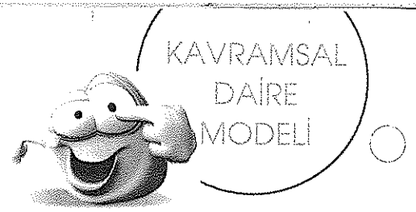


ÜNİVERSİTE HAZIRLIK PROGRAMI

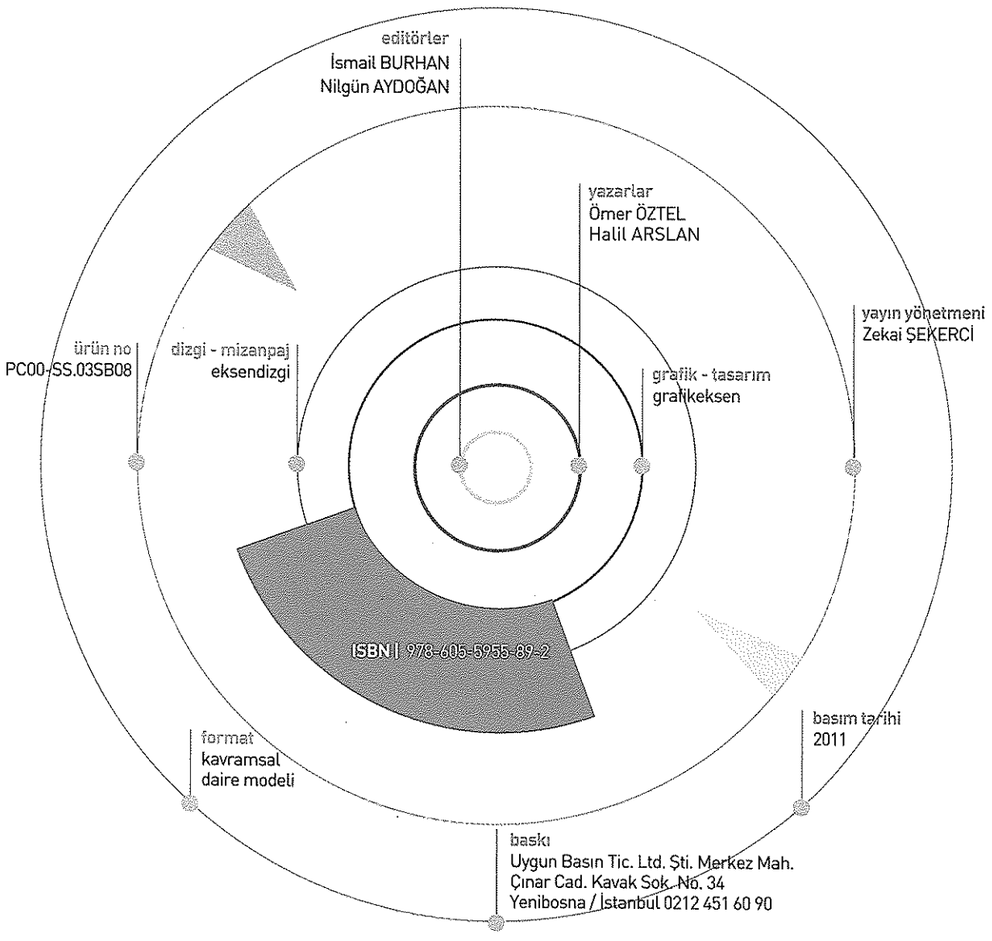
YGS FİZİK

SORU BANKASI

Yazarlar
Ömer ÖZTEL
Halil ARSLAN

EKSEN yayıncılık

öğrencivle el ele neseli kitaplar



İletişim
Gülbahar Mahallesi Cemal Sururi Sokak Halim Meriç İş Merkezi No:15 / E Mecidiyeköy - İSTANBUL
0212 275 00 35 www.eksenyayinlari.com - info@eksenyayinlari.com

Bu kitabın her hakkı EKSEN Yayıncılık ve Eğitim Malz. San. Tic. A. Ş.'ye aittir.
Eksen Yayıncılık'ın yazılı izni olmaksızın, kitabın herhangi bir şekilde kısmen veya tamamen çoğaltılması, basım ve yayımı yasaktır.
Copyright © 2011

yeni bir yaklaşım

kavramsal daire modeli

Öğrenciyle el ele, neşeli bir kitap

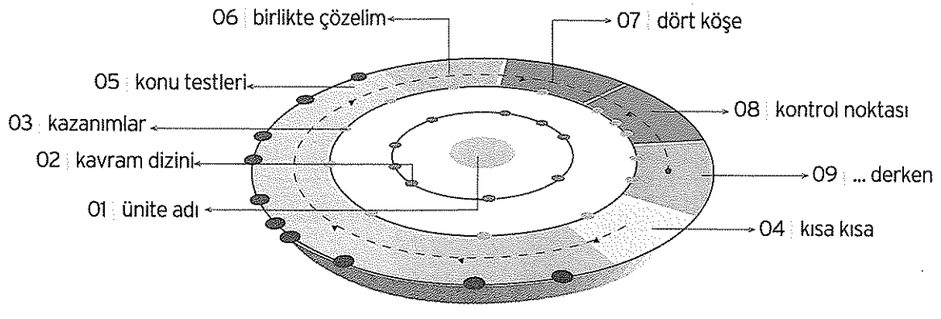
Ünitelerde yer alan temel başlıklar	Bu başlıkların anlamı
kavram dizini	hoş geldiniz, yol haritanız
bu testleri çözdüğümüzde / kazanımlar	neler neler kazanacağız
kısa kısa	bazı ipuçlarını hatırlamaya ne dersiniz!
konu testleri	koşu başlıyor
en nazik, en cin, en baba sorular	tanıdık bir ortamdayım
ipuçları	öğretmenim yanımda
birlikte çözelim	ekip çalışması faydalıdır
dört köşe	çözdüğünde dört köşe olmayı hak ettin
kontrol noktası	bakalım bir sorun var mı
... derken	kahkaha ve neşe dünyası

Rehberlik eksenli bir yaklaşım

her ünitenin hangi kavramların çevresinde döndüğü,
nelerin öğrenileceği,
uç soruların ipuçları yardımıyla çözümüne gidilmesi,
bazı görsellerle (nazik - cin - baba sorular) motivasyonun sağlanması
öğrenilenlerin daha komple ve karma sorularla denenmesi
kazanımlarımızın kontrolü
ünite sonunda neşeli ve zevkli bir dünyaya açılan kapı
.....
gibi öğelerle bu kitap bilimsel ve nitelikli bir kılavuzluğu içeriyor.

Parçaların ahengiyle oluşan bütünsellik

(bilimsel arka plan, adım adım öğrenme, rehberlik ve motivasyon)



MERHABA

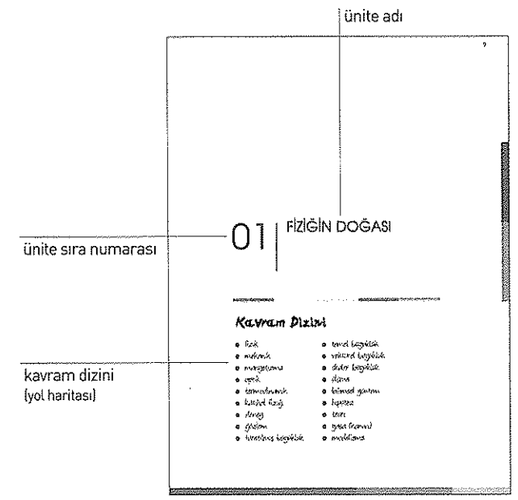
Öğretmen ve öğrencilerimize müjde.

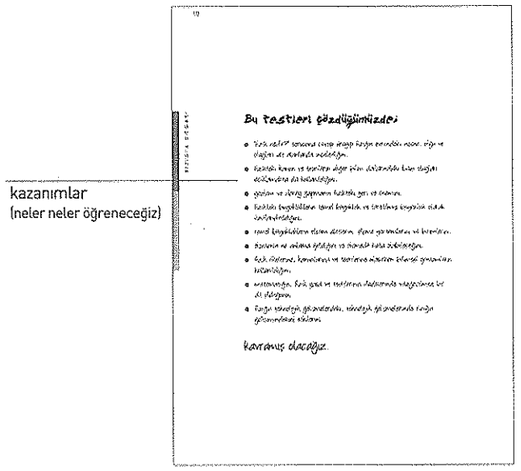
Artık size yakın, sizin dünyanızı anlayan, iç dünyanıza seslenen, kısacası sizin dilinizle konuşan bir kitap var elinizde. Yüzü soğuk, kuramsal, renksiz ve tekdüze kitaplarla daha fazla uğraşmanıza gerek kalmadı. Evde, okulda veya serbest zamanlarınızda ders çalışmanın ötesinde, bir bilim dalına yönelik temel verileri zevkle öğreneceğiniz, elinizden bırakamayacağınız bir seri kitabı sizler için hazırladık. İstedik ki severek ve neşeyle öğrenebilelim, öğretebilelim.

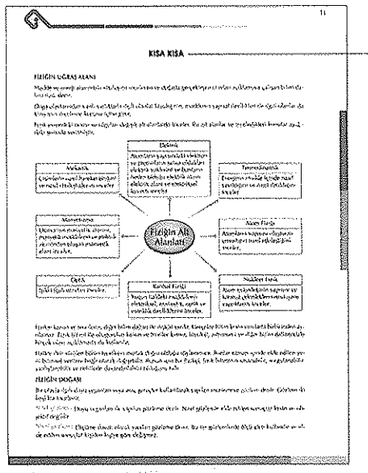
Bir arkadaşınız gibi size seslenen, sizinle konuşan bu kitap (elinize alıp onun dünyasına daldığınızda gerçekten sizinle diyaloğa geçtiğini göreceksiniz) testle başlayıp testle bitmiyor. Size kavramlarını sunuyor, her konuda neleri öğreneceğinizin kısa bir sıralamasını yapıyor, unutmuş olabileceğiniz bazı bilgileri hatırlatıyor. Ve bu sıcak yaklaşımdan sonra testlere geçiyor. Testlerde bazı sorular en nazik, bazıları en cin olarak beliriyor. Bu ortamda, bazıları da tabi ki en baba soru olacak. Bazı soruların altında ipuçları var, çözelim - çözmeden geçmeyelim diye. Bazı sorular hafif bir renkle işaretlendi, onların "birlikte çözelim" bölümünde çözümleri olacak, kaçırmayın. Dört Köşe, sizi biraz terletebilir. Bu, Kontrol Noktası'na takılmadan geçmeniz için gerekli. Sizi "...derken" ile baş başa bırakıyorum: İşte bütün bunlar, açıklamaları ileriki sayfalarda yapılacak olan "kavramsal daire modeli"nin küçük parçalarından bazıları.

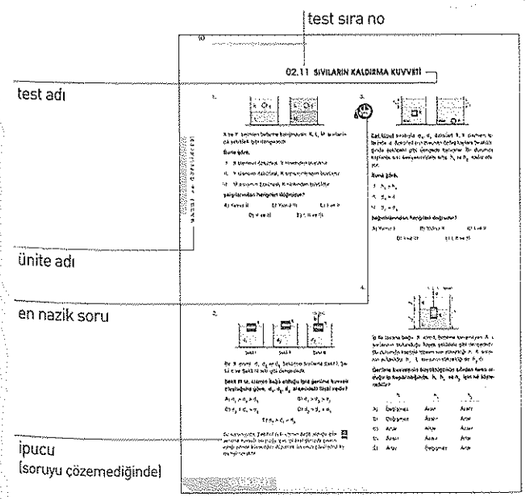
Esenlik ve başarı dileklerimizle...

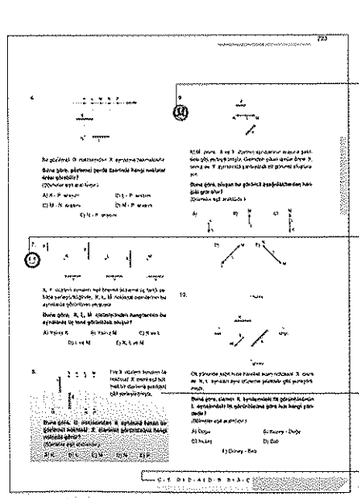
KİTABIMIZI TANIYALIM

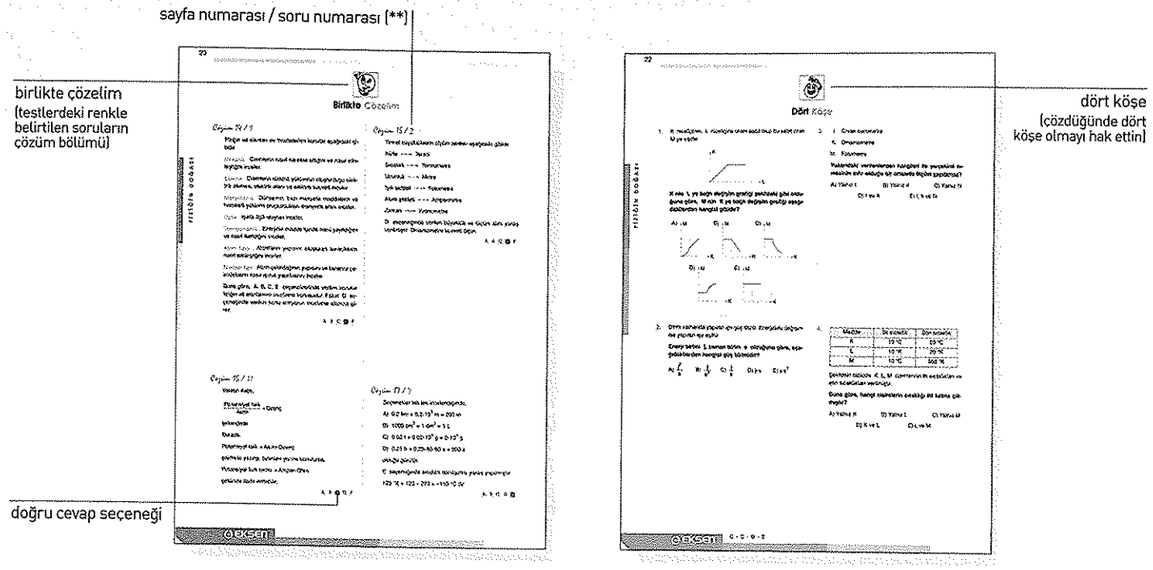


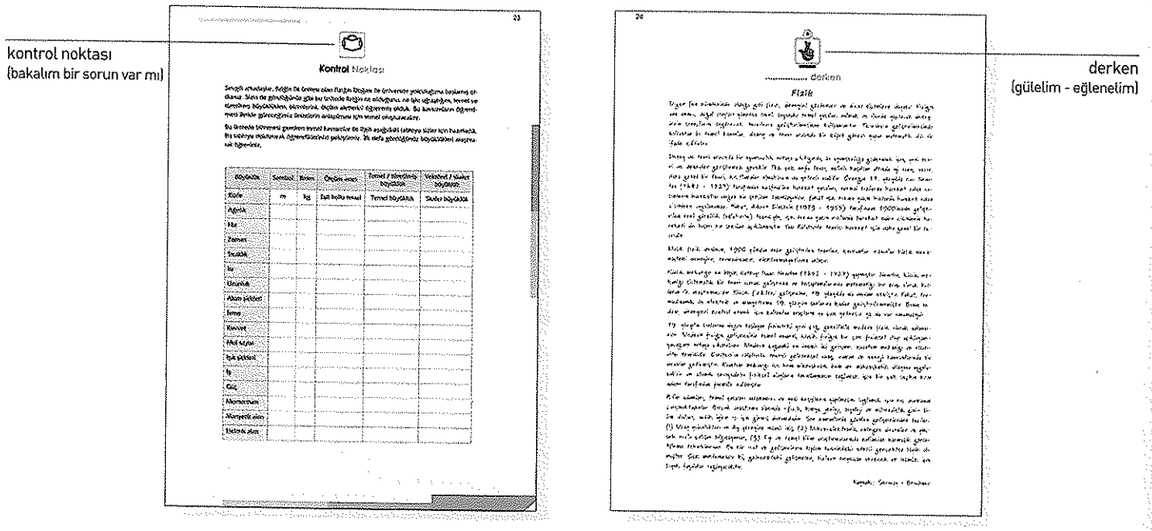












(*) Her testin cevap anahtarı sayfanın altında ve sütunlardaki soru sayısına göre bölüm çizgileri ile ayrılarak verilmiştir.

(**) Testlerde renkli olarak işaretlenen sorular sayfa ve sıra numarası ile "Birlikte Çözelim" bölümünde alınmıştır. (Örneğin, "Çözüm 16/2" 16. sayfadaki 2. soruyu ifade eder.)

İÇİNDEKİLER

- | Fiziğin Doğası | | 9
- | Madde ve özellikleri (kütle ve özkütle, sıvıların kaldırma kuvveti) | | 25
- | Basınç | | 69
- | Isı enerjisi ve sıcaklık | | 105
- | Kuvvet (vektör - kuvvet / moment ve paralel kuvvetler kütle merkezi / basit makineler) | | 141
- | Işığın yansıması ve aynalar (gölge / düzlem ayna, küresel aynalar) | | 207
- | Işığın kırılması ve mercekler | | 241
- | Madde ve elektrik | | 277
- | Elektrik akımı | | 305
- | Hareket (hareket / bağıl hareket) | | 357
- | Enerji | | 389

01 | FİZİĞİN DOĞASI

Kavram Dizini

- fizik
- mekanik
- manyetizma
- optik
- termodinamik
- katıhal fiziği
- deney
- gözlem
- türetilmiş büyüklük
- temel büyüklük
- vektörel büyüklük
- skaler büyüklük
- ölçme
- bilimsel yöntem
- hipotez
- teori
- yasa (kanun)
- modelleme

Bu testleri çözdüğümüzde;

- "fizik nedir?" sorusuna cevap arayıp fiziğin evrendeki nesne, olgu ve olayları alt alanlarda incelediğini,
- fizikteki kanun ve teorilerin diğer bilim dallarındaki bazı olayları açıklamakta da kullanıldığını,
- gözlem ve deney yapmanın fizikteki yeri ve önemini,
- fizikteki büyüklüklerin temel büyüklük ve türetilmiş büyüklük olarak sınıflandırıldığını,
- temel büyüklüklerin ölçüm aletlerini, ölçme yöntemlerini ve birimlerini,
- ölçmenin ne anlama geldiğini ve ölçmede hata olabileceğini,
- fizik ilkelerine, kanunlarına ve teorilerine ulaşırken bilimsel yöntemlerin kullanıldığını,
- matematiğin; fizik yasa ve teorilerinin ifadelerinde vazgeçilmez bir dil olduğunu,
- fiziğin teknolojik gelişmelerdeki, teknolojik gelişmelerinde fiziğin gelişimindekini etkilerini

kavramış olacağız.

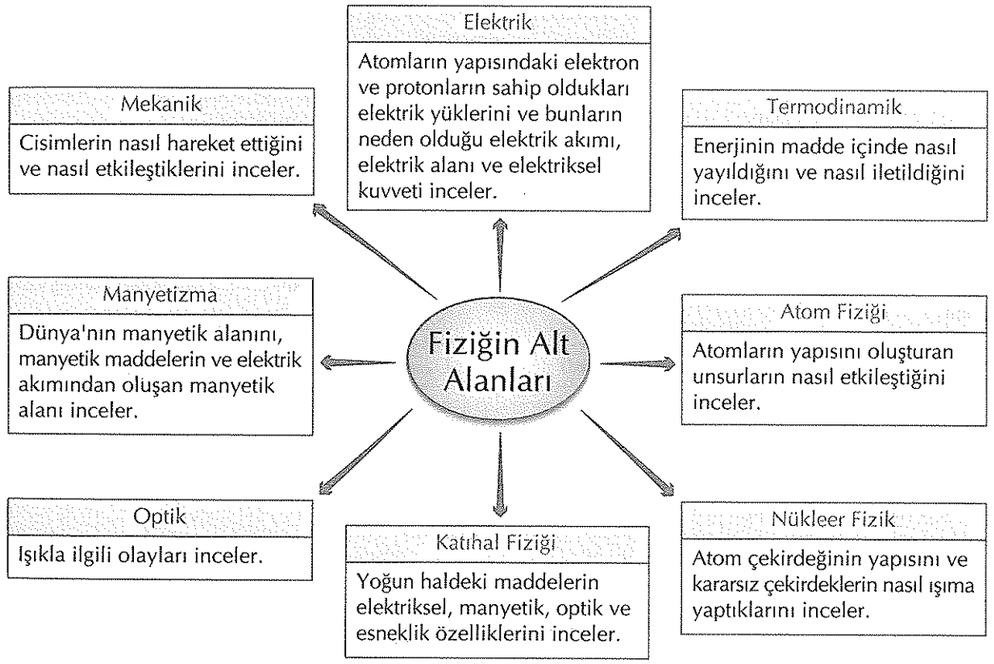
KISA KISA

FİZİĞİN UĞRAŞ ALANI

Madde ve enerji arasındaki etkileşimi inceleyen ve doğada gerçekleşen olayları açıklamaya çalışan bilim dalına fizik denir.

Doğa olaylarından canlı varlıklarla ilgili olanlar biyolojinin, maddenin yapısal özellikleri ile ilgili olanlar da kimyanın inceleme konusu içine girer.

Fizik evrendeki nesne ve olguları değişik alt alanlarda inceler. Bu alt alanlar ve inceledikleri konular aşağıdaki şemada verilmiştir.



Fizikte kanun ve teorilerin, diğer bilim dalları ile ilişkisi vardır. Gerçekte bilim kesin sınırlarla birbirinden ayrılamaz. Fizik bilimi ile oluşturulan kanun ve teoriler kimya, biyoloji, astronomi ve diğer bilim dallarındaki birçok olayı açıklamada da kullanılır.

Fizikte ileri sürülen bütün teorilerin mutlak doğru olduğu söylenemez. Bunlar zaman içinde elde edilen yeni bilimsel verilere bağlı olarak değişebilir. Bunun için bir fizikçi, fizik biliminin sınanabilir, sorgulanabilir, yanlışlanabilir ve delillerle dayandırılabilir olduğunu bilir.

FİZİĞİN DOĞASI

Bir olayla ilgili duyu organları veya araç gereçler kullanılarak yapılan incelemeye gözlem denir. Gözlem iki başlıkta incelenir.

Nitel gözlem : Duyu organları ile yapılan gözleme denir. Nitel gözlemle elde edilen sonuçlar kesin ve objektif değildir.

Nicel gözlem : Ölçüme dayalı olarak yapılan gözleme denir. Bu tür gözlemlerde ölçü aleti kullanılır ve elde edilen sonuçlar kişiden kişiye göre değişmez.

Beş duyu organı ve araç gereç kullanılarak yapılan kontrollü gözleme deney denir.

Fizikteki büyüklükler temel büyüklük ve türetilmiş büyüklük olarak iki grupta incelenir. Temel büyüklükler kendi başına ifade edildiğinde bir anlamı olan büyüklüklerdir. Türetilmiş büyüklükler ise temel büyüklükler cinsinden ifade edilir.

Temel büyüklüklerin ne olduğu, sembolleri, birimleri ve ölçüm aletleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

TEMEL BÜYÜKLÜKLER			
Büyüklük	**Sembolü**	**Birimi**	**Ölçüm Aleti**
Kütle	m	kilogram (kg)	Terazi
Uzunluk	ℓ	metre (m)	Metre
Zaman	t	saniye (s)	Saat - Kronometre
Sıcaklık	T	Kelvin (K)	Termometre
Akım Şiddeti	i	Amper (A)	Ampermetre
Işık Şiddeti	I	Candela (cd)	
Madde Miktarı	n	mole (mol)	

Uluslararası Birim Sisteminde (SI) kullanılan birimler ile bunların ast ve üst katları aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

Kütle Birimleri	Sembolü	Dönüşümü
ton	t	10^3 kg
kental	q	10^2 kg
kilogram	kg	1 kg
hektogram	hg	10^{-1} kg
detagram	dag	10^{-2} kg
gram	g	10^{-3} kg
desigram	dg	10^{-4} kg
santigram	cg	10^{-5} kg
miligram	mg	10^{-6} kg

Uzunluk Birimleri	Sembolü	Dönüşümü
kilometre	km	10^3 m
hektometre	hm	10^2 m
dekametre	dam	10 m
metre	m	1 m
desimetre	dm	10^{-1} m
santimetre	cm	10^{-2} m
milimetre	mm	10^{-3} m

Akım Şiddeti Birimleri	Sembolü	Dönüşümü
gigaamper	GA	10^9 A
megaamper	MA	10^6 A
kiloamper	kA	10^3 A
amper	A	1 A
miliamper	mA	10^{-3} A
mikroamper	µA	10^{-6} A
nanoamper	nA	10^{-9} A
pikoamper	pA	10^{-12} A

Bir fiziksel niceliğin büyüklüğünün uygun aletlerle belirlenmesi için yapılan işleme ölçme nedir. Ölçüm sonucu ile gerçek değer arasındaki fark ölçmede hatadan kaynaklanır.

Ölçmede hata;

- ölçme yönteminden,
- ölçümü yapan kişiden,
- ölçme aracından,
- ölçümün yapıldığı ortamdan

kaynaklanabilir.

Fizikteki büyüklükler birim ve sayı kullanılarak ifade edilir. Bu tür büyüklüklere skaler büyüklük denir. Fakat bazı nicelikler birim ve sayı ile tam olarak tanımlanamaz. Birim ve sayıya ilave olarak yönü olan büyüklüklere de vektörel büyüklük denir.

BİLİMSEL YÖNTEM

Gözlem ve deneylerle elde edilen düzenli bilgi birikimine bilim denir.

Bilimsel olarak tanımlanan problemlerin, konuyla ilgili olan diğer bilim insanlarının kabul edebileceği şekilde çözülmesine bilimsel yöntem denir.

Bilimsel yöntemin çözümünde izlenecek yöntemin basamakları aşağıdaki gibidir.

1. Problemin belirlenmesi
2. Problemle ilgili verilerin toplanması ve çözüm yollarının araştırılması
3. Hipotezin ortaya konması
4. Deneylerin kurulması, kontrolü ve sonuçların alınması
5. Bulguların değerlendirilmesi ve hipotezle uyumunun araştırılması
6. Kontrollü deneyler sonucunda teorinin ortaya konması

Hipotez : Bilimsel bir problemin çözümlenmesi için belirlenen çözüm yoluna denir.

Teori (Kuram) : Gözlenebilen bir doğa olayı ile ilgili yapılan genellemelerin açıklamasıdır.

Yasa (Kanun) : Doğruluğu kanıtlanmış gerçeklere denir.

FİZİKTE MODELLEME ve MATEMATİĞİN YERİ

Doğrudan gözlenemeyen olgu ve olayların daha iyi anlaşılabilmesi için modelleme yapılır.

Fiziksel niceliklerin anlaşılabilmesi ve problemlerin çözülebilmesi için matematiksel bağıntılar ve grafikler kullanılır.

Fizik biliminin gelişmesi ile teknoloji gelişmekte, yapılan teknolojik aletlerle daha hassas gözlemler ve ölçümler yapılarak da fizik gelişmektedir.

01.1 FİZİĞİN DOĞASI

1. **Fiziğin uğraş alanı ile ilgili olarak,**

   I. madde ve enerji arasındaki etkileşimi inceleme,

   II. maddelerin yapısal özelliklerini inceleme,

   III. doğada gerçekleşen olayları inceleme

   verilerinden hangileri doğrudur?

   A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
   D) I ve III E) I, II ve III

2. **Aşağıdakilerden hangisi temel büyüklüklerin ölçüm aletlerinden değildir?**

   A) Terazi B) Metre
   C) Kronometre D) Dinamometre
   E) Ampermetre

3. Metal bir cisim yüksek bir noktadan serbest bırakılıp, yere çarptığında, sıcaklığı artar.

   Buna göre, bu olay fiziğin hangi alt alanının inceleme konusudur?

   A) Mekanik B) Termodinamik
   C) Katıhal fiziği D) Manyetizma
   E) Optik

4. **Aşağıdakilerden hangisi fiziğin alt alanlarının incelediği konulardan biri değildir?**

   A) Yoğun haldeki maddelerin elektriksel, manyetik, optik ve esneklik özelliklerini inceleme

   B) Cisimlerin nasıl hareket ettiğini ve nasıl etkileştiğini inceleme

   C) Enerjinin madde içinde nasıl yayıldığını ve nasıl iletildiğini inceleme

   D) Atomları proton sayılarına göre gruplandırıp, atomların yapısal özelliklerini inceleme

   E) Atom çekirdeğinin yapısını ve radyoaktif maddelerin nasıl ışıma yaptığını inceleme

5. **Aşağıdakilerden hangisi temel büyüklüklerden bir değildir?**

   A) Ses şiddeti B) Zaman C) Sıcaklık
   D) Kütle E) Uzunluk

6. I. Skaler büyüklük olması

   II. Kendi başına bir anlam ifade edebilmesi

   III. Ölçülebilir olması

   Yukarıdaki özelliklerden hangileri temel büyüklüklerin tamamı için her zaman doğrudur?

   A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
   D) I ve III E) I, II ve III

7. **Aşağıdaki birimlerden hangisi, temel büyüklüklerden birinin birimi değildir?**

   A) Metre B) Kalori C) Saniye
   D) Candela E) Amper

8. I. Bazı gezegenlerin güneşi görmeyen yüzünde sıcaklık –300 °C olabilir.

   II. Sıcaklığı 50 °C olan bir cismin sıcaklığı iki katına çıkarıldığında, son sıcaklığı 100 °C olur.

   III. 0 °C sıcaklık, 0 °K sıcaklıktan büyüktür.

   Yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

   A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
   D) I ve III E) II ve III

9. Aşağıda bazı büyüklükler ve birimleri verilmiştir.

   Buna göre, hangi büyüklüğün birimi doğru verilmiştir?

	Büyüklük	Birim
A)	Akım şiddeti	Volt
B)	Kütle	Newton
C)	Sıcaklık	Kalori
D)	Enerji	Joule
E)	Kuvvet	Gram

10.

Cisim	İlk sıcaklık	Son sıcaklık
K	10 °C	300 °K
Y	10 °K	300 °C
M	10 °C	300 °C

K, L, M cisimlerinin ilk sıcaklıkları ve son sıcaklıkları tablodaki gibidir.

Buna göre, cisimlerin sıcaklık değişimleri ΔT_K, ΔT_L, ΔT_M arasındaki ilişki nedir?

A) $\Delta T_K = \Delta T_L = \Delta T_M$ B) $\Delta T_K = \Delta T_L < \Delta T_M$
C) $\Delta T_K < \Delta T_M < \Delta T_L$ D) $\Delta T_L < \Delta T_K = \Delta T_M$
E) $\Delta T_M < \Delta T_K = \Delta T_L$

11. Bir iletkenin iki ucu arasındaki potansiyel farkının, iletkenden geçen akım şiddetine oranı sabit olup, bu sabit iletkenin direncine eşittir.

    Ohm : Direnç birimi,

    Amper : Akım şiddeti birimi

    olduğuna göre, aşağıdakilerden hangisi potansiyel farkı birimidir?

    A) $\frac{\text{Ohm}}{\text{Amper}}$ B) $\frac{\text{Amper}}{\text{Ohm}}$
    C) Amper·Ohm D) $(\text{Amper})^2 \cdot \text{Ohm}$
    E) $\text{Amper} \cdot (\text{Ohm})^2$

12.

Nicelik	Tanım	Matematiksel bağıntısı
Hız ($\vec{V}$)	Birim zamandaki yer değiştirmeye denir.	$\frac{\Delta\vec{x}}{t}$
İvme ($\vec{a}$)	Birim zamandaki hız değişimine denir.	$\vec{a} = \frac{\Delta\vec{V}}{t}$
Momentum ($\vec{P}$)	Birim cismin kütlesi ile hızının çarpımına denir.	$\vec{P} = m \cdot \vec{V}$
Kinetik enerji	Bir cismin hareketinden (hızından) dolayı sahip olduğu enerjiye denir.	$E = \frac{1}{2} m \cdot V^2$

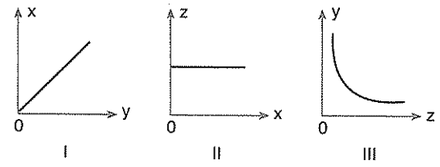
Yukarıdaki tabloda bazı büyüklüklerin tanımları ve matematiksel bağıntıları verilmiştir.

Buna göre, ivme, momentum ve enerjinin temel büyüklükler cinsinden birimleri aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir?

	İvme	Momentum	Enerji
A)	m^2/s	$kg^2 \cdot m/s$	$kg \cdot m^2/s^2$
B)	m^2/s	$kg \cdot m^2/s$	$kg \cdot m/s^2$
C)	m/s^2	$kg \cdot m/s$	$kg \cdot m^2/s$
D)	m/s^2	$kg \cdot m/s^2$	$kg \cdot m^2/s^2$
E)	m/s^2	$kg \cdot m/s$	$kg \cdot m^2/s^2$

13. x niceliğinin y niceliğine oranı sabit olup, bu oran z niceliğine eşittir.

    Buna göre, x, y, z ile ilgili olarak,



verilen grafiklerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

01.2 FİZİĞİN DOĞASI

1. Aşağıdakilerden hangisi temel büyüklük değildir?

A) Kütle B) Zaman C) Isı
D) Uzunluk E) Akım şiddeti

2. Aşağıda verilen büyüklük ve ilgili ölçme aleti eşleştirmelerinden hangisi yanlıştır?

A) Sıcaklık, Termometre
B) Uzunluk, Metre
C) Akım şiddeti, Ampermetre
D) Kütle, Dinamometre
E) Işık şiddeti, Fotometre

3.

Direnç	Dirençten geçen elektrik akımı
K	10^{-2} kA
L	10^{4} nA
M	10^{6} μA
N	1 A

Şekildeki tabloda K, L, M, N dirençlerinden geçen elektrik akımları verilmiştir.

Buna göre,

I. K direncinden geçen akım şiddeti en büyüktür.

II. L direncinden geçen akım şiddeti en büyüktür.

III. M ve N dirençlerinden akım şiddetleri eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

4. I. Nükleer enerji santrallerinde, elektrik enerjisi üretilmesi

II. Ses dalgaları ile böbrek taşlarının kırılması

III. Astronotların fiziksel olarak eğitilmesi

Yukarıdakilerden hangileri fiziğin uygulama alanlarına örnek olarak verilebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

5. Fiziksel büyüklükler vektörel ve skaler olmak üzere iki gruba ayrılır.

Buna göre,

I. şiddet,

II. yön,

III. birim

niceliklerinden hangileri sadece vektörel büyüklüklere ait özelliklerdendir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

6. Bir büyüklüğün gerçek değeri ile ölçülen değeri arasında fark oluşması ölçmede hata olarak tanımlanır.

Buna göre, aşağıdaki ölçümlerdeki hatalardan hangisi ölçme aletinden kaynaklanmıştır?

A) Gerçek değeri 17,06 g olan altın küpenin, bakkal terazisi ile 17 g olarak ölçülmesi

B) Gerçek uzunluğu 20 cm olan bir kalemin aynı cetvel ile farklı iki kişi tarafından sırası ile 19,8 cm ve 20,1 cm olarak ölçülmesi

C) Metal bir cismin boyunun, tahta bir cetvel ile farklı sıcaklıklarda 32,1 cm ve 32,3 cm olarak ölçülmesi

D) Gerçek değeri 3 m olan masanın uzunluğunun, 50 cm büyüklüğündeki cetvel ile 298 cm olarak ölçülmesi

E) Deniz seviyesinde ve 25 °C sıcaklıkta açık hava basıncının 78 cmHg olarak ölçülmesi

7. Aşağıdaki birim dönüşümlerinden hangisi yanlıştır?

A) 0,2 km = 200 m B) 1000 cm^3 = 1 L
C) 0,02 t = $2 \cdot 10^4$ g D) 0,25 h = 900 s
E) 123 °K = 150 °C

8. Bir olayla ilgili duyu organları veya araç ve gereçler kullanılarak yapılan incelemeye gözlem denir.

Buna göre, aşağıdaki gözlemlerden hangisi diğerlerine göre daha objektiftir?

A) Bir cisme dokunarak onun soğuk ya da sıcak olduğunun belirlenmesi

B) Bir devreden geçen elektrik akımının ampermetre ile ölçülmesi

C) Bir cismi havaya kaldırarak ağırlığının belirlenmesi

D) Bir cismin hareket süresinin, hızına göre az ya da çok olacağının belirlenmesi

E) Bir öğrencinin ne kadar başarılı olabileceğinin, çalışma süresine göre belirlenmesi

9. Nicel gözlem ile ilgili olarak,

I. Ölçü araçları ile yapılır.

II. Nitel gözleme göre daha objektiftir.

III. Bilimsel çalışmalarda sadece nicel gözlem kullanılır.

verilenlerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

10. I. Cıvalı termometre

II. Eşit kollu terazi

III. Ampermetre

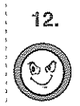
Yukarıdaki ölçüm aletlerinden hangileri ile yerçekimi ivmesinin sıfır olduğu ortamda ölçüm yapılabilir?

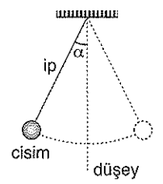
A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

11. Aşağıdaki kavramlardan hangisinin tanımı yanlış verilmiştir?

Kavram	Tanım
A) Deney	Kontrollü koşullar altında, araç ve gereçler kullanılarak yapılan işlem ve gözleme denir.
B) Birim	Bir büyüklüğü ölçmek için o büyüklük cinsinden seçilen değişmez parçaya denir.
C) Türetilmiş büyüklük	Başka büyüklükler yardımı ile ifade edilebilen büyüklüklere denir.
D) Hipotez	Bilimsel bir problemin çözümünde, verilere bağlı olarak kurulan geçici çözüm yoluna denir.
E) Teori	Doğruluğu kanıtlanmış ve kabul görmüş gerçeklere denir.

12.





Bir öğrenci şekildeki sarkaç deneyini yaparak cismin periyodunun nelere bağlı olduğunu araştırıyor. Öğrencinin yaptığı bazı değişikliklere göre, oluşturduğu tablo aşağıdaki gibidir.

Cismin kütlesi	İpin boyu	Cismin düşeyle yaptığı açı	Periyot
m	ℓ	α	T
2m	ℓ	α	T
m	2ℓ	2α	$T\sqrt{2}$

Bu tabloya göre,

I. Cismin periyodu, kütlesine bağlı değildir.

II. Cismin periyodu, ipin uzunluğunun karekökü ile doğru orantılıdır.

III. Cismin periyodu, düşeyle yaptığı açıya bağlı değildir.

sonuçlarından hangilerine ulaşılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

C - D - D I C - B - A I E - B - B - D I E - A

01.3 FİZİĞİN DOĞASI

1. **Kuvvet ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) Türetilmiş büyüklüktür.

B) Vektörel büyüklüktür.

C) Birimi Newton dur.

D) Eşit kollu terazi ile ölçülür.

E) Cisimler üzerinde şekil değişikliği yapabilir.

2. **Aşağıdaki birim dönüşümlerinden hangisi yanlıştır?**

A) 1 km 5 hm = 1500 m

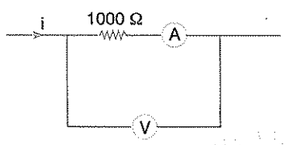
B) 1 hm 2 dam = 1200 dm

C) $1\ m^3 = 1000\ dm^3$

D) $10^6\ mm^2 = 10^{-2}\ dam^2$

E) $1200\ mL = 12\ cm^3$

3.



Bir iletkenin iki ucu arasındaki potansiyel farkının, iletkenden geçen akım şiddetine oranı sabit olup, bu sabit değer iletkenin direncine eşittir.

Şekildeki devre parçasında 1000 Ω luk direncin uçları arasındaki potansiyel farkı 1 volt olduğuna göre, ampermetrenin gösterdiği değer kaç mA dır?

A) 10^{-3} B) 10^{-2} C) 10^{-1}

D) 1 E) 10

4. I. Bir cismin kütlesinin terazi ile ölçülmesi,

II. Bir cismin sıcaklığının dokunularak belirlenmesi,

III. Bir kaynağın ışık şiddetinin fotometre ile ölçülmesi

Yukarıdakilerden hangileri nitel gözlemdir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

5.

Cisim	Uzunluk	Kütle	Sıcaklık
K	10^4 mm	10^{-2} t	100 °C
L	10^{-1} km	10^4 mg	200 °K
M	10^6 cm	10^3 g	200 °C

K, L, M cisimlerine ait uzunluk, kütle ve sıcaklık değerleri tablodaki gibidir.

Buna göre,

I. Uzunluğu en büyük olan cisim M dir.

II. Kütlesi en küçük olan cisim K dir.

III. Sıcaklığı en küçük olan cisim L dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

6. Bir cismin kalınlığı 3,2 dm olarak ölçülmüştür.

Buna göre, aynı ölçü aracı ile,

I. 12,4 mm

II. 14,6 cm

III. 1,4 m

verilen uzunluk değerlerinden hangileri ölçülebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

7. Gözlenebilen bir doğa olayı ile ilgili yapılan genellemelerin açıklamasına teori denir.

Buna göre, teori ile ilgili,

I. Deneysel desteğe sahip olmalıdır.

II. Zamanla yasa olabilir.

III. Yasalara göre, daha zayıf bilgi içerir.

yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

8. **Bilimsel bir problemin çözümünde hipotez oluşturulduktan sonra yapılması gereken işlem aşağıdakilerden hangisidir?**

A) Sorular oluşturup, aynı konuda önceden yapılan çalışmaları inceleme

B) Hipotezi test etmek için, deneyler oluşturma ve kontrollü deneyler yapma

C) Oluşturulan hipotezin eksiklerini giderme

D) Hipotez ile oluşturulacak teori arasında ilişki kurma

E) Hipotezin doğru olup olmadığına karar verme

9. **Aşağıdakilerden hangisi bir hipotez ifadesi olabilir?**

A) Serbest bırakılan bir cisim yere düşer.

B) İki cisim birbirine kütle çekim kuvveti uygular.

C) Sıvıda yüzen bir cismin özkütlesi, sıvınınkinden küçüktür.

D) Bir noktaya gelen akımların toplamı, o noktadan çıkan akımların toplamına eşittir.

E) Proton ve nötronlar kuarklardan oluşur. Kuarklarda daha küçük parçacıklardan oluşmuş olabilir.

10. Aşağıda bilimsel bir problemin çözümünde izlenmesi gereken aşamalar verilmiştir.

I. Oluşturulan hipotez için deneyler tasarlama ve kontrollü deneyler yapma

II. Problemi belirleyip, sorular oluşturma ve önceden yapılan çalışmaları inceleme

III. Verilere bağlı olarak hipotez oluşturma

IV. Verileri analiz ederek sonuç çıkarma ve literatürdeki bilgilerle ne ölçüde tutarlı olduğuna karar verme

Buna göre, bu aşamaların sırası aşağıdakilerden hangisi gibidir?

A) II, III, I, IV B) II, III, IV, I C) II, IV, III, I

D) III, II, I, IV E) III, I, II, IV

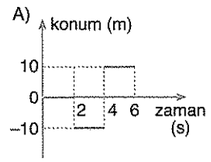
11.

Zaman (s)	0	2	4	6
Konum (m)	0	–10	0	10

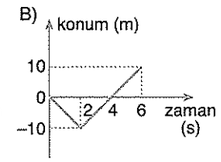
Sabit hızla hareket eden bir aracın konumunun zamanla değişimini gösteren tablo şekildeki gibidir.

Buna göre, cismin konumunun zamana bağlı değişim grafiği aşağıdakilerden hangisi gibidir?

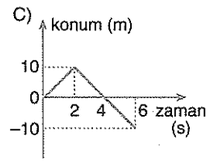
A)



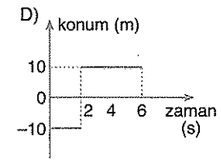
B)



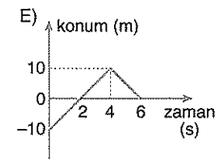
C)



D)



E)



D - E - D | B - C - C | A - B - E | A - B

Birlikte Çözelim

Çözüm 14 / 1

Fiziğin alt alanları ve inceledikleri konular aşağıdaki gibidir.

Mekanik : Cisimlerin nasıl hareket ettiğini ve nasıl etkileştiğini inceler.

Elektrik : Cisimlerin elektrik yüklerinin oluşturduğu elektrik akımını, elektrik alanı ve elektrik kuvveti inceler.

Manyetizma : Dünya'nın, bazı manyetik maddelerin ve hareketli yüklerin oluşturdukları manyetik alanı inceler.

Optik : Işıkla ilgili olayları inceler.

Termodinamik : Enerjinin madde içinde nasıl yayıldığını ve nasıl iletildiğini inceler.

Atom fiziği : Atomların yapısını oluşturan taneciklerin nasıl etkileştiğini inceler.

Nükleer fizik : Atom çekirdeğinin yapısını ve kararsız çekirdeklerin nasıl ışıma yaptıklarını inceler.

Buna göre, A, B, C, E seçeneklerinde verilen konular fiziğin alt alanlarının inceleme konusudur. Fakat D seçeneğinde verilen konu kimyanın inceleme alanına girer.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ ● Ⓔ

Çözüm 15 / 11

Verilen ifade,

$$\frac{\text{Potansiyel fark}}{\text{Akım}} = \text{Direnç}$$

şeklindedir.

Burada,

Potansiyel fark = Akım · Direnç

şeklinde yazılıp, birimleri yerine konulursa,

Potansiyel fark birimi = Amper · Ohm

şeklinde ifade edilebilir.

Ⓐ Ⓑ ● Ⓓ Ⓔ

Çözüm 16 / 2

Temel büyüklüklerin ölçüm aletleri aşağıdaki gibidir.

Kütle ⟶ Terazi

Sıcaklık ⟶ Termometre

Uzunluk ⟶ Metre

Işık şiddeti ⟶ Fotometre

Akım şiddeti ⟶ Ampermetre

Zaman ⟶ Kronometre

D seçeneğinde verilen büyüklük ve ölçüm aleti yanlış verilmiştir. Dinamometre kuvveti ölçer.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ ● Ⓔ

Çözüm 17 / 7

Seçenekler tek tek incelendiğinde,

A) 0,2 km = $0{,}2 \cdot 10^3$ m = 200 m

B) 1000 cm^3 = 1 dm^3 = 1 L

C) 0,02 t = $0{,}02 \cdot 10^6$ g = $2 \cdot 10^4$ g

D) 0,25 h = 0,25 · 60 · 60 s = 900 s

olduğu görülür.

E seçeneğinde sıcaklık dönüşümü yanlış yapılmıştır.

123 °K = 123 – 273 = –150 °C dir.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ ●

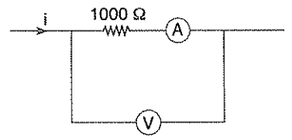
Çözüm 17 / 10

Yerçekimi ivmesinin sıfır olduğu bir ortamda moment prensibi ile çalışan aletler ile ölçüm yapılamaz. Cıvalı termometre, maddelerin genleşme özelliğine göre, eşit kollu terazi moment prensibine göre çalışır. Ampermetre ise bir devreden geçen akım şiddetini ölçer.

Buna göre, eşit kollu terazi ile yerçekimi ivmesinin sıfır olduğu bir ortamda ölçüm yapılamaz.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ ● Ⓔ

Çözüm 18 / 3



Verilen bilgiye göre (ohm kanununa göre)

$$\text{Akım (i)} = \frac{\text{potansiyel fark (V)}}{\text{direnç (R)}} \text{ tir.}$$

$$i = \frac{1}{1000} = 10^{-3} \text{ A dır.}$$

1 A = 10^3 mA olduğundan,

10^{-3} A = 1 mA dır.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ ● Ⓔ

Çözüm 18 / 6

Cismin kalınlığı 3,2 dm = 32 cm olarak ölçülmüştür.

Buna göre, ölçü aracı cm ölçeklidir. Bu ölçü aracı ile cm ve üst katları şeklinde olan cisimlerin uzunlukları ölçülebilir. Yani ölçülecek nicelik cm birimin tam katları olmalıdır.

Ⓐ Ⓑ ● Ⓓ Ⓔ

Çözüm 19 / 10

Bilimsel bir problemin çözüm aşaması aşağıdaki gibidir.

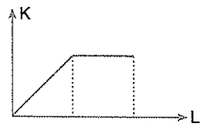
1) Problem açık bir şekilde belirlenir. Problemle ilgili daha önce yapılmış incelemeler araştırılıp veriler oluşturulur.
2) Bu verilere bağlı olarak hipotez oluşturulur.
3) Hipotezi, test etmek için deneyler tasarlanır ve kontrollü deneyler yapılır.
4) Deney sonuçları ile hipotezin uyumluluğu araştırılır.
5) Deney sonuçları ile hipotez uyumlu ise güçlü bir hipotez olur ve teori aşamasına geçilebilir.
6) Deney sonuçları ile hipotez uyumlu değilse hipotez değiştirilir ya da eksikleri giderilerek tekrar kontrollü deneyler yapılır.

Bu açıklamalara göre, bilimsel bir problemin çözümünde verilen aşamalar II, III, I, IV şeklinde olmalıdır.

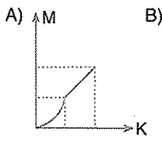
● Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ

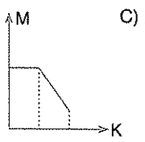
Dört Köşe

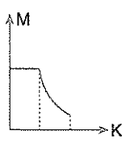
1. K niceliğinin, L niceliğine oranı sabit olup bu sabit oran M ye eşittir.

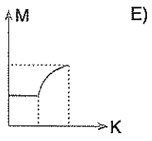


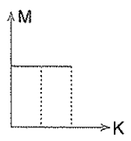
K nin L ye bağlı değişim grafiği şekildeki gibi olduğuna göre, M nin K ye bağlı değişim grafiği aşağıdakilerden hangisi gibidir?

A) 

B) 

C) 

D) 

E) 

2. Birim zamanda yapılan işe güç denir. Enerjideki değişim ise yapılan işe eşittir.

Enerji birimi j, zaman birim s olduğuna göre, aşağıdakilerden hangisi güç birimidir?

A) $\frac{j^2}{s}$ B) $\frac{j}{s^2}$ C) $\frac{j}{s}$ D) $j \cdot s$ E) $j \cdot s^2$

3. I. Cıvalı barometre
II. Dinamometre
III. Fotometre

Yukarıdaki verilenlerden hangileri ile yerçekimi ivmesinin sıfır olduğu bir ortamda ölçüm yapılamaz?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

4.

Madde	İlk sıcaklık	Son sıcaklık
K	10 °C	20 °C
L	10 °K	20 °K
M	10 °C	566 °K

Şekildeki tabloda K, L, M cisimlerinin ilk sıcaklıkları ve son sıcaklıkları verilmiştir.

Buna göre, hangi cisimlerin sıcaklığı iki katına çıkmıştır?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız M
D) K ve L E) L ve M

Kontrol Noktası

Sevgili arkadaşlar, fiziğin ilk ünitesi olan Fiziğin Doğası ile üniversite yolculuğuna başlamış oldunuz. Sizin de gördüğünüz gibi bu ünitede fiziğin ne olduğunu, ne işle uğraştığını, temel ve türetilmiş büyüklükleri, birimlerini, ölçüm aletlerini öğrenmiş olduk. Bu kavramların öğrenilmesi ileride göreceğimiz ünitelerin anlaşılması için temel oluşturacaktır.

Bu ünitede bilinmesi gereken temel kavramlar ile ilgili aşağıdaki tabloyu sizler için hazırladık. Bu tabloyu doldurarak öğrendiklerinizi pekiştiriniz. İlk defa gördüğünüz büyüklükleri araştırarak öğreniniz.

Büyüklük	Sembol	Birim	Ölçüm aracı	Temel / türetilmiş büyüklük	Vektörel / skaler büyüklük
Kütle	m	kg	Eşit kollu terazi	Temel büyüklük	Skaler büyüklük
Ağırlık					
Hız					
Zaman					
Sıcaklık					
Isı					
Uzunluk					
Akım şiddeti					
İvme					
Kuvvet					
Mol sayısı					
Işık şiddeti					
İş					
Güç					
Momentum					
Manyetik alan					
Elektrik alan					

..... derken

Fizik

Diğer fen bilimlerinde olduğu gibi fizik, deneysel gözlemler ve nicel ölçümlere dayanır. Fiziğin ana amacı, doğal olayları yöneten sınırlı sayıdaki temel yasaları bulmak ve ilerde yapılacak deneylerin sonuçlarını öngörecek teorilerin geliştirilmesinde kullanmaktır. Teorilerin geliştirilmesinde kullanılan bu temel kanunlar, deney ve teori arasında bir köprü görevi yapan matematik dili ile ifade edilirler.

Deney ve teori arasında bir uyumsuzluk ortaya çıktığında, bu uyumsuzluğu gidermek için, yeni teori ve deneyler geliştirmek gerekir. Pek çok defa teori, belirli koşullar altında iyi sonuç verir; daha genel bir teori, kısıtlamalar olmaksızın da yeterli olabilir. Örneğin 17. yüzyılda Isac Newton (1642 - 1727) tarafından keşfedilen hareket yasaları, normal hızlarda hareket eden cisimlerin hareketini doğru bir şekilde tanımlayabilir, fakat ışık hızına yakın hızlarda hareket eden cisimlere uygulanamaz. Fakat, Albert Einstein (1879 - 1955) tarafından 1900'lerde geliştirilen özel görelilik (rölativite) teorisiyle, ışık hızına yakın hızlarda hareket eden cisimlerin hareketi de başarı bir şekilde açıklanmıştır. Yani Rölativite teorisi hareket için daha genel bir teoridir.

Klasik fizik denince, 1900 yılından önce geliştirilen teoriler, kavramlar, kanunlar klasik mekanikteki deneyler, termodinamik, elektromanyetizma anlaşır.

Klasik mekaniğe en büyük katkıyı Isaac Newton (1642 - 1727) yapmıştır. Newton, klasik mekaniği sistematik bir teori olarak geliştiren ve hesaplamalarında matematiği bir araç olarak kullanan ilk araştırmacıdır. Klasik fizikteki gelişmeler, 18. yüzyılda da devam etmiştir. Fakat, termodinamik ile elektrik ve manyetizma 19. yüzyılın sonlarına kadar geliştirilememiştir. Bunun nedeni, deneyleri kontrol etmek için kullanılan araçların ya çok yetersiz ya da var olmamasıydı.

19. yüzyılın sonlarına doğru başlayan fizikteki yeni çağ, genellikle modern fizik olarak adlandırılır. Modern fiziğin gelişmesinin temel nedeni, klasik fiziğin bir çok fiziksel olayı açıklayamıyacağının ortaya çıkmasıdır. Modern çağdaki en önemli iki gelişme, kvantum mekaniği ve rölativite teorisidir. Einstein'in rölativite teorisi geleneksel uzay, zaman ve enerji kavramlarında bir devrim getirmiştir. Kvantum mekaniği ise hem mikroskobik hem de makroskobik dünyaya uygulanabilir ve atomik seviyedeki fiziksel olayların tanımlanmasını sağlamak için bir çok seçkin bilim adamı tarafından formüle edilmiştir.

Bilim adamları, temel yasaları anlamamızı ve yeni keşiflerin yapılmasını sağlamak için hiç durmadan çalışmaktadırlar. Birçok araştırma alanında —fizik, kimya, jeoloji, biyoloji ve mühendislik gibi— bilim dalları, artık iyice iç içe girmiş durumdadır. Son zamanlarda görülen gelişmelerden bazıları: (1) Uzay yolculukları ve Ay yüzeyine insanlı iniş, (2) Mikro-elektronik entegre devreler ve yüksek hızla çalışan bilgisayarlar, (3) Tıp ve temel bilim araştırmalarında kullanılan karmaşık görüntüleme teknikleridir. Bu tür icat ve gelişmelerin toplum üzerindeki etkisi gerçekten büyük olmuştur. Çok muhtemeldir ki, gelecekteki gelişmeler, bizlere heyecan verecek ve insanlık için büyük faydalar sağlayacaktır.

Kaynak : Serway - Beichner

02 | MADDE ve ÖZELLİKLERİ

Kütle - Özkütle / Sıvıların Kaldırma Kuvveti

Kavram Dizini

- madde
- kütle
- ağırlık
- terazi
- terazinin duyarlılığı
- birinci
- hacim
- eylemsizlik
- özkütle
- özağırlık
- karışımın özkütlesi
- kaldırma kuvveti
- taşan sıvı hacmi
- taşan sıvı kütlesi
- kaplarda kütle artışı
- denge

Bu testleri çözdüğümüzde;

- maddelerin ortak özelliklerinin hangileri olduğunu,
- maddelerin ayırt edici özelliklerinin hangileri olduğunu,
- kütlenin terazi ile ölçüldüğünü,
- terazinin duyarlılığının, ölçebileceği en küçük kütle değeri olduğunu,
- düzgün geometrik şekle sahip katı cisimlerin hacimlerinin matematiksel bağıntılarla hesaplanabildiğini,
- düzgün geometrik şekle sahip olmayan katı cisimlerin hacimlerinin sıvı ve dereceli silindir ile hesaplanabildiğini,
- sıvıların belirli bir şekli olmayıp, hacimlerinin dereceli silindir ile ölçülebildiğini,
- kütle, hacim, özkütle arasındaki matematiksel bağıntıları,
- karışımın özkütlesini hesaplamayı,
- eşit kütlede ve eşit hacimde yapılan karışımların özkütlesini hesaplamayı,
- özkütleye etki eden faktörleri,
- sıvıların cisimlere uyguladığı kaldırma kuvvetinin bağlı olduğu faktörleri,
- cisimlerin sıvı içindeki denge konumlarını,
- taşırma kabı ve kaplardaki ağırlık artışını

kavramış olacağız.

KISA KISA

Bir maddenin uzayda kapladığı yere hacim denir. Düzgün geometrik biçimli cisimlerin hacimleri, cisimlerin boyutları ölçülerek hesaplanabilir. Tabanı ve tavanı aynı geometrik şekle sahip olan cisimlere prizma denir. Prizmalar tabanlarının geometrik şekline göre adlandırılır. Tabanı dikdörtgen olan prizmalara dikdörtgen prizma, tabanı daire olan prizmalara ise silindir denir.

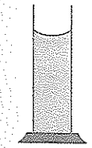
Cisimlerin dayanıklıkları ~ $\frac{\text{kesit alanı}}{\text{hacim}}$

Enerji kaybı veya ısı kaybı ~ $\frac{\text{yüzey alanı}}{\text{hacim}}$

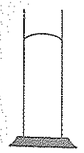
Düzgün Geometrik Cisimler	Yarıçap	Uzunluk	Genişlik	Yükseklik	Kesit Alanı / Hacim	Yüzey Alanı / Hacim
Dikdörtgen Prizma		ℓ	w	h	$\frac{1}{h}$	$\frac{2(\ell w + hw + \ell h)}{\ell \cdot w \cdot h}$
Silindir	r			h	$\frac{1}{h}$	$\frac{2(h+r)}{r \cdot h}$
Küre	r				$\frac{3}{4r}$	$\frac{3}{r}$

Yukarıdaki formüller incelendiğinde dikdörtgen prizma ya da silindirin yüksekliği arttığında "kesit alanı / hacim" oranı azalmaktadır. Bu durum bazı canlıların belli bir oranda büyütülmesi durumunda dayanıklılığın azalacağı anlamına gelir. Aynı şekilde bir kürenin yarıçapı artırıldığında "yüzey alanı / hacim" oranı azalmaktadır.

Kap çeperi ile sıvı molekülleri arasındaki (yani farklı moleküller arasındaki) çekim kuvvetine adezyon, sıvı molekülleri (yani benzer moleküller) arasındaki çekim kuvvetine ile kohezyon kuvvetleri denir.



Şekildeki kapta bulunan sıvı molekülleri arasındaki çekim kuvvetleri (kohezyon) sıvı molekülleri ile kap çeperi arasındaki çekim kuvvetinden (adezyon) daha küçüktür. Bu durumda sıvı kap çeperine tutunarak yükselir.



Şekildeki kapta ise kohezyon kuvveti, adezyon kuvvetinden daha büyüktür. Bu yüzden, sıvı molekülleri birbirlerine uyguladıkları çekme kuvvetinin etkisiyle kaptaki sıvı belirtilen görünümü kazanmıştır.

Kılcal bir cam boru su dolu kaba batırılırsa boruda yükselirken, civa dolu kaba batırılırsa civa aşağı iner. Bu olaya kılcallık denir.

Plazmanın temel özellikleri aşağıdaki gibidir.

1. Plazma elektriksel olarak nötr yapıya sahip olmasına rağmen çok iyi bir iletkendir. Bazı durumlarda plazma en iyi iletken olan gümüşten yaklaşık 100 kat daha fazla iletkenlik özelliği gösterir.
2. Plazma içinde oluşturulan bir etki elektromanyetik dalga hızında iletilir.
3. Plazma elektrik ve manyetik alanlarla etkileşebilir.
4. Plazma koşullarındaki kimyasal reaksiyonlar gaz fazındaki kimyasal reaksiyonlarından çok daha hızlı gerçekleşir.

Güneşten ayrılan parçalar (plazma parçaları) dünyaya yaklaşınca yerin manyetik alanı etkisiyle yüklerine göre kuzey veya güney kutup üstüne yönelir. Buralarda azot ve oksijen molekülleri ile çarpışıp ışımaya sebep olurlar. Bu renkli görüntülere aurora denir.

- Kütlesi ve hacmi olan her nesneye madde denir.

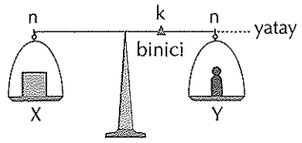
- Şekillendirilmiş maddelere **cisim** denir.
- Madde miktarına **kütle** denir.
- Bir cisme etki eden yer çekimi kuvvetine **ağırlık** denir.

Maddelerin rengine, kokusuna, canlı veya cansız oluşuna bağlı olmayan ortak özellikleri vardır. Maddelerin ortak özellikleri kütle, hacim ve eylemsizliktir.

Özkütle, esneklik, özısı, erime ve kaynama sıcaklıkları, genleşme katsayısı, iletkenlik, gibi maddenin sadece kendisine has özellikler vardır. Bu özelliklere ise **ayırt edici özellikler** denir.

TERAZİ

Madde miktarı (kütle) eşit kollu terazi ile ölçülür.

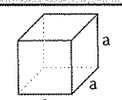
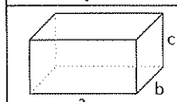
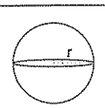
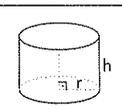
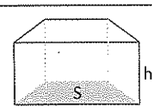


Şekildeki terazide
m_X : X cisminin kütlesi
m_Y : Y cisminin kütlesi
m_b : binicinin kütlesi
n : bir koldaki bölme sayısı
k : binicinin bulunduğu bölme sayısı
olmak üzere,

$\boxed{m_X = m_Y + \left(\frac{m_b}{n}\right)\cdot k}$ bağıntısı ile X cisminin kütlesi hesaplanır. Burada $\left(\frac{m_b}{n}\right)$ terimine terazinin duyarlılığı ya da binicinin bir bölme hareketine karşılık gelen kütle artışı denir.

HACİM

a) Düzgün geometrik şekle sahip bazı katı cisimlerin hacim formülleri

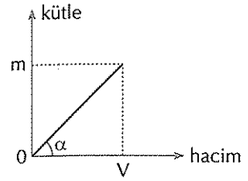
Cisim	Elemanlar	Hacim formülü	Cisim	Elemanlar	Hacim formülü
 küp	a : Kenar uzunluğu	$V = a^3$	koni	r : Taban yarıçapı h : Yükseklik	$V = \frac{\pi r^2 h}{3}$
 dikdörtgen prizma	a, b, c : Kenar uzunlukları	$V = a.b.c$	 küre	r : Yarıçap	$V = \frac{4}{3}\pi r^3$
 silindir	r : Taban yarıçapı h : Yükseklik	$V = \pi r^2 h$	 prizma	S : Taban alanı h : Yükseklik	$V = S.h$

b) Bir cisim sıvının içine bırakıldığında kendi hacmi kadar hacimdeki sıvı yer değiştirir. Düzgün geometrik şekle sahip olmayan cisimlerin hacimleri ölçülürken dereceli kap kullanılarak yeri değişen sıvının hacmi bulunur.

ÖZKÜTLE

Birim hacimdeki madde miktarına **özkütle** denir.

$\boxed{d = \frac{m}{V}}$ bağıntısı ile hesaplanır.

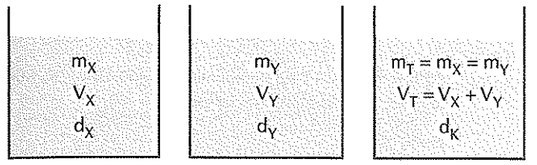


Kütle - hacim grafiğinin eğimi özkütleyi verir.

Eğim = $\tan\alpha = d = \frac{m}{V}$

Bir maddenin özkütlesini sadece, sıcaklık değişimi ve basınç değişimi etkileyebilir.

Karışımın Özkütlesi :



Şekildeki kaplarda bulunan aynı sıcaklıktaki X, Y sıvıları türdeş olarak karıştırılırsa, karışımın özkütlesi

$\boxed{d_K = \frac{m_X + m_Y}{V_X + V_Y}}$

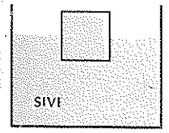
bağıntısı ile bulunur. Burada,

a) Sıvıların hacimleri eşit ise karışımın özkütlesi, $d_K = \frac{d_X + d_Y}{2}$

b) Sıvıların kütleleri eşit ise karışımın özkütlesi, $d_K = \frac{2\cdot d_X \cdot d_Y}{d_X + d_Y}$ bağıntıları kullanılabilir.

Karışımın özkütlesi daima karışan sıvıların özkütleleri arasında bir değer alır. Karışımın özkütlesi, fazla hacimde karıştırılan sıvının özkütlesine daha yakın olur.

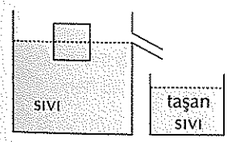
SIVILARIN KALDIRMA KUVVETİ



Sıvı içindeki bir cisme etki eden kaldırma kuvveti, $\boxed{F_K = V_b \cdot d_s \cdot g}$ formülü ile bulunur.

Burada, V_b : cismin sıvı içindeki hacmi, d_s : sıvının özkütlesi, g : yerçekimi ivmesidir. Bir cisim sıvı içine atıldığında üç farklı şekilde dengede kalabilir.

a) Yüzme : Özkütlesi sıvınınkinden küçük olan cisimler yüzer.

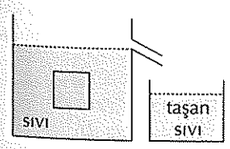


1) Cismin özkütlesi, sıvınınkinden küçüktür. ($d_C < d_s$)
2) Cisme etki eden kaldırma kuvveti, cismin ağırlığına eşittir. ($F_K = G_C$)

$\boxed{\frac{d_C}{d_s} = \frac{V_b}{V_C}}$

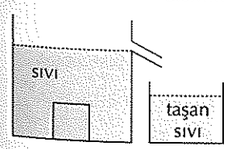
3) Taşan sıvının ağırlığı, kaldırma kuvvetine eşittir. ($G_T = F_K = G_C$)
4) Taşan sıvının hacmi, cismin sıvıya batan kısmının hacmine eşittir. ($V_b = V_T$)

b) Askıda Kalma : Özkütlesi, sıvınınkine eşit olan cisimler askıda kalır.



1) Cismin özkütlesi, sıvınınkine eşittir. ($d_C = d_s$)
2) Cisme etki eden kaldırma kuvveti, cismin ağırlığına eşittir. ($G_C = F_K$)
3) Taşan sıvının ağırlığı, kaldırma kuvvetine eşittir. ($G_T = F_K = G_C$)
4) Taşan sıvının hacmi, cismin hacmine eşittir. ($V_C = V_T$)

c) Dibe Batma : Cismin özkütlesi sıvınınkinden büyükse, kabın dibine batar.



1) Cismin özkütlesi, sıvınınkinden büyüktür. ($d_C > d_s$)
2) Cismin ağırlığı, kaldırma kuvvetinden büyüktür. Bu durumda kap ağırlaşır. Kabın ağırlaşma miktarı $G' = G_C - F_K$ dir.
3) Taşan sıvının ağırlığı, kaldırma kuvvetine eşittir. ($G_T = F_K$)
4) Taşan sıvının hacmi, cismin hacmine eşittir. ($V_L = V_T$)

02.1 MADDE ve ÖZELLİKLERİ

1. Yarıçapı r olan içi dolu bir kürenin kütlesi m, yüzey alanı S dir.

Buna göre, aynı maddeden yapılmış içi dolu 2r yarıçaplı bir kürenin kütlesi ve yüzey alanı nedir?

	Kütlesi	Yüzey alanı
A)	2m	2S
B)	4m	2S
C)	4m	4S
D)	8m	4S
E)	8m	8S

2. Küçük canlıların büyük canlılara göre tükettikleri besin miktarının kütlelerine oranı daha büyüktür.

Bu durum aşağıdakilerden hangisi ile açıklanabilir?

A) Küçük canlıların daha çok hareket etmesi

B) Küçük canlıların ayaklarının kesit alanının kütlelerine oranının daha büyük olması

C) Küçük canlıların yüzey alanlarının kütlelerine oranının daha büyük olması

D) Küçük canlıların büyüyebilmesi için daha çok besine ihtiyaç duyması

E) Küçük canlıların metabolizmalarının daha hızlı çalışması

3. Bir karınca ağırlığının bir kaç katı kadar yükü taşıyabildiği halde, karıncanın vücudu orantılı olarak büyütüldüğünde, kendi ağırlığını bile taşıyamaz.

Buna göre,

I. Bir canlı orantılı olarak büyütülürse, taşıyabileceği yük kapasitesi azalır.

II. Bir canlı orantılı olarak büyütülürse, ağırlığına göre dayanıklılığı azalır.

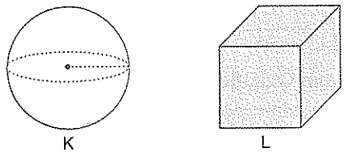
III. Küçük canlılar, büyük canlılara göre daha ağır yükleri taşıyabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

4.



Aynı maddeden yapılmış şekildeki içleri dolu, K küresinin ve L küpünün kütleleri eşittir.

Buna göre,

I. K nin hacmi L ninkine eşittir.

II. K nin yüzey alanı L ninkinden küçüktür.

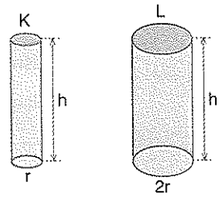
III. K ve L nin ısı yayma hızları eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

5.

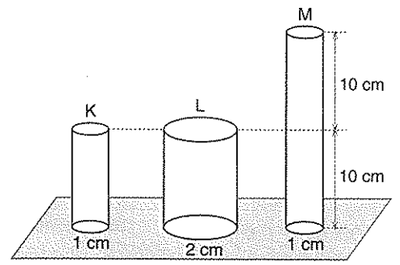


Aynı maddeden yapılmış içleri dolu şekildeki K, L silindirlerinden K nin yük taşıyabilme kapasitesi Y, ağırlığına göre dayanıklılığı D dir.

Buna göre, L nin ağırlığına göre yük taşıyabilme kapasitesi ve dayanıklılığı için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	Yük taşıyabilme kapasitesi (Y)	Ağırlığına göre dayanıklılığı (D)
A)	1	1
B)	1	2
C)	2	1
D)	4	1
E)	4	4

6.



Aynı süngerden kesilerek oluşturulan şekildeki K, L, M silindirlerinin üzerine 100 g kütleli tahta blok konulduğunda süngerlerin sıkışma miktarları sırasıyla x_K, x_L, x_M oluyor.

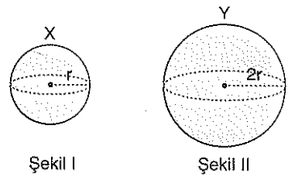
Buna göre, x_K, x_L, x_M arasındaki ilişki nedir?

A) $x_K = x_L < x_M$ B) $x_K < x_L < x_M$

C) $x_L < x_K = x_M$ D) $x_L < x_K < x_M$

E) $x_M < x_L = x_K$

7.

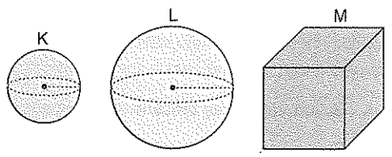


Şekil I ve Şekil II deki içleri dolu r ve 2r yarıçaplı X, Y küreleri aynı maddeden yapılmıştır.

Buna göre, X küresinin kütlesine göre ısı yayma hızı, Y küresinin kütlesine göre ısı yayma hızının kaç katıdır?

A) 8 B) 4 C) 2 D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{4}$

8.



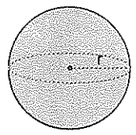
Aynı maddeden yapılmış şekildeki içleri dolu K, L, M cisimlerinin kütleleri sırasıyla m, 8m, m dir.

Buna göre, cisimlerin "yüzey alanı / kütle" oranları arasındaki ilişki nedir?

A) K > L > M B) L > K > M C) M > K > L

D) M > L > K E) M > L = K

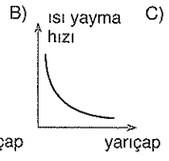
9.

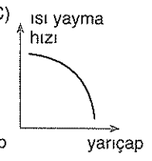


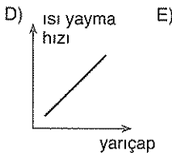
Şekildeki kürenin içi dolu olacak biçimde yarıçapı düzgün olarak artırılıyor.

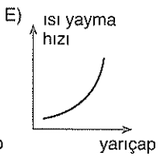
Buna göre, kürenin kütlesine göre ısı yayma hızının yarıçapına bağlı değişim grafiği aşağıdakilerden hangisi gibidir?

A)

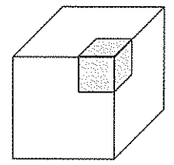
B) 

C) 

D) 

E) 

10.



Şekildeki küpün yüzey alanı S, ağırlığına göre ısı yayma hızı $\frac{\Delta Q}{\Delta t}$ dir.

Buna göre, küpün taralı bölmesi kesilip çıkarıldığında, S ve $\frac{\Delta Q}{\Delta t}$ değerleri için ne söylenebilir?

	S	$\Delta Q / \Delta t$
A)	Azalır	Azalır
B)	Azalır	Artar
C)	Değişmez	Azalır
D)	Değişmez	Artar
E)	Değişmez	Değişmez

D - C - B I D - D I D - C - C I B - D

02.2 MADDE ve ÖZELLİKLERİ

1. **Aşağıdaki değişimlerden hangisi diğerlerinden farklıdır?**

A) Sütün ekşimesi

B) Yaprağın sararması

C) Camın kırılması

D) Demirin paslanması

E) Elmanın çürümesi

2. **Maddenin plazma hali ile ilgili,**

I. Yüksek sıcaklık ya da basınçta gazların iyonlaştırılması ile elde edilir.

II. Pozitif ve negatif yüklü iyonları içermesine rağmen nötr yapıya sahiptir.

III. Elektrik alandan ve manyetik alandan etkilenir.

verilenlerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

3. K, L, M maddeleri için aşağıdaki bilgiler veriliyor.

K : Molekülleri sıkıştırılamaz ve öteleme hareketi yapamaz.

L : Hacimleri konuldukları kapalı kabın hacmine eşittir.

M : Evrende en çok bulunan fiziksel haldir.

Buna göre, K, L, M maddelerinin fiziksel halleri için aşağıdakilerden hangisi doğru olabilir?

	K	L	M
A)	katı	plazma	gaz
B)	katı	sıvı	plazma
C)	katı	gaz	plazma
D)	sıvı	katı	gaz
E)	sıvı	plazma	gaz

4.

Ayırt edici özellik	Katı	Sıvı	Gaz	Tanım
Erime ısısı	+	K	–	Erime sıcaklığına gelmiş 1 g katı maddenin erimesi için gerekli enerji
Kaynama sıcaklığı	–	+	L	Maddenin sıvı halden gaz haline geçtiği sıcaklık
Özkütle	M	+		Birim hacimdeki madde miktarı

Bazı ayırt edici özelliklerin maddenin katı, sıvı ve gaz halleri için ayırt edici olduğunu (+), hangilerinin ayırt edici olmadığını (–) göstermek için yukarıdaki tablo hazırlanmıştır.

Buna göre, tablodaki K, L, M harflerinin yerine aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

	K	L	M
A)	+	+	+
B)	+	–	–
C)	–	–	+
D)	–	–	–
E)	–	+	–

5. Bir sıvının yüzey alanını arttırmak için gereken enerjiye yüzey gerilimi denir.

Buna göre, suyun yüzey gerilimini azaltmak için,

I. su içinde tuz çözme,

II. su içinde deterjan çözme,

III. suyun sıcaklığını artırma

işlemlerinden hangisi yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ya da III E) II ya da III

6. I. Suyun yağlanmış bir camı ıslatmaması

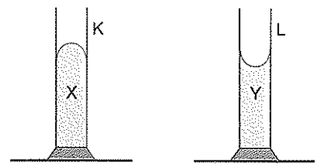
II. Suyun kayaların içindeki çatlaklara girmesi

III. Kağıt peçetenin suyu çekmesi

Yukarıdaki olaylardan hangileri kılcallık etkisinin sonucudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

7. 

Özdeş K, L tüplerine sıcaklıkları eşit X, Y sıvıları konuluyor.

Sıvı yüzeyleri şekildeki gibi olduğuna göre,

I. X sıvısı ile K kabı arasındaki adezyon kuvveti, X sıvısının molekülleri arasındaki kohezyon kuvvetinden büyüktür.

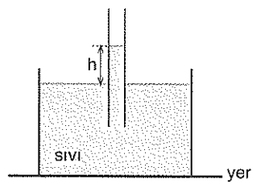
II. Y sıvısı ile L kabı arasındaki adezyon kuvveti, Y sıvısının molekülleri arasındaki kohezyon kuvvetinden büyüktür.

III. X sıvısının molekülleri arasındaki kohezyon kuvveti, Y sıvısının molekülleri arasındaki kohezyon kuvvetinden büyüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

8. 

Cam kaptaki sıvıya ince cam bir boru daldırıldığında sıvı düzeyleri arasındaki fark şekildeki gibi h oluyor.

Sıvı düzeyleri arasındaki h mesafesi,

I. açık hava basıncı,

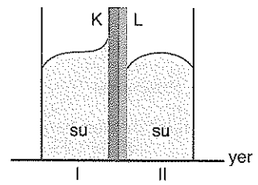
II. adezyon kuvveti,

III. kılcal borunun çapı

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

9. 

Düşey kesiti verilen su dolu düzgün bir kap K ve L levhalarının birleştirilmesi ile oluşturulan cisim ile iki bölmeye ayrılmıştır. Kabın I ve II bölmelerindeki su yüzeyleri şekildeki gibi dengede kalmaktadır.

Buna göre,

I. K levhası ile su arasındaki adezyon kuvveti, L levhası ile su arasındaki adezyon kuvvetinden büyüktür.

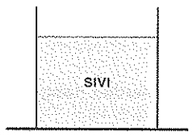
II. K, L levhaları özdeştir.

III. II. bölmedeki suyun kohezyon kuvveti, I. bölmedeki suyun kohezyon kuvvetinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

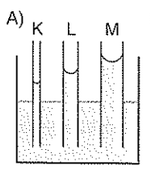
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

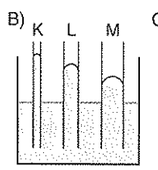
D) I ve II E) I ve III

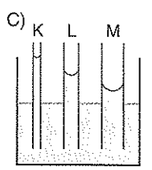
10. 

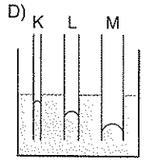
İçinde sıvı bulunan bir kaba yarıçapları sırasıyla r, 2r, 3r olan kılcal borular batırılıyor.

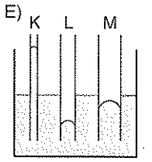
Buna göre, kılcal borulardaki su yükseklikleri ve yüzeyleri aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

A) 

B) 

C) 

D) 

E) 

02.3 MADDE ve ÖZELLİKLERİ

1. I. Fizyon reaksiyonları
II. Reçelin şekerlenmesi
III. Tuzun suda çözünmesi

Yukarıdaki değişikliklerden hangileri kimyasal değişimdir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

2. **Aşağıdakilerden hangisi maddenin katı, sıvı ve gaz hali için ayırt edici özelliktir?**

A) Genleşme katsayısı
B) Özısı
C) Erime ısısı
D) Donma sıcaklığı
E) Kütle

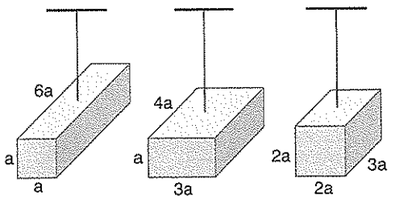
3. I. Bazı böceklerin tavanda yürüyebilmesi
II. Bazı böceklerin su üzerinde yürüyebilmesi
III. Bazı durumlarda çay tabağının çay bardağına yapışması

Yukarıdaki olaylardan hangileri adezyon kuvveti ile açıklanabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

4. **Aşağıdaki ifadelerden hangisi <u>yanlıştır</u>?**

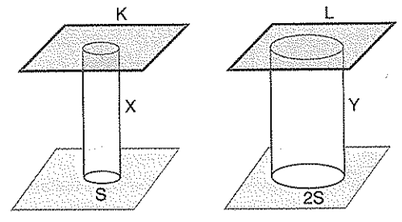
A) Bir cismin büyüklüğü arttırıldığında yüzey alanının hacmine oranı azalır.
B) Yüzey alanının hacmine oranı en büyük olan geometrik cisim küredir.
C) Bir cismin büyüklüğü arttırıldığında ağırlığına göre dayanıklılığı azalır.
D) Bir kürenin yarıçapı iki katına çıkarıldığında yüzey alanı 4 kat, hacmi 8 kat büyür.
E) 1 kg mandalina ve 1 kg portakal soyulduğunda, mandalinalardan daha çok kabuk çıkar.

5. 

İçleri dolu ve 0 °C sıcaklıktaki şekildeki K, L, M buz kalıpları hava sıcaklığının 25 °C olduğu güneş görmeyen ortamda şekildeki gibi yalıtkan iplerle asılmıştır.

Buna göre, buz kalıplarının erime süreleri t_K, t_L, t_M arasındaki ilişki nedir?

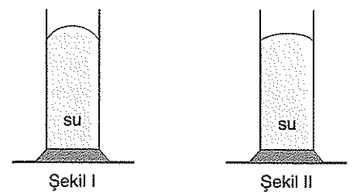
A) $t_K = t_L = t_M$ B) $t_K = t_L > t_M$
C) $t_K > t_L > t_M$ D) $t_L > t_M > t_K$
E) $t_M > t_L > t_K$

6. 

Aynı süngerden kesilerek oluşturulan şekildeki eşit yükseklikteki X, Y silindirlerinin üzerine K, L cisimleri konuluyor. Silindirler cisimleri ancak taşıyabiliyor.

K cisminin ağırlığı P olduğuna göre, L cisminin ağırlığı için ne söylenebilir?

A) P den küçük B) P
C) P - 2P arası D) 2P
E) 2P den büyük

7. 

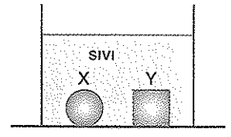
Dereceli silindir içinde bulunan suyun yüzeyi Şekil I deki gibidir.

Su yüzeyinin Şekil II deki gibi olabilmesi için,

I. suyu ısıtma,
II. suyu soğutma,
III. su içinde tuz çözme

işlemlerinden hangisi yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ya da III E) II ya da III

8. 

İlk sıcaklıkları eşit ve T olan aynı maddeden yapılmış eşit kütleli X küresi ve Y küpü sıcaklığı 2T olan sıvı içine konuluyor. Bir süre sonra X in sıcaklığı $T_{X'}$ Y ninki de T_Y oluyor.

Buna göre,

I. $T_X > T_Y$
II. $T_X < T_Y$
III. $T_X = T_Y$

bağıntılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

9. **Aşağıdakilerden hangisi üretilen plazmalara örnek olarak verilebilir?**

A) Şimşek B) Plazma topu
C) Güneş rüzgarları D) Kutup ışıkları
E) Yıldızlar

10. **Aşağıdaki maddelerden hangisinin fiziksel hali diğerlerinden farklıdır?**

A) Mum alevi B) Yıldızlar
C) Yıldırım D) Aurora
E) Erimiş demir

11. **Atmosferin yapısı ile ilgili,**

I. Deniz seviyesinden yükseklere çıkıldıkça yoğunluğu azalır.
II. Güneş enerjisi ve yerçekimi kuvveti etkisi ile belli bir dengede bulunur.
III. Uzaya dağılarak toz bulutlarını oluşturur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

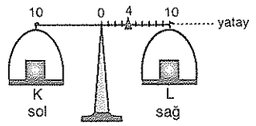
12. I. Isı ve elektriği iyi iletirler.
II. Elektriksel olarak nötr yapıya sahiptirler.
III. Elektrik ve manyetik alandan etkilenmezler.

Plazmalarla ilgili olarak yukarıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

02.4 KÜTLE - ÖZKÜTLE

1.

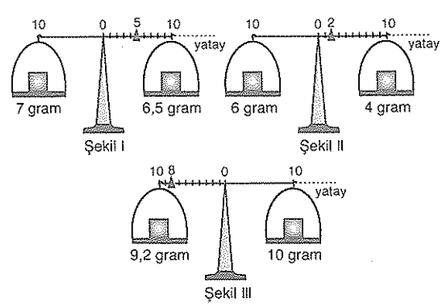


Şekildeki eşit kollu terazinin sol kefesine 8,8 gramlık K cismi, sağ kefesine 8 gramlık L cismi konup, binici 4. bölmeye getirilerek yatay denge sağlanıyor.

Buna göre, binicinin bir bölme ilerlemesi kaç gram a karşılık gelir?

A) 2 B) 1 C) 0,8 D) 0,4 E) 0,2

2.

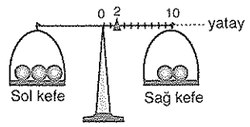


Şekildeki eşit kollu terazilerin her kolu 10 eşit bölmeye ayrılmıştır.

Binicilerin kütlesi 1 gram olduğuna göre, hangi teraziler şekildeki gibi yatay dengede kalabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

3.

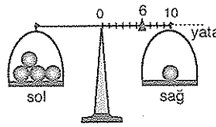


Şekildeki eşit kollu terazinin sol kefesine özdeş cisimlerden 3 tane, sağ kefesine de 2 tane konulduktan sonra binici 2. bölmeye getirilerek yatay denge sağlanıyor.

Bu cisimlerden, sol kefeye 3 tane daha konulursa yatay dengenin bozulmaması için, binici kaçıncı bölmeye kaydırılmalıdır?

A) 9 B) 8 C) 6 D) 4 E) 3

4.

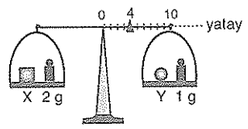


Eşit kollu bir terazinin kefelerinde şekildeki gibi özdeş bilyeler varken, binici 6. bölmeye getirilerek yatay denge sağlanıyor.

Sol kefedeki bilyelerden 1 tane alınıp sağ kefeye konulduğunda, terazinin dengesinin bozulmaması için binicinin yeri kaç bölme değiştirilmelidir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

5.



Eşit kollu bir terazinin kefelerinde şekildeki cisimler varken binici 4.bölmeye getirilerek yatay denge sağlanıyor. Sağ kefedeki 1 g lık kütle alındığında, dengenin yeniden sağlanması için binici 6. bölmeye getiriliyor.

Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

A) X in kütlesi, Y ninkinden 1 g fazladır.

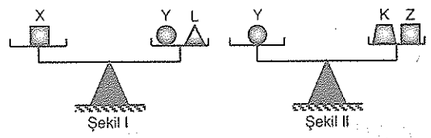
B) X in kütlesi, Y ninkinden 2 g fazladır.

C) X in kütlesi, Y ninkinden 3 g fazladır.

D) Y in kütlesi, X ninkinden 1 g fazladır.

E) Y in kütlesi, X ninkinden 2 g fazladır.

6.



Eşit kollu bir terazi, kefelerinde Şekil I deki ve Şekil II deki cisimler varken dengededir.

Buna göre,

I. X in kütlesi L ninkine eşittir.

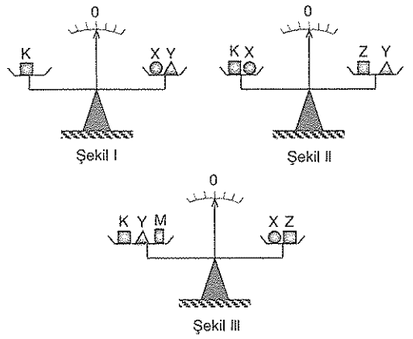
II. Y nin kütlesi Z ninkinden büyüktür.

III. K nin kütlesi L ninkinden küçüktür.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle yanlıştır</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

7.



Eşit kollu bir terazi kefelerinde Şekil I, Şekil II ve Şekil III teki cisimler varken dengededir.

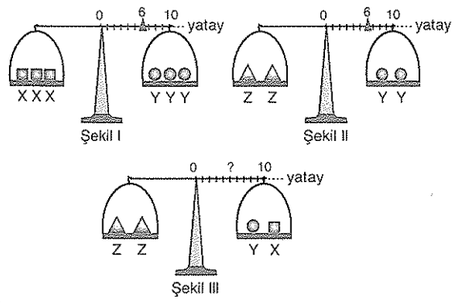
X, Y, Z cisimlerinin kütleleri sırasıyla m_X, m_Y, m_Z olduğuna göre, bu kütleler arasındaki ilişki nedir?

A) $m_X > m_Y > m_Z$ B) $m_X > m_Z > m_Y$

C) $m_Y > m_Z > m_X$ D) $m_Z > m_X > m_Y$

E) $m_Z > m_Y > m_X$

8.



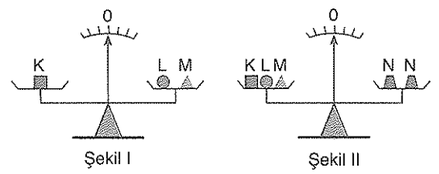
Eşit kollu bir terazinin kefelerinde Şekil I ve Şekil II deki cisimler varken binici 6. bölmeye getirilerek yatay denge sağlanıyor.

Buna göre, eşit kollu terazinin kefelerinde Şekil III teki cisimler varken dengede kalabilmesi için binici kaçıncı bölmeye getirilmelidir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

Terazinin duyarlılığı ya da binicinin kütlesi verilmediğinde, binicinin 1 bölme hareketine karşılık yaptığı kütle artışını 1 g almak çözümünüzü kolaylaştıracaktır.

9.

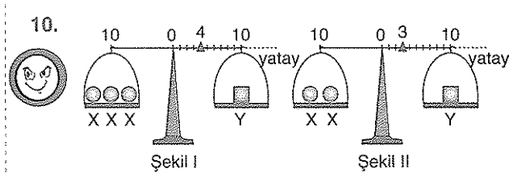


Eşit kollu bir terazide K cismi, L ve M cisimleriyle Şekil I deki gibi dengededir. L ile M cisimleri K nin bulunduğu kefeye konduğunda, diğer kefeye iki tane N cismi konarak Şekil II deki gibi denge sağlanıyor.

K cisminin kütlesi 10 gram olduğuna göre, N cisminin kütlesi kaç gram dır?

A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 30

10.

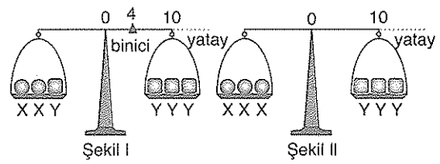


Eşit kollu bir terazi X ve Y cisimleri ile Şekil I ve Şekil II deki gibi dengelenmiştir.

X cisminin kütlesi 0,2 gram olduğuna göre, binicinin kütlesi kaç gram dır?

A) 0,1 B) 0,2 C) 1,0 D) 2,0 E) 5,0

11.



Eşit kollu bir terazinin kefelerinde Şekil I deki cisimler varken binici 4. bölmeye getirilerek yatay denge sağlanıyor.

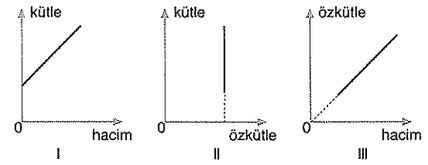
Cisimler Şekil II deki gibi yerleştirildiğinde, yatay dengeyi sağlamak için binici kaçıncı bölmeye getirilmelidir?

A) 3. B) 4. C) 6. D) 8. E) 9.

E - D - B I D - A - A I D - D I B - D - C

02.5 KÜTLE - ÖZKÜTLE

1. **Sabit sıcaklıktaki saf bir katı madde için,**



grafiklerinden hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

2. Yarıçapı r olan d_X özkütleli X küresinin kütlesi m, kenar uzunluğu 2r olan d_Y özkütleli Y kübünün kütlesi ise 2m dir.

Cisimlerin içlerinde boşluk olmadığına göre, $\frac{d_X}{d_Y}$ oranı kaçtır?
($\pi = 3$ alınız.)

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) 2

3. Özkütleleri sırasıyla d, 2d ve 3d, hacimleri ise V, V ve 2V olan X, Y, Z sıvıları boş bir kaba konuyor.

X sıvısının kütlesi m olduğuna göre, kaptaki sıvıların toplam kütlesi kaç m olur?

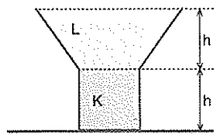
A) 3 B) 4 C) 5 D) 7 E) 9

4. Boş bir kap m kütleli, V hacimli X sıvısı ve 2V hacimli Y sıvısı ile doldurularak türdeş bir karışım oluşturuluyor.

Karışımın kütlesi 5m olduğuna göre, sıvıların özkütlelerinin oranı, $\frac{d_X}{d_Y}$ kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{3}{4}$ E) 2

5.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan kapta, birbirine karışmayan K ve L sıvıları bulunmaktadır.

Buna göre,

I. Sıvılarının kütleleri eşittir.

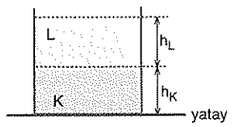
II. K sıvısının kütlesi, L ninkinden büyüktür.

III. L sıvısının kütlesi, K ninkinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

6.

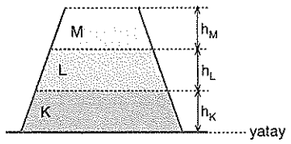


Düşey kesiti şekildeki gibi olan düzgün kapta birbirine karışmayan, eşit kütleli K ve L sıvıları bulunmaktadır.

Buna göre, sıvıların yükseklikleri h_K, h_L ve sıvıların özkütleleri d_K, d_L için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) $h_K > h_L$, $d_K > d_L$ B) $h_K > h_L$, $d_K = d_L$
C) $h_L > h_K$, $d_K > d_L$ D) $h_L > h_K$, $d_K = d_L$
E) $h_L > h_K$, $d_L > d_K$

7.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan kapta, eşit hacimli, birbirine karışmayan K, L ve M sıvıları bulunmaktadır.

Buna göre, sıvıların yükseklikleri h_K, h_L ve h_M arasındaki ilişki nedir?

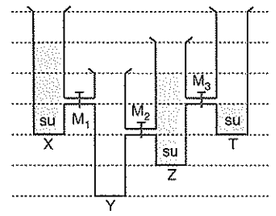
A) $h_K = h_L = h_M$ B) $h_K > h_L > h_M$
C) $h_L > h_K > h_M$ D) $h_L > h_M > h_K$
E) $h_M > h_L > h_K$

8. Hacmi 50 cm^3, kütlesi 25 g olan bir tahtada V hacminde oyuk açılıyor. Oyuk, özkütlesi 2 g/cm^3 olan sıvı ile tamamen doldurulduğunda, sistemin (tahta+sıvı) kütlesi 40 g oluyor.

Buna göre, açılan oyuğun hacmi V kaç cm^3 tür?

A) 5 B) 10 C) 15 D) 17 E) 20

9.



Eşit bölmeli, özdeş X, Y, Z, T kapları şekildeki gibi M_1, M_2, M_3 musluklarıyla birbirine bağlıdır. Musluklar açılıp su akışı bittiğinde X kabında kalan suyun hacmi V_X, Z kabında kalan suyun hacmi de V_Z oluyor.

Buna göre, $\frac{V_X}{V_Z}$ oranı kaçtır?

(Borularda kalan su önemsenmeyecektir.)

A) $\frac{3}{2}$ B) 1 C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{1}{3}$ E) $\frac{1}{4}$

10. Özkütlesi 2 g/cm^3 olan sıvı ile tamamen doldurulmuş bir kabın içine, kütlesi 150 g olan bir cisim bırakılıyor. Kaptan sıvı taşması bittikten sonra, kabın toplam kütlesi 100 g artıyor.

Buna göre, cismin özkütlesi kaç g/cm^3 tür?

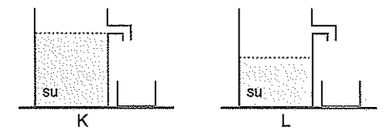
A) 2 B) 3 C) 4 D) 6 E) 7

11. Suda erimeyen katı maddeden yapılmış içleri dolu 10 özdeş bilye, içinde 70 cm^3 su bulunan 100 cm^3 lük bir kaba konulduğunda kaptan 20 cm^3 su taşıyor. Bu işlemden sonra kabın kütlesi 80 gram artıyor.

Bilyelerin tamamı su içinde kaldığına göre, bilyelerin özkütlesi kaç g/cm^3 tür?
($d_{su} = 1\ g/cm^3$)

A) 1,5 B) 1,6 C) 2,0 D) 2,5 E) 3,0

12.



Özkütlesi 2 g/cm^3 olan içleri dolu bilyelerden şekildeki kaplara birer tane bırakılıyor. K kabından 20 cm^3, L kabından ise 10 cm^3 su taşıyor.

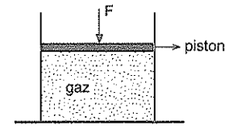
K kabındaki kütle artışı m_1, L kabındaki kütle artışı da m_2 olduğuna göre, $\frac{m_1}{m_2}$ oranı kaçtır?

($d_{su} = 1\ g/cm^3$)

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{3}{4}$

Taşma seviyesine kadar sıvı dolu olan bir kaba özkütlesi sıvınınkinden büyük bir cisim bırakıldığında cismin hacmi kadar sıvı taşar. Ancak, kap taşma seviyesine kadar dolu değilse cismin hacminden daha az sıvı taşar.

13.



İçinde gaz bulunan şekildeki kapta, hareketli piston dengedeyken kuvvet uygulanarak bir miktar aşağı doğru itiliyor.

Buna göre, gaza ait;

I. kütle,

II. hacim,

III. özkütle

niceliklerinden hangileri artar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

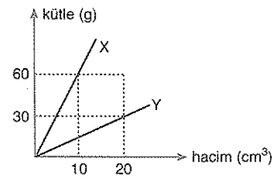
02.6 KÜTLE - ÖZKÜTLE

1. Bir kaba 2d özkütleli sıvıdan 4V, 3d özkütleli sıvıdan ise V hacminde konarak türdeş bir karışım oluşturuluyor.

Buna göre, karışımın özkütlesi kaç d dir?

A) 2,0 B) 2,1 C) 2,2 D) 2,6 E) 2,8

2.

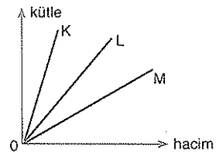


Aynı sıcaklıktaki X, Y sıvılarının kütle - hacim grafikleri şekildeki gibidir.

Buna göre, 120 gram X ve 40 cm³ Y sıvılarıyla oluşturulan türdeş karışımının özkütlesi kaç g/cm³ tür?

A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) 3 E) 4

3.



Kütle - hacim grafikleri şekildeki gibi olan K, L, M sıvılarının sıcaklıkları sırasıyla 40 °C, 20 °C ve 30 °C dir.

Buna göre, K, L, M sıvılarının aynı tür olup olmadığı konusunda aşağıdaki yargılarından hangisi doğrudur?

A) Üçü de aynı olabilir

B) Üçü de kesinlikle farklıdır.

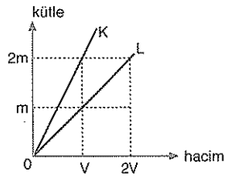
C) K ile L aynı olabilir, M kesinlikle farklıdır.

D) K ile M aynı olabilir, L kesinlikle farklıdır.

E) L ile M aynı olabilir, K kesinlikle farklıdır.

Özkütleleri aynı olan maddeler aynı tür olabilir. Bu soruda sıcaklığı artan maddelerin özkütlelerinin azalacağını da unutmayın.

4.



K ve L sıvılarına ait kütle-hacim grafikleri şekildeki gibidir. Sıvılardan eşit hacimde alınarak yapılan türdeş karışımın kütlesi 36 g oluyor.

Buna göre, karışımdaki K sıvısının kütlesi kaç g dir?

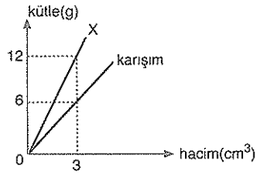
A) 6 B) 10 C) 12 D) 24 E) 30

5. Boş bir kap özkütleleri sırasıyla 3d, d olan X, Y sıvılarıyla doldurulduğunda kapta oluşan türdeş karışımın kütlece % 75 i X sıvısı içeriyor.

Buna göre, karışımın özkütlesi kaç d dir?

A) 1,4 B) 1,5 C) 1,8 D) 2,0 E) 2,5

6.



X sıvısı ile X ve Y sıvılarından oluşturulan türdeş karışımın kütle - hacim grafikleri şekildeki gibidir.

Karışımdaki sıvıların hacimlerinin oranı, $\frac{V_X}{V_Y} = \frac{1}{2}$ olduğuna göre, Y sıvısının özkütlesi kaç g/cm³ tür?

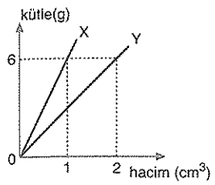
A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{3}{4}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) $\frac{5}{3}$

7. X sıvısı ile d özkütleli Y sıvısı eşit hacimde karıştırıldığında karışımın özkütlesi 2d oluyor.

X ve Y sıvıları eşit kütlede karıştırılırsa oluşan türdeş karışımın özkütlesi kaç d olur?

A) $\frac{4}{3}$ B) $\frac{3}{2}$ C) $\frac{5}{3}$ D) 2 E) $\frac{8}{3}$

8.

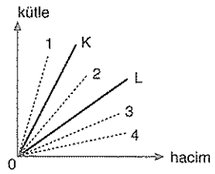


Kütle - hacim grafikleri şekildeki gibi olan X, Y sıvılarından farklı kütlelerde alınarak türdeş bir karışım oluşturuluyor.

Bunu göre, karışımın özkütlesi g/cm³ cinsinden aşağıdakilerden hangisi olamaz?

A) 3,2 B) 3,5 C) 4 D) 4,5 E) 5,5

9.



X ve Y sıvıları ile yapılan iki farklı karışımın kütle-hacim grafikleri şekildeki gibi K ve L dir.

Buna göre, X ve Y sıvılarının kütle - hacim grafikleri,

I. 1 ve 3 tür.

II. 1 ve 4 tür.

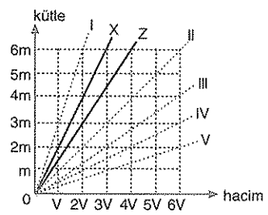
III. 2 ve 4 tür.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

10.

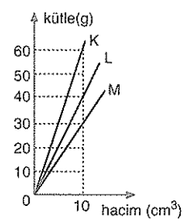


Birbiri ile karışabilen X ve Y sıvıları eşit hacimde karıştırılarak türdeş Z karışımı elde ediliyor. X sıvısı ile Z karışımının kütle - hacim grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre, Y sıvısının kütle-hacim grafiği kesikli çizgi ile gösterilenlerden hangisidir?

A) I B) II C) III D) IV E) V

11.



Şekilde birbiri ile karışabilen K, L, M sıvılarının kütle - hacim grafikleri verilmiştir. K ile L sıvılarıyla oluşturulan türdeş karışımın özkütlesi 5 g/cm³, K ile M sıvılarıyla oluşturulan türdeş karışımın özkütlesi ise 4 g/cm³ oluyor.

Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

A) K ve L sıvıları, eşit hacimde karıştırılmıştır.

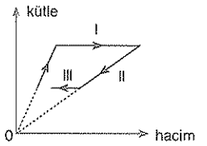
B) K ve M sıvıları, eşit kütlede karıştırılmıştır.

C) K-L karışımında, K nin kütlesi, L ninkinden fazladır.

D) K-M karışımında, K nin hacmi M ninkinden fazladır.

E) K-M karışımında, M nin hacmi, K ninkinden fazladır.

12.

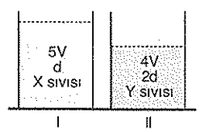


Bir sıvının kütle-hacim grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre, I, II, III aralıklarında sıvının sıcaklığı için ne söylenebilir?

	I	II	III
A)	Artmıştır	Azalmıştır	Azalmıştır
B)	Artmıştır	Değişmemiştir	Azalmıştır
C)	Artmıştır	Artmıştır	Azalmıştır
D)	Değişmemiştir	Azalmıştır	Değişmemiştir
E)	Azalmıştır	Değişmemiştir	Artmıştır

13.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan I ve II kaplarında hacimleri ve yoğunlukları farklı X, Y sıvıları vardır. Boş bir kaba bu sıvılardan belli miktarlarda konulduğunda üç kaptaki sıvının hacmi birbirine eşit oluyor.

I kabından alınan sıvının kütlesi m_X, II kabından alınan sıvının kütlesi m_Y olduğuna göre, $\frac{m_X}{m_Y}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 3

C - D - E I D - D - C - B I C - C - B I D - B - C

02.7 KÜTLE - ÖZKÜTLE

1. Özkütleleri sırasıyla 2 g/cm^3 ve 6 g/cm^3 olan X, Y sıvıları karıştırılarak oluşturulan türdeş karışımın özkütlesi 3 g/cm^3 tür.

Buna göre,

I. Sıvılar eşit kütlede karıştırılmıştır.

II. Karışımda X sıvısının hacmi, Y ninkinden büyüktür.

III. Karışımda X sıvısının kütlesi, Y ninkinden küçüktür.

IV. Sıvılar eşit hacimde karıştırılmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız IV

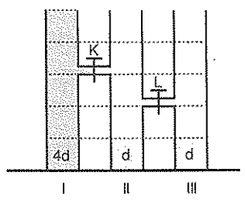
D) I ve II E) III ve IV

2. Birbiri ile karışabilen X ve Y sıvılarının karışımından Z sıvısı elde ediliyor. Z sıvısının özkütlesi, X sıvısının özkütlesinin 2 katına, Y nin özkütlesinin yarısına eşittir.

Buna göre, X ve Y sıvılarının hacimleri V_X ve V_Y için aşağıdakilerden hangisi kesinlikle yanlıştır?

	V_X	V_Y
A)	V	$\frac{V}{2}$
B)	2V	V
C)	3V	2V
D)	4V	2V
E)	6V	3V

3.

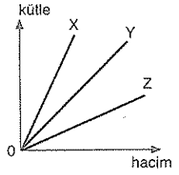


Eşit bölmeli, özdeş kaplarda şekildeki gibi birbirleriyle karışabilen 4d, d ve d özkütleli sıvılar bulunmaktadır. K musluğu açılıp, sıvı akışı bittikten sonra L musluğu açılıyor.

Buna göre, III. kapta oluşan türdeş karışımın özkütlesi kaç d olur?
(Borularda kalan sıvılar önemsenmiyor.)

A) $\frac{4}{3}$ B) $\frac{3}{2}$ C) $\frac{7}{4}$ D) 2 E) $\frac{5}{2}$

4.



Birbiriyle karışabilen X, Y, Z sıvılarının kütle-hacim grafikleri şekildeki gibidir. X ve Y sıvıları eşit hacimde karıştırıldığında karışımın özkütlesi d_1 oluyor. X ve Z sıvıları eşit hacimde karıştırıldığında karışımın özkütlesi d_2, eşit kütlede karıştırıldığında ise d_3 oluyor.

Buna göre, d_1, d_2 ve d_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $d_1 > d_2 > d_3$ B) $d_1 > d_3 > d_2$

C) $d_2 > d_1 > d_3$ D) $d_2 > d_3 > d_1$

E) $d_3 > d_2 > d_1$

5. Özkütleri sırasıyla d_X ve d_Y olan X ve Y sıvılarından oluşturulan türdeş karışımının özkütlesi d oluyor.

d_X ve d_Y birbirinden farklı olduğuna göre,

I. $d_X = d$

II. $d_X < d < d_Y$

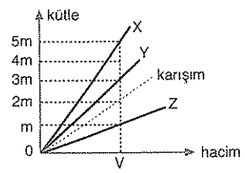
III. $d_X + d_Y = 2d$

bağıntılarından hangileri kesinlikle yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

6.



X, Y, Z sıvıları ve bu sıvılarla oluşturulan türdeş karışımın kütle-hacim grafikleri şekildeki gibidir.

Buna göre,

I. Karışımdaki X sıvısının hacmi, Y ninkinden küçüktür.

II. Karışımdaki X sıvısının hacmi, Z ninkinden büyüktür.

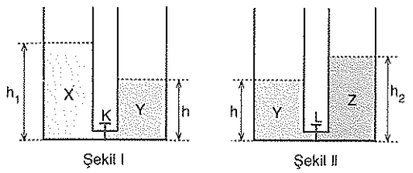
III. Karışımdaki Y sıvısının hacmi, Z ninkine eşittir.

yargılarından hangileri kesinlikle yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

7.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan özdeş kaplarda, birbiri ile karışabilen sıcaklıkları aynı X, Y, Z sıvıları bulunmaktadır. K ve L muslukları açıldığında kaplarda oluşan türdeş karışımların kütleleri birbirine eşit oluyor.

$h_1 > h_2$ olduğuna göre;

I. X in özkütlesi, Y ninkinden küçüktür.

II. X in özkütlesi, Z ninkinden küçüktür.

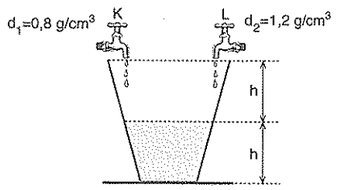
III. Y nin özkütlesi, Z ninkinden büyüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

8.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan kaba debileri eşit K, L musluklarından sırasıyla 0,8 g/cm^3 ve 1,2 g/cm^3 özkütleli sıvılar akıtılmaktadır. Musluklar birlikte açılıp kabı yarı yüksekliğine kadar doldurduktan sonra, L musluğu kapatılıyor. Kabın boş kısmını K musluğu tek başına dolduruyor.

Buna göre, kapta oluşan türdeş karışımın özkütlesi için g/cm^3 birimiyle ne söylenebilir?

A) 0,8 ile 0,9 arasındadır. B) 0,9

C) 0,9 ile 1,0 arasındadır. D) 1,0

E) 1,0 ile 1,2 arasındadır.

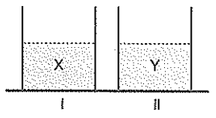
İki sıvı karıştırıldığında karışımın özkütlesi hacimce fazla olana daha yakın olur. Sıvılar eşit hacimde karıştırılırsa karışımın özkütlesi, sıvıların özkütlesinin aritmetik ortalamasıdır.

9. Hacmi V olan bir kabın yarısı, yoğunluğu d olan bir sıvıyla dolduruluyor. Kaptan bir miktar sıvı boşaldıktan sonra bu kez yoğunluğu 3d olan bir sıvıyla tamamen doldurulup, türdeş bir karışım oluşturuluyor.

Karışımın yoğunluğu $\frac{5d}{2}$ olduğuna göre, boşaltılan sıvının hacmi kaç V dir?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{3}{5}$ E) $\frac{3}{4}$

10.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan I ve II kaplarında X, Y sıvıları vardır. Kaplara sırasıyla m ve 2m kütleli Z sıvısı eklenerek türdeş karışımlar oluşturuluyor.

Oluşan karışımların hacimleri ve özkütleleri eşit olduğuna göre,

I. X sıvısının hacmi, Y ninkinden büyüktür

II. X sıvısının kütlesi, Y ninikinden büyüktür.

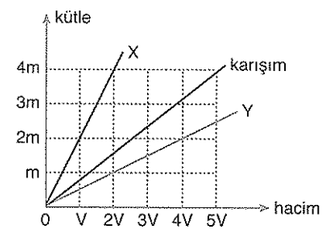
III. X sıvısının özkütlesi, Y ninkinden büyüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?
(Sıvılar aynı sıcaklıktadır.)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

11.



Aynı sıcaklıktaki X ve Y sıvıları ile bu sıvılardan oluşturulan türdeş karışımının kütle - hacim grafikleri şekildeki gibidir.

Karışımdaki X, Y sıvılarının kütleleri m_X, m_Y olduğuna göre, $\frac{m_X}{m_Y}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{2}{3}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) 2

D - C - D I A - A - E I B - A I A - C - C

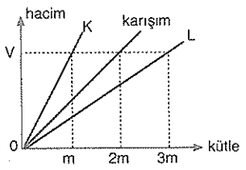
02.8 KÜTLE - ÖZKÜTLE

1. X ve Y sıvılarından eşit hacimde yapılan türdeş karışımın özkütlesi 1 g/cm^3, X ve Z sıvılarından eşit hacimde yapılan türdeş karışımının özkütlesi ise, 5 g/cm^3 oluyor.

Buna göre, bu üç sıvıdan eşit hacimde alınarak yapılan karışımın özkütlesi g/cm^3 cinsinden aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) 3,8 B) 4 C) 4,2 D) 4,4 E) 4,6

2.



K, L sıvılarının ve bu sıvılardan oluşturulan türdeş karışımın hacim - kütle grafikleri şekildeki gibidir.

Buna göre,

I. K sıvısının özkütlesi, L ninkinden büyüktür.

II. K sıvısının karışımdaki kütlesi, L ninkinden küçüktür.

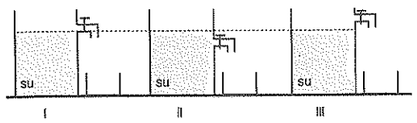
III. K sıvısının karışımdaki hacmi, L ninkine eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

3.



m kütleli bir cismin özkütlesini bulmak için yukarıdaki kapların herbiriyle bir deney yapılıyor. Her deneyde, cisim kaba atılarak musluk açılıyor. Su akışı duruncaya kadar bekleniyor ve suyun hacmi ölçülüyor. Bu yöntemle cismin özkütlesi I. kapta d_1, II. kapta d_2, III.kapta d_3 olarak hesaplanıyor.

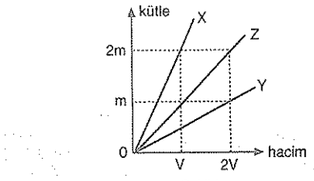
Buna göre, d_1, d_2, ve d_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $d_1 = d_2 = d_3$ B) $d_1 > d_2 > d_3$

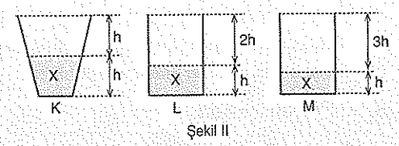
C) $d_1 > d_2 = d_3$ D) $d_3 > d_1 > d_2$

E) $d_3 > d_2 > d_1$

4.



Şekil I



Şekil II

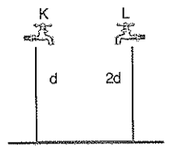
Birbiriyle karışabilen X, Y sıvıları ve bunların karışımından oluşan Z sıvısının kütle - hacim grafikleri Şekil I deki gibidir.

Buna göre, Şekil II de düşey kesiti verilen K, L, M kaplarından hangileri Y sıvısı ile tamamen doldurulduğunda Z sıvısı elde edilebilir?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) K ve L

D) L ve M E) K, L ve M

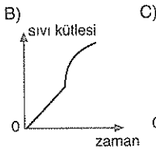
5.

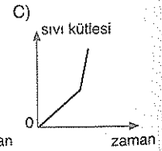


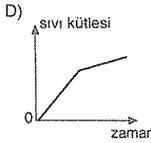
Şekildeki boş kap, sırasıyla d, 2d özkütleli sıvı akıtan K, L musluklarıyla doldurulacaktır. Musluklar aynı anda açıldıktan bir süre sonra K musluğu kapatılıyor.

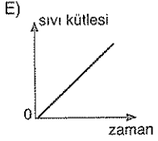
Buna göre, kaptaki sıvı kütlesinin zamana bağlı değişim grafiği aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A)

B) 

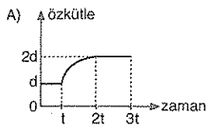
C) 

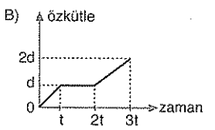
D) 

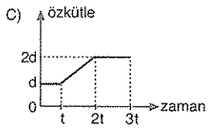
E) 

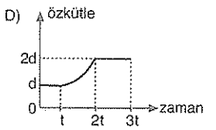
6. Boş bir kap sırasıyla d, 3d, 2d özkütleli sıvı akıtan eşit debili K, L, M musluları ile dolduruluyor. Kaba (0 - t), (t - 2t), (2t - 3t) zaman aralıklarında sırasıyla K, L, M musluklarından sıvı akıyor.

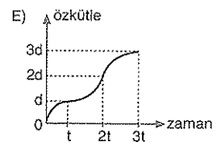
Buna göre, kapta biriken sıvının özkütlesinin zamana bağlı değişimi aşağıdakilerden hangisi gibidir?

A) 

B) 

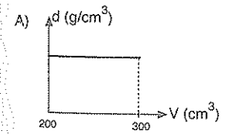
C) 

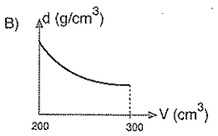
D) 

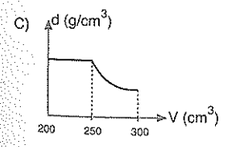
E) 

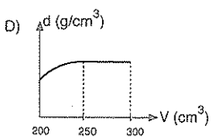
7. Sudan daha yoğun bir katı madde sıcaklığı 10°C olan 100 cm^3 suda en çok 20 gram çözünebilmektedir. Bu katının 50 gramı 10°C de 200 cm^3 suya atılarak çözeltinin dengesi sağlanıncaya kadar karıştırılmıştır.

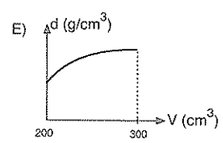
Bu çözeltiye, aynı sıcaklıkta 100 cm^3 su yavaş yavaş karıştırılırsa çözeltinin d özkütlesinin, toplam su hacmine bağlı değişimi aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

A) 

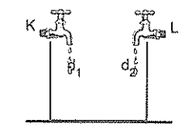
B) 

C) 

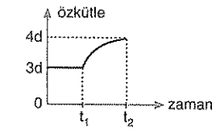
D) 

E) 

8.



Şekil I



Şekil II

Düşey kesiti Şekil I deki gibi olan boş kaba debileri eşit K ve L musluklarından sırasıyla d_1 ve d_2 özkütleli sıvılar akıtılmaktadır. Musluklar aynı anda açıldıktan sonra kapta oluşan karışımın özkütlesinin zamana bağlı değişim grafiği Şekil II deki gibi olmaktadır.

$d_1 > d_2$ olduğuna göre,

I. $3d > d_2$

II. $d_1 > 4d$

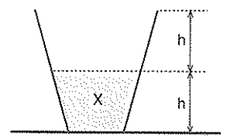
III. t_1 anında L musluğu kapatılmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

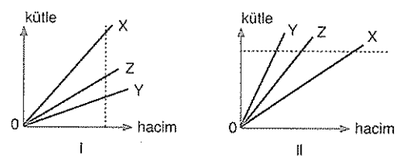
D) II ve III E) I, II ve III

9.



Yarı yüksekliğine kadar X sıvısı ile dolu olan şekildeki kabın boş kısmı, Y sıvısı ile doldurularak türdeş Z karışımı elde ediliyor.

Buna göre, X, Y ve Z sıvılarının kütle-hacim grafikleri,



yukarıdakilerden hangileri gibi olabilir?

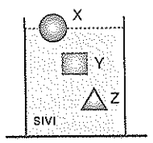
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

A - D - D I C - D I A - C I E - D

02.9 SIVILARIN KALDIRMA KUVVETİ

1.

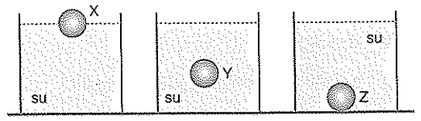


Eşit kütleli X, Y, Z cisimleri sıvı içinde şekildeki gibi dengededir.

Sıvının cisimlere uyguladığı kaldırma kuvvetleri F_X, F_Y, F_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $F_X = F_Y = F_Z$ B) $F_X > F_Y = F_Z$
C) $F_X = F_Z > F_Y$ D) $F_X > F_Y > F_Z$
E) $F_Z > F_Y > F_X$

2.

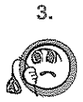


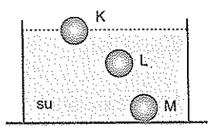
Eşit hacimli X, Y, Z cisimleri, içinde aynı sıcaklıkta su bulunan kaplarda şekildeki gibi dengededir.

Buna göre, cisimlerin kütleleri m_X, m_Y, m_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $m_X = m_Y = m_Z$ B) $m_X > m_Y > m_Z$
C) $m_Y = m_Z > m_X$ D) $m_Z > m_Y = m_X$
E) $m_Z > m_Y > m_X$

3.





Eşit kütleli K, L, M cisimleri su içinde şekildeki gibi dengededir.

Buna göre;

I. Cisimlere etki eden kaldırma kuvvetleri arasında $F_K = F_L > F_M$ ilişkisi vardır.

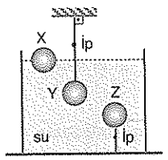
II. Cisimlerin hacimleri arasında $V_K > V_L > V_M$ ilişkisi vardır.

III. Cisimlerin özkütleleri arasında $d_M > d_L > d_K$ ilişkisi vardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

4.



Eşit hacimli X, Y, Z cisimleri su içinde şekildeki gibi dengededir.

İplerde gerilme kuvveti oluştuğuna göre;

I. X cisminin kütlesi, Y ninkinden büyüktür.

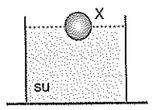
II. X cisminin kütlesi, Z ninkinden büyüktür.

III. Z cisminin kütlesi, Y ninkinden büyüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

5.



X cismi su içinde şekildeki gibi dengededir.

Suya bir miktar tuz dökülürse;

I. Cisme etki eden kaldırma kuvveti artar.

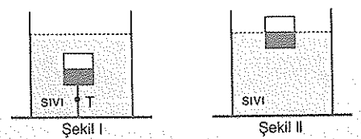
II. Cisme etki eden kaldırma kuvveti azalır.

III. Cismin batan hacmi azalır.

yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

6.

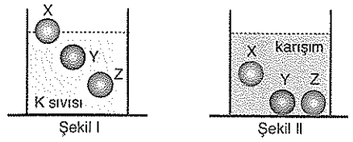


Ağırlığı P olan, eşit bölmeli bir cisim Şekil I deki gibi içinde sıvı bulunan kabın tabanına bağlandığında, ipteki gerilme kuvvetinin büyüklüğü T oluyor. İp koparıldığında cisim Şekil II deki gibi dengede kalıyor

Buna göre, T nin büyüklüğü kaç P dir?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 4

7.



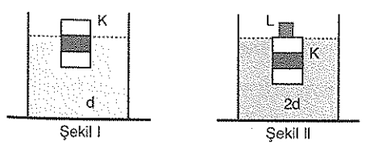
X, Y, Z cisimleri K sıvısı içinde Şekil I deki gibi dengede iken cisimlere etki eden kaldırma kuvvetleri sırasıyla F_X, F_Y ve F_Z oluyor. K sıvısına, L sıvısı eklenerek türdeş bir karışım oluşturuluyor.

Cisimler, karışım içinde Şekil II deki gibi dengede kaldığına göre F_X, F_Y, F_Z için ne söylenebilir?

	F_X	F_Y	F_Z
A)	Artmıştır	Artmıştır	Artmıştır
B)	Artmıştır	Azalmıştır	Azalmıştır
C)	Azalmıştır	Artmıştır	Değişmemiştir
D)	Değişmemiştir	Azalmıştır	Değişmemiştir
E)	Değişmemiştir	Azalmıştır	Azalmıştır

Bir cisim sıvı içersinde yüzüyor ya da askıda kalıyorsa, cisme etki eden kaldırma kuvveti cismin ağırlığına eşittir. Cisim dibe batmışsa cisme etki eden kaldırma kuvveti cismin ağırlığından küçüktür.

8.

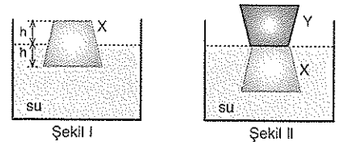


Kütlesi m olan eşit bölmeli K cismi, d ve 2d özkütleli sıvılarda Şekil I ve Şekil II deki gibi dengede kalıyor.

Buna göre, Şekil II de K cisminin üzerine yerleştirilen L cisminin kütlesi kaç m dir?

A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) $\frac{5}{2}$ E) 3

9.



Eşit hacimli X ve Y cisimlerinden X, içinde sıvı bulunan kapta Şekil I deki gibi dengededir. X cisminin üzerine Y cismi konulduğunda, cisimler Şekil II deki gibi dengede kalıyor.

Buna göre,

I. X cisminin kütlesi, Y ninkinden büyüktür.

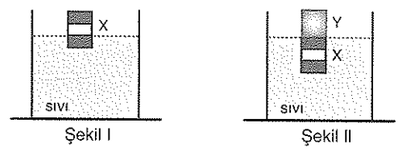
II. X cisminin özkütlesi, Y ninkinden büyüktür.

III. X cisminin özkütlesi, suyunkine eşittir.

yargılardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

10.



Eşit bölmeli X cismi içinde sıvı bulunan kapta Şekil I deki gibi dengededir. X cisminin üzerine Y cismi konulduğunda cisimler Şekil II deki gibi dengede kalıyor.

Buna göre;

I. X cisminin kütlesi, Y ninkinden küçüktür.

II. X cisminin hacmi, Y inkinden büyüktür.

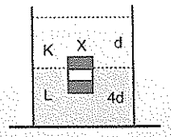
III. X cisminin özkütlesi, Y ninkine eşittir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

02.10 SIVILARIN KALDIRMA KUVVETİ

1.

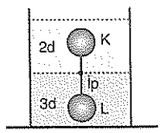


Eşit bölmelere ayrılmış X cismi, birbirine karışmayan K ve L sıvıları içinde şekildeki gibi dengededir.

K ve L sıvılarının özkütleleri sırasıyla d ve 4d olduğuna göre, X cisminin özkütlesi kaç d dir?

A) 1,5 B) 2 C) 2,5 D) 3 E) 3,5

2.

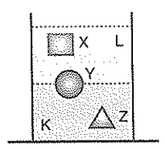


Eşit hacimli K ve L cisimleri, birbirine karışmayan 2d ve 3d özkütleli sıvılarda şekildeki gibi dengededir.

K cisminin özkütlesi d olduğuna göre, L cisminin özkütlesi kaç d dir?

A) 2 B) 3 C) 3,5 D) 4 E) 4,5

3.



Birbirine karışmayan K, L sıvılarının bulunduğu kapta eşit kütleli X, Y, Z cisimleri şekildeki gibi dengededir.

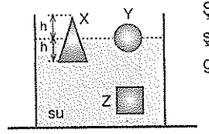
Buna göre, cisimlerin hacimleri V_X, V_Y, V_Z arasındaki lişki nedir?

A) $V_X > V_Y > V_Z$ B) $V_X = V_Y = V_Z$

C) $V_Y > V_X > V_Z$ D) $V_Y > V_Z > V_X$

E) $V_Z > V_Y > V_X$

4.



Şekilde X, Y, Z cisimlerinin düşey kesitleri ile su içindeki denge konumları gösterilmiştir.

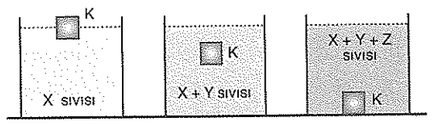
Buna göre, cisimlerin özkütleleri d_X, d_Y, d_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $d_X < d_Y < d_Z$ B) $d_X < d_Z < d_Y$

C) $d_Y < d_X < d_Z$ D) $d_Y = d_X < d_Z$

E) $d_Z = d_Y = d_X$

5.

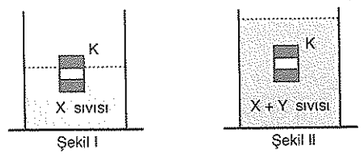


2d özkütleli K cismi X sıvısında, X + Y sıvısında ve X + Y + Z sıvısında şekillerdeki gibi dengede kalıyor.

Buna göre, X, Y ve Z sıvılarının özkütleleri aşağıdakilerden hangisindeki gibi olabilir?

	X	Y	Z
A)	3d	2d	d
B)	3d	d	1,5d
C)	3d	d	2d
D)	1,5d	3d	2d
E)	2d	d	3d

6.

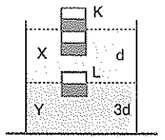


Eşit bölmeli K cismi X sıvısı içinde Şekil I deki gibi dengede kalıyor. X sıvısına eşit hacimde Y sıvısı eklenerek oluşturulan türdeş karışımda ise Şekil II deki gibi dengede kalıyor.

Buna göre, X ve Y sıvılarının özkütlelerinin oranı, $\frac{d_X}{d_Y}$ kaçtır?

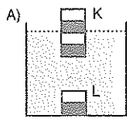
A) 2 B) 3 C) $\frac{7}{2}$ D) 4 E) 5

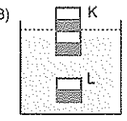
7.

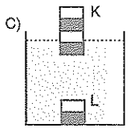


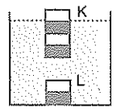
Eşit bölmeli K ve L cisimleri, birbirine karışmayan eşit hacimli, d ve 3d özkütleli X ve Y sıvılarında şekildeki gibi dengededir.

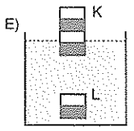
X ve Y sıvılarının birbirine karışması sağlanırsa, K ve L cisimlerinin denge konumları aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

A) 

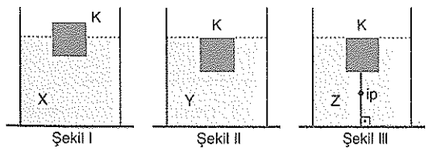
B) 

C) 

D) 

E) 

8.



K cismi X, Y, Z sıvılarında Şekil I, Şekil II ve Şekil III teki gibi dengelendiğinde sıvıların cisme uyguladığı kaldırma kuvvetleri sırasıyla F_1, F_2 ve F_3 oluyor.

Şekil-III te, cismin bağlı olduğu ipte gerilme kuvveti oluştuğuna göre;

I. F_1 kuvveti, F_2 kuvvetine eşittir.

II. F_2 kuvveti, F_3 kuvvetinden küçüktür.

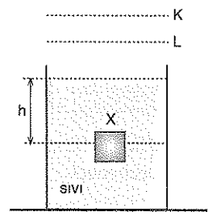
III. F_3 kuvvetinin büyüklüğü, cismin ağırlığına eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

9.



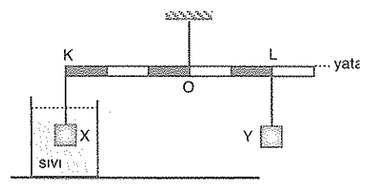
İçinde sıvı bulunan kaba, L düzeyinden bırakılan X cismi h derinliğinde dengede kalıyor. Bu durumda cisme etki eden kaldırma kuvveti F oluyor.

Cisim K düzeyinden bırakıldığında, h ve F için ne söylenebilir?
(Cisim kabın tabanına değmiyor.)

	h	F
A)	Değişmez	Artar
B)	Değişmez	Değişmez
C)	Artar	Artar
D)	Artar	Değişmez
E)	Azalır	Azalır

Askıda kalan cisimlerin sıvı yüzeyine olan uzaklığı, serbest bırakıldığı seviyenin sıvı yüzeyine olan uzaklığına bağlıdır.

10.



O noktasından tavana asılan kütlesi önemsiz eşit bölmeli bir çubuk, sırasıyla K, L noktalarına asılan özdeş X, Y cisimleriyle şekildeki gibi dengededir.

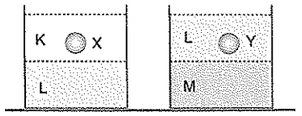
Sıvının özkütlesi d olduğuna göre, X cisminin özkütlesi kaç d dir?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) 1 D) 2 E) 3

D - D - A I C - B - B I E - C I D - E

02.11 SIVILARIN KALDIRMA KUVVETİ

1.



X ve Y cisimleri birbirine karışmayan K, L, M sıvılarında şekildeki gibi dengededir.

Buna göre,

I. X cisminin özkütlesi, Y ninkinden büyüktür.

II. Y cisminin özkütlesi, K sıvısınınkinden büyüktür.

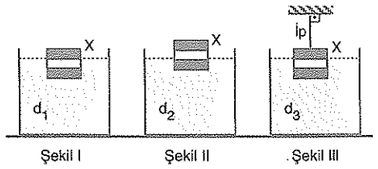
III. M sıvısının özkütlesi, K ninkinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

2.



Bir X cismi, d_1, d_2 ve d_3 özkütlesi sıvılarda Şekil I, Şekil II ve Şekil III teki gibi dengededir.

Şekil III te, cismin bağlı olduğu ipte gerilme kuvveti oluştuğuna göre, d_1, d_2, d_3 arasındaki ilişki nedir?

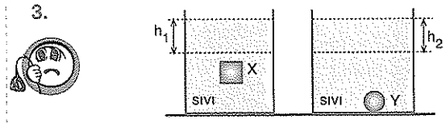
A) $d_1 > d_2 > d_3$ B) $d_1 > d_3 > d_2$

C) $d_2 > d_1 > d_3$ D) $d_2 > d_1 = d_3$

E) $d_3 > d_1 > d_2$

Bu sorumuzda, Şekil-III teki cismin bağlı olduğu ipte gerilme kuvveti oluştuğu için, ipi kestiğimizde cismin aşağı yönde kayacağını düşümek sorunun çözümünü kolaylaştıracaktır.

3.



Eşit kütleli sırasıyla d_X, d_Y özkütleli X, Y cisimleri, içlerinde d özkütleli sıvı bulunan özdeş kaplara bırakıldığında şekildeki gibi dengede kalıyorlar. Bu durumda kaplarda sıvı seviyelerindeki artış h_1 ve h_2 kadar oluyor.

Buna göre,

I. $h_1 > h_2$

II. $d_X = d$

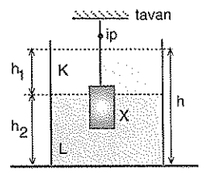
III. $d_Y > d_X$

bağıntılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

4.

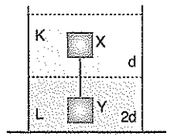


İp ile tavana bağlı X cismi, birbirine karışmayan K, L sıvılarının bulunduğu kapta şekildeki gibi dengededir. Bu durumda kaptaki toplam sıvı yüksekliği h, K sıvısının yüksekliği h_1, L sıvısının yüksekliği de h_2 dir.

Gerilme kuvvetinin büyüklüğünün sıfırdan farklı olduğu ip koparıldığında, h, h_1 ve h_2 için ne söylenebilir?

	h	h_1	h_2
A)	Değişmez	Artar	Azalır
B)	Değişmez	Azalır	Artar
C)	Artar	Artar	Azalır
D)	Azalır	Azalır	Artar
E)	Artar	Değişmez	Artar

5.



Şekildeki d özkütleli K sıvısı ile 2d özkütleli L sıvısı birbirine karışmıyor. Esnemeyen gergin iple birbirine bağlı X ve Y cisimleri bu sıvılarda şekildeki gibi dengedeyken ipte gerilme kuvveti oluşuyor.

Cisimlere etki eden kaldırma kuvvetleri birbirine eşit olduğuna göre;

I. X cisminin hacmi, Y ninkinden büyüktür.

II. X cisminin kütlesi, Y ninkinden küçüktür.

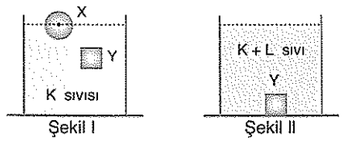
III. X cisminin özkütlesi, Y ninkinden küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

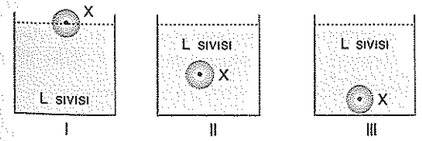
D) I ve III E) I, II ve III

6.



X ve Y cisimleri içinde K sıvısı bulunan kapta Şekil I deki gibi dengededir. Y cismi K + L sıvısında ise Şekil II deki gibi dengededir.

Buna göre, X cismi L sıvısında;

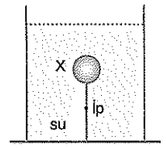


konumlarından hangilerindeki gibi dengede kalabilir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

7.



X katı cismi, içinde su bulunan kabın tabanına bir iple bağlanarak şekildeki gibi dengelenmiştir. Kaba, su ile karışabilen ve özkütlesi sudan daha küçük olan bir sıvı dökülüyor.

Buna göre;

I. İpteki gerilme kuvveti azalır.

II. Küreye etki eden kaldırma kuvveti artar.

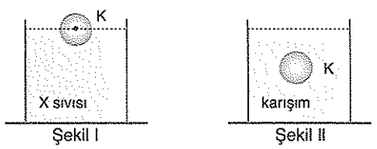
III. Kaptaki sıvının özkütlesi azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

8.

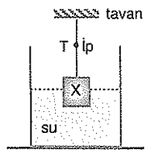


d özkütleli K cismi, X sıvısında Şekil I deki gibi dengededir. X sıvısına $\frac{d}{2}$ özkütleli Y sıvısı eklenerek oluşturulan türdeş karışımda K cismi Şekil II deki gibi askıda kalıyor.

Karışımdaki X sıvısının hacmi V olduğuna göre, Y sıvısının hacmi nedir?

A) 2V B) $\frac{3V}{2}$ C) V D) $\frac{V}{2}$ E) $\frac{V}{4}$

9.



İp ile tavana bağlı olan X cismi, şekildeki gibi bir bölümü su içinde iken dengededir. Bu durumda ipteki gerilme kuvvetinin büyüklüğü sıfırdan farklıdır.

Buna göre, ip koparıldığında;

I. Kaptaki su seviyesi artar.

II. X cismine suyun uyguladığı kaldırma kuvveti artar.

III. Kabın toplam ağırlığı artar.

yargılarından hangileri doğru olur?

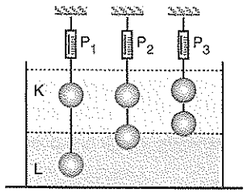
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

D - C ! E - B ! E - D ! D - A - E

02.12 SIVILARIN KALDIRMA KUVVETİ

1.

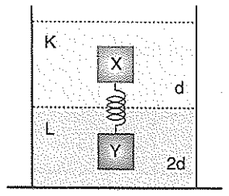


Özdeş cisimler el kantarlarına bağlanarak, birbirine karışmayan K, L sıvılarına şekildeki gibi daldırıldığında el kantarlarının gösterdiği değerler sırasıyla P_1, P_2 ve P_3 oluyor.

Cisimlerin özkütlesi sıvılarınkinden büyük olduğuna göre, P_1, P_2, P_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $P_1 = P_2 = P_3$ B) $P_1 > P_2 > P_3$
C) $P_1 > P_2 = P_3$ D) $P_2 > P_3 > P_1$
E) $P_3 > P_2 > P_1$

2.



Şekildeki d özkütleli K sıvısı ile 2d özkütleli L sıvısı birbirine karışmıyor. Sırasıyla d_X, d_Y özkütleli X, Y cisimleri, bu sıvılarda verilen konumda dengede olup yaydaki kuvvet sıfırdan farklıdır.

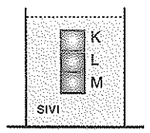
Buna göre,

I. $d_X = d$, $d_Y = 2d$
II. $d_X < d$, $d_Y > 2d$
III. $d_X > d$, $d_Y < 2d$

bağıntılarından hangileri kesinlikle yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

3.



K, L, M küpleri sıvı içinde şekildeki gibi dengededir. K ve L küpleri birbirine yapışık, L ve M küpleri ise birbirine yapışık değildir.

Buna göre,

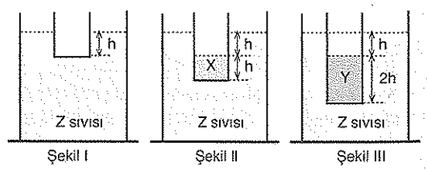
I. K nin özkütlesi, sıvınınkinden küçüktür.
II. L nin özkütlesi, sıvınınkine eşittir.
III. M nin özkütlesi, sıvınınkinden büyüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

Yapışık cisimler ayrı ayrı düşünülmeden, beraberce işleme konmalı, yapışık olmayan cisim ise ayrı düşünülmelidir.

4.

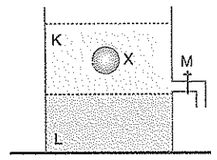


İçi boş bir kutu Z sıvısına bırakıldığında Şekil I deki gibi dengede kalıyor. Kutuya h yüksekliğine kadar X sıvısı doldurulduğunda Şekil II deki gibi, 2h yüksekliğine kadar Y sıvısı doldurulduğunda ise Şekil III teki gibi denge sağlanıyor.

Buna göre, X, Y, Z sıvılarının özkütleleri d_X, d_Y, d_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $d_X = d_Y = d_Z$ B) $d_X > d_Y > d_Z$
C) $d_Y > d_Z > d_X$ D) $d_Y > d_X > d_Z$
E) $d_Z > d_Y > d_X$

5.

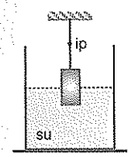


X cismi, birbirine karışmayan sırasıyla d, 2d özkütleli K, L sıvılarında şekildeki gibi dengededir. Bu durumda cisme etki eden kaldırma kuvvetinin büyüklüğü F dir.

M musluğu açılarak sıvı akışı bittiğinde, cisme etki eden kaldırma kuvveti kaç F olur?

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) 2

6.



Esnemeyen ipe asılı metal cisim, su dolu kapta şekildeki gibi dengelendiğinde ipte bir gerilme kuvveti oluşuyor. Kabın boş kısmı, su ile karışmayan ve özkütlesi sudan daha küçük olan bir sıvı ile doldurulyor.

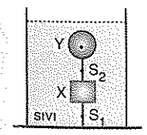
Buna göre;

I. İpteki gerilme kuvveti azalır.
II. Cismin su içindeki hacmi azalır.
III. Cisme etki eden kaldırma kuvveti artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7.



İçinde sıvı bulunan kabın tabanına bağlı olan X, Y cisimleri şekildeki gibi dengededir. S_1 ipi koparıldığında kaptaki sıvı yüksekliği azalıyor.

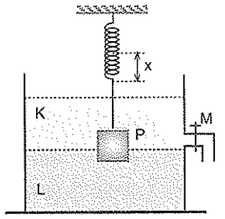
Buna göre,

I. X cisminin özkütlesi, sıvınınkine eşittir.
II. S_1 ipindeki gerilme kuvvetinin büyüklüğü sıfırdır.
III. S_2 ipindeki gerilme kuvvetinin büyüklüğü sıfırdır.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

8.

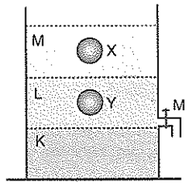


Yaya bağlı P cismi birbirine karışmayan K, L sıvılarına şekildeki gibi daldırıldığında, yaydaki uzama x kadar oluyor. Bu durumda cisme etki eden kaldırma kuvveti F dir.

M musluğu açılıp sıvı akışı bittikten sonra cisim tekrar dengeye geldiğinde, x ve F için ne söylenebilir?

	x	F
A)	Artar	Artar
B)	Artar	Değişmez
C)	Azalır	Değişmez
D)	Değişmez	Değişmez
E)	Artar	Azalır

9.



Birbirine karışmayan K, L, M sıvılarının bulunduğu kapta X, Y cisimleri şekildeki gibi dengededir.

M musluğu açılıp, sıvı akışı bittiğinde,

I. X cismine etki eden kaldırma kuvveti azalır.
II. Y cisminin bütün hacmi sıvı içerisinde kalır.
III. Kaptaki K sıvısının kütlesi azalır.

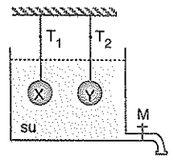
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

E - A | C - A | C - C - D | E - C

02.13 SIVILARIN KALDIRMA KUVVETİ

1.



Eşit kütleli X ve Y cisimleri, esmemeyen iplerle tavana bağlanarak şekildeki gibi dengelendiğinde iplerdeki gerilme kuvvetleri sırasıyla T_1 ve T_2 oluyor.

$T_1 > T_2$ olduğuna göre;

I. X cisminin hacmi, Y ninkinden küçüktür.

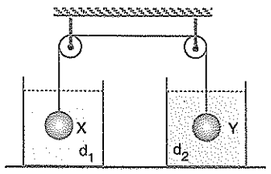
II. X cisminin özkütlesi, Y ninkinden küçüktür.

III. M musluğu açılıp su tamamen boşaltılırsa, gerilme kuvvetleri birbirine eşit olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2.



Esnemeyen bir iple birbirine şekildeki gibi bağlanmış eşit hacimli X ve Y cisimleri, d_1 ve d_2 özkütleli sıvılar içinde şekildeki gibi dengededir.

$d_1 > d_2$ olduğuna göre;

I. X cisminin kütlesi, Y ninkinden büyüktür.

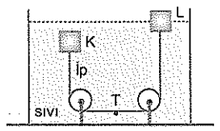
II. X cisminin özkütlesi, Y ninkinden büyüktür.

III. X cisminin etki eden kaldırma kuvveti, Y cisminin etki edenden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Sürtünmeler önemsenmiyor.)

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

3.



Eşit hacimli K, L cisimleri sıvı içinde şekildeki gibi dengededir.

İpte oluşan gerilme kuvvetinin büyüklüğü sıfırdan farklı olduğuna göre,

I. K cisminin kütlesi, L ninkinden büyüktür.

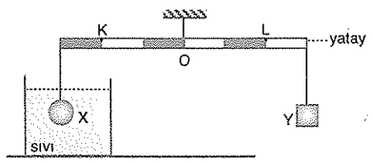
II. Sıvının özkütlesi, cisimlerinkinden büyüktür.

III. İp koparıldığında, kaptaki sıvı seviyesi azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

4.



Kütlesi önemsenmeyen, eşit bölmeli bir çubuk X, Y cisimleriyle şekildeki gibi dengededir.

Y cismi L noktasına kaydırıldığında, çubuğun dengesinin bozulmaması için,

I. X cismini K noktasına kaydırma,

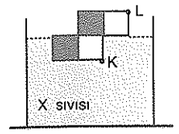
II. Kaptaki sıvıyı, özkütlesi büyük olan bir sıvıyla değiştirme,

III. X cismini sıvı içerisinden çıkarma

işlemlerinden hangileri yapılabilir?

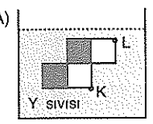
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ya da II E) II ya da III

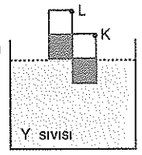
5.

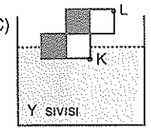


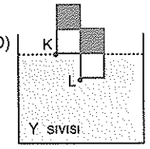
Eşit bölmeli bir cisim X sıvısında şekildeki gibi dengededir.

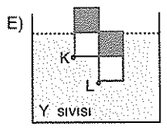
Aynı cisim başka bir Y sıvısında aşağıdakilerden hangisindeki gibi dengede kalamaz?

A)


B)


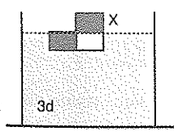
C)


D)


E)


Cismin sıvı içinde dengede kalabilmesi için cismin kütle merkezi, cisme etki eden kaldırma kuvvetinin doğrultusu üzerinde olmalıdır. Kaldırma kuvvetinin, cismin sıvıya batan kısmın geometrik olarak orta noktasına etki ettiği düşünülür.

6.



Eşit bölmeli X cismi, 3d özkütleli sıvı içinde şekildeki gibi dengededir.

Buna göre,

I. Cisim türdeş değildir.

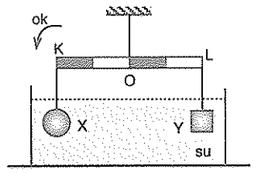
II. Cismin özkütlesi 2d dir

III. Sıvının cisme uyguladığı kaldırma kuvveti, cismin ağırlığından büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

7.



Kütlesi önemsenmeyen eşit bölmeli KL çubuğunun K ve L uçlarına asılan X ve Y cisimleri su içinde şekildeki gibi dengededir. Kaba, özkütlesi sudan büyük ve su ile karışabilen sıvıdan ilave edildiğinde çubuk ok yönünde dönüyor.

Buna göre;

I. X cisminin kütlesi, Y ninkinden küçüktür.

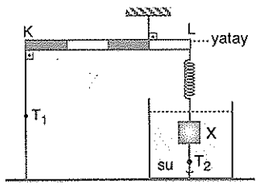
II. X cisminin hacmi, Y ninkinden büyüktür.

III. X cisminin özkütlesi, Y ninkinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

8.



Esnemeyen bir iple su dolu kabın tabanına bağlı X cismi, gergin bir yayla eşit bölmeli ve türdeş KL çubuğunun L ucuna bağlanıyor. Çubuk ve cisim şekildeki gibi dengelendiğinde, gerilme kuvvetleri iplerde T_1 ve T_2, yayda ise T_{yay} oluyor.

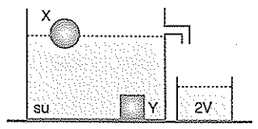
Su içine bir miktar tuz dökülürse, T_1, T_2 ve T_{yay} için ne söylenebilir?

	T_1	T_2	T_{yay}
A)	Azalır	Artar	Azalır
B)	Azalır	Değişmez	Değişmez
C)	Değişmez	Artar	Değişmez
D)	Artar	Azalır	Azalır
E)	Artar	Azalır	Artar

C - E I E - D I A - D I D - C

02.14 SIVILARIN KALDIRMA KUVVETİ

1.

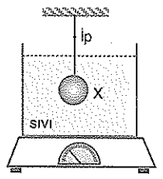


Taşma seviyesine kadar su dolu kaba X, Y cisimleri bırakıldığında, kaptan taşan suyun hacmi 2V oluyor.

Suyun cisimlere uyguladığı kaldırma kuvvetleri eşit olduğuna göre, X cisminin hacmi aşağıdakilerden hangisi olamaz?

A) V B) 1,1 V C) 1,2 V
D) 1,4 V E) 1,5 V

2.



Gergin bir iple tavana asılmış X cismi sıvı içinde şekildeki gibi dengededir.

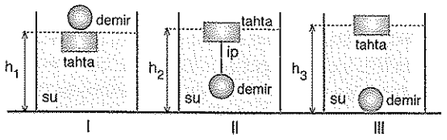
Cismin bağlı olduğu ip kesilirse;

I. Kaptaki sıvı seviyesi yükselir.
II. Cisme etki eden kaldırma kuvveti artar.
III. Baskülün gösterdiği değer artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

3.

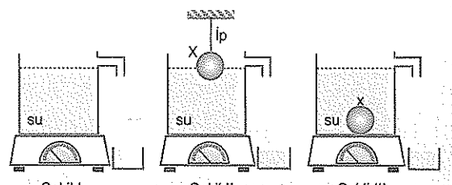


İçinde eşit miktarda su bulunan özdeş kaplara, tahta ve demir parçaları şekildeki gibi üç farklı biçimde bırakılıyor.

Cisimler dengede olduğuna göre, kaplardaki su yükseklikleri arasındaki ilişki nedir?

A) $h_1 = h_2 = h_3$ B) $h_1 = h_2 > h_3$
C) $h_1 > h_2 > h_3$ D) $h_3 > h_1 = h_2$
E) $h_3 > h_2 > h_1$

4.

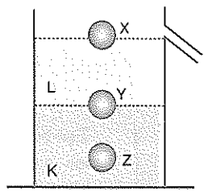


Akma seviyesine kadar su dolu taşma kabına önce tavana ip ile bağlı X cismi daldırılıyor, sonra da ip koparılıyor. Terazinin gösterdiği değer Şekil I de P_1, Şekil II de P_2, Şekil III de ise P_3 tür.

Buna göre, P_1, P_2, P_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $P_1 = P_2 = P_3$ B) $P_1 > P_2 = P_3$
C) $P_1 = P_2 > P_3$ D) $P_2 = P_3 > P_1$
E) $P_3 > P_1 = P_2$

5.



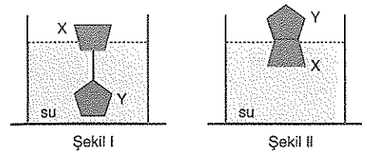
Düşey kesiti şekildeki gibi olan kap, taşma seviyesine kadar birbiriyle karışmayan K ve L sıvılarıyla doludur. Sıvı yüzeyinden bırakılan X, Y, Z cisimleri sıvı içinde şekildeki gibi dengede kalıyor.

Buna göre, hangi cisimler kaptaki toplam kütleyi artırmıştır?

A) Yalnız Y B) Yalnız Z C) X ve Y
D) Y ve Z E) X, Y ve Z

Sorumuzdaki gibi, birbirine karışmayan sıvılarla dolu olan taşırma kaplarına cisim atıldığında, cisim hangi konumda dengeye gelirse gelsin ilk önce üstteki sıvıdan taşar.

6.



X, Y cisimleri ip ile birbirine bağlı iken su içinde Şekil I deki gibi, cisimler birbirine yapışık iken de Şekil II deki gibi dengede kalıyor.

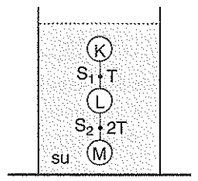
Buna göre;

I. Y cisminin kütlesi, X inkinden büyüktür.
II. Y cisminin özkütlesi, X inkinden büyüktür.
III. X cisminin hacmi, Y ninkinden büyüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

7.

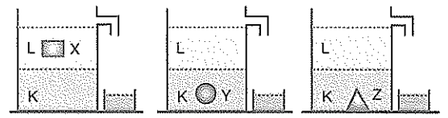


S_1, S_2 ipleri ile birbirine bağlanmış olan K, L, M cisimleri su dolu bir kabın içinde şekildeki gibi dengede iken iplerdeki gerilme kuvvetleri sırasıyla T, 2T dir.

Buna göre, S_1, S_2 ipleri kesilirse K, L, M cisimlerinden hangileri suda yüzer?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız M
D) K ve L E) L ve M

8.

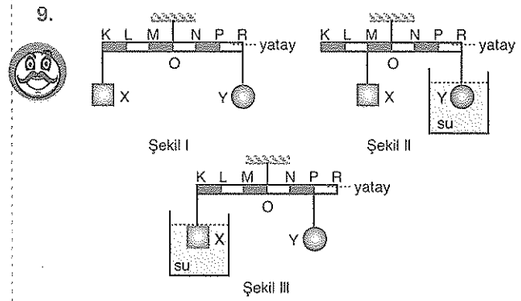


Taşma seviyesine kadar, birbirine karışmayan K, L sıvılarıyla dolu kaplara eşit hacimli X, Y, Z cisimleri bırakıldığında, cisimler şekillerdeki gibi dengede kalıyor. Bu durumdaki kaplardaki ağırlaşma miktarları sırasıyla G_1, G_2 ve G_3 oluyor.

Buna göre, G_1, G_2, G_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $G_1 = G_2 = G_3$ B) $G_1 > G_2 > G_3$
C) $G_1 > G_2 = G_3$ D) $G_2 = G_3 > G_1$
E) $G_3 > G_2 > G_1$

9.



O noktasından iple asılmış, düzgün, türdeş ve eşit bölmeli çubuğun K noktasına X cismi, R noktasına Y cismi asıldığında, çubuk Şekil I deki gibi dengede kalıyor. Y cismi Şekil II deki gibi suya daldırıldığında X cismi M noktasına kaydırılarak, X cismi Şekil III teki gibi suya daldırıldığında Y cismi P noktasına kaydırılarak çubuğun yatay dengesinin bozulmaması sağlanıyor.

Buna göre;

I. X cisminin kütlesi, Y ninkine eşittir.
II. Y cisminin hacmi, X inkinin 2 katıdır.
III. X cisminin özağırlığı, Y ninkinden büyüktür.

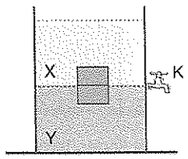
yarglarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

A - C - B | E - D | E - D | E - E

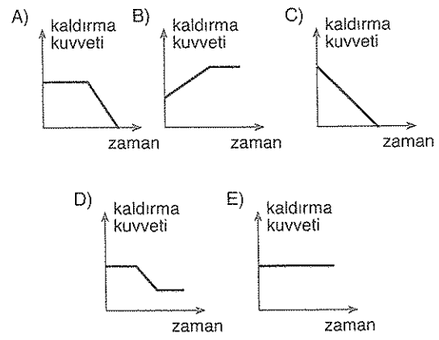
02.15 SIVILARIN KALDIRMA KUVVETİ

1.

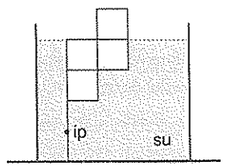


Eşit bölmeli bir cisim, birbirine karışmayan X ve Y sıvılarında şekildeki gibi dengede iken, K musluğu açılıyor.

Buna göre, cisme etki eden kaldırma kuvvetinin zamana bağlı değişim grafiği aşağıdakilerden hangisi gibi olur?



2.

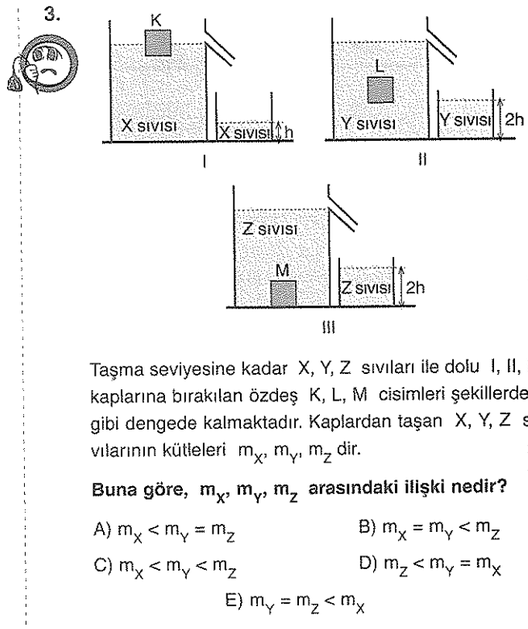


Dört tane özdeş ve türdeş küplerden oluşan cisim su dolu bir kapta iple bağlanarak şekildeki gibi dengelenmiştir.

Cismin ağırlığı 10 N olduğuna göre, suyun cisme uyguladığı kaldırma kuvvetinin büyüklüğü kaç N dir?

A) 4 B) 8 C) 12 D) 18 E) 24

3.



Taşma seviyesine kadar X, Y, Z sıvıları ile dolu I, II, III kaplarına bırakılan özdeş K, L, M cisimleri şekillerdeki gibi dengede kalmaktadır. Kaplardan taşan X, Y, Z sıvılarının kütleleri m_X, m_Y, m_Z dir.

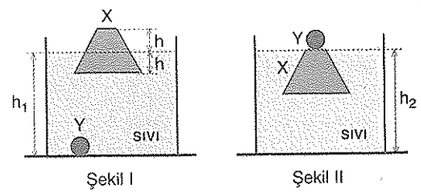
Buna göre, m_X, m_Y, m_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $m_X < m_Y = m_Z$ B) $m_X = m_Y < m_Z$

C) $m_X < m_Y < m_Z$ D) $m_Z < m_Y = m_X$

E) $m_Y = m_Z < m_X$

4.



X kesik konisi ile Y küresi sıvı dolu kabın içinde Şekil I deki gibi dengede iken kaptaki sıvı yüksekliği h_1 dir. Y Şekil II deki gibi X in üzerine konulduğunda kaptaki sıvı yüksekliği h_2 olmaktadır.

X ve Y nin kütleleri sırasıyla m_X, m_Y, özkütleleri de d_X, d_Y olduğuna göre;

I. $m_X > m_Y$

II. $d_X > d_Y$

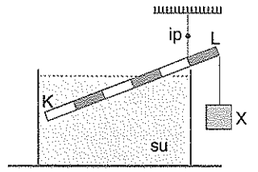
III. $h_2 > h_1$

bağıntılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

5.



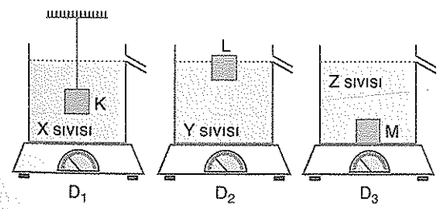
Eşit bölmeli düzgün türdeş KL çubuğu şekildeki gibi dengededir. İpteki gerilme kuvveti, suyun çubuğa uyguladığı kaldırma kuvvetine eşittir.

X yükünün ağırlığı P olduğuna göre, suyun çubuğa uyguladığı kaldırma kuvvetinin büyüklüğü kaç P dir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

Bir cisme etki eden kaldıma kuvvetinin uygulama noktası, cismin sıvıya batan kısmının geometrik orta noktasıdır. Kaldırma kuvveti ile ipteki gerilme kuvvetinin eşit olabilmesi için, X cisminin ağırlığı ile çubuğun ağırlığının bileşkesinin yeri ip ve kaldırma kuvvetinin uygulama noktasının tam ortasında olması gerekir.

6.



Taşma seviyelerine kadar X, Y, Z sıvıları ile dolu taşırma kaplarındaki özdeş K, L, M cisimleri şekildeki gibi dengede iken dinamometrelerin gösterdiği değerler eşittir.

Buna göre, cisimler kaplardan çıkarıldığında dinamometrelerin göstereceği değerler, D_1, D_2, D_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $D_1 > D_2 = D_3$ B) $D_1 > D_2 > D_3$

C) $D_2 = D_3 > D_1$ D) $D_2 > D_3 = D_1$

E) $D_3 > D_2 > D_1$

7.

Cisim	Kütle	Hacim
K	m	V
L	m	2V
M	2m	V

K, L, M cisimlerine ait kütle ve hacim değerleri tablodaki gibidir. Taşma seviyesine kadar sıvı ile dolu bir kaba bu cisimlr ayrı ayrı bırakılıyor.

K cismi sıvıda askıda kaldığına göre,

I. Cisimlerin taşırdığı sıvıların hacimleri eşittir.

II. Kabın kütlesi m kadar artmıştır.

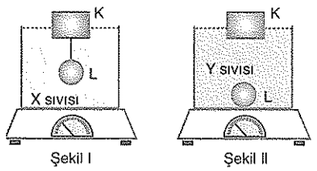
III. Sıvının cisimlere uyguladığı kaldırma kuvvetlerinin büyüklükleri eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

8.



Özdeş I ve II kapları, sırasıyla X ve Y sıvıları ile doldurulmuştur. K ve L cisimleri bu sıvılarda Şekil I ve Şekil II deki gibi dengede kalıyor.

Basküllerin gösterdiği değerler birbirine eşit olduğuna göre;

I. X sıvısının kütlesi, Y ninkine eşittir.

II. X sıvısının özkütlesi, Y ninkine eşittir.

III. K nin özkütlesi L ninkinden küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

E - C | D - D | C - A | E - C

Birlikte Çözelim

Çözüm 36 / 6

Terazinin binicisi olmadığı için sol kefedeki cisimlerin kütleleri toplamı sağ kefedekilerinkine eşit olur.

Şekil-I deki terazi için;

$\boxed{m_X = m_Y + m_L}$ I

Şekil-II deki terazi için;

$\boxed{m_Y = m_K + m_Z}$ II

II. denklemden Y nin kütlesinin Z den büyük olduğu anlaşılıyor. I ve II. denklemleri birleştirelim;

$m_X = (m_K + m_Z) + m_L$

$\boxed{m_X = m_K + m_L + m_Z}$ III

III. denklemden X in kütlesinin L den büyük olduğu sonucuna ulaşıyor, ancak K ve L nin kütleleri arasında bir ilişki kuramıyoruz.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ

Çözüm 39 / 10

Kaba 150 g kütleli bir cisim atıyoruz, ancak kabın kütle artışı 100 g oluyor. Buna göre, taşan sıvının kütlesi;

$m_{sıvı} = 150 - 100 = 50$ g dır.

Sıvının özkütlesi 2 g/cm^3 olarak verilmiş. Buna göre, taşan sıvının hacmi;

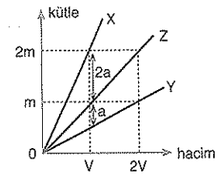
$d = \frac{m}{V} \Rightarrow 2 = \frac{50}{V}$, $V = 25$ cm^3 tür.

Taşan sıvı hacmi cismin hacmine eşittir. Cismin kütlesi 150 g olarak verilmişti, o halde cismin özkütlesi;

$d = \frac{m}{V} = \frac{150}{25} \Rightarrow d = 6$ g / cm^3 bulunur.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ

Çözüm 44 / 4



Kütle - hacim grafiğinde karışımı oluşturan X, Y sıvılarının hacimlerinin oranını bulmak için hacim ekseninden düşey bir çizgi çizeriz.

$V_X \cdot 2a = V_Y \cdot a \Rightarrow V_Y = 2V_X$

Buna göre, karışımda kullanılan Y sıvısının hacmi X inkinin 2 katı olmalıdır.

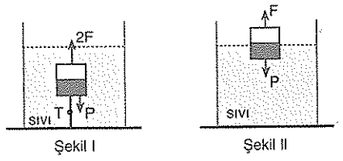
Şekil II deki kaplardan L kabını Y sıvısıyla doldurduğumuzda sıvıların hacimleri bu oranda olur.

K kabı ise genişleyen bir kap olduğundan, boş kısmının hacmi, X sıvısının hacminin 2 katı olabilir.

M kabında ise boş kısmın hacmi X sıvısının hacminin 3 katıdır.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ

Çözüm 46 / 6



Şekil II de bir bölmesi sıvı içinde olan cisme etki eden kaldırma kuvveti F olursa, Şekil I de iki bölmesi de batan cisme etki eden kaldırma kuvveti 2F olur.

Her iki durumda da cisim dengede olduğundan, cisme etki eden net kuvvet sıfır olmalıdır.

Şekil I de : $2F = T + P$

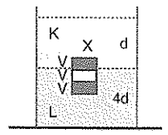
Şekil II de : $F = P$

Buna göre;

$2P = T + P \Rightarrow T = P$ olur.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ

Çözüm 48 / 1



Birbirine karışmayan sıvıların arasındaki cisimlerde, her sıvı kendisi içinde bulunan bölüme kaldırma kuvveti uygular. Bu iki kuvvetin toplamı (cisim dengede olduğu için) cismin ağırlığına eşittir. Cismin herbir bölmesinin hacmine V diyelim.

K sıvısının uyguladığı kaldırma kuvveti;

$F_K = V \cdot d \cdot g$

L sıvısının uyguladığı kaldırma kuvveti;

$F_L = 2V \cdot 4d \cdot g = 8 \cdot V \cdot d \cdot g$

Cismin ağırlığı ise;

$G = 3 \cdot V \cdot d_C \cdot g$

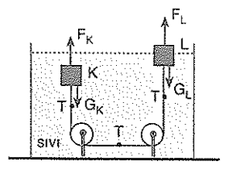
$F_K + F_L = G$ olduğundan;

$V \cdot d \cdot g + 8 \cdot V \cdot d \cdot g = 3 \cdot V \cdot d_C \cdot g$

$d_C = 3d$ bulunur.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ

Çözüm 54 / 3



Cisimler eşit hacimli olduğundan tamamı sıvı içinde olan K cismine etki eden kaldırma kuvveti, bir kısmı sıvının dışında olan L cismine etki edenden büyüktür.

$F_K > F_L$

Bir ipin her noktasında gerilme kuvveti aynı olacağından, cisimlere bağlı olan iplerdeki gerilme kuvvetleri eşit olur.

Cisimler dengede olduğu için, cisimlere etki eden net kuvvetler sıfırdır.

K cismi için : $F_K = T + G_K$

L cismi için : $F_L = T + G_L$

$F_K > F_L \Rightarrow T + G_K > T + G_L \Rightarrow G_K > G_L$ bulunur.

İp koparıldığında her iki cisimde sıvı yüzeyine çıkar (yüzer). O halde, cisimlerin özkütleleri sıvınınkinden küçüktür.

Sıvı içindeki K ve L cisimlerinin bir kısmı sıvı yüzeyine çıkacağı için su seviyesi azalır.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ

Çözüm 56 / 4

Şekil I deki kapta terazi taşma seviyesine kadar sıvı dolu kabın ağırlığını gösterir.

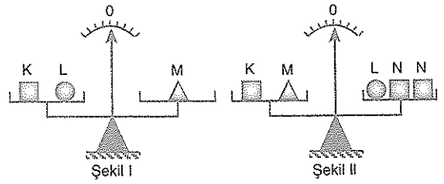
Şekil II deki kapta olduğu gibi, bir iple tavana asılan cisim kabın içine (tabana değmeyecek biçimde) sarkıtıldığında kapta, cisme etki eden kaldırma kuvveti kadar ağırlaşma olur. Ancak, kap taşma seviyesine kadar sıvıyla dolu olduğundan kaptan cisme etki eden kaldırma kuvvetine eşit büyüklükte ağırlığa sahip sıvı taşacaktır. Dolayısıyla, kapta bir ağırlaşma olmaz ve terazi Şekil I deki ile aynı değeri gösterir.

Taşırma kabına atılan cisim dibe batıyorsa kapta ağırlaşmaya sebep olacaktır. Şekil III teki terazi diğer iki teraziden daha büyük bir değer gösterir.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ

Dört Köşe

1.



Eşit kollu bir terazinin kefelerinde Şekil I ve Şekil II deki cisimler varken denge sağlanıyor.

Buna göre,

I. N nin kütlesi, K ninkinden küçüktür.

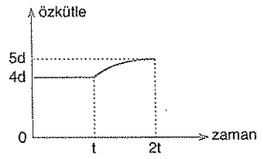
II. N nin kütlesi, L ninkinden küçüktür.

III. N nin kütlesi, M ninkinden küçüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

2.



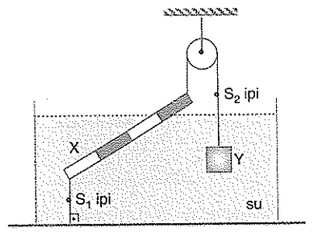
Boş bir kap, d_K, d_L özkütleli sıvılar akıtan eşit debili K, L muslukları birlikte açılarak doldurulmaya başlanıyor. t süre sonunda L musluğu kapatılıyor ve 2t anında kap tamamen doluyor.

Kapta oluşan türdeş karışımın özkütlesinin zamana bağlı değişim grafiği şekildeki gibi olduğuna göre,

$\frac{d_K}{d_L}$ **oranı kaçtır?**

A) $\frac{5}{3}$ B) 3 C) 5 D) 6 E) 7

3.

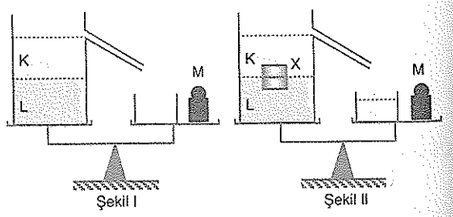


Sürtünmelerin önemsenmediği şekildeki düzenekte dengede olan eşit kütleli X çubuğu ve Y cismine suyun uyguladığı kaldırma kuvvetleri sırasıyla F_X, F_Y dir.

S_1 ve S_2 iplerinde oluşan gerilme kuvvetleri eşit olduğuna göre, $\frac{F_X}{F_Y}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{5}{8}$ B) $\frac{3}{4}$ C) $\frac{7}{8}$ D) $\frac{8}{9}$ E) $\frac{8}{7}$

4.



Şekil I deki eşit kollu terazi, akma seviyesine kadar birbirine karışmayan K, L sıvılarıyla dolu taşma kabı, M cismi ve boş kap ile dengelenmiştir. Taşma kabına eşit bölmeli X cismi bırakıldığında, boş kaba olan sıvı akışı bittikten sonra Şekil II deki gibi dengenin bozulmadığı gözleniyor.

Buna göre, sıvıların özkütlelerinin oranı, $\frac{d_K}{d_L}$ kaçtır?

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{3}{4}$ E) $\frac{4}{5}$

Kontrol Noktası

- Öğrendiğimiz konunun bir bölümünü aşağıdaki paragrafta özetledik. Paragrafın bazı bölümlerini sizin doldurmanız için boş bıraktık. Bakalım ne kadar hızlı dolduracaksınız.

  Değişmeyen madde miktarı olan ....., yerin cisimlere uyguladığı çekim kuvveti olan ..... ile birbirinden farklı büyüklükler olmasına rağmen günlük hayatta bu kavramlar birbirine karıştırılır. Madde miktarı olan ..... yi ölçmek için ..... kullanılır. Maddelerin kendine has özellikleri olan ..... özelliklerden bir tanesi de birim hacimdeki madde miktarı olan ..... dir. Bu özelliği etkileyen temel faktörler sıcaklık ve basınçtır. Bir maddenin sıcaklığı artırıldığında ..... gazlarda ise madde üzerindeki basınç artırıldığında ..... Sıvılar ..... için basınç uygulanması ..... etkilemez.

- 14/2 soruyu doğru çözebildiniz mi? Bazı sorularda terazinin duyarlılığı verilmeyip, binicinin kütlesi verilir. Bu durumda duyarlılığı siz hesaplayın.

- 19/10, 19/11, 20/6, 22/2, 23/9. sorulara tekrar bakmanızda fayda var. Bu sorular, karışımı oluşturan sıvıların kütle ve hacimlerini grafiğe bakarak yorumlamayı ne ölçüde kavradığınızı ölçmektedir. Bu soru türüne örnek olarak, 22/4 ün çözümünü "Birlikte Çözelim" bölümünden inceleyebilirsiniz.

- 19/12. soruyu doğru çözebildiniz mi? Eğer çözemediyseniz, bir anlatım kitabından özkütle - sıcaklık ilişkisini tekrar inceleyiniz.

- 25/7. soru için hatırlattığımız bilgiyi göz önüne alarak, 24/1, 24/3, 24/5, 31/5. soruları tekrar inceleyin.

- 26/5 ve 29/6. sorulara tekrar bakmanızda fayda var. Sıvıların karışımının özkütlesi ve kaldırma kuvveti konularını birleştiren bu soru tarzını tam olarak pekiştiremediğinizi düşünüyorsanız sonraki üniteye geçmeden bu konuya yoğunlaşmalısınız.

- Kaplardaki ağırlaşma miktarının sorgulandığı son testimizin 1., 2., 4., 5. ve 8. sorularını tam olarak kavradığınızdan, ve benzerlerini kolayca çözebileceğinizden emin olmalısınız.

Sıvıların kaldırma kuvvetinin formülünde nasıl olsa sadeleşir diyerek önemsemediğimiz bir nicelik var; "yerçekimi ivmesi". Kaldırma kuvvetinin büyüklüğü, yerçekimi ivmesiyle doğru orantılıdır. O halde, çekim ivmesinin sıfır olduğu bir ortamda (uzayda), sıvılar kaldırma kuvveti uygulamaz. Şaşırmadınız mı?..

derken .....

Kralın Tacı

Syracuse'ün despot kralı 2. Hiero, kentin en iyi kuyumcusuna, som altından ihtişamlı bir taç yapmasını emredip, gerekli olan altını kuyumcuya gönderir. Kuyumcu, kralın sağladığı altın ağırlığındaki tacı zamanında tamamlayarak krala teslim eder. Ne var ki, kuyumcunun tacı yaparken altının içine gümüş kattığı söylentileri tüm kentte yayılmaya başlamıştır. Bu söylentiler kralın kulağına kadar gidince, kral gerçeği öğrenmek ister. Ancak bunun anlaşılması o günün şartlarında o kadar kolay değildir.

O zamanlar her maddenin kendine has bir ağırlığının olduğu, eşit büyüklükteki altın ve gümüşün farklı ağırlıklarda olduğu biliniyordu. Ancak, kralın elinde aynı biçim ve büyüklükte başka bir tac olmadığı için bu ağırlık mukayesesini yapamazdı. Bilinen tek seçenek tacı eritip küp şekline getirmek ve aynı büyüklükteki som altından yapılan bir küple terazide tartmaktı. Ama bu çözüm uzun emek ve ince bir ustalıkla işlenmiş olan tacı yok etmek demekti ve bu istenmeyen bir durumdu.

Sonunda kral bu sorunun çözümüne ancak bilimle ulaşabileceğini anlar ve devrin ünlü bilim adamı Archimedes'ten tacın yapısını bozmadan saf altından mı yoksa başka metallerin karışımından mı yapıldığını belirlemesini ister. Acaba kuyumcu sahtekarlık yaparak tacın yapısına başka maden katmış mıydı? Archimedes birgün, hamama gittiği sırada zihninde yine bu soru vardı. Küvete ayağını attığı sırada su düzeyinin yükseldiğini, oturduğunda ise suyun taştığını farkeder. Bu demek oluyordu ki, biçimi, şekli ne olursa olsun tamamen dolu bir kaba atılan cismin taşırdığı sıvı cismin hacmine eşitti. Öyleyse yapacağı şey basitti; suyla dolu iki kaptan birine tacı, diğerine tacla aynı ağırlıktaki, altın parçasını atmak ve taşan sıvıların miktarlarını kıyaslamak.

Bu keşfinden dolayı Archimedes çok heyacanlanır ve "buldum" anlamına gelen yunanca "Evreka" diye bağırarak çıplak şekilde hamamdan çıkar ve şehrin sokaklarında koşarak eve gelir. Deneyin sonucunda sahtekarlığı anlaşılan kuyumcu, bu yaptığını yaşamıyla öder.

03 | BASINÇ

Kavram Dizini

- basınç
- basınç kuvveti
- katı basıncı
- sıvı basıncı
- akışkanların basıncı
- gaz basıncı
- açık hava basıncı
- barometre
- manometre
- bileşik kap
- su cenderesi
- paskal prensibi

Bu testleri çözdüğümüzde;

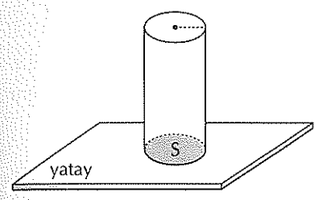
- katıların konuldukları yüzeye uyguladıkları basınç kuvvetinin ağırlığına bağlı olduğunu,
- birim yüzeye etki eden dik kuvvete basınç denildiğini,
- katıların konuldukarı yüzeye uyguladıkları basıncın ağırlıkları ile doğru, temas yüzeyinin alanı ile ters orantılı olduğunu,
- sıvıların basıncı her doğrultuda ilettiğini,
- sıvı basıncının, sıvının özkütlesine, sıvı yüksekliğine ve yerçekimi ivmesine bağlı olduğunu,
- sıvı basıncının kabın şekline ve sıvının kütlesine bağlı olmadığını,
- sıvı basınç kuvvetinin, bir noktadaki sıvı basıncı ile yüzey alanının çarpımına eşit olduğunu,
- su cenderesi ile çok ağır bir yükün, küçük bir kuvvetle dengede tutulabileceğini,
- gazların basınçlarının hacimleriyle ters, molekül sayısı ve sıcaklıklarıyla doğru orantılı olduğunu,
- açık hava basıncının barometre ile, kapalı kaplardaki gazların basınçlarının ise manometre ile ölçüldüğünü,
- akışkanların, basıncın büyük olduğu yerden küçük olduğu yere doğru hareket ettiğini,
- dengede olan esnek zarların iç ve dış yüzeylerine etki eden basınçların eşit olduğunu

karanlık olacağız.

KISA KISA

- Katı bir cismin yüzeye uyguladığı dik kuvvete basınç kuvveti denir. F ile gösterilir. Birimi kuvvet birimi olan N, dyn ya da kg-f dir.
- Birim yüzeye etki eden basınç kuvvetine basınç denir. P ile gösterilir. Birimi $\frac{N}{m^2}$ ya da pascal dır.

KATILARDA BASINÇ KUVVETİ ve BASINÇ



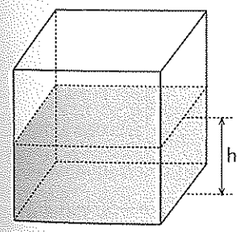
Ağırlığı G olan şekildeki silindirin yatay düzleme uyguladığı basınç kuvveti,

$F = G$ bağıntısı ile basınç ise,

$P = \frac{F}{S} = \frac{G}{S}$ bağıntısı ile hesaplanır.

Katıların yere uyguladığı basınç ağırlıkları ile doğru, temas yüzeyinin alanı ile ters orantılıdır.

SIVILARDA BASINÇ ve BASINÇ KUVVETİ



Özkütlesi d, yüksekliği h olan sıvının kap tabanına yaptığı basınç

$P = h \cdot d \cdot g$

bağıntısı ile sıvının bir yüzeye uyguladığı basınç kuvveti,

$F = h_{ort} \cdot d \cdot g \cdot S$

bağıntısı ile bulunur.

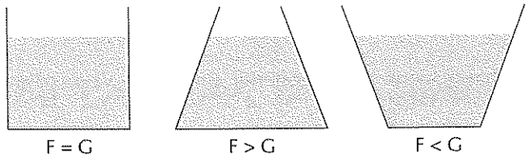
Sıvı Basıncında Dikkat Edilmesi Gereken Durumlar :

1. Bir noktadaki sıvı basıncı sadece O noktanın üzerindeki sıvı yüksekilğine, sıvının özkütlesine ve yer çekimi ivmesine bağlıdır. Sıvının kütlesine ve kabın şekline bağlı değildir.
2. Birbirine karışmayan iki sıvının bir noktaya yaptığı basınç, sıvıların yaptığı basınçların toplamına eşittir.
3. Bir musluktan fışkıran suyun hızı, musluğun kesit alanı ile ters, üzerindeki sıvı yüksekliği ile doğru orantılıdır.
4. Bir kaptaki sıvının sıcaklığı değiştiğinde özkütlesi de değişir. Buna bağlı olarak düz kaplardaki sıvıların sıcaklığı değiştirildiğinde tabanlarındaki sıvı basıncı değişmez, daralan kaplardaki sıvı sıcaklığı arttırıldığında tabanlarındaki sıvı basıncı artar, genişleyen kaplardaki sıvı sıcaklığı arttırıldığında tabanlarındaki sıvı basıncı azalır.

5. Düz kapların tabanlarındaki basınç kuvveti içindeki sıvının ağırlığına eşittir. Daralan kapların tabanlarındaki sıvı basınç kuvveti içindeki sıvının ağırlığından büyük, genişleyen kapların tabanlarındaki sıvı basınç kuvveti ise içindeki sıvının ağırlığından küçüktür.

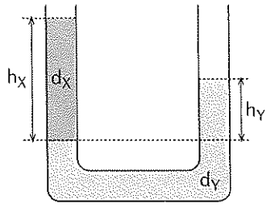
Aşağıdaki kapların içindeki sıvıların ağırlıkları G, kap tabanındaki sıvı basınç kuvvetleri F dir.

Buna göre, kaplar için;



bağıntıları yazılabilir.

U borusu : Özkütlesi bilinen bir sıvı kullanılarak, başka bir sıvının özkütlesi hesaplanabilir.



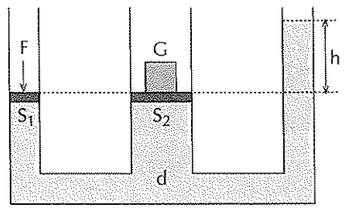
Akışkanlar basıncın büyük olduğu yerden, küçük olduğu yere doğru hareket eder. Basınçlar eşit olduğu anda sıvı akışı durur.

Buna göre,

$$h_X \cdot d_X = h_Y \cdot d_Y$$

bağıntısı yazılır.

Su Cenderesi



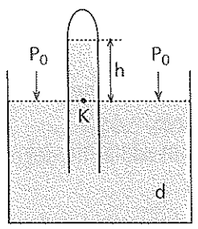
Sıvılar basıncı her doğrultuda dik olarak iletir.

Şekilde dengede olan kapta

$$\frac{F}{S_1} = \frac{G}{S_2} = hd \cdot g$$

bağıntısı yazılır.

AÇIK HAVA BASINCI



Açık hava basıncı (P_0) toriçelli deneyi ile bulunur. Şekildeki kapta sıvı yüzeyine etki eden basınç K noktasına etki eden basınca eşittir.

$$P_0 = h \cdot d \cdot g$$

Toriçelli bu deneyi deniz seviyesinde, 0 °C sıcaklıkta civa ile yaptığında, h yüksekliğini 76 cm olarak ölçmüştür.

Burada h yüksekliği, borunun kesitine ve şekline bağlı olmayıp açık hava basıncına ve sıvının özkütlesine bağlıdır.

GAZLARDA BASINÇ

Kapalı bir kaptaki gaz moleküllerinin, kabın çeperlerine çarpması sonucu kabın birim yüzeyinde oluşan itme kuvvetine gaz basıncı denir.

P : Gaz basıncı

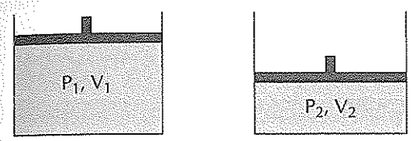
V : Kapalı kabın hacmi

n : Mol sayısı

R : Gaz sabiti

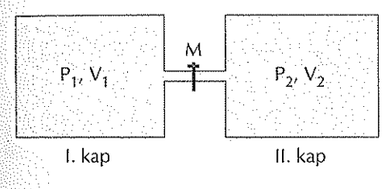
T : Sıcaklık

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$



Kapalı bir kapta, sıcaklık değiştirilmeden basınç değiştirilirse, gazların molekül sayısı da değişmeyeceğinden P·V çarpımı sabittir.

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2 = \text{sabit}$$



Şekildeki kapların içinde basınçları P_1, P_2, hacimleri ise V_1, V_2 olan gazlar vardır. Kaplar arasındaki M musluğu açıldığında ortak gaz basıncı P_{Son} olsun.

Buna göre, P_{Son};

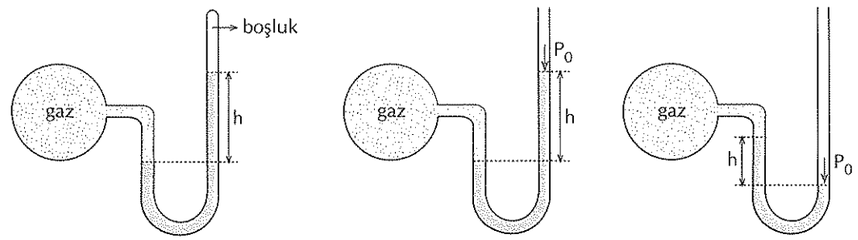
$$P_1 \cdot V_1 + P_2 \cdot V_2 = P_{Son}\left(V_1 + V_2\right)$$

bağıntısı ile hesaplanır.

Manometreler

Kapalı kaplardaki gazın basıncı manometre ile ölçülür.

Açık hava basıncının P_0 olduğu ortamlarda bulunan aşağıdaki manometrelerdeki gazların basınçları;



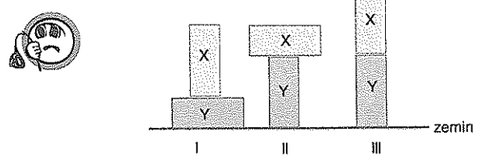
$P_{gaz} = h$ $\quad$ $P_{gaz} = P_0 + h$ $\quad$ $P_{gaz} = P_0 - h$

bağıntıları ile bulunur.

- Esnek zarlar dengedeyken, iç ve dış yüzeylerindeki basınçlar eşittir. Esnek bir balonun içindeki gazın basıncı, balonun dış yüzeyine etki eden toplam basınca eşittir.

03.1 KATI BASINCI

1.



Özdeş X ve Y tuğlaları, yatay zemin üzerine üç farklı şekilde yerleştirilmiştir. Cisimlerin birim yüzeye uyguladığı basınç kuvvetleri I. durumda F_1, II. durumda F_2, III. durumda ise F_3 tür.

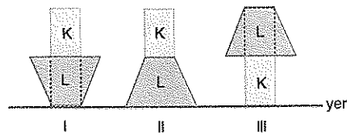
Buna göre, F_1, F_2, F_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $F_1 = F_2 = F_3$ B) $F_1 < F_2 = F_3$

C) $F_1 < F_2 < F_3$ D) $F_3 < F_1 < F_2$

E) $F_3 < F_2 < F_1$

2.



Türdeş K ve L cisimlerinin yere uyguladığı basınç I. konumda P_1, II. konumda P_2, III. konumda da P_3 tür.

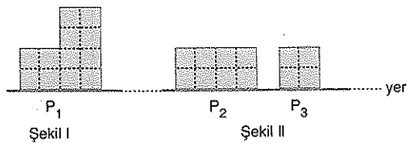
Buna göre, P_1, P_2, P_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $P_1 = P_2 = P_3$ B) $P_1 > P_2 > P_3$

C) $P_1 = P_3 > P_2$ D) $P_2 > P_1 = P_3$

E) $P_3 > P_2 > P_1$

3.



Eşit bölmeli, düzgün ve türdeş levnanın Şekil I de yere uyguladığı basınç P_1 dir. Levhanın üstteki parçası kesilerek Şekil II deki gibi yanına konulduğunda, parçaların yere uyguladığı basınçlar P_2 ve P_3 oluyor.

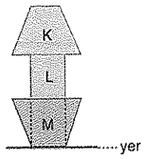
Buna göre, P_1, P_2 ve P_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $P_1 > P_2 > P_3$ B) $P_1 > P_2 = P_3$

C) $P_1 > P_3 > P_2$ D) $P_2 = P_3 > P_1$

E) $P_3 = P_2 = P_1$

4.



Kütleleri eşit, türdeş K, L ve M katı cisimleri şekildeki gibi yerleştirilmiştir. Bu durumda K cisminin L cismine uyguladığı basınç P_1, M cismine etki eden toplam basınç P_2, yere etki eden toplam basınç da P_3 tür.

Buna göre,

I. $P_2 = 2P_1$

II. $P_3 = 3P_1$

III. $P_3 = 2P_2$

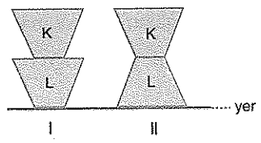
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

Katı bir cismin uyguladığı basıncı bulurken, cismin taban alanı değil, temas ettiği yüzey alanı dikkate alınmalıdır. Bu bilgiyle alttaki soruyu da dikkatlice çözün.

5.

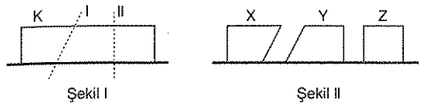


Özdeş cisimler I. konumda iken K cisminin L ye uyguladığı basınç P, cisimlerin yere uyguladığı toplam basınç kuvvetinin büyüklüğü F dir.

Cisimler II. konuma getirildiğinde, P ve F için ne söylenebilir?

	P	F
A)	Değişmez	Değişmez
B)	Değişmez	Artar
C)	Azalır	Değişmez
D)	Artar	Değişmez
E)	Artar	Artar

6.



Şekil I deki K cismi I ve II doğrultularında kesilerek Şekil II deki X, Y, Z parçaları elde ediliyor.

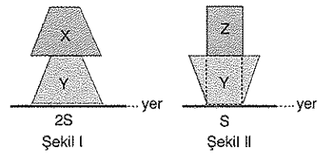
Buna göre, X, Y, Z parçalarının yere uyguladıkları P_X, P_Y, P_Z basınçları arasındaki ilişki nedir?

A) $P_X > P_Y > P_Z$ B) $P_X = P_Y > P_Z$

C) $P_X > P_Z > P_Y$ D) $P_Y > P_Z > P_X$

E) $P_Z > P_Y > P_X$

7.



Üzerine sırasıyla X ve Z cisimleri Şekil I ve Şekil II deki gibi yerleştirilen Y cisminin yere uyguladığı basınçlar birbirine eşit ve P dir.

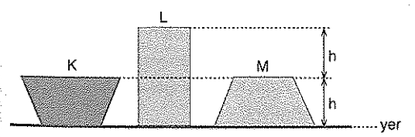
Buna göre, Şekil I de X cisminin Y cismine uyguladığı basınç için ne söylenebilir?

A) $\frac{P}{2}$ B) $\frac{P}{2}$ ile P arasında

C) P D) P ile 2P arasında

E) 2P den büyük

8.



Düşey kesitleri şekildeki gibi olan K, L, M cisimlerinin yere uyguladığı basınçlar birbirine eşittir.

Buna göre;

I. K cisminin özkütlesi, L ninkine eşittir.

II. K cisminin özkütlesi, M ninkinden büyüktür.

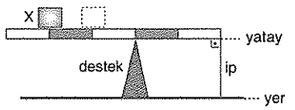
III. M cisminin özkütlesi, L ninkinden büyüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

9.

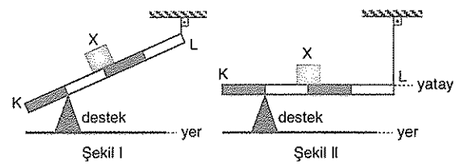


Kütlesi önemsenmeyen, eşit bölmeli bir çubuk X cismi ile şekildeki gibi dengededir. Bu durumda X cisminin çubuğa uyguladığı basınç P_X, desteğin yere uyguladığı basınç da P_D dir.

X cismi bir bölme sağa kaydırıldığında, P_X ve P_D için ne söylenebilir?

	P_X	P_D
A)	Artar	Azalır
B)	Azalır	Artar
C)	Değişmez	Artar
D)	Değişmez	Değişmez
E)	Değişmez	Azalır

10.



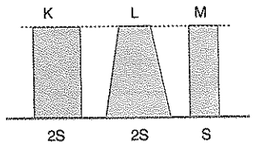
Eşit bölmeli, düzgün ve türdeş KL çubuğu X cismi ile Şekil I deki gibi dengelendiğinde, X cisminin çubuğa uyguladığı basınç P_1, desteğinin yere uyguladığı basınç P_2 oluyor.

KL çubuğu Şekil II deki gibi dengelenirse, P_1 ve P_2 için ne söylenebilir?

	P_1	P_2
A)	Azalır	Azalır
B)	Artar	Azalır
C)	Artar	Artar
D)	Artar	Değişmez
E)	Değişmez	Değişmez

03.2 KATI BASINCI

1.

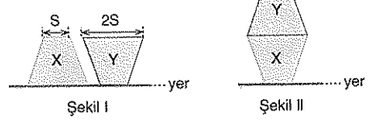


Düşey kesitleri şekilde görülen K, L, M cisimlerinin yere yaptığı basınçlar eşittir.

Buna göre, cisimlerin özkütleleri d_K, d_L, d_M arasındaki ilişki nedir?

A) $d_L > d_K = d_M$ B) $d_L > d_K > d_M$
C) $d_L > d_M > d_K$ D) $d_M = d_K > d_L$
E) $d_M > d_L > d_K$

2.

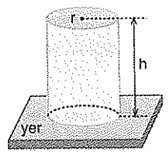


Eşit hacimli X, Y kesik konilerinin yere yaptığı basınçlar Şekil I de eşit ve P, X cisminin yere uyguladığı basınç kuvveti ise F dir.

Buna göre, cisimler Şekil II deki gibi üst üste konulduğunda X cisminin yere yaptığı basınç ve basınç kuvveti ne olur?

A) $\frac{3P}{2}$, 3F B) $\frac{3P}{2}$, $\frac{3F}{2}$ C) 3P, $\frac{3F}{2}$
D) 3P , 2F E) 3P, 3F

3.

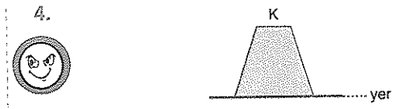


Yarıçapı r, yüksekliği h ve özkütlesi d olan şekildeki silindirin yere yaptığı basınç P dir.

Buna göre, P nin hesaplanabilmesi için g yerçekimi ivmesi ile birlikte, r, h, d niceliklerinden hangilerinin bilinmesi gerekli ve yeterlidir?

A) Yalnız d B) r ve h C) r ve d
D) h ve d E) h, r ve d

4.



Kesik koni biçimindeki metal K cismi şekildeki konumdayken yere uyguladığı basınç P, basınç kuvveti F dir.

Buna göre,

I. cismin üzerine bir cisim koyma,

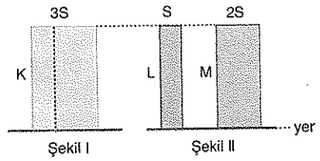
II. cismi ters çevirme,

III. cismi soğutma

işlemlerinden hangileri yapılırsa, F değişmez, P artar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ya da II
D) I ya da III E) II ya da III

5.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan K dikdörtgenler prizması Şekil I deki gibi dururken yere yaptığı basınç P, basınç kuvveti F dir. K cismi Şekil II deki gibi L ve M parçalarına bölünüyor.

Buna göre,

I. Parçaların yere uyguladığı basınçlar P kadardır.

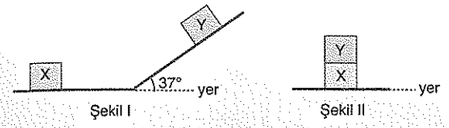
II. Parçaların yere uyguladığı basınç kuvvetleri F den büyüktür.

III. M parçası, L nin üzerine konulursa, L nin yere uyguladığı basınç 3P olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

6.

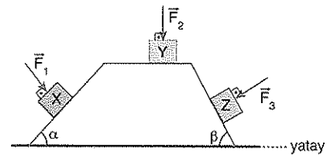


Şekil I deki eşit hacimli X ve Y küpleri dengede olup bulundukları yüzeylere uyguladıkları basınçlar eşit ve P dir.

Buna göre, Y kübü Şekil II deki gibi X in üzerine konulursa, X in yere yaptığı basınç kaç P olur?
(sin37° = 0,6 ; cos37° = 0,8)

A) 2 B) $\frac{9}{4}$ C) $\frac{7}{3}$ D) $\frac{5}{2}$ E) 3

7.

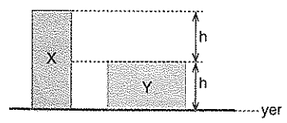


Şekildeki özdeş X, Y, Z küplerine $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetleri uygulandığında cisimlerin, temas yüzeylerine yaptığı basınçlar eşit büyüklükte oluyor.

$\beta > \alpha$ olduğuna göre, $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin büyüklükleri arasındaki ilişki nedir?

A) $F_1 = F_3 > F_2$ B) $F_1 = F_2 = F_3$
C) $F_1 > F_3 > F_2$ D) $F_2 > F_3 > F_1$
E) $F_3 > F_1 > F_2$

8.

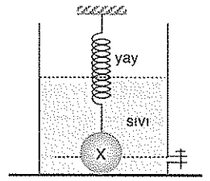


Kalınlıkları aynı olan eşit hacimli ve türdeş X, Y cisimleri şekildeki konumda iken yere göre potansiyel enerjileri eşittir.

Buna göre, cisimlerin yere yaptıkları basınçların oranı, $\frac{P_X}{P_Y}$ kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 4

9.

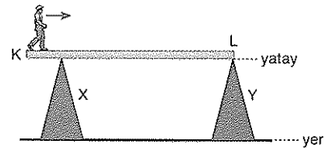


Bir yaya bağlı X cismi, şekildeki sıvı dolu kabın içinde dengededir. Bu durumda, X cisminin kabın tabanına uyguladığı basınç P, yayı geren kuvvet F dir.

Buna göre, musluk açılıp sıvı akışı tamamlandığında P ve F nasıl değişir?

	P	F
A)	Artar	Artar
B)	Artar	Değişmez
C)	Değişmez	Artar
D)	Azalır	Değişmez
E)	Değişmez	Değişmez

10.



X ve Y destekleri üzerinde bulunan KL çubuğu dengedir. Bu durumda X ve Y desteklerinin yere uyguladığı basınçlar sırasıyla P_X, P_Y dir.

Buna göre, çubuk üzerindeki çocuk K den L ye doğru sabit hızla yürürse P_X, P_Y nasıl değişir?

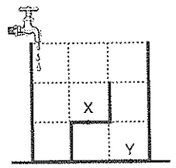
	P_X	P_Y
A)	Önce artar sonra azalır	Artar
B)	Önce azalır sonra artar	Azalır
C)	Artar	Artar
D)	Artar	Azalır
E)	Azalır	Artar

Bu soruyu çözebilmek için Moment - Denge konusunda ön bilginizin olması gerekir. Eğer soruyu çözemediyseniz Moment - Denge konusunu bitirdikten sonra tekrar bu soruya göz atabilirsiniz.

A - C - D I E - D I B - E - C I B - E

03.3 SIVI BASINCI

1.

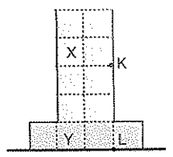


Düşey kesiti şekildeki gibi olan eşit bölmeli kap, musluktan sabit hızla akan suyla 9t sürede doluyor. Musluk açıldıktan 3t süre sonra X noktasındaki su basıncı P oluyor.

Buna göre, musluk açıldıktan kaç t süre sonra Y noktasındaki su basıncı da P olur?

A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

2.



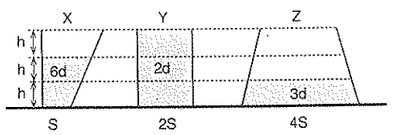
Düşey kesiti şekildeki gibi olan kap birbiriyle karışmayan eşit kütleli X ve Y sıvıları ile doludur.

Buna göre, K ve L noktalarındaki sıvı basınçlarının oranı, $\frac{P_K}{P_L}$ kaçtır?

(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{3}{4}$ E) $\frac{4}{5}$

3.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan X, Y, Z kapları sırasıyla 6d, 2d, 3d özkütleli sıvılarla 2h, 3h ve h yüksekliğine kadar doludur.

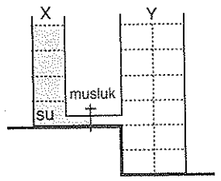
Sıvıların kapların tabanlarına uyguladığı basınç kuvvetleri sırasıyla F_X, F_Y, F_Z olduğuna göre, bu kuvvetler arasındaki ilişki nedir?

A) $F_X = F_Y = F_Z$ B) $F_X > F_Y > F_Z$

C) $F_X > F_Z > F_Y$ D) $F_Y > F_Z > F_X$

E) $F_Y > F_X > F_Z$

4.



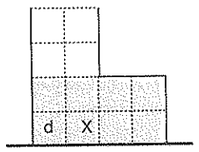
Düşey kesiti şekildeki gibi olan eşit bölmeli X ve Y kaplarından X su ile dolu, Y ise boştur. Bu durumda X kabının tabanındaki sıvı basıncı P, sıvı basınç kuvveti F oluyor.

Musluk açılıp su akışı bittiğinde, Y kabının tabanındaki sıvı basıncı ve sıvı basınç kuvveti ne olur?
(Boruda kalan su önemsenmemektedir.)

A) $\frac{P}{2}, \frac{F}{2}$ B) $\frac{P}{2}$, F C) P, F

D) P, 2F E) 2P, 2F

5.

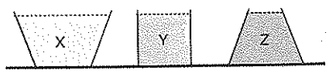


Düşey kesiti şekildeki gibi olan kap, yarı yüksekliğine kadar d özkütleli X sıvısı ile doldurulduğunda kap tabanındaki sıvı basıncı P oluyor. Kabın boş kısmı X sıvısı ile karışmayan 2d özkütleli Y sıvısı ile doldurulуyor.

Kaptaki sıvı dengesi sağlandığında, kap tabanındaki sıvı basıncı kaç P olur?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $\frac{3}{2}$ B) 2 C) $\frac{5}{2}$ D) 3 E) 4

6.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan kaplarda bulunan X, Y, Z sıvılarının kütleleri eşittir.

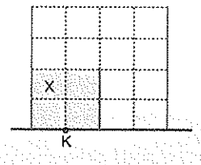
Buna göre, sıvıların kapların tabanına yaptığı basınç kuvvetleri F_X, F_Y, F_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $F_X > F_Y > F_Z$ B) $F_X > F_Z > F_Y$

C) $F_Y > F_X > F_Z$ D) $F_Z > F_X > F_Y$

E) $F_Z > F_Y > F_X$

7.

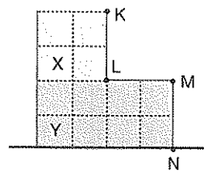


Düşey kesiti şekildeki gibi olan eşit bölmeli kap, yarı yüksekliğine kadar bir bölme ile ikiye ayrılmıştır. Bu bölmelerden biri d özkütleli X sıvısı ile doldurulduğunda K noktasındaki sıvı basıncı P oluyor.

Buna göre, kabın boş kısmı 3d özkütleli Y sıvısı ile doldurulup kapta türdeş bir karışım oluşturulursa, K noktasındaki sıvı basıncı kaç P olur?

A) $\frac{3}{2}$ B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

8.



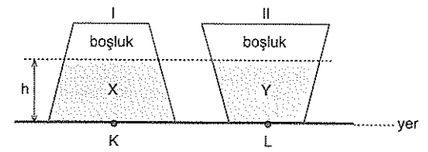
Düşey kesiti şekildeki gibi olan eşit bölmeli düzgün kap, birbiri ile karışmayan d ve 2d özkütleli X ve Y sıvılarıyla şekildeki gibi doldurulmuştur. Bu durumda kabın KL yüzeyine etki eden sıvı basınç kuvveti F oluyor.

Buna göre, kabın LM ve MN yüzeylerine etki eden sıvı basınç kuvvetleri kaç F olur?

	LM	MN
A)	1	2
B)	1	3
C)	2	3
D)	2	4
E)	3	4

Kabın yan yüzeyine etki eden basınç kuvvetini hesaplarken yüzeyin orta noktasına etki eden basınçla yüzeyin alanı çarpılır.

9.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan özdeş kaplar X ve Y sıvılarıyla h yüksekliğine kadar doldurulduğunda, kap tabanındaki sıvı basınç kuvvetleri birbirine eşit oluyor.

Buna göre;

I. K noktasındaki sıvı basıncı, L noktasındakinden küçüktür.

II. X sıvısının kütlesi, Y ninkinden küçüktür.

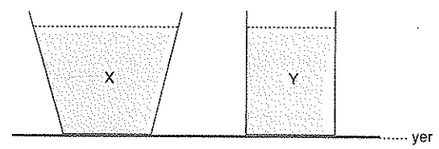
III. I nolu kabın yere uyguladığı basınç, II nolu kabınkinden küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

10.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan kaplar X ve Y sıvılarıyla doldurulduğunda, kapların tabanlarına uygulanan sıvı basınç kuvvetleri birbirine eşittir.

Buna göre;

I. X sıvısının kütlesi, Y ninkinden büyüktür.

II. X ve Y sıvılarının özkütleleri eşittir.

III. Kapların tabanlarına etki eden sıvı basınçları eşittir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

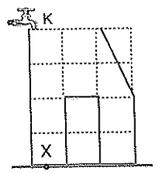
A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

C - B - A | B - C - E | E - D | E - A

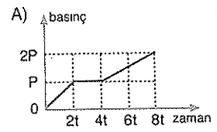
03.4 SIVI BASINCI

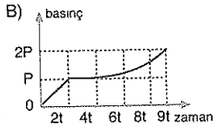
1.

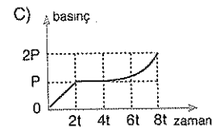


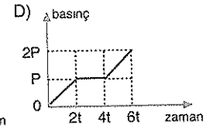
Düşey kesiti şekildeki gibi olan kap, sabit debili K musluğundan akıtılan su ile dolduruluyor.

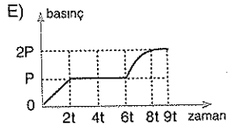
Buna göre, X noktasındaki sıvı basıncının zamana bağlı değişim grafiği aşağıdakilerden hangisi gibidir?

A)


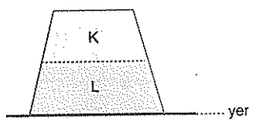
B)


C)


D)


E)


2.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan kapalı kapta birbirine karışmayan K, L sıvıları bulunmaktadır.

Buna göre, kap ters çevrildiğinde;

I. K sıvısının, L sıvısına uyguladığı basınç azalır.

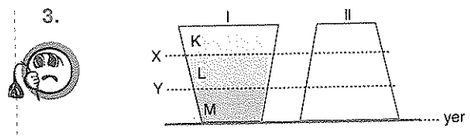
II. Kabın tabanına etki eden sıvı basıncı artar.

III. Kabın tabanına etki eden sıvı basınç kuvveti azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

3.

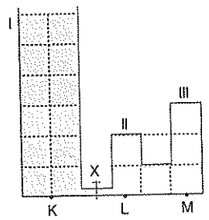


Düşey kesiti şekildeki gibi olan kapalı kapta birbirine karışmayan K, L, M sıvıları bulunmaktadır. Kap I. konumda iken X, Y seviyelerindeki sıvı basınçları P_X ve P_Y oluyor.

Kap ters çevrilerek II. konuma getirildiğinde P_X ve P_Y için ne söylenebilir?

	P_X	P_Y
A)	Değişmez	Azalır
B)	Değişmez	Değişmez
C)	Azalır	Değişmez
D)	Artar	Azalır
E)	Artar	Artar

4.

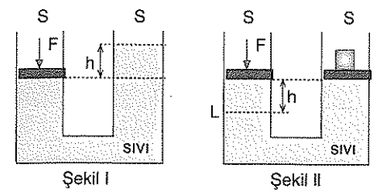


Düşey kesiti şekildeki gibi olan kabın I bölmesi sıvı ile dolu, II ve III bölmeleri ise boştur. Bu durumda K noktasındaki sıvı basıncı 6P dir.

X musluğu açılıp sıvı dengesi sağlandığında, L ve M noktalarındaki sıvı basıncı kaç P olur?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

	L	M
A)	1	1
B)	2	3
C)	3	3
D)	3	4
E)	4	5

5.



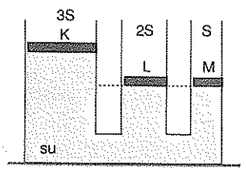
Düşey kesiti verilen kaptaki sıvı, ağırlığı önemsenmeyen özdeş pistonlarla Şekil I ve Şekil II deki gibi dengelenmiştir.

Buna göre, Şekil II de pistonu L düzeyinde dengede tutabilmek için, uygulanacak kuvvet kaç F olmalıdır?

A) $\frac{3}{2}$ B) 2 C) $\frac{5}{2}$ D) 3 E) 4

Bu sorumuzda, Şekil II de kuvvet uygulanan pistonun L düzeyine getirildiğinde, diğer taraftaki pistonun yükseleceğini gözden kaçırmayın.

6.



Düşey kesiti verilen ve kollarının kesit alanları 3S, 2S, S olan kapta sızdırmaz K, L, M pistonları şekildeki gibi dengededir.

Buna göre;

I. K pistonunun kütlesi, L ninkinden büyüktür.

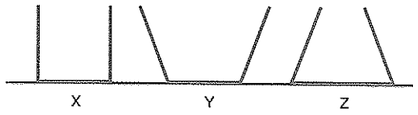
II. K pistonunun kütlesi, M inkinden küçüktür.

III. L pistonunun kütlesi, M inkinden büyüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

7.

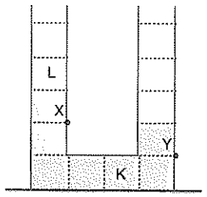


Taban alanları eşit olan şekildeki X, Y, Z kaplarına eşit hacimde 2d, d ve 3d özkütleli sıvılar konulduğunda tabana etki eden sıvı basınçları P_X, P_Y, P_Z oluyor.

Buna göre, sıvı basınçları arasındaki ilişki nedir?

A) $P_X = P_Y = P_Z$ B) $P_X > P_Y > P_Z$
C) $P_Y > P_Z > P_X$ D) $P_Z > P_X > P_Y$
E) $P_Z > P_Y > P_X$

8.

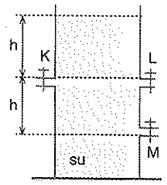


Düşey kesiti şekildeki gibi olan eşit bölmeli bir kapta birbirine karışmayan K, L sıvıları dengededir.

Buna göre, X, Y noktalarındaki sıvı basınçlarının oranı, $\frac{P_X}{P_Y}$ kaçtır?

A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{3}{4}$ C) $\frac{4}{3}$ D) $\frac{3}{2}$ E) 3

9.



Su ile dolu olan şekildeki kapta özdeş musluklardan önce K, sonra L, en sonunda da M musluğu açılıyor.

Suların musluklardan ilk çıkış hızları V_K, V_L, V_M olduğuna göre,

I. $V_K > V_L$

II. $V_M > V_K$

III. $V_M > V_L$

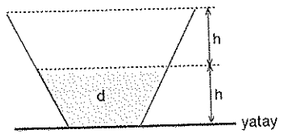
yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

B - E | A - C | D - C | D - B - E

03.5 SIVI BASINCI

1.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan kapta h seviyesine kadar d özkütleli X sıvısı varken kap tabanındaki sıvı basıncı P oluyor.

Kabın boş kısmı 3d özkütleli Y sıvısı ile doldurulup türdeş bir karışım oluşturulduğunda kap tabanındaki sıvı basıncı için ne söylenebilir?

A) 3P den küçüktür.

B) 3P dir.

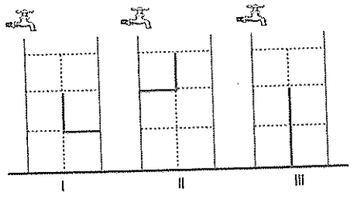
C) 3P ile 4P arasındadır.

D) 4P dir.

E) 4P den büyüktür.

Karışımın özkütlesi, karışımı oluşturan sıvılardan hacmi büyük olan sıvının özkütlesine daha yakın olur.

2.



Özdeş bölmelerden oluşan üç kap eşit özkütleli sıvı akıtan musluklar tarafından dolduruluyor.

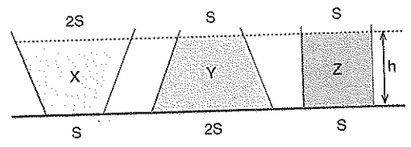
Musluktan akan sıvı herbir bölmeyi t sürede doldurduğuna göre 4t süre sonra kap tabanlarındaki sıvı basınçları P_1, P_2, P_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $P_1 > P_2 > P_3$ B) $P_1 > P_2 = P_3$

C) $P_1 = P_2 > P_3$ D) $P_1 = P_3 > P_2$

E) $P_1 = P_2 = P_3$

3.



Düşey kesitleri şekildeki gibi olan kaplar h yüsekliğine kadar X, Y, Z sıvıları ile doludur.

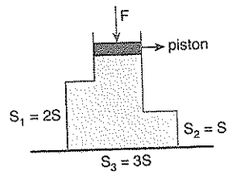
Kapların tabanlarına etki eden sıvı basınç kuvvetleri eşit olduğuna göre, sıvıların özkütleleri d_X, d_Y, d_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $d_X > d_Y > d_Z$ B) $d_X = d_Z > d_Y$

C) $d_X > d_Z > d_Y$ D) $d_Z = d_Y > d_X$

E) $d_X = d_Y = d_Z$

4.



Düşey kesiti şekilde verilen sıvı dolu bir kap üzerindeki pistona F kuvveti uygulanıyor.

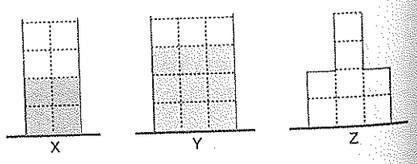
Buna göre, S_1, S_2, S_3 yüzeylerine iletilen basınçlar P_1, P_2, P_3 arasında nasıl bir ilişki vardır?

A) $P_1 = P_2 = P_3$ B) $P_1 = P_2 < P_3$

C) $P_1 < P_2 < P_3$ D) $P_3 < P_1 = P_2$

E) $P_3 < P_2 < P_1$

5.

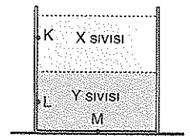


Düşey kesitleri şekildeki gibi olan X, Y ve Z kaplarından X ve Y nin tabanlarındaki sıvı basınçları eşit ve P olup Z kabı boştur. X kabındaki sıvının tamamı ile, Y kabından eşit hacim ve sıcaklıkta sıvı alınarak türdeş bir karışım yapılıyor ve Z kabına konuluyor.

Buna göre, Z kabının tabanındaki sıvı basıncı kaç P olur? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $\frac{3}{5}$ B) $\frac{3}{4}$ C) $\frac{5}{4}$ D) $\frac{4}{3}$ E) $\frac{5}{3}$

6.

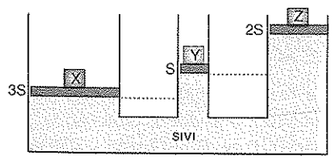


Birbirine karışmayan türdeş ve eşit hacimli X, Y sıvılarının kabın K, L, M noktalarına uyguladığı basınçlar sırasıyla P_K, P_L, P_M dir.

Buna göre, sıvılar türdeş karıştırılabilseydi, P_K, P_L, P_M için ne söylenebilirdi?

	P_K	P_L	P_M
A)	Artardı	Artardı	Değişmezdi
B)	Artardı	Azalırdı	Değişmezdi
C)	Azalırdı	Artardı	Artardı
D)	Azalırdı	Azalırdı	Azalırdı
E)	Azalırdı	Azalırdı	Artardı

7.



Ağırlıksız ve sürtünmesiz pistonlar ağırlıkları sırasıyla G_X, G_Y, G_Z olan X, Y, Z cisimleri ile şekildeki gibi dengelenmiştir.

Buna göre,

I. $G_X > G_Z$

II. $G_Y = G_Z$

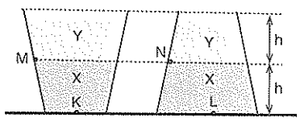
III. $G_X = G_Y + G_Z$

bağıntılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

8.



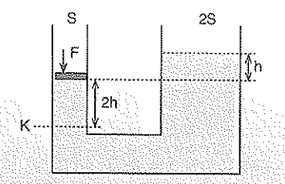
Birbirine karışmayan X ve Y sıvılarının, düşey kesiti verilen kaplardaki denge konumu şekildeki gibidir. Bu durumda K, L, M, N noktalarındaki sıvı basınçları P_K, P_L, P_M, P_N dir.

Sıvılar türdeş olarak karışabilseydi hangi noktalardaki sıvı basınçları artardı?

A) Yalnız M B) K ve L C) M ve N

D) K, M ve N E) L, M ve N

9.

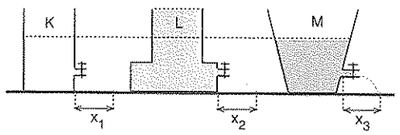


Ağırlığı ihmal edilen piston F kuvveti ile şekildeki gibi dengededir.

Buna göre, pistonun K düzeyinde dengede tutulabilmesi için uygulanması gereken kuvvet kaç F olmalıdır?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

10.



Şekildeki kapların, yerden aynı yükseklikteki özdeş muslukları açıldığında fışkıran sıvılarının yere ilk düştüğü noktaların, kaplara uzaklığı sırasıyla x_1, x_2, x_3 tür.

$x_2 > x_1 = x_3$ olduğuna göre,

I. K sıvısının özkütlesi, L ninkinden küçüktür.

II. L sıvısının özkütlesi, M ninkinden küçüktür.

III. M sıvısının özkütlesi, K ninkinden küçüktür.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

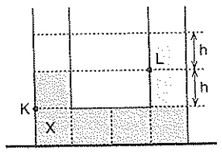
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

E - D I B - A - E I A - C I E - C - E

03.6 SIVI BASINCI

1.

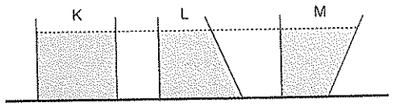


Düşey kesiti şekildeki gibi olan eşit bölmeli bir kapta birbirine karışmayan X ve Y sıvıları şekildeki gibi dengededir.

Buna göre, K ve L noktalarındaki sıvı basınçlarının oranı, $\frac{P_K}{P_L}$ kaçtır?

A) $\frac{1}{6}$ B) $\frac{1}{4}$ C) 1 D) $\frac{1}{2}$ E) 2

2.

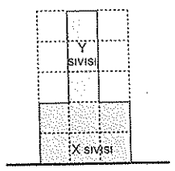


Düşey kesitleri şekildeki gibi olan K L M kaplarında eşit yükseklikte su bulunmaktadır.

Buna göre, kaplar alttan ısıtıldıklarında hangi kabın tabanına etki eden sıvı basınç kuvveti değişmez?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) K ve L D) K ve M E) L ve M

3.

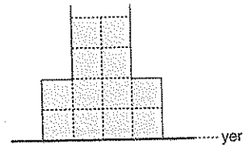


Düşey kesiti şekildeki gibi olan eşit bölmelendirilmiş kap, özkütleleri sırasıyla 2d ve d olan ve birbiriyle karışmayan X, Y sıvılarıyla doldurulmuştur. Bu durumda kabın tabanına etki eden sıvı basınç kuvveti F_1 dir. Kap ters çevrilip sıvılar dengeye ulaştığında kabın tabanına etki eden sıvı basınç kuvveti F_2 oluyor.

Buna göre, $\frac{F_1}{F_2}$ oranı kaçtır?

A) 2 B) $\frac{3}{2}$ C) $\frac{7}{3}$ D) $\frac{15}{4}$ E) $\frac{21}{5}$

4.

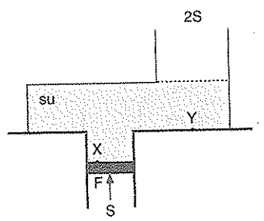


Ağırlığı $\frac{P}{3}$ olan bir kap şekildeki gibi P ağırlıklı sıvı ile dolu iken kabın tabanındaki sıvı basınç kuvveti F, yerin kaba uyguladığı tepki kuvveti N dir.

Buna göre, P, F, N nin büyüklükleri arasındaki ilişki nedir?

A) P > N = F B) F > N > P C) N > F > P D) N = P > F E) N = F > P

5.

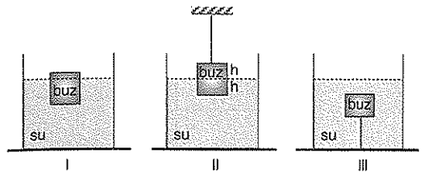


Şekildeki kapalı kapta bulunan su, sızdırmaz pistona uygulanan F kuvveti yardımıyla dengede tutuluyor. Bu durumda X ve Y noktalarındaki su basınçları sırasıyla P_X ve P_Y oluyor.

Buna göre, F kuvveti artırılarak piston bir miktar yukarı kaldırıldığında, P_X ve P_Y için ne söylenebilir?

	P_X	P_Y
A)	Azalır	Artar
B)	Azalır	Azalır
C)	Artar	Artar
D)	Artar	Azalır
E)	Değişmez	Değişmez

6.



Isıl dengede bulunan su buz karışımlarına buzlar eriyinceye kadar ısı veriliyor.

Buna göre, I, II, III kaplarının tabanlarındaki sıvı basınçları nasıl değişir?

	I	II	III
A)	Değişmez	Değişmez	Azalır
B)	Değişmez	Artar	Azalır
C)	Azalır	Artar	Azalır
D)	Artar	Artar	Artar
E)	Azalır	Azalır	Artar

Buz su haline geçerken hacmi azalır. Bununla birlikte su yüzeyinde yüzen buz eridiğinde su yüksekliği değişmez.

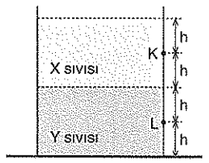
7.

Düşey kesiti şekillerdeki gibi olan kaplarda özkütleleri farklı K, L sıvıları bulunmaktadır. Bu durumda kapların tabanlarındaki sıvı basınçları P_K ve P_L oluyor.

Buna göre, sıvıların sıcaklıkları artırıldığında P_K ve P_L için ne söylenebilir?
(Kapların genleşmesi önemsenmiyor ve kaplardan sıvı taşmıyor.)

	P_K	P_L
A)	Azalır	Azalır
B)	Artar	Artar
C)	Artar	Azalır
D)	Azalır	Artar
E)	Değişmez	Değişmez

8.

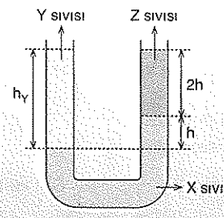


Birbirine karışmayan X ve Y sıvılarının silindirik bir kaptaki konumu şekildeki gibidir. Kabın K noktasındaki sıvı basıncı P, L noktasındaki sıvı basıncı 5P dir.

X ve Y sıvılarının özkütleleri sırasıyla d_X, d_Y olduğuna göre, $\frac{d_X}{d_Y}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{5}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{3}$ D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{3}{4}$

9.

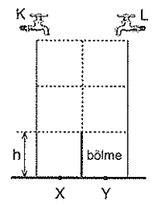


Düşey kesiti şekildeki gibi verilen U borusunda birbirine karışmayan özkütleleri sırasıyla 3d, d, 2d olan X, Y, Z sıvıları şekildeki gibi dengededir.

Buna göre, Y sıvısının yüksekliği, h_Y nedir?

A) 4h B) 5h C) 6h D) 7h E) 8h

10.



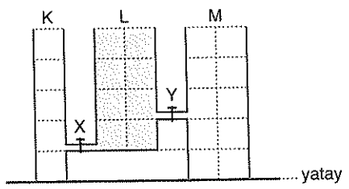
Düşey kesiti şekildeki gibi olan eşit bölmeli boş kaba eşit debili K ve L musluklarından birbirine karışmayan sırasıyla 2d ve d yoğunluklu sıvılar akıtılmaktadır. Önce K musluğu açılarak t sürede kap h yüksekliğine kadar dolduruluyor. Bu sırada X noktasındaki sıvı basıncı P oluyor.

K musluğu kapatılıp, L musluğu açılarak kap tamamen doldurulduğuna göre, Y noktasındaki sıvı basıncı başlangıçtan kaç t süre sonra P olur?
(Musluklar tek başlarına kabı 6t sürede doldurmaktadır.)

A) 2t B) 3t C) 4t D) 5t E) 6t

03.7 SIVI BASINCI

1.



Düşey kesitleri şekildeki gibi olan eşit bölmeli K, L, M kaplarından yalnız L kabı su ile doludur. Bu durumda L kabının tabanındaki sıvı basıncı P, sıvı basınç kuvveti F dir.

X ve Y musluları açılıp denge oluştuğunda,

I. K kabının tabanındaki sıvı basıncı $\frac{P}{2}$ olur.

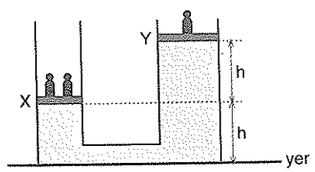
II. L kabının tabanındaki sıvı basınç kuvveti $\frac{F}{4}$ olur.

III. M kabının tabanındaki sıvı basınç kuvveti $\frac{F}{2}$ olur.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Boruda kalan sıvı önemsenmiyor.)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2.

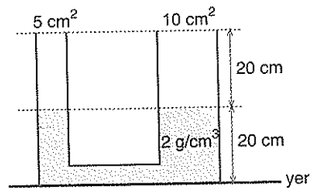


Ağırlıkları önemsiz, kesit alanları sırasıyla S, 2S olan X, Y pistonları, üzerlerine konan özdeş cisimlerle şekildeki gibi dengededir.

X pistonunun üzerindeki cisimlerden bir tanesi alınıp Y pistonunun üzerine konulduğunda, X pistonunun yerden yüksekliği kaç h olur?
(Sürtünmeler önemsizdir.)

A) $\frac{6}{5}$ B) $\frac{4}{3}$ C) $\frac{3}{2}$ D) $\frac{5}{3}$ E) 2

3.



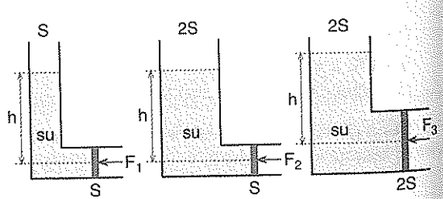
Kollarının kesit alanları 5 cm^2, 10 cm^2 olan U borusunda şekildeki gibi özkütlesi 2 g/cm^3 olan sıvı vardır. U borusuna kesit alanı 5 cm^2 olan koldan su ilave ediliyor.

Sıvılar karışmadığına göre, U borusuna en çok kaç g su ilave edilebilir?
(d_{su} = 1 g/cm^3)

A) 100 B) 125 C) 150 D) 175 E) 200

Denge durumunda U borusunun tabanındaki her noktada sıvı basınçları eşit olmalıdır. Su ilave edildiğinde kesit alanı 5 cm^2 olan kolda 2 g/cm^3 özkütleli sıvının yüksekliği h kadar azalırken, kesit alanı 10 cm^2 olan kolda h/2 kadar artar.

4.

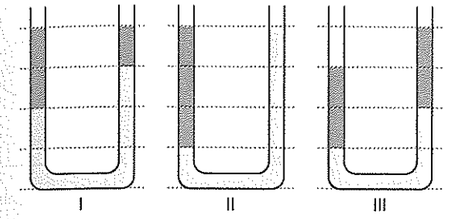


Sürtünmelerin önemsenmediği şekildeki düzeneklerde kesit alanları S, S, 2S olan pistonlar sırasıyla F_1, F_2, F_3 büyüklüğündeki kuvvetlerle dengede tutuluyor.

Buna göre, F_1, F_2, F_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $F_1 = F_2 = F_3$ B) $F_1 > F_2 = F_3$
C) $F_2 = F_1 > F_3$ D) $F_3 > F_2 = F_1$
E) $F_3 = F_2 > F_1$

5.

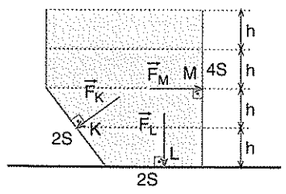


Bir U borusuna özkütleleri farklı birbirine karışmayan üç farklı sıvı konulmuştur.

Buna göre, sıvıların denge konumu şekildeki I, II, III durumlarından hangisi gibi olamaz?
(Bölmeler arasındaki yükseklikler eşittir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

6.

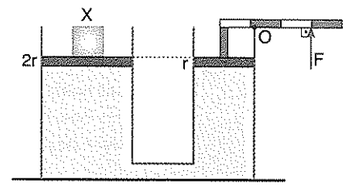


Düşey kesiti şekildeki gibi olan sıvı dolu bir kabın K, L, M noktalarında birim yüzeylere etki eden sıvı basınç kuvvetleri $\vec{F}_K$, $\vec{F}_L$, $\vec{F}_M$ dir.

Buna göre, $\vec{F}_K$, $\vec{F}_L$, $\vec{F}_M$ nin büyüklükleri arasındaki ilişki nedir?

A) $F_K > F_L = F_M$ B) $F_K = F_L > F_M$
C) $F_L > F_K > F_M$ D) $F_L = F_M > F_K$
E) $F_M > F_L > F_K$

7.



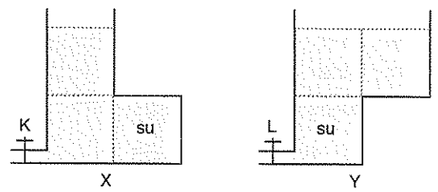
Ağırlıkları önemsiz, kesit alanları 2r, r olan pistonlar şekildeki gibi dengede olup, ağırlığı önemsiz eşit bölmeli çubuk O noktası çevresinde dönebilmektedir.

Buna göre, X yükünün ağırlığı, F kuvvetinin büyüklüğünün kaç katına eşittir?

A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 12

Pistonların yarıçapları verildiğinde yüzey alanları hesaplanmalıdır.

8.



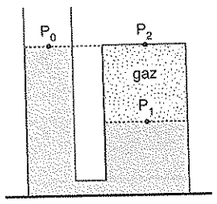
Düşey kesitleri şekildeki gibi olan eşit hacimli X, Y kapları su ile dolu iken $t_0 = 0$ anında özdeş K, L musluları açılıyor. t anına kadar geçen sürede K, L muslularında akan suların kütleleri m_K, m_L kapların tamamen boşalması için geçen sürelerde t_X, t_Y dir.

t süresi t_X ve t_Y den küçük olduğuna göre, m_K, m_L ile t_X, t_Y arasındaki ilişki nedir?

A) $m_K = m_L$; $t_X = t_Y$ B) $m_K > m_L$; $t_X > t_Y$
C) $m_K > m_L$; $t_X < t_Y$ D) $m_K < m_L$; $t_X > t_Y$
E) $m_K < m_L$; $t_X < t_Y$

03.8 SIVI - GAZ BASINCI

1.



Şekildeki kabın açık kolunda sıvı üzerine etkiyen açık hava basıncı P_0, kapalı kolda sıvı üzerine etkiyen basınç P_1, tavana etkiyen basınç ise P_2 dir.

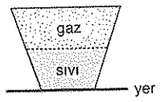
Buna göre, P_0, P_1 ve P_2 arasındaki ilişki nedir?

A) $P_1 = P_2 > P_0$ B) $P_0 > P_1 = P_2$

C) $P_0 = P_2 > P_1$ D) $P_1 > P_0 = P_2$

E) $P_2 > P_1 > P_0$

2.

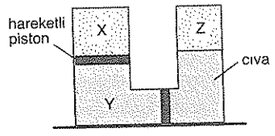


Düşey kesiti şekildeki gibi olan kapalı kap bir sıvı ve bu sıvı içerisinde çözünmeyen bir gaz ile doludur. Bu durumda kabın yere yaptığı basınç kuvveti F, gazın basıncı P oluyor.

Buna göre, kap ters çevrildiğinde, F ve P için ne söylenebilir?

	F	P
A)	Azalır	Azalır
B)	Değişmez	Değişmez
C)	Artar	Artar
D)	Artar	Azalır
E)	Değişmez	Azalır

3.



Kapalı kap içindeki X, Y, Z gazları ve cıva şekildeki gibi dengededir.

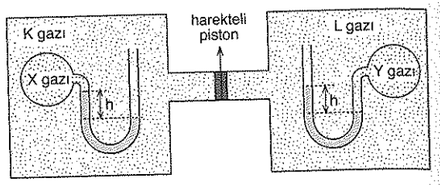
Buna göre, gazların basınçları P_X, P_Y, P_Z arasındaki ilişki nedir? (Pistonların ağırlığı önemsenmiyor.)

A) $P_X = P_Y = P_Z$ B) $P_X > P_Y > P_Z$

C) $P_X = P_Y > P_Z$ D) $P_X > P_Y = P_Z$

E) $P_Y = P_Z > P_X$

4.



Aralarında sızdırmaz hareketli piston bulunan kaplarda K ve L gazları, manometrelerdeki X ve Y gazlarıyla şekildeki gibi dengededir.

Buna göre,

I. K gazının basıncı, L ninkine eşittir

II. X gazının basıncı, Y ninkine eşittir.

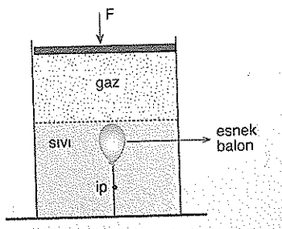
III. L gazının basıncı, X inkinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Sürtünmeler önemsizdir.)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

5.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan kapta serbestçe hareket edebilen piston F kuvveti ile aşağı doğru itiliyor.

Buna göre,

I. ipteki gerilme kuvveti,

II. kaptaki sıvı yüksekliği,

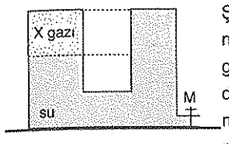
III. balondaki gazın özkütlesi

niceliklerinden hangileri azalır?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

6.



Şekildeki kapalı kapta M musluğu kapalı iken su ve X gazı şekildeki gibi dengededir. M musluğu açılarak bir miktar su akıtıldıktan sonra musluk tekrar kapatılıyor.

Buna göre,

I. kollardaki su seviyeleri farkı,

II. X gazının basıncı,

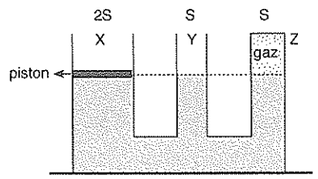
III. kabın tabanındaki toplam basınç

niceliklerinden hangileri kesinlikle azalır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

7.



Şekildeki bileşik kabın kollarındaki sıvı seviyeleri eşit yüksekliktedir. Piston bir kuvvetin etkisinde h_x kadar aşağıya indirildiğinde Y ve Z kollarındaki sıvı seviyeleri h_Y ve h_Z kadar artmaktadır.

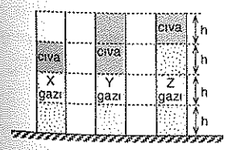
Buna göre, h_X, h_Y, h_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $h_X > h_Y > h_Z$ B) $h_X > h_Y = h_Z$

C) $h_X = h_Y > h_Z$ D) $h_Y = h_Z > h_X$

E) $h_Y > h_X > h_Z$

8.



Açık hava basıncının P_o olduğu bir yerde I, II, III tüplerinde cıva ve X, Y, Z gazları şekildeki gibi dengededir.

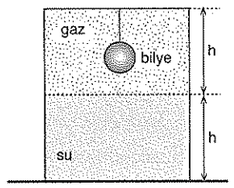
Buna göre, gazların basınçları P_X, P_Y, P_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $P_X > P_Y = P_Z$ B) $P_Y > P_X = P_Z$

C) $P_Y > P_Z > P_X$ D) $P_Z > P_Y = P_X$

E) $P_Z > P_Y > P_X$

9.



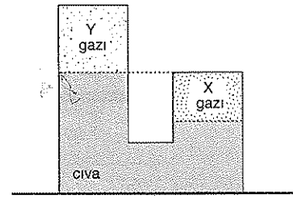
Bir kısmı gaz bir kısmı su dolu kapalı kapta demir bilye şekildeki gibi dengede iken gazın basıncı P_g, suyun tabana uyguladığı basınç P_s dir.

Kap ters çevirilip yeniden denge sağlandığında P_g ve P_s nasıl değişir?

	P_g	P_s
A)	Artar	Artar
B)	Değişmez	Artar
C)	Azalır	Artar
D)	Değişmez	Değişmez
E)	Artar	Azalır

Kap ters çevrildiğinde bilyenin sıvı içinde kalacağını, kabın, bilyenin ve suyun hacimlerinin değişmeyeceğini gözden kaçırmayın.

10.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan kapalı kapta cıva ile X, Y gazları şekildeki gibi dengededir.

Buna göre, kapta cıva yerine, eşit hacimde, özkütlesi cıvanınkinden küçük bir sıvı kullanılsaydı,

I. X gazının basıncı artardı.

II. Y gazının basıncı artardı.

III. Kap tabanındaki toplam basınç azalırdı.

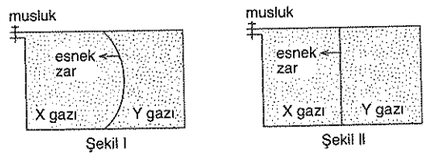
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

03.9 SIVI - GAZ BASINCI

1.



Şekil I deki çelik kapta aralarında esnek zar bulunan X ve Y gazları dengededir. Musluk açılıp bir miktar X gazı boşaltılıp musluk tekrar kapatıldığında esnek zarın denge durumu Şekil II deki gibi oluyor.

Buna göre;

I. Başlangıçta X gazının basıncı, Y ninkine eşittir.

II. Son durumda Y gazının basıncı değişmemiştir.

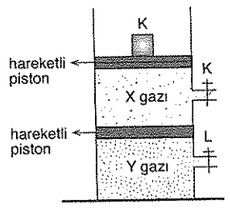
III. Son durumda X gazının basıncı, Y ninkine eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

2.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan kapta, X ve Y gazları, sürtünmesiz hareketli pistonlar ve K cismi ile dengelenmiştir.

Buna göre, Y gazının basıncını artırmak için;

I. K cisminin yanına bir cisim daha koyma,

II. K musluğundan X gazı ekleme,

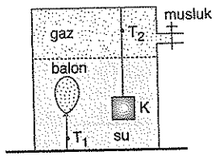
III. L musluğundan Y gazı ekleme

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

3.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan kabın, alt kısmında su, üst kısmında gaz vardır. Esnek balon kabın tabanına, K katı cismi kabın tavanına şekildeki gibi bağlandığında iplerdeki gerilme kuvvetleri sırasıyla T_1 ve T_2 oluyor. Musluk açılıp, bir süre sonra kapatılıyor.

Kapta basınç dengesi sağlandığına göre, aşağıdaki yargılardan hangisi kesinlikle yanlıştır?

A) Balon içindeki havanın basıncı azalır.

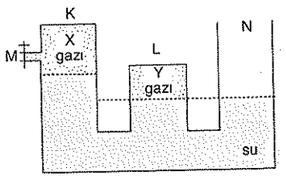
B) Kap tabanındaki su basıncı azalır.

C) T_1 ip gerilmesi değişmez.

D) T_1 ip gerilmesi azalır.

E) T_2 ip gerilmesi azalır.

4.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan bileşik kabın N ucu açıktır. Kabın kapalı kollarında X ve Y gazları belirtilen konumda dengededir.

Buna göre, M musluğu açılıp sistem dengeye geldiğinde, kollardaki su yükseklikleri h_K, h_L ve h_N arasındaki ilişki ne olur?

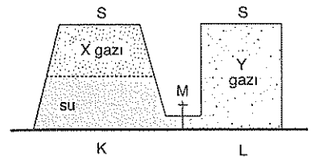
A) $h_K = h_L = h_N$ B) $h_K > h_L > h_N$

C) $h_K = h_N > h_L$ D) $h_K > h_L = h_N$

E) $h_L > h_K = h_N$

Musluk açıldığında X gazının bulunduğu koldaki gaz basıncının nasıl değişeceğini belirleyebilmek için, musluk açılmadan önceki durumda X gazının basıncı ile açık hava basıncı arasındaki ilişkiyi bulmalısınız.

5.



Şekildeki kapta M musluğu kapalı iken K kabında su ve X gazı, L kabında ise Y gazı vardır. M musluğu açılıp sistem dengeye geldiğinde, her iki kaptaki su kütlesi eşit oluyor.

Buna göre,

I. Son durumda X ve Y gazlarının basınçları eşit olur.

II. K kabının tabanındaki toplam basınç azalır.

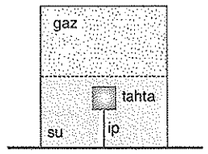
III. L kabının tabanındaki toplam basınç artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

6.

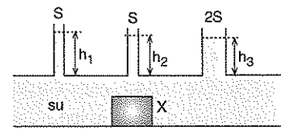


Şekildeki kabın tabanına ip ile bağlı tahta parçası su içinde dengede iken gaz basıncı P_g, tahtaya etki eden kaldırma kuvveti F oluyor.

Buna göre, ip koparıldığında P_g ve F için ne söylenebilir?
(Tahtanın özkütlesi suyunkinden küçüktür.)

	P_g	F
A)	Değişmez	Artar
B)	Değişmez	Azalır
C)	Değişmez	Değişmez
D)	Artar	Azalır
E)	Artar	Değişmez

7.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan boruda sürekli aynı sıcaklıkta su akarken borunun içerisine bir X cismi sabitlenmiştir. Bu durumda üstü açık kollardaki su yüksekliği sırasıyla h_1, h_2 ve h_3 oluyor.

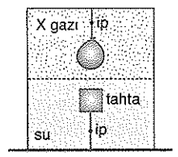
Buna göre, h_1, h_2 ve h_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $h_1 = h_2 = h_3$ B) $h_1 = h_3 > h_2$

C) $h_1 > h_3 > h_2$ D) $h_2 > h_1 = h_3$

E) $h_2 > h_1 > h_3$

8.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan kabın tavanına bağlı olan esnek çocuk balonu ile kabın tabanına bağlı tahta parçası dengededir.

Buna göre, tahtanın bağlı olduğu ip koparıldığında;

I. X gazının basıncı artar.

II. Balonun hacmi değişmez.

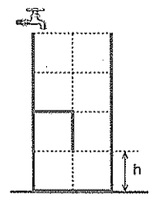
III. Kabın tabanındaki su basıncı azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Tahtanın özkütlesi suyunkinden küçüktür.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

9.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan eşit bölmeli kap musluktan sabit hızla akan su ile dolduruluyor. Musluk açıldıktan t süre sonra kaptaki su yüksekliği h oluyor.

Buna göre, musluk açıldıktan 3t süre sonra kaptaki su yüksekliği için ne söylenebilir?

A) 2h olur. B) 2h ile 3h arasında olur.

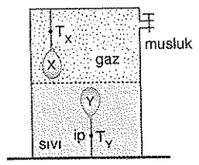
C) 3h olur. D) 3h ile 4h arasında olur.

E) 4h olur.

D - A I E - C I D - B I B - E - D

03.10 SIVI - GAZ BASINCI

1.

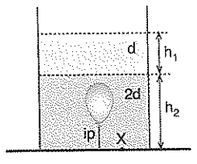


X ve Y gazları ile dolu çocuk balonları gaz ve sıvı içerisinde şekildeki gibi dengede olup iplerdeki gerilme kuvvetleri T_X ve T_Y dir.

Musluk açılıp kaptan bir miktar gaz boşaltılırsa T_X ve T_Y nasıl değişir?

	T_X	T_Y
A)	Artar	Artar
B)	Değişmez	Azalır
C)	Azalır	Azalır
D)	Değişmez	Artar
E)	Azalır	Değişmez

2.



Birbirine karışmayan d, 2d özkütleli sıvıların bulunduğu kabın tabanına bir çocuk balonu iple bağlıdır.

Balonun bağlı olduğu ipin boyu uzatıldığında,

I. Balonun içindeki gazın basıncı azalır.

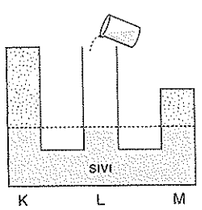
II. h_1 yüksekliği artar.

III. h_2 yüksekliği artar.

yargılarından hangileri doğru olabilir?
(Balon sıvı içinde kalmaktadır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

3.

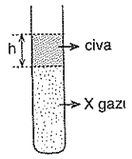


Düşey kesiti verilen bileşik kapta bulunan sıvı ve gaz dengededir. Kaba L kolundan aynı tür sıvıdan bir miktar daha eklendiğinde, kollardaki sıvı yükseklikleri h_K, h_L, h_M oluyor.

Buna göre, h_K, h_L, h_M arasındaki ilişki nedir?

A) $h_L > h_K > h_M$ B) $h_L > h_M > h_K$
C) $h_M > h_K > h_L$ D) $h_L > h_K = h_M$
E) $h_M = h_L = h_K$

4.



Bir miktar X gazı, cam tüp içerisinde h yüksekliğindeki civa ile hapsedilmiştir. Gazın sıcaklığı bir miktar azaltılıp sistem tekrar dengeleniyor.

Buna göre, X gazına ait;

I. basınç,

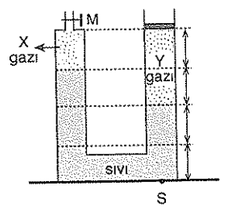
II. özkütle,

III. hacim

niceliklerinden hangileri azalır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

5.



Şekildeki kapta P_X, P_Y basınçlı X ve Y gazları ile sıvı, ağırlığı önemsiz sızdırmaz pistonla dengelenmiştir. M musluğu açılıp sıvı dengesi sağlanıyor.

Buna göre;

I. Kollardaki sıvı seviyeleri eşitlenir.

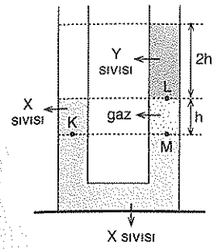
II. Y gazının basıncı değişmez.

III. S noktasındaki toplam basınç azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

6.

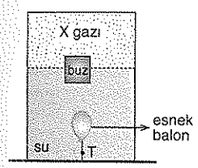


Şekildeki kapta bulunan X sıvısı, Y sıvısı ve gaz dengededir.

Buna göre, K, L, M noktalarındaki basınçlar arasındaki ilişki nedir?

A) $P_K = P_L = P_M$ B) $P_K = P_M > P_L$
C) $P_M > P_K = P_L$ D) $P_M > P_K > P_L$
E) $P_M > P_L > P_K$

7.



Şekildeki kaptaki X gazı, esnek balon ve ısıl dengedeki su - buz karışımı dengededir. Kaba ısı verilip buzun bir kısmının erimesi sağlanıyor.

Buna göre;

I. Kabın tabanındaki sıvı basıncı artar.

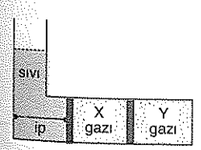
II. İpteki gerilme kuvveti azalır.

III. X gazının basıncı değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Gazın buza uyguladığı kaldırma kuvveti önemsizdir.)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

8.



Serbestçe hareket edebilen sürtünmesiz pistonlarla dengede tutulan X ve Y gazları şekildeki gibi dengededir.

İpteki gerilme kuvveti sıfırdan farklı olduğuna göre,

I. X ve Y nin basınçları eşittir.

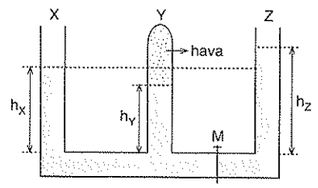
II. X in basıncı, açıkhava basıncından büyüktür.

III. İp kesildiğinde Y gazının basıncı artar.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

9.



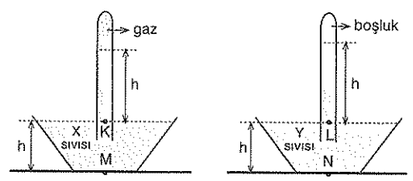
Düşey kesiti şekildeki gibi olan bileşik kabın Y ucu kapalıdır. M musluğu kapalı iken X, Y, Z kollarındaki su yükseklikleri h_X, h_Y, h_Z dir.

M musluğu açılıp denge sağlandığında h_X, h_Y, h_Z için ne söylenebilir?

	h_X	h_Y	h_Z
A)	Azalmıştır	Değişmemiştir	Azalmıştır
B)	Azalmıştır	Artmıştır	Azalmıştır
C)	Artmıştır	Artmıştır	Azalmıştır
D)	Artmıştır	Değişmemiştir	Azalmıştır
E)	Değişmemiştir	Değişmemiştir	Değişmemiştir

Akışkanlar basıncın büyük olduğu yerden basıncın küçük olduğu yere doğru hareket eder.

10.



Aynı ortamda bulunan şekildeki barometrelerde cam borulardaki sıvı yüksekleri eşit ve h dir.

Buna göre;

I. X sıvısının özkütlesi, Y ninkine eşittir.

II. K ve L noktalarındaki toplam basınçlar eşittir.

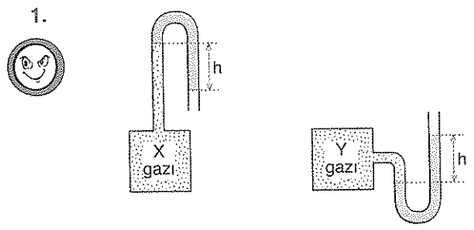
III. M ve N noktalarındaki toplam basınçlar eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

03.11 SIVI - GAZ BASINCI

1.



X, Y gazları ile dolu kaplar ve bu kaplara bağlı manometrelerdeki cıvalar şekildeki gibi dengededir. Açık hava basıncı P_0, X, Y gazlarının basınçları da P_X, P_Y dir.

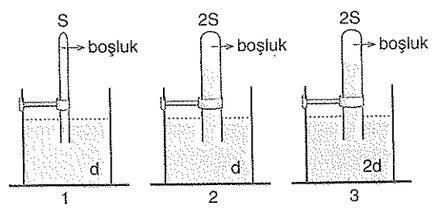
Buna göre, P_0, P_X, P_Y arasındaki ilişki nedir?

A) $P_0 < P_X = P_Y$ B) $P_0 < P_X < P_Y$

C) $P_X < P_0 = P_Y$ D) $P_X < P_0 < P_Y$

E) $P_Y = P_X < P_0$

2.



Şekildeki barometrelerin açık hava basıncındaki değişimlere karşı duyarlıkları D_1, D_2, D_3 tür.

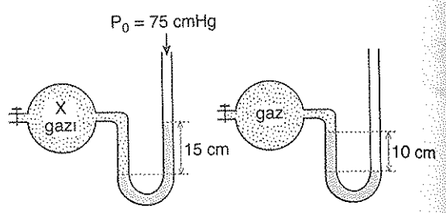
Buna göre, D_1, D_2, D_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $D_1 > D_2 > D_3$ B) $D_1 = D_2 > D_3$

C) $D_2 > D_1 > D_3$ D) $D_3 > D_2 = D_1$

E) $D_3 = D_2 = D_1$

3.



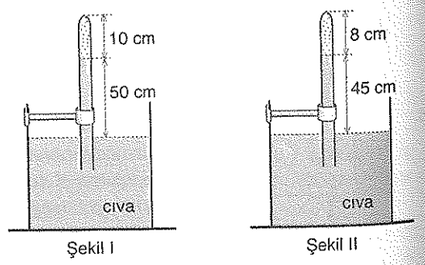
Bir koluna 54 g X gazı ile dolu cam balon bağlı manometrenin kollarındaki cıva düzeyleri Şekil I deki gibi dengededir. Balondaki gazın bir bölümü alındıktan sonra, cıva düzeyleri Şekil II deki gibi oluyor.

Buna göre, balondan alınan gazın kütlesi kaç g dır?
(Sıcaklık değişimleri önemsenmeyecektir.)

A) 5 B) 8 C) 10 D) 12 E) 15

Kapalı kaplardaki gazların basıncı ideal gaz denklemi olan $P \cdot V = n \cdot RT$ bağıntısı ile bulunur. Cam balondaki gazın mol sayısı (n), kütlesi ile doğru orantılıdır.

4.

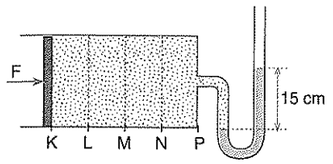


Açık hava basıncının P_0 olduğu ortamda Şekil I deki cam boruda bulunan cıva ve gaz dengededir. Cam boru bir miktar daha cıvanın içine batırıldığında gaz ve cıva yükseklikleri Şekil II deki gibi oluyor.

Buna göre, deneyin yapıldığı ortamdaki açık hava basıncı kaç cmHg dir?

A) 68 B) 70 C) 72 D) 74 E) 76

5.

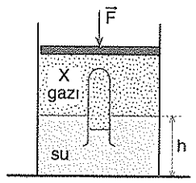


Düşey kesiti şekildeki gibi olan kapta sürtünmesiz hareketli piston F kuvveti ile dengede olup, cıva seviyeleri arasındaki yükseklik farkı 15 cm dir. Piston L seviyesine getirildiğinde cıva seviyeleri arasındaki yükseklik farkı 45 cm oluyor.

Buna göre, ilk durumda kaptaki gazın basıncı kaç cmHg dir?
(KL = LM = MN = NP)

A) 87 B) 88 C) 89 D) 90 E) 91

6.

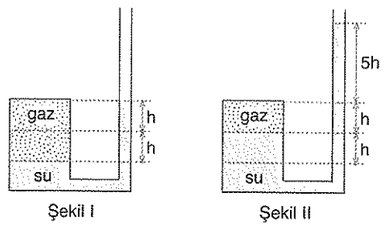


İçinde hava bulunan bir bardak su ve X gazı ile dolu kapta şekildeki gibi dengede iken bardağın içindeki gazın basıncı P_g, kaptaki su yüksekliği h dir.

Buna göre, hareketli pistona uygulanan $\vec{F}$ kuvvetinin büyüklüğü artırılırsa P_g, h değerleri için ne söylenebilir?

	P_g	h
A)	Artar	Artar
B)	Artar	Azalır
C)	Artar	Değişmez
D)	Azalır	Artar
E)	Azalır	Değişmez

7.

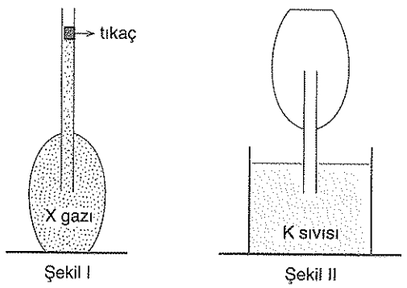


Şekil I deki kapta bulunan gaz ve su dengededir. Borunun açık uçlu kolundan su ilave edildiğinde denge konumu Şekil II deki gibi oluyor.

Açık hava basıncı P_0 olduğuna göre, son durumda kaptaki gazın basıncı kaç P_0 dır?

A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

8.



Şekil I deki cam balon açık hava basıncında X gazı ile doldurulmuştur. Balon Şekil II deki gibi K sıvısına daldırılıp tıkaç açılınca sıvının borudan fışkırdığı gözleniyor.

Sıcaklık değişimleri önemsenmediğine göre, bu olayın açıklamasında,

I. Bazı gazlar sıvıda çözünür.

II. Akışkanlar basıncın büyük olduğu yerden küçük olduğu yere doğru hareket eder.

III. Gazların sıvıda çözünme miktarı, basınç arttıkça artar.

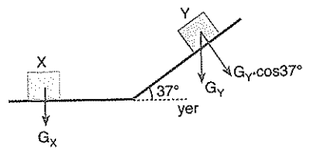
bilgilerinden hangileri kullanılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

Birlikte Çözelim

Çözüm 73 / 6

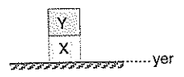


Eşit hacimli X, Y küplerinin taban alanları da eşittir. Biz taban alanına S, cisimlerin ağırlıklarına da G_X, G_Y diyelim.

O halde, cisimlerin yüzeylere uyguladıkları basınçları yazalım;

X cisminin; $P = \frac{G_X}{S} \Rightarrow G_X = P \cdot S$

Y cisminin; $P = \frac{G_Y \cdot \cos 37°}{S} = \frac{G_Y \cdot 0{,}8}{S} \Rightarrow G_Y = \frac{5}{4} P \cdot S$



Cisimler üst üste konulduğunda yere etki eden basınç toplam ağırlığın temas yüzey alanına bölümüyle bulunur.

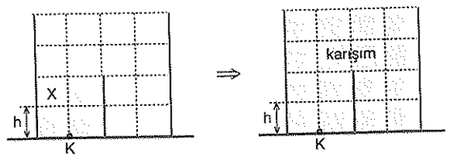
O halde,

$$P_{toplam} = \frac{G_X + G_Y}{S} = \frac{P \cdot S + \frac{5}{4} P \cdot S}{S}$$

$$P_{toplam} = \frac{9}{4} P$$

Ⓐ Ⓒ Ⓓ Ⓔ

Çözüm 75 / 7



Başlangıçta d özkütleli X sıvısının K noktasına uyguladığı basınç P olarak verilmiş.

$P = 2h \cdot d \cdot g$

Son durumda türdeş karışımın K noktasına uyguladığı basıncı hesaplayabilmek için önce karışımın özkütlesini hesaplayalım. X in hacmi 4V iken Y ninki 12V dir.

$$d_{karışım} = \frac{4V \cdot d + 12V \cdot 3d}{4V + 12V} = \frac{40V \cdot d}{16V} = \frac{5}{2} d$$

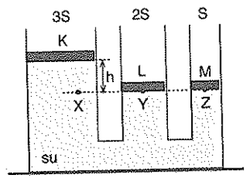
O halde, son durumda K noktasına etki eden basınç;

$P_K = 4h \cdot \frac{5}{2} d \cdot g = 5(2 \cdot h \cdot d \cdot g)$

$P_K = 5P$ olur.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ ●

Çözüm 77 / 6



Pistonlar şekildeki gibi dengede olduğundan, su içersinde aynı seviyede olan X, Y, Z noktalarına etki eden toplam basınçlar eşit olmalıdır.

$$P_X = \frac{m_K \cdot g}{3S} + h \cdot d_{su} \cdot g$$

$$P_Y = \frac{m_L \cdot g}{2S}$$

$$P_Z = \frac{m_M \cdot g}{S}$$

$P_X = P_Y = P_Z$ olduğu için;

$$\frac{m_K \cdot \not{g}}{3S} + h \cdot d_{su} \cdot \not{g} = \frac{m_L \cdot \not{g}}{2S} = \frac{m_M \cdot \not{g}}{S}$$

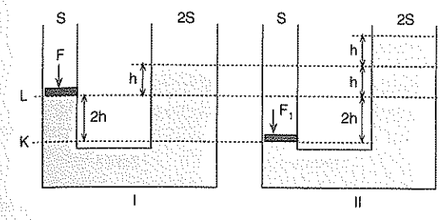
d_{su} = 1 g/cm olup eşitliğin her iki yanını 6S ile çarpalım;

$$2m_K + 6hS = 3m_L = 6m_M$$

Bu eşitliğe bakarak L pistonunun kütlesinin M ninkinden büyük olduğunu söyleyebiliriz, ancak K nin kütlesini L ve M ninkiyle kıyaslayamayız.

Ⓐ Ⓑ ● Ⓓ Ⓔ

Çözüm 79 / 9



Piston I. durumdaki gibi L düzeyinde tutulurken basınç dengesini yazalım.

$$\frac{F}{S} = h \cdot d \cdot g \Rightarrow \boxed{F = h \cdot d \cdot g \cdot S}$$

Piston K düzeyine kadar itildiğinde L - K düzeyleri arasındaki sıvıyla eşit hacimde sıvı diğer kolda yükselir.

$2h \cdot S = h' \cdot 2S \Rightarrow h' = h$

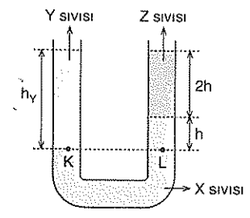
Buna göre, kesit alanı 2S olan koldaki sıvı seviyesi h kadar artar. Son durum için basınç dengesini yazalım;

$$\frac{F_1}{S} = 4h \cdot d \cdot g$$

$F_1 = 4h \cdot d \cdot g \cdot s = 4F$ olur.

Ⓐ Ⓑ ● Ⓓ Ⓔ

Çözüm 81 / 9



Bir sıvı içinde, aynı seviyedeki noktalara etki eden toplam basınçlar eşittir. Bu soruda X sıvısı içindeki K, L noktalarına etki eden toplam basınçlar eşittir.

$P_K = h_Y \cdot d_Y \cdot g = h_Y \cdot d \cdot g$

$P_L = 2h \cdot d_Z \cdot g + h \cdot d_X \cdot g = 4h \cdot d \cdot g + 3h \cdot d \cdot g$

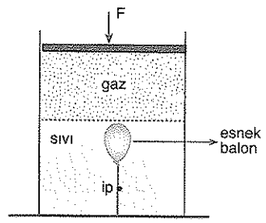
$P_L = 7h \cdot d \cdot g$

$P_K = P_L \Rightarrow h_Y \cdot d \cdot g = 7h \cdot d \cdot g$

$h_Y = 7h$

Ⓐ Ⓑ Ⓒ ● Ⓔ

Çözüm 84 / 5



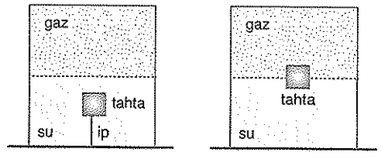
Piston bir miktar aşağı itildiğinde gazın hacmi azalacağından basıncı artar. Bu durumda, esnek balonun üzerine etki eden toplam basınç arttığı için, balonun hacmi azalır.

Balonun içerisindeki gazın kütlesi değişmeyip, hacmi azaldığı için özkütlesi artar.

Tamamıyla sıvı içersinde olan balonun hacmi azaldığında sıvı seviyesi ve balona etki eden kaldırma kuvveti azalır. Bunun sonucu olarak da ipte oluşan gerilme kuvveti azalır.

Ⓐ Ⓑ ● Ⓓ Ⓔ

Çözüm 87 / 6



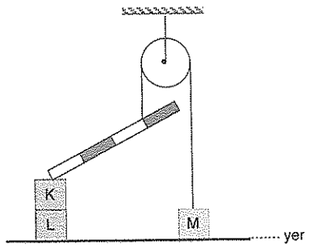
Verilen düzenekte ip koparıldığında özkütlesi suyunkinden küçük olan tahta parçası su yüzeyine çıkar. Tahtanın su içersinde batan hacmi azaldığı için, tahtaya etki eden kaldırma kuvveti azalır.

Gaz basıncının nasıl değiştiğini bulabilmek için hacimdeki değişimi incelememiz gerekir. Kapalı kabın hacminin değişmediğini gözönünde tutalım. Suyun ve tahtanın da hacmi değişmeyeceğinden gazın hacmi değişmez. O halde, gaz basıncı değişmez.

Ⓐ ● Ⓒ Ⓓ Ⓔ

Dört Köşe

1.

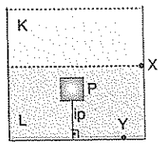


Ağırlığı G olan eşit bölmeli türdeş çubuk ve G ağırlıklı özdeş K, L, M cisimleri şekildeki gibi dengedeyken L, M cisimlerinin yere uyguladıkları basınçlar sırasıyla P_L, P_M oluyor.

Buna göre, $\frac{P_L}{P_M}$ oranı kaçtır?

A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

2.



Birbirine karışmayan K, L sıvılarının bulunduğu kabın tabanına ip ile bağlı olan P cismi şekildeki gibi dengededir. Bu durumda ipteki gerilme kuvvetinin büyüklüğü sıfırdan farklıdır.

İp koparıldığında,

I. X noktasındaki sıvı basıncı değişmez.

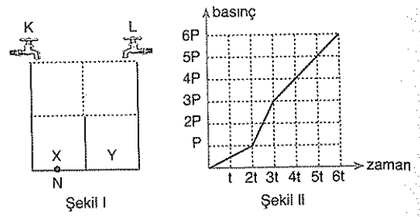
II. X noktasındaki sıvı basıncı azalır.

III. Y noktasındaki sıvı basıncı değişmez.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle yanlıştır</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

3.

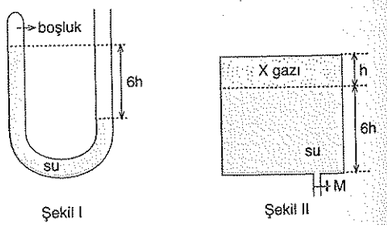


Düşey kesiti Şekil I deki gibi olan silindir biçimli kap X bölmesine K musluğundan, Y bölmesine de L musluğundan sabit debilerle akan suyla 6t sürede ağzına kadar dolduruluyor. Bu süreçte N noktasındaki su basıncının zamanla değişim grafiği Şekil II deki gibi oluyor.

6t anında kaptaki suyun kütlesi m olduğuna göre, L musluğundan akan suyun kütlesi kaç m dir?
(Kap eşit bölmelidir.)

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{3}{4}$

4.



Açık hava basıncının P_0 olduğu bir ortamda U borusunun içinde bulunan su Şekil I deki gibi dengededir. Aynı ortamda bulunan Şekil II deki kabın tabanındaki M musluğu açılıyor.

Başlangıçta X gazının basıncı $2P_0$ olduğuna göre, su akışı bittiğinde, kaptaki su yüksekliği kaç h olur?

A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

Kontrol Noktası

- **Aşağıdaki ifadeleri doğru (D), yanlış (Y) olarak belirleyelim.**

  ( ) Katıların yere yaptığı basınç kuvveti temas yüzeyine bağlı değildir.

  ( ) Bir noktadaki sıvı basıncı, sadece o noktanın sıvı yüzeyine olan dik yüksekliğine, sıvının özkütlesine ve yerçekimi ivmesine bağlıdır. Sıvı basıncı, sıvının kütlesine ve kabın şekline bağlı değildir.

  ( ) Sıvılar basıncı her doğrultuda dik olarak iletebildiği halde, katılar basıncı her doğrultuda iletemez.

  ( ) Akışkanlar basıncın büyük olduğu yerden küçük olduğu yere doğru hareket eder.

  ( ) Gazların basıncı hacimleri ile doğru orantılıdır.

  ( ) Esnek bir balondaki gazın basıncı, o ortamdaki açık hava basıncından büyük olabilir.

  ( ) Kapalı kaplardaki gazların basıncı manometre ile, açık hava basıncı ise barometre ile ölçülür.

- 50, 51, 52 ve 53. sayfadaki sorular katıların basıncı ve basınç kuvveti ile ilgilidir. Bu soruları zorlanmadan çözebildiniz mi? 50/1. soruda bir yanlışlık olduğunu düşünüyor musunuz? Eğer soruda yanlışlık olduğunu düşünüyorsanız, basıncın tanımına tekrar bakınız.

- 54/6, 55/9, 55/10, 56/2. sorular sıvı basınç kuvvetinin kabın şekline bağlı olarak nasıl değiştiniği sorgulayan sorulardır. Eğer bu soruları çözemediyseniz bir anlatım kitabına göz atmanızda fayda vardır.

- 57/5, 57/6, 57/8, 59/7, 61/9. sorular bileşik kaplardaki sıvı dengesini sorgulamaktadır. "Birlikte Çözelim" bölümünde bu soruların çözümlerini incelemenizde fayda vardır.

- 02.7, 02.8, 02.9. testler gaz basıncı ve sıvı - gaz basıncını anlayabilmeniz için özenle hazırlanmıştır. Bu konu ile ilgili çok değişik soru türleri mevcuttur. Fakat bütün soruların çözüm mantığı aynıdır. 62/5 ve 65/6. soruların çözümlerini dikkatli bir şekilde incelemeniz sizin için faydalı olabilir.

..... derken

İki Gemi Neden Birbirini Çeker?

1912 sonbaharı idi, o zamanın en büyük transatlantiklerinden Olimpik, tam yolla Okyanus'a açılıyordu. Hawk adlı küçük kruvazör hızla Olimpik'e yaklaştı ve onun 100 m açığında paralel seyretmeye başladı. Gemiler bu durumda iken çok garip bir şey oldu. Hawk görünmez bir kuvvet tarafından itiliyormuşçasına rotasından saptı, başını Olimpik'e çevirdi ve dümencinin bütün çabalarına rağmen olanca hızı ile Olimpik'e çarptı. Çarpışma öylesine şiddetli idi ki Olimpik'in gövdesinde büyük bir yara açıldı. Mahkeme Hawk'a yol vermediği için Olimpik kaptanını suçlu buldu. Oysa aslında kimsenin suçu yoktu, gemiler birbirini çekmişti.

İki gemi paralelken aralarında bir sıvı kanalı oluşur, burada borudaki suyun aksine su durmakta, duvarlar (gemiler) hareket etmektedir; fakat Bernoulli prensibi bozulmaz. İki gemi arasındaki suyun gemilere yaptığı basınç azalır, o zaman gemilerin dış yüzlerindeki normal su basıncı gemileri birbirlerine doğru iter; transatlantik büyüklüğü nedeni ile rotasından çok az ayrılır, küçük gemi ise hızla rotasından ayrılarak transatlantiğe çarpar.

Bilim ve Teknik Dergisi Sayı : 170

04 | ISI ENERJİSİ ve SICAKLIK

Kavram Dizini

- ısı
- sıcaklık
- termometre
- öz ısı
- ısı sığası
- ısı alış-verişi
- denge sıcaklığı
- hal değişimi
- erime ve donma sıcaklığı
- erime ve donma ısısı
- kaynama ve yoğunlaşma sıcaklığı
- buharlaşma ve yoğunlaşma ısısı
- genleşme
- genleşme katsayısı
- konveksiyon
- iletim
- ışıma

Bu testleri çözdüğümüzde;

- ısı ve sıcaklık kavramlarının ne olduğunu ve aralarındaki ilişkiyi,
- sıcaklığın termometreler ile ısı enerjisinin kalorimetre kabı ile ölçüldüğünü,
- ısı enerjisi, ısı sığası ve sıcaklık değişimi arasındaki ilişkiyi,
- cisimler arasındaki ısı alış-verişini ve denge sıcaklığını,
- bir maddenin hal değişimini,
- su - buz karışımlarındaki denge durumları ile sıcaklık - zaman ve kütle - zaman grafiklerini,
- kaynama ve donma noktasına etki eden faktörleri,
- ısı enerjisinin nasıl iletildiğini,
- ısı alan maddelerin hacimlerinin arttığını ve ısı veren maddelerin hacimlerinin azaldığını,
- genleşme miktarının, genleşme katsayısı, maddenin ilk hacmi ve sıcaklık değişimine bağlı olduğunu

kavramış olacağız.

KISA KISA

- Bir maddenin moleküllerinin hareket enerjileri ile moleküller arasındaki bağlanma enerjilerinin toplamına ısı enerjisi denir. Isı enerjisi Q ile gösterilir, birimi kaloridir.
- Sıcaklık madde moleküllerinin ortalama kinetik enerjisi ile orantılı bir büyüklüktür. T harfi ile gösterilir. Birimi Kelvin dir. Termometreler ile ölçülür.
- Bir maddenin 1 g ının sıcaklığını 1 °C artırmak ya da azaltmak için maddeye verilen ya da maddenin verdiği ısıya öz ısı (ısınma ısısı) denir. c harfi ile gösterilir. Maddeler için ayırt edici özelliktir.

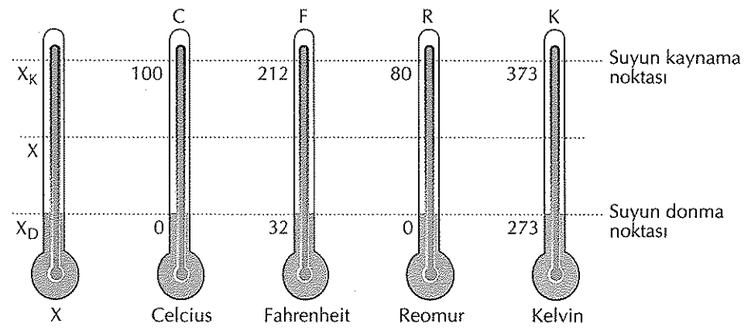
Kütlesi m, öz ısısı c olan bir maddeye Q kadar ısı enerjisi verildiğinde maddenin sıcaklık değişimi

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

bağıntısı ile bulunur.

TERMOMETRELER

Termometreler, ısı alan maddelerin genleşme özelliği kullanılarak yapılmıştır. Donma ve kaynama noktalarına göre, değişik termometreler vardır.



Termometrelerin gösterdiği değerler arasındaki ilişki

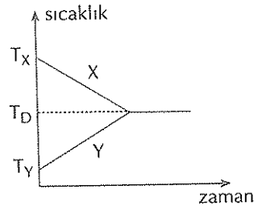
$$\frac{X - X_D}{X_K - X_D} = \frac{C}{100} = \frac{F - 32}{180} = \frac{R}{80} = \frac{K - 273}{100}$$

bağıntısı ile bulunur.

ISI ALIŞ VERİŞİ

Sıcaklıkları farklı iki cisim bir araya konulduğunda sıcaklığı büyük olan ısı enerjisi vererek soğur. Sıcaklığı küçük olan ise ısı enerjisi alarak ısınır. Isı alış verişi cisimlerin sıcaklıkları eşit oluncaya kadar devam eder. Bu sıcaklığa denge sıcaklığı denir. Isı, bir enerji olduğundan alınan ısı verilen ısıya eşittir.

Sıcaklıkları T_X, T_Y olan ve birbiri ile etkileşen X ve Y maddelerinin sıcaklık - zaman grafikleri,



şekildeki gibi olur.

Alınan ısı verilen ısıya eşit olduğundan, denge sıcaklığı

$$m_X \cdot c_X \cdot (T_X - T_D) = m_Y \cdot c_Y \cdot (T_D - T_Y)$$

bağıntısı ile bulunur.

Isı Alış Verişinde Dikkat Edilmesi Gereken Durumlar :

1. Isı alış verişi yapan maddelerin ısı sığaları eşit ise denge sıcaklığı bu maddelerin sıcaklıklarının aritmetik ortalamasına eşit olur.

$$T_D = \frac{T_X + T_Y \cdots T_n}{n}$$

2. Isı alış verişinde denge sıcaklığı, ısı sığası büyük olan maddenin sıcaklığına daha yakın olur.
3. Isı alışverişinde, bir maddenin sıcaklığı büyük ise ısı verir. Isı veren maddenin toplam ısı enerjisi ile ısı alan maddenin toplam ısı enerjileri arasında yorum yapılamaz.
4. Isı alış verişinden sonra maddelerin son sıcaklıkları eşit olur. Maddelerin son durumdaki ısı enerjileri hakkında yorum yapılamaz.
5. Isı bir enerji olduğundan alınan ısı verilen ısıya eşittir. Yani maddelerin ısı enerjisi değişimleri eşit olur. Maddelerin sıcaklık değişimlerinin eşit olabilmesi için ısı sığalarının eşit olması gerekir.

HAL DEĞİŞİMİ

Maddenin bir halden başka bir hale geçmesine hal değişimi denir.

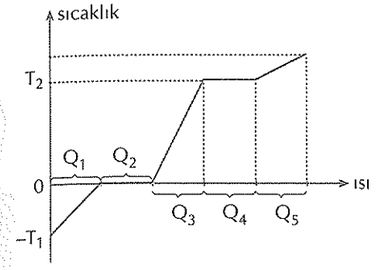
Bir maddenin katı halden sıvı hale geçtiği sıcaklığa erime sıcaklığı, sıvı halden katı hale geçtiği sıcaklığa donma sıcaklığı denir. Bir madde için erime ve donma sıcaklıkları eşittir. Bu nicelikler ayırt edici özelliklerdir.

Bir maddenin sıvı halden gaz haline geçtiği sıcaklığa kaynama sıcaklığı, gaz halinden sıvı hale geçtiği sıcaklığa yoğunlaşma sıcaklığı denir. Bir madde için kaynama ve yoğunlaşma sıcaklıkları eşittir. Bu nicelikler ayırt edici özelliktir.

Erime sıcaklığındaki bir maddenin 1 g ının erimesi için gerekli ısıya erime ısısı, tersine donma ısısı denir. Bu nicelikler birbirine eşit olup, ayırt edici özelliktirler.

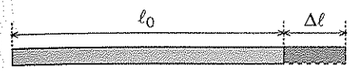
Kaynama sıcaklığındaki 1 g sıvının gaz haline geçmesi için gerekli ısıya buharlaşma ısısı tersine yoğunlaşma ısısı denir. Bu iki nicelik bir madde için birbirine eşit olup, ayırt edici özelliktirler.

Bir buz ısıtıldığında sıcaklık - ısı grafiği aşağıdaki gibi olur.



$Q_1 = m \cdot c_b \cdot \Delta T$
$Q_2 = m \cdot L_e$
$Q_3 = m \cdot c_S \cdot \Delta T$
$Q_4 = m \cdot L_b$
$Q_5 = m \cdot c_{Sb} \cdot \Delta T$

GENLEŞME



İlk boyu ℓ_0, boyca genleşme katsayısı λ olan bir çubuğun sıcaklığı ΔT °C değiştirildiğinde çubuğun boyundaki değişim miktarı,

$$\Delta\ell = \ell_0 \cdot \lambda \cdot \Delta T$$

bağıntısı ile bulunur.

Genleşmede Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar :

1. Katıların yüzeyce genleşmesi iki boyutlu olduğundan yüzeyce genleşme

$$\Delta S = S_0 \cdot 2\lambda \cdot \Delta T$$

bağıntısı ile bulunur.

2. Katıların hacimce genleşmesi üç boyutlu olduğundan, hacimce genleşme

$$\Delta V = V_0 \cdot 3\lambda \cdot \Delta T$$

bağıntısı ile bulunur.

3. Genleşme katsayısı katı ve sıvılar için ayırt edici özelliktir.
4. Genleşme katsayısı büyük olan madde ısıtıldığında fazla uzar, soğutulduğunda fazla kısalır.
5. Aynı maddeden yapılmış iki cisme eşit miktar ısı enerjisi verildiğinde, hacimlerindeki artışlar ilk hacimlerine bağlı olmaksızın birbirine eşit olur.

ISININ YAYILMASI

Isı enerjisi üç farklı şekilde yayılır.

1) **İletim :** Katı haldeki maddeler ısıtıldığında molekülleri titreşir. Bu titreşim diğer molekülleri de titreşime zorlar ve bu şekilde ısı enerjisi yayılır.

2) **Taşıma :** Sıvı ve gaz halindeki maddeler ısı enerjisini alarak bir noktadan başka bir noktaya taşıyabilir.

3) **Işıma :** Çok sıcak cisimler enerjilerinin bir kısmını ışık dalgası şeklinde salıverir.

Bir metalin ısı yayma hızı $\frac{\Delta Q}{\Delta t} = k \cdot A \cdot \frac{\Delta T}{\Delta x}$ bağıntısı ile bulunur. Bağıntıdaki k ısı iletim katsayısı olup, birimi W/m·°C dir.

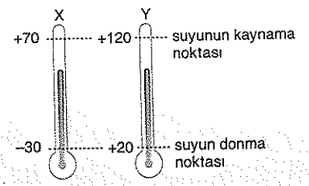
04.1 ISI - SICAKLIK

1. Saf suyun kaynama noktasını 105 °X, donma noktasını 25 °X olarak gösteren sıvılı bir X termometresi, sıcaklığı 30 °C olan saf suya daldırılıyor.

Buna göre, X termometresi bu sıcaklığı kaç °X olarak gösterir?

A) 49 B) 45 C) 40 D) 30 E) 25

2.

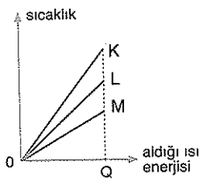


X, Y termometreleri ölçeklenirken, suyun kaynama noktası ve suyun donma noktası şekildeki gibi işaretlenmiştir.

Buna göre, X termometresi ile ölçülen 20 °X, kaç °Y dir?

A) 20 B) 40 C) 50 D) 70 E) 90

3.



Kütleleri eşit K, L, M sıvılarına ait sıcaklık - aldığı ısı enerjisi grafikleri şekildeki gibidir.

Buna göre, sıvıların öz ısıları c_K, c_L ve c_M arasındaki ilişki nedir?

A) $c_K = c_L = c_M$ B) $c_K > c_L > c_M$

C) $c_K = c_L > c_M$ D) $c_M > c_K > c_L$

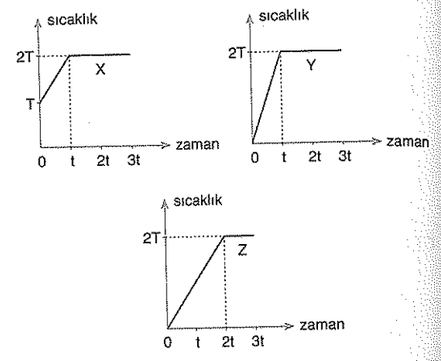
E) $c_M > c_L > c_K$

4. Öz ısıları sırasıyla 2c, c kütleleri 2m, m olan X, Y cisimleri ısıtıldığında sıcaklık değişimleri sırasıyla T, 4T oluyor.

Buna göre, cisimlerin aldığı ısı enerjilerinin oranı, $\frac{Q_X}{Q_Y}$ kaçtır?

A) $\frac{1}{16}$ B) $\frac{1}{8}$ C) $\frac{1}{4}$ D) 1 E) 4

5.



Aynı maddeden yapılmış m_X, m_Y, m_Z kütleli saf X, Y, Z cisimlerinin sıcaklık-zaman grafikleri şekildeki gibidir.

Cisimler özdeş ısıtıcılarla ısıtıldığına göre m_X, m_Y, m_Z arasındaki ilişki nasıldır?

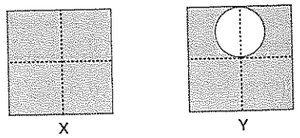
A) $m_X = m_Y = m_Z$ B) $m_X = m_Z > m_Y$

C) $m_X = m_Y > m_Z$ D) $m_Y > m_X = m_Z$

E) $m_Z > m_X = m_Y$

*Eşit zaman aralıklarında eşit miktarda ısı veren bir ısıtıcıyla ısıtılan maddelerin **sıcaklık - zaman** grafiklerinde zaman eksenini ısı ekseni olarak alabiliriz.*

6.



Aynı maddeden yapılmış, kalınlıkları eşit X, Y levhaları şekildeki gibidir.

Levhalara eşit miktarda ısı enerjisi verildiğinde,

I. Levhaların sıcaklık artışları eşit olur.

II. Levhaların son sıcaklıkları eşit olur.

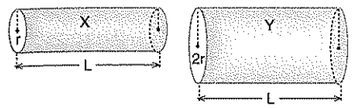
III. Levhaların ısı enerjilerindeki artış eşit olur.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?
(Hal değişimi gözlenmiyor.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

7.

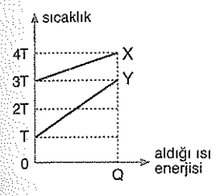


Aynı maddeden yapılmış X, Y metal çubuklarının yarıçapları sırasıyla r, 2r dir. Çubuklara eşit miktarda ısı verildiğinde sıcaklık değişimleri sırasıyla ΔT_X, ΔT_Y oluyor.

Buna göre, $\frac{\Delta T_X}{\Delta T_Y}$ oranı kaçtır?

A) 4 B) 2 C) 1 D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{4}$

8.



Isıtılan X ve Y maddelerine ait sıcaklık - aldığı ısı enerjisi grafikleri şekildeki gibidir.

Buna göre,

I. X in kütlesi, Y ninkinden büyüktür.

II. X in öz ısısı, Y ninkinden küçüktür.

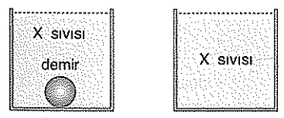
III. X in ısı sığası, Y ninkine eşittir.

yargılarından hangileri kesinlikle yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

9.



X sıvısı ile dolu özdeş kaplardan, Şekil I dekinde demir bir bilye vardır. İlk sıcaklıkları eşit olan kaplar ısıca yalıtılmış bir ortamda özdeş ısıtıcılarla eşit süre ısıtılıyor.

Buna göre;

I. sıvıların sıcaklık değişimleri,

II. sıvıların ısı değişimleri,

III. sıvıların son sıcaklıkları

niceliklerinden hangileri birbirinden farklıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

10.

Sıvı	Kütle (g)	Son sıcaklık (°C)
K	10	40
L	10	35
M	20	30
N	40	25
P	50	25

Her birinin sıcaklığı 20 °C olan K, L, M, N, P sıvıları özdeş ısıtıcılarla eşit süre ısıtılıyor. Bu sıvıların kütleleri ve son sıcaklıkları tablodaki gibidir.

Buna göre, özısısı en büyük olan sıvı hangisidir?

A) K B) L C) M D) N E) P

11.

Sıvı	Isı	Sıcaklık Değişimi	Kütle
X	2Q	T	m
Y	3Q	3T	2m
Z	Q	2T	m

X, Y ve Z sıvılarının aldığı ısı enerjileri, sıcaklık değişimleri ve kütleleri tabloda verilmiştir.

Buna göre,

I. Öz ısısı en büyük olan X sıvısıdır.

II. Y ve Z aynı cins sıvı olabilir.

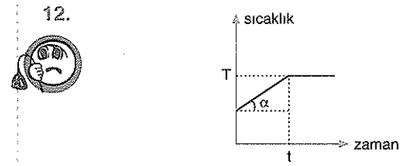
III. X, Y ve Z sıvılarının ısı sığaları eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

12.



Isı hızı sabit olan bir ocakla ısıtılan katı bir maddenin sıcaklık-zaman grafiği şekildeki gibi oluyor.

Ocağın ısı hızı artırılırsa, grafikteki T, α, t niceliklerinden hangileri azalır?

A) Yalnız α B) Yalnız t C) α ve T

D) α ve t E) T, α ve t

A - D - E - D | B - C | A - C - E | B - C - B

04.2 ISI - SICAKLIK

1.

Termometre	Suyun donma sıcaklığı	Suyun kaynama sıcaklığı
X	–a	9a
Y	–4a	16a
Z	2a	7a

X, Y, Z termometrelerinde suyun donma ve kaynama sıcaklıkları tablodaki gibi işaretlenmiştir.

Buna göre, X ve Y termometrelerinin aynı gösterdiği sıcaklık değerini, Z termometresi kaç a gösterir?

A) $\frac{3}{2}$ B) 2 C) $\frac{5}{2}$ D) 3 E) $\frac{7}{2}$

2.

Termometre	Donma sıcaklığı (°C)	Kaynama sıcaklığı (°C)
K	–100	20
L	–30	170
M	10	80

K, L, M termometrelerindeki sıvıların donma ve kaynama sıcaklıkları tablodaki gibidir.

Buna göre,

I. 15 °C sıcaklık her üç termometre ile de ölçülebilir.

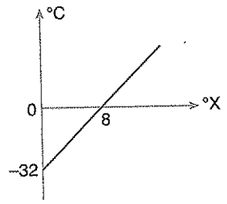
II. L termometresinin hassasiyeti en büyüktür.

III. M termometresi ile ölçülebilecek sıcaklık aralığı en küçüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

3.



X termometresi ile Celcius termometresinin gösterdiği sıcaklık değerleri arasındaki ilişki grafikteki gibidir.

Buna göre, Celcius termometresinin 80 °C gösterdiği sıcaklık değerini X termometresi kaç °X gösterir?

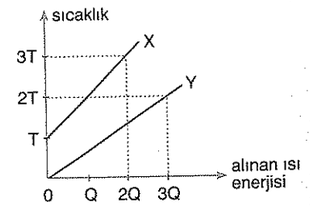
A) 20 B) 24 C) 28 D) 32 E) 36

4. Bir kapta 40 °C ta 200 g su vardır.

Bu suyun sıcaklığını 30 °C a düşürmek için kaba 25 °C taki sudan kaç gram eklenmelidir?

A) 200 B) 400 C) 500 D) 600 E) 800

5.

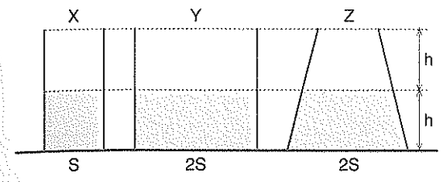


Sıcaklık - alınan ısı enerjisi grafikleri şekildeki gibi olan X, Y cisimlerinin kütleleri sırasıyla m_X, m_Y, özısıları da c_X, c_Y dir.

$\frac{m_X}{m_Y} = 2$ olduğuna göre, $\frac{c_X}{c_Y}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{2}{3}$ D) 1 E) $\frac{3}{2}$

6.



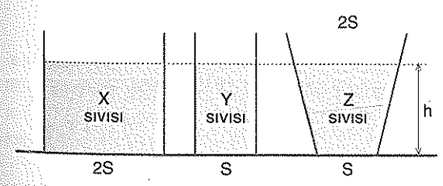
Düşey kesitleri şekildeki gibi olan, ısıca yalıtılmış X, Y, Z kaplarında, h yüksekliğinde ve T_1 sıcaklığında su vardır. Kaplara su yükseklikleri 2h oluncaya kadar sırasıyla T_X, T_Y, T_Z sıcaklığında su ilave edildiğinde kaplardaki suların denge sıcaklıkları eşit ve T_2 oluyor.

$T_1 < T_2$ olduğuna göre, T_X, T_Y, T_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $T_X > T_Y > T_Z$ B) $T_X = T_Y > T_Z$
C) $T_Y > T_X > T_Z$ D) $T_Z > T_Y > T_X$
E) $T_Z > T_Y = T_X$

Denge sıcaklığı, karıştırılan sıvıların sıcaklıkları arasında bir değer alır ve ısı sığası büyük olan sıvının sıcaklığına daha yakın olur.

7.



Düşey kesitleri şekildeki gibi olan ısıca yalıtılmış kaplarda T_1 sıcaklığında X, Y, Z sıvıları vardır. Sıvılara eşit miktar ısı enerjisi verildiğinde son sıcaklıkları T_2 oluyor.

Buna göre,

I. X sıvısının özısısı, Y sıvısınınkinden küçüktür.

II. X sıvısının özısısı, Z sıvısınınkinden büyüktür.

III. Y sıvısının ısı sığası, Z sıvısınınkine eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

8. Sıcaklıkları farklı olan K, L cisimleri ısıca yalıtılmış ortamda bir araya konuluyor.

Denge sıcaklığı kuruluncaya kadar geçen süreçte hal değişimi olmadığına göre,

I. K nin son sıcaklığı, L ninkine eşit olur.

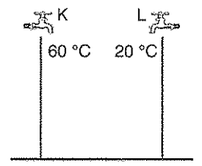
II. K nin son ısı enerjisi, L ninkine eşit olur.

III. K nin sıcaklık değişimi, L ninikine eşit olur.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

9.

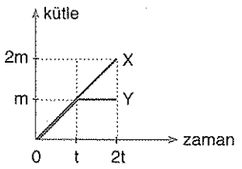


Şekildeki ısıca yalıtılmış boş kap birim zamanda eşit miktarda sırasıyla 60 °C, 20 °C sıcaklıkta su akıtan K, L muslukları ile dolduruluyor. İki musluk aynı anda açılarak kabın yarısı dolduktan sonra K musluğu kapatılıyor.

Kap tümüyle dolup sıvılar ısıl dengeye ulaştığında karışımın denge sıcaklığı kaç °C olur?

A) 25 B) 27,5 C) 30 D) 32,5 E) 35

10.



X ve Y musluklarından boş bir kaba akan suların hacim - zaman grafikleri şekildeki gibidir. X ten akan suyun sıcaklığı 10 °C olup, t anında kaptaki suyun denge sıcaklığı 25 °C dir.

Buna göre, 2t anında kaptaki suyun denge sıcaklığı kaç °C dir?

A) 10 B) 12 C) 15 D) 18 E) 20

04.3 ISI - SICAKLIK

1. Sıcaklığı 40 °C olan 10 g su ile sıcaklığı 10 °C olan 20 g su karıştırılıyor.

Buna göre, karışımın denge sıcaklığı kaç °C olur? (c_{su} = 1 cal/g °C)

A) 15 B) 20 C) 25 D) 30 E) 35

2. Sıcaklıkları sırasıyla T, 4T olan X, Y sıvıları ısıca yalıtılmış bir kapta karıştırıldığında denge sıcaklığı 3T oluyor.

Buna göre, sıvılara ait;

I. sıcaklık değişimi,

II. ısı sığası,

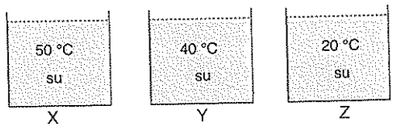
III. ısı enerjisi değişimi

niceliklerinden hangileri farklıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

3.



Şekildeki kaplarda kütleleri sırasıyla m_X, m_Y, m_Z sıcaklıkları 50 °C, 40 °C ve 20 °C olan su vardır.

Isıca yalıtılmış bir kapta sular karıştırıldığında denge sıcaklığı 30 °C olduğuna göre,

I. $m_X = m_Y$

II. $m_X = m_Z$

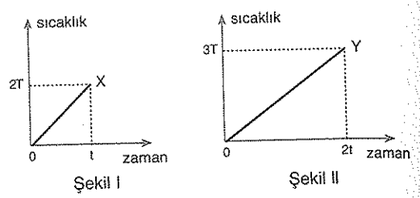
III. $m_Y = m_Z$

eşitliklerinden hangileri kesinlikle yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

4.

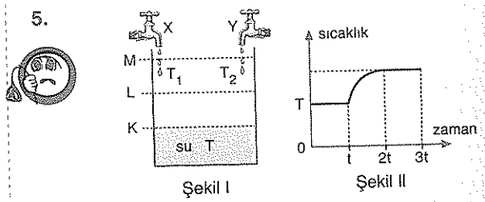


Öz ısıları sırasıyla c, 2c olan X ve Y cisimleri özdeş ısıtıcılarla ısıtıldığında, sıcaklıklarının zamana bağlı değişim grafikleri Şekil I ve Şekil II deki gibi oluyor.

Buna göre, X ve Y cisimlerinin kütlelerinin oranı, $\frac{m_X}{m_Y}$ kaçtır?

A) $\frac{3}{2}$ B) $\frac{4}{3}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{3}$

5.



Düşey kesiti Şekil I deki gibi olan kap, K düzeyine kadar sıcaklığı T olan su ile doludur. Kap, L düzeyine kadar T_1 sıcaklığında su akıtan X musluğu ile M düzeyine kadar da T_2 sıcaklığında su akıtan Y musluğu ile dolduruluyor. Kap doluncaya kadar, kapta biriken suyun sıcaklık-zaman grafiği Şekil II deki oluyor.

Buna göre, T, T_1, T_2 arasındaki ilişki nedir?

A) $T = T_1 = T_2$ B) $T > T_1 > T_2$

C) $T_1 > T > T_2$ D) $T_1 > T_2 > T$

E) $T_2 > T_1 > T$

6. Sıcaklıkları sırasıyla T, 2T, 4T olan X, Y, Z sıvıları, ısıca yalıtılmış bir kapta karıştırıldığında, karışımın sıcaklığı 2T oluyor.

Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi kesinlikle doğrudur? (Hal değişimi gözlenmiyor.)

A) X sıvısının kütlesi, Y ninkinden küçüktür.

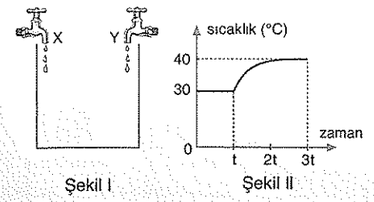
B) X sıvısının kütlesi, Z ninkinden büyüktür.

C) Z sıvısının özısısı, X inkinden büyüktür.

D) Y sıvısının ısı sığası, X inkinden küçüktür.

E) Z sıvısının ısı sığası, X inkinden küçüktür.

7.

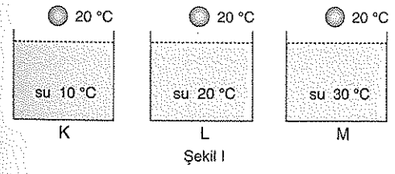


Isıca yalıtılmış bir ortamda bulunan Şekil I deki boş kap, yalnız X musluğu açılarak su dolduruluyor. t süre sonunda X musluğu kapatılarak Y musluğu açıldığında, kapta biriken suyun sıcaklık - zaman grafiği Şekil II deki gibi oluyor.

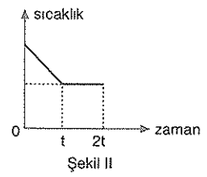
Musluklardan birim zamanda akan su miktarları eşit olduğuna göre, Y musluğundan akan suyun sıcaklığı kaç °C dir?

A) 30 B) 35 C) 40 D) 45 E) 50

8.



Isıca yalıtılmış bir ortamda özdeş K, L, M kapları sıcaklıkları sırasıyla 10 °C, 20 °C ve 30 °C olan sularla doludur. Kaplara sıcaklığı 20 °C olan demir bilyeler bırakılıyor.

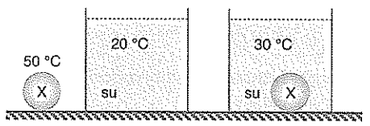


Demir bilyeler kaplara bırakıldıktan sonra, hangi kaplardaki suyun sıcaklık-zaman grafiği Şekil II deki gibi olabilir?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız M

D) K ve L E) K ve M

9.



Isıca yalıtılmış bir ortamda sıcaklığı 20 °C olan suya, sıcaklığı 50 °C olan X küresi bırakıldığında, denge sıcaklığı 30 °C oluyor.

Buna göre,

I. X in sıcaklık değişimi, suyunkinin 2 katıdır.

II. X in ısı enerjisindeki değişim, suyunkine eşittir.

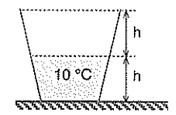
III. X in ısı sığası, suyunkinden büyüktür

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

10.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan kap, yarı yüksekliğine kadar sıcaklığı 10 °C olan su ile doludur. Kabın boş kısmı sıcaklığı T olan su ile doldurulduğunda, denge sıcaklığı 20 °C oluyor.

Bu işlem, ısıca yalıtılmış bir ortamda yapıldığına göre, T sıcaklığı,

I. 25 °C

II. 30 °C

III. 35 °C

değerlerinden hangilerine eşit olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

Sıcaklıkları farklı iki sıvı karıştırıldığında denge sıcaklığı ısı sığası büyük olan sıvının sıcaklığına daha yakın olur.

B - C - E I A - D - E I D - C I B - A

04.4 ISI - SICAKLIK

1. Bir makine 250 kalori ısı enerjisi harcayarak 800 joule mekanik enerji üretiyor.

Buna göre, bu makinenin verimi % kaçtır?
(1 cal = 4 j alınız.)

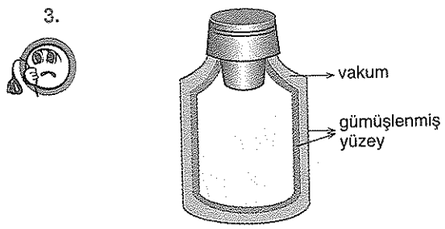
A) 60 B) 70 C) 80 D) 90 E) 100

2. 40 m yükseklikten serbest bırakılan 500 g kütleli bir cismin kaybettiği potansiyel enerjinin tamamı ısıya dönüşüyor. Bu ısının yarısını alan cismin sıcaklığı 0,4 °C artıyor.

Buna göre, cismin özgül ısısı kaç cal/g·°C dir?
($g = 10\ m/s^2$, 1 cal = 4 J alınız.)

A) 0,125 B) 0,175 C) 0,200 D) 0,225 E) 0,250

3.



Şekilde bir termosun yapısı görülmektedir.

Buna göre,

I. İletim ve konveksiyon ile ısı aktarımını en düşük seviyeye indirmek için yüzeyler arasındaki hava boşaltılmıştır.

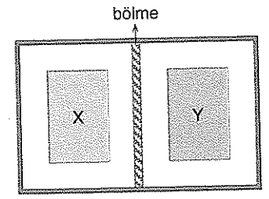
II. Işıma yolu ile ısı aktarımını en düşük seviyeye indirmek için yüzeyler gümüşlenmiştir.

III. Termos konveksiyon yolu ile ısı aktarımını engelleyemez.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

4.



Havası boşaltılmış bir ortamda ısıca yalıtılmış ve içindeki hava boşaltılmış olan bir kaba sıcaklıkları sırasıyla 3T, T olan X, Y cisimleri yerleştirilmiştir. Uzun bir süre beklendikten sonra cisimlerin sıcaklıklarının değişmediği, aradaki bölme kaldırıldıktan kısa bir süre sonra ise Y cisminin sıcaklığının arttığı gözleniyor.

Buna göre,

I. Cisimler arasındaki bölme ışığı yansıtmaktadır.

II. Bölme kaldırıldıktan sonra X cisminden Y cismine konveksiyon yolu ile ısı aktarılmıştır.

III. Bölme kaldırıldıktan sonra X cisminden Y cismine ışıma yolu ile ısı aktarılmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

5. I. Soğuk bir günde parkta tahta bir bankta oturan kişi, metalden yapılmış banka geçerse daha çok üşür.

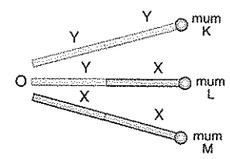
II. Aynı maddeden yapılmış yarıçapları farklı iki küre kaynar suyun içine konulduğunda yarıçapı küçük olan kürenin sıcaklığı daha hızlı artar.

III. Pişmekte olan yemek, odundan yapılmış kaşık yerine çelikten yapılmış kaşıkla karıştırılırsa elimiz yanar.

Yukarıdaki durumlardan hangileri, maddelerin ısı iletim hızı ile ilgilidir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

6.



Kalınlıkları ve boyları eşit olan X, Y metallerinin şekildeki gibi birleştirilmesiyle elde edilen çubukların uçlarına özdeş K, L, M mum parçaları yapıştırılıyor. Çubuklar O ucundan aynı anda özdeş ısıtıcılarla ısıtılıyor.

X metalinin ısı iletkenliği Y ninkinden daha iyi olduğuna göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Üç mum da aynı anda düşer.

B) K ve L mumları aynı anda, sonra da M mumu düşer.

C) Önce K, sonra L, en son da M mumu düşer.

D) Önce M, sonra L, en sonda K mumu düşer.

E) Önce M mumu düşer, sonra K ve L mumları aynı anda düşer.

7.

Metal	Yüzey alanı	Isı iletim katsayısı	Yüzeyleri arasındaki sıcaklık farkı
X	A	k	ΔT
Y	A	2k	2ΔT
Z	2A	k	2ΔT

Kalınlıkları eşit olan X, Y, Z metallerinin yüzey alanları, ısı iletim katsayıları ve yüzeyleri arasındaki sıcaklık farkları tablodaki gibidir.

Buna göre,

I. X in ısı aktarım hızı, Y ninkinden küçüktür.

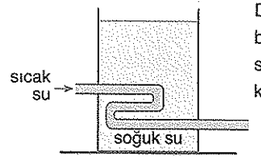
II. X in ısı aktarım hızı, Z ninkine eşittir.

III. Y nin ısı aktarım hızı, Z ninkine eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

8.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan kaptaki borudan sıcak su geçirildiğinde, kaptaki soğuk su ısınır.

Buna göre, suya birim zamanda aktarılan ısı enerjisi,

I. borunun ısı iletkenlik katsayısı,

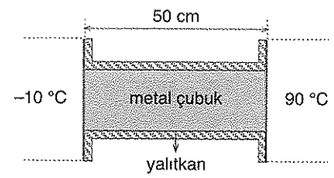
II. kaptaki suyun sıcaklığı,

III. borunun su ile temas eden yüzey alanı

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

9.

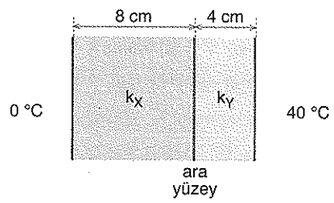


Çevresi yalıtılmış, kesit alanı 20 cm^2, uzunluğu 50 cm olan metal çubuğun uçlarındaki sıcaklık değerleri sabit ve –10 °C, 90 °C tur.

Metalin ısı iletim katsayısı 50 W/m·°C olduğuna göre, 1 dakikada çubuğun sıcak ucundan soğuk ucuna aktardığı ısı enerjisi kaç k.cal dir?
(1 cal = 4 j alınız.)

A) 0,8 B) 1,0 C) 1,2 D) 1,4 E) 1,6

10.



Kalınlıkları 8 cm, 4 cm olan X, Y cisimlerinin ısı iletim katsayıları sırasıyla 16 W/m·°C, 2 W/m·°C dir.

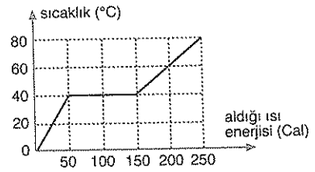
Cisimlerin yüzeylerindeki sıcaklıklar şekildeki gibi olduğuna göre, ara yüzeydeki denge sıcaklığı kaç °C tur?

A) 8 B) 15 C) 24 D) 28 E) 30

C - A - D I D - D I D - E I E - C - A

04.5 HAL DEĞİŞİMİ

1.

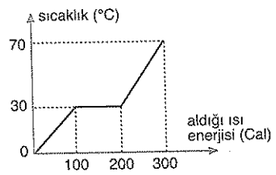


Isıtılan bir sıvının sıcaklık-aldığı ısı enerjisi grafiği şekildeki gibidir. Maddenin sıvı haldeki ısınma ısısı c_s, gaz halinde ısınma ısısı c_g dir.

Buna göre, $\frac{c_s}{c_g}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{5}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{2}$ D) 1 E) 2

2.



Isıca yalıtılmış bir ortamda ısıtılan bir katının sıcaklık-aldığı ısı enerjisi grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre,

I. Katı maddenin erime noktası 30 °C dir.

II. Katı maddenin erimesi için gereken enerji 100 cal. dir.

III. Maddenin katı haldeki ısınma ısısı, sıvı haldeki ısınma ısısından büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

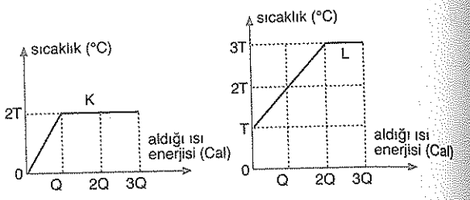
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

3. Deniz seviyesinde, ısıca yalıtılmış bir kapta bulunan, 80°C deki 20 g suya bir buz parçası bırakılıyor.

Buzun tamamı eridiğine göre, başlangıçtaki buzun kütlesi <u>en fazla</u> kaç gram dır?
(c_{su} = 1 cal/g°C, L_{erime} = 80 cal/g)

A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 40

4.



Aynı ortamda ısıtılan K ve L sıvılarına ait sıcaklık-aldığı ısı enerjisi grafikleri şekildeki gibidir.

Buna göre,

I. K ve L farklı sıvılardır.

II. Sıvıların ısı sığaları eşittir.

III. K nin ısı sığası, L ninkinden küçüktür.

yargılarından hangileri <u>yanlıştır?</u>

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

5.

Madde	Erime Noktası (°C)	Kaynama Noktası (°C)
X	–5	95
Y	–30	110
Z	30	120

Yukarıdaki tabloda X, Y, Z maddelerinin normal şartlar altındaki erime ve kaynama sıcaklıkları verilmiştir.

Buna göre, bu sıvılardan hangilerinin kullanıldığı termometre ile normal şartlarda suyun kaynama noktası <u>ölçülemez</u>?

A) Yalnız X B) Yalnız Y C) Yalnız Z
D) X ve Y E) X ve Z

6. Isıca yalıtılmış bir kapta bulunan, 0 °C deki suyun içerisine bir buz parçası bırakılıyor.

Sistem ısıl dengeye ulaştığında,

I. Kaptaki su kütlesi artar.

II. Kaptaki su kütlesi değişmez

III. Kaptaki buz kütlesi artar.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle yanlıştır</u>?

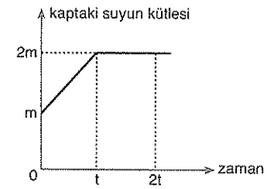
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

7. Deniz seviyesinde, ısıca yalıtılmış bir kapta 50 °C de 90 gram su vardır.

Bu suyun sıcaklığını 10 °C ye düşürmek için, kaba sıcaklığı 0 °C olan buz kütlesinden kaç gram koymak gerekir?
(L_{erime} = 80 cal/g, c_{su} = 1 cal/g·°C)

A) 45 B) 40 C) 30 D) 20 E) 10

8.



Deniz kenarında ısıca yalıtılmış bir kaptaki su-buz karışımı eşit zaman aralıklarında eşit miktar ısı veren bir ısıtıcı ile ısıtıldığında, kaptaki suyun kütle-zaman grafiği şekildeki gibi oluyor.

Buna göre, 2t anında kaptaki suyun sıcaklığı kaç °C dir?
(L_{erime} = 80 cal/g ; c_{su} = 1 cal/g·°C)

A) 20 B) 30 C) 40 D) 60 E) 80

9. Kütlesi 2m olan 50 °C deki su ile dolu ısıca yalıtılmış kaba, kütlesi m olan 0 °C deki buz parçası atılıyor.

Bu karışım yeterince bekletildiğinde, denge durumu için ne söylenebilir?
(L_{erime} = 80 cal/g, c_{su} = 1 cal/g·°C)

A) 0°C de su-buz karışımı

B) 0°C de yalnız su

C) 0°C de yalnız buz

D) 0°C nin üstünde su

E) 0°C nin altında buz

10. Isıca yalıtılmış bir kapta bulunan suyun içine bir parça buz konuluyor. Isıl denge sağlandığında kaptaki buz kütlesinin değişmediği gözleniyor.

Buna göre,

I. Başlangıçta suyun sıcaklığı 0 °C, buzun sıcaklığı 0 °C den azdır.

II. Başlangıçta suyun sıcaklığı 0 °C den fazla, buzun sıcaklığı 0 °C den azdır.

III. Denge sıcaklığı 0 °C dir.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

11. **Bulunduğu ortamdan daha soğuk bir ortama götürülen bir maddenin sıcaklığı değişmediğine göre;**

I. Kaynama sıcaklığında bir sıvıdır.

II. Donma sıcaklığında bir sıvıdır.

III. Erime sıcaklığında bir katıdır.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle yanlıştır?</u>

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

12. Isıca yalıtılmış bir kapta X ve Y sıvıları karıştırıldığında, X sıvısı kaynamaya başlıyor.

Bu esnada Y sıvısının sıcaklığı değişmediğine göre,

I. Y sıvısının sıcaklığı, X inkinden büyüktür.

II. X sıvısının kaynama sıcaklığı, Y ninkinden büyüktür.

III. Y sıvısının tamamı donmuştur.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Bir madde ısı vererek hal değiştiriyorsa, ya yoğunlaşma sıcaklığında gazdır ya da donma sıcaklığında sıvıdır.

C - E - D I B - A - A I B - C - D I D - E - A

04.6 HAL DEĞİŞİMİ

1.

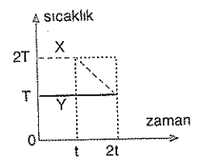
	Erime Noktası (°C)	Kaynama Noktası (°C)
K	0	80
L	–50	10
M	20	95

K, L, M maddelerinin erime ve kaynama noktaları tablodaki gibidir.

Buna göre, 15 °C de hangi maddeler sıvı halde bulunur?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız M
D) K ve M E) L ve M

2.



X ve Y maddeleri ısıca yalıtılmış bir kapta bir araya getirildiğinde, sıcaklık-zaman grafikleri şekildeki gibi oluyor.

Buna göre, maddeler bir araya getirilmeden önce,

I. İkisi de katıdır.

II. İkisi de sıvıdır.

III. X katı, Y sıvıdır.

yargılarından hangileri kesinlikle yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

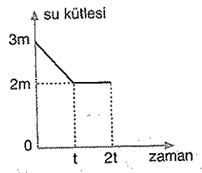
3. İçinde T sıcaklığında 2m gram su olan kabın içine 0 °C de m gram buz konuluyor.

Denge durumunda kapta 0 °C de yalnız su bulunduğuna göre, T kaç °C dir?

$\left(L_{erime} = 80\ cal/g, c_{su} = 1\frac{cal}{g\cdot°C}\right)$

A) 20 B) 30 C) 40 D) 60 E) 80

4.



Deniz seviyesinde, ısıca yalıtılmış bir kapta bulunan suyun içerisine bir buz parçası bırakıldığında, suyun kütle-zaman grafiği şekildeki gibi oluyor.

Buna göre,

I. Başlangıçta suyun sıcaklığı 0 °C den büyüktür.

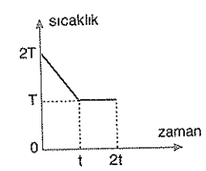
II. Denge sıcaklığı 0 °C dir.

III. Başlangıçta buzun sıcaklığı 0 °C dir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

5.



Deniz seviyesinde içerisinde su bulunan ısıca yalıtılmış bir kaba bir buz parçası bırakıldığında suyun sıcaklık - zaman grafiği şekildeki gibi oluyor.

Buna göre,

I. (0 - t) zaman aralığında, buz erimiştir.

II. (0 - t) zaman aralığında, buzun sıcaklığı artmıştır.

III. (t - 2t) zaman aralığında, kaptaki su kütlesi değişmemiştir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

6. Isıl dengede olan su-buz karışımı, içindeki suyun yarısı donuncaya kadar soğutuluyor.

Bu olayda su-buz karışımı için,

I. Sıcaklığı azalır.

II. Özkütlesi azalır.

III. Hacmi azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

7. Aynı kapta bulunan X katısı ve Y sıvısı arasındaki ısıl denge sağlandığında X katısının sıcaklığı değişmezken, Y ninkinin değiştiği gözleniyor.

X ve Y nin başlangıçtaki sıcaklıkları arasında $t_X < t_Y$ ilişkisi olduğuna göre,

I. X katısı sıvılaşmıştır.

II. Y sıvısı katılaşmıştır.

III. Y sıvısı gaz haline geçmiştir.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

8. Deniz seviyesinde ısıca yalıtılmış bir kapta bulunan suya bir buz parçası atılıyor.

Denge sıcaklığı 20°C olduğuna göre,

I. Buzun tamamı erimiştir.

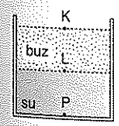
II. Suyun ilk sıcaklığı 50°C dir.

III. Başlangıçta suyun kütlesi, buzunkinden büyüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?
(c_{Su} = 1 cal/g·°C, L_{Buz} = 80 cal/g)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

9.



Deniz seviyesinde, bir kapta bulunan saf suyun üst kısmı donmuştur.

Hava sıcaklığı –10 °C olduğuna göre,

I. K noktasının sıcaklığı, –10 °C dir.

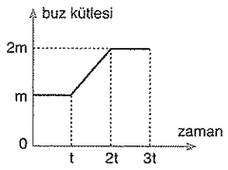
II. L noktasının sıcaklığı, –5 °C dir.

III. P noktasının sıcaklığı, + 4 °C dir.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

10.



Deniz seviyesinde, ısıca yalıtılmış bir kapta bulunan suyun içine bir buz parçası bırakıldığında, buzun kütle-zaman grafiği şekildeki gibi oluyor.

Buna göre,

I. Suyun ilk sıcaklığı 0 °C den büyüktür.

II. 2t anında buzun sıcaklığı, 0 °C dir.

III. 3t anında buzun sıcaklığı, 0 °C den küçüktür.

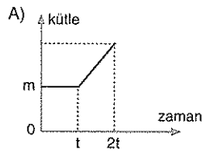
yargılarından hangileri doğru olabilir?

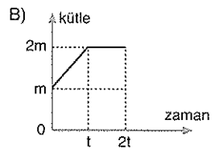
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

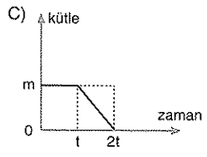
Kütle - zaman grafiğinde kütlenin değiştiği aralıklarda madde hal değiştirme sıcaklığında bulunur ve sıcaklığı değişmez.

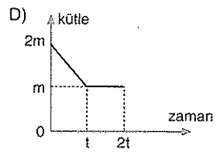
11. Deniz seviyesinde, ısıca yalıtılmış bir kapta bulunan suya, sıcaklığı 0°C den küçük olan bir buz parçası atılıyor.

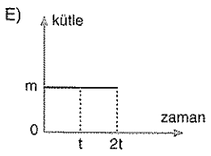
Buna göre, kaptaki suyun kütle-zaman grafiği aşağıdakilerden hangisi gibi olamaz?

A)


B)


C)


D)


E)


A - E - C I E - D - B I C - A - D I E - B

04.7 HAL DEĞİŞİMİ

1. Isıca yalıtılmış kaba bir buz parçası atıldığında buzun kütlesinin önce azaldığı sonra değişmediği gözleniyor.

Buna göre,

I. Buzun ilk sıcaklığı 0 °C dir.

II. Suyun ilk sıcaklığı 0 °C üstündedir.

III. Suyun ilk sıcaklığı 0 °C dir.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle yanlıştır</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

2. Bir kaptaki K sıvısının üzerine L sıvısı dökülüyor.

Kaptaki K sıvısının hemen katılaşmaya başladığı gözlendiğine göre,

I. K nin sıcaklığı L ninkinden küçüktür.

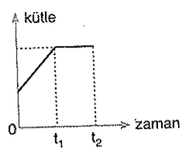
II. K nin sıcaklığı L ninkinden büyüktür.

III. L sıvısının sıcaklığı artmıştır.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

3.



Deniz seviyesinde içinde su bulunan bir kaba bir buz parçası bırakıldığında, suyun kütle - zaman grafiği şekildeki gibi oluyor.

Buna göre;

I. Buzun ilk sıcaklığı 0 °C dir.

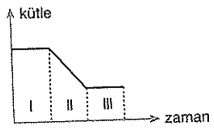
II. $(0 - t_1)$ zaman aralığında suyun sıcaklığı 0 °C dir.

III. t_2 anında suyun sıcaklığı 0 °C dir.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

4.



Deniz seviyesinde içinde su bulunan bir kaba bir buz parçası bırakıldığında buzun kütle - zaman grafiği şekildeki gibi oluyor.

Buna göre;

I. Başlangıçta buzun sıcaklığı 0 °C nin altındadır.

II. II. aralıkta kaptaki karışımın hacmi azalmıştır.

III. III. aralıkta kaptaki karışımın sıcaklığı 0 °C dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

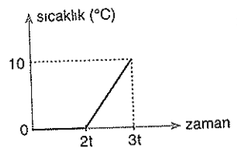
5. İçinde –20 °C de 10 g buz bulunan kaba 30 °C de 40 g su konuluyor.

Buna göre, ısıl denge sağlandığında kaptaki karışımın sıcaklığı kaç °C olur?

(L_{erime} = 80 cal/g, c_{buz} = 0,5 cal/g·°C, c_{su} = 1 cal/g·°C)

A) 4 B) 6 C) 8 D) 10 E) 12

6.



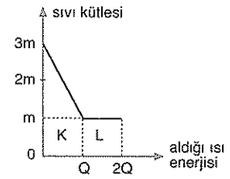
t = 0 anında içinde ısıl dengede su - buz karışımı bulunan kap düzgün ısı veren bir ısıtıcı ile ısıtıldığında karışımın sıcaklık - zaman grafiği şekildeki gibi oluyor.

Buna göre, t = 0 anında kaptaki suyun kütlesinin, buzun kütlesine oranı, $\frac{m_S}{m_B}$ kaçtır?

(L_{erime} = 80 cal/g, C_{su} = 1 cal/g·°C)

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 3

7.



Isıca yalıtılmış bir ortamda ısıtılan sıvının, sıvı kütlesi - aldığı ısı enerjisi grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre,

I. Başlangıçta sıvı bir karışımdır.

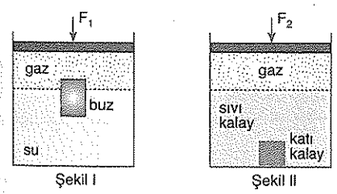
II. K bölgesinde kaptaki sıvının sıcaklığı değişmemiştir.

III. L bölgesinde kaptaki sıvının sıcaklığı değişmemiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

8.



Sürtünmesiz hareketli pistonla kapatılmış Şekil I deki ve Şekil II deki kaplarda bulunan su - buz - gaz ve sıvı kalay - katı kalay - gaz karışımları ısıl dengededir.

Pistonlara uygulanan F_1 ve F_2 kuvvetleri arttırıldığında,

I. Şekil I deki kapta su kütlesi artar.

II. Şekil II deki kapta katı kalay kütlesi artar.

III. Şekil II deki kapta katı kalay kütlesi azalır.

yargılarından hangileri doğru olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

Basıncın artması buzun erime sıcaklığını azaltırken kalayın erime sıcaklığını artırdığını göz önüne alınız.

9. Sıcaklığı 40 °C olan su ile sıcaklığı –40 °C olan buzdan <u>eşit kütlelerde</u> alınarak ısıca yalıtılmış bir kapta karıştırılıyor.

Buna göre;

I. Buzun tamamı erir.

II. Denge sıcaklığı 0 °C olur.

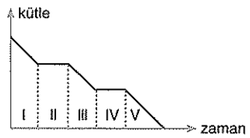
III. Buz kütlesinin $\frac{1}{4}$ ü erir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(L_{erime} = 80 cal/g, c_{buz} = 0,5 cal/g·°C, c_{su} = 1 cal/g·°C)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

10.

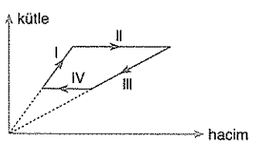


İçinde sıvı bulunan bir kap ısıtıldığında sıvının kütle - zaman grafiği şekildeki gibi oluyor.

Buna göre, hangi aralıkta kaptaki karışımın özkütlesi <u>değişmemiştir</u>?

A) V B) IV C) III D) II E) I

11.



Saf bir sıvının kütle - hacim grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre, grafiğin I, II, III, IV bölümlerinden hangilerinde sıvının sıcaklığı değişmiştir?

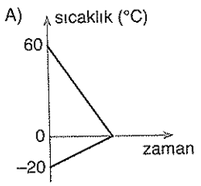
A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) II ve IV E) III ve IV

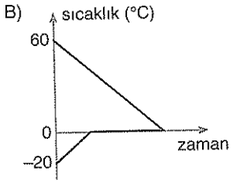
C - B - A I E - B - E I C - D I E - A - D

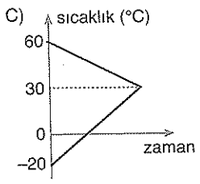
04.8 HAL DEĞİŞİMİ

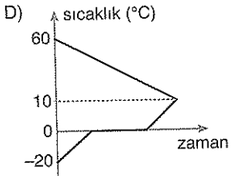
1. Deniz seviyesinde içinde 60 °C de 20 g su bulunan kabın içine, kütlesi 10 g olan –20 °C sıcaklığındaki buz konuluyor.

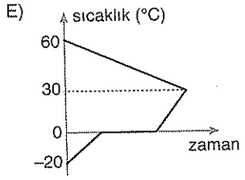
Buna göre, su ve buzun sıcaklık - zaman grafikleri aşağıdakilerden hangisi gibidir?
(c_{su} = 1 cal/g·°C, c_{buz} = 0,5 cal/g·°C, L_e = 80 cal/g)

A)


B)


C)


D)


E)


2.

Kap	Kütle (g)	Sıcaklık (°C)
K	5	–30
L	10	–10
M	20	0

Isıca yalıtılmış K, L, M kaplarındaki buz kalıplarının kütleleri ve ilk sıcaklıkları tablodaki gibidir. Bu kapların herbirine 50 °C sıcaklıktaki 20 g su dökülüyor.

Buna göre, hangi kaplardaki buzun tamamı erir?
(c_{buz} = 0,5 cal/g·°C, c_{su} = 1 cal/g·°C, L_e = 80 cal/g)

A) Yalnız K B) Yalnız L C) K ve L
D) L ve M E) K, L ve M

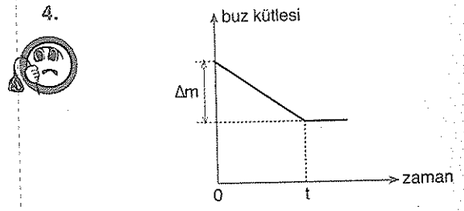
3. Isıca yalıtılmış bir kapta bulunan 80 °C deki m_s kütleli suyun içine, kütlesi m_b olan buz konuluyor. Isıl denge sağlandığında kapta yalnız su oluyor.

Buna göre,

I. $m_s > m_b$
II. $m_s = m_b$
III. $m_s < m_b$

bağıntılarından hangileri doğru olabilir?
(c_{su} = 1 cal/g·°C, L_e = 80 cal/g)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

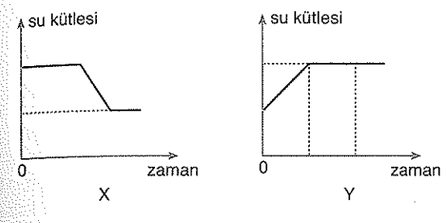
4.


Deniz seviyesinde içinde su bulunan bir kaba küp biçimindeki buz kalıbı konulduğunda buzun kütlesinin zamanla değişim grafiği şekildeki gibi oluyor.

Kabın içine aynı kütlede küre biçiminde bir buz kalıbı konulsaydı, grafikteki Δm, t değerleri için ne söylenebilirdi?
(Isı alış - verişi yalnız su ile buz arasında olmaktadır.)

	Δm	t
A)	Değişmezdi	Değişmezdi
B)	Değişmezdi	Azalırdı
C)	Değişmezdi	Artardı
D)	Azalırdı	Azalırdı
E)	Azalırdı	Değişmezdi

Yüzey alanının kütlesine oranı en küçük olan cisim küredir.

5.


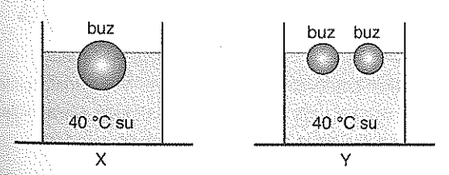
Deniz seviyesinde içlerinde su bulunan ısıca yalıtılmış X, Y kaplarına buz konulduğunda, kaplardaki su kütlelerinin zamanla değişim grafikleri şekillerdeki gibi olmaktadır.

Buna göre,

I. X kabına konulan buzun ilk sıcaklığı 0 °C den küçüktür.
II. X kabındaki suyun sıcaklığı azalmıştır.
III. Y kabına konulan buzun ilk sıcaklığı 0 °C dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

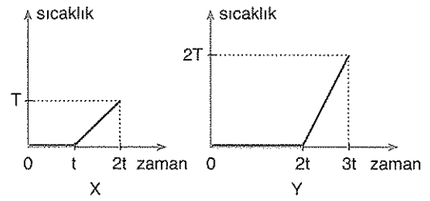
A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

6.


Düşey kesitleri şekildeki gibi olan X, Y kaplarında eşit kütlede 40 °C de su vardır. Bu kaplara sıcaklıkları 0 °C olan sırasıyla 2m, m, m kütleli küresel buz kalıpları konuluyor. Isıl denge sağlandığında X kabındaki buzun kütlesi m oluyor.

X kabındaki karışımın denge sıcaklığına ulaşma süresi t olduğuna göre, Y kabındaki karaşımın denge sıcaklığına ulaşma süresi ve eriyen buzun kütlesi için ne söylenebilir?

	Denge sıcaklığına ulaşma süresi	Eriyen buzun kütlesi
A)	t	m den az
B)	t den az	m
C)	t den az	m den çok
D)	t den çok	m
E)	t den çok	m den çok

7.


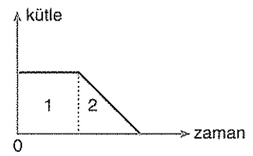
X, Y kaplarındaki su - buz karışımları deniz düzeyinde, özdeş ısıtıcılarla ısıtıldıklarında sıcaklık - zaman grafikleri şekildeki gibi oluyor.

Isının tamamının su - buz karışımları tarafından alındığı varsayıldığına göre,

I. Başlangıçta X kabındaki buzun kütlesi, Y kabındaki buzun kütlesinden küçüktür.
II. Başlangıçta Y kabındaki suyun kütlesi, X kabındaki suyun kütlesinden küçüktür.
III. Başlangıçta Y kabındaki suyun kütlesi, buzun kütlesine eşittir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

8.


Deniz seviyesinde ısıtılan bir sıvının kütlesinin zamanla değişim grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre,

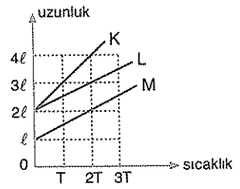
I. 1. bölgede sıvının özkütlesi değişmemiştir.
II. 2. bölgede sıvının sıcaklığı değişmemiştir.
III. 2. bölgede sıvının özkütlesi azalmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

04.9 GENLEŞME

1.



K, L, M çubuklarının uzunluklarının sıcaklığa bağlı değişim grafikleri şekildeki gibidir.

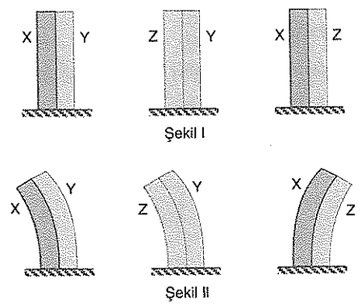
Buna göre, çubukların uzama katsayıları α_K, α_L, α_M arasındaki ilişki nedir?

A) $\alpha_K > \alpha_L = \alpha_M$ B) $\alpha_K > \alpha_L > \alpha_M$

C) $\alpha_K = \alpha_M > \alpha_L$ D) $\alpha_L > \alpha_K > \alpha_M$

E) $\alpha_M > \alpha_K > \alpha_L$

2.



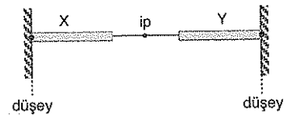
Birbirlerine perçinlenmiş X - Y, Y - Z ve X - Z metal şerit çiftleri bir T sıcaklığında Şekil I deki biçimi almıştır. Metal çiftler, sıcaklıkları ΔT °C değiştirildiğinde Şekil II deki biçimi alıyor.

Metal şeritlerin uzama katsayıları arasında $\alpha_X > \alpha_Y > \alpha_Z$ ilişkisi olduğuna göre, metal çiftlere aşağıdaki işlemlerden hangisi uygulanmıştır?

	X - Y	Y - Z	X - Z
A)	Isıtma	Isıtma	Isıtma
B)	Soğutma	Isıtma	Isıtma
C)	Isıtma	Soğutma	Soğutma
D)	Soğutma	Soğutma	Isıtma
E)	Soğutma	Isıtma	Soğutma

Genleşme katsayısı büyük olan metal ısıtıldığında fazla uzar, soğutulduğunda fazla kısalır.

3.



Düşey duvarlara şekildeki gibi perçinlenmiş eşit uzunluktaki X, Y metal çubukları esnek olmayan gergin ip ile birbirine bağlanmıştır. X çubuğunun uzama katsayısı Y ninkinden büyüktür.

Buna göre,

I. çubukların sıcaklığını artırma,

II. X in sıcaklığını ΔT kadar artırma, Y ninkini ΔT kadar azaltma,

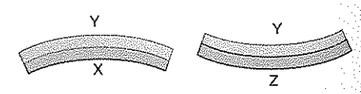
III. X in sıcaklığını ΔT kadar azaltma, Y ninkini ΔT kadar artırma

işlemlerinden hangileri yapıldığında ip kopar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

4.



Birbirine perçinlenmiş X - Y ve Y - Z metal çiftleri bir T sıcaklığında şekildeki biçimi almıştır. Metal çiftleri soğutulduğunda doğrusal hale geliyor.

Buna göre, metallerin uzama katsayıları α_X, α_Y, α_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $\alpha_X = \alpha_Y = \alpha_Z$ B) $\alpha_X > \alpha_Y > \alpha_Z$

C) $\alpha_Y > \alpha_Z > \alpha_X$ D) $\alpha_Z > \alpha_X > \alpha_Y$

E) $\alpha_Z > \alpha_Y > \alpha_X$

5.

Aynı maddeden yapılmış olan X, Y çubuklarından Y çubuğuna, Q kadar ısı verildiğinde boyu ΔL kadar uzuyor.

Buna göre, X çubuğuna Q kadar ısı verildiğinde kaç ΔL kadar uzar?

A) 2 B) $\frac{4}{3}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{3}$

6. T sıcaklığındaki boyları ℓ_X, ℓ_Y, ℓ_Z olan X, Y, Z metal çubuklarının uzama katsayıları sırasıyla 3α, 2α, α dır. Çubuklardan X ve Y ΔT kadar soğutulup, Z ise ΔT kadar ısıtıldığında boyları eşit oluyor.

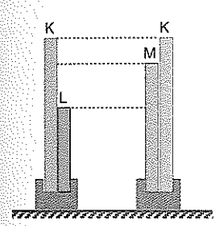
Buna göre, X, Y, Z çubuklarının T sıcaklığındaki boyları arasındaki ilişki nedir?

A) $\ell_X = \ell_Y = \ell_Z$ B) $\ell_X < \ell_Y = \ell_Z$

C) $\ell_X < \ell_Y < \ell_Z$ D) $\ell_Y < \ell_X < \ell_Z$

E) $\ell_Z < \ell_Y < \ell_X$

7.



İlk sıcaklıkları eşit K, L, M çubukları şekildeki gibi yanyana konulmuştur. Çubukların uzama katsayıları arasında $\lambda_L > \lambda_M > \lambda_K$ ilişkisi vardır.

Buna göre,

I. Çubukların sıcaklıkları ΔT kadar artırıldığında son boyları eşit olur.

II. Çubukların sıcaklıkları ΔT kadar azaltıldığında L ve M çubuklarının boyları arasındaki fark değişmez.

III. K - L çifti ısıtılıp, K - M çifti soğutulursa L ve M çubuklarının son boyları eşit olur.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

8. Boyları eşit, X, Y metal çubukları ısıca yalıtılmış bir ortamda üstüste konuyor. Çubuklar ısıl dengeye ulaştığında X in boyu, Y ninkinden büyük oluyor.

Buna göre,

I. Başlangıçta X in sıcaklığı Y ninkinden küçüktür.

II. Çubukların son sıcaklıkları eşittir.

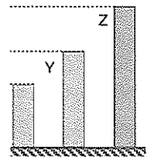
III. X in uzama katsayısı, Y ninkinden büyüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

9.



Farklı uzunluktaki X, Y, Z çubukları, birer uçlarından yere sabitlenmiştir. T_1 sıcaklığındaki çubuklar T_2 sıcaklığına kadar ısıtıldığında, X ile Y arasındaki uzunluk farkı d_1 azalırken, Y ile Z nin arasındaki uzunluk farkı d_2 değişmiyor.

Buna göre;

I. X in uzama katsayısı, Y ninkinden büyüktür.

II. Y nin uzama katsayısı, Z ninkine eşittir.

III. X in uzama katsayısı, Z ninkinden büyüktür.

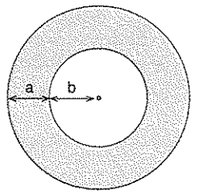
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) I, II ve III

Boyları farklı iki metalin sıcaklıkları eşit miktar değiştirildiğinde, metallerin boyları arasındaki fark değişmiyorsa, metallerin genleşme katsayılarının oranı boylarının oranı ile ters orantılıdır.

10.



Şekildeki dairesel levhanın ortasında b yarıçaplı boşluk vardır.

Buna göre, levha ısıtılırsa a ve b uzunlukları nasıl değişir?

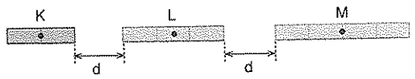
	a	b
A)	Artar	Artar
B)	Azalır	Artar
C)	Değişmez	Azalır
D)	Artar	Azalır
E)	Azalır	Azalır

04.10 GENLEŞME

1. Bir T sıcaklığında boyları arasında $\ell_X < \ell_Y < \ell_Z$ ilişkisi olan X, Y, Z çubuklarının boyca uzama katsayıları sırasıyla 2α, α ve α dır. Çubukların sıcaklıkları ΔT °C değiştirildiğinde boyları aynı oluyor.

Buna göre, çubuklara aşağıdaki işlemlerden hangisi uygulanmıştır?

	X e	Y ye	Z ye
A)	Isıtma	Isıtma	Soğutma
B)	Isıtma	Soğutma	Isıtma
C)	Soğutma	Isıtma	Soğutma
D	Soğutma	Soğutma	Isıtma
E)	Soğutma	Isıtma	Isıtma

2. 

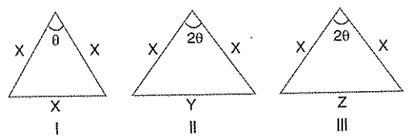
Aynı maddeden yapılmış, aynı kalınlıktaki eşit bölmeli K, L, M çubukları orta noktalarından, şekildeki gibi bir tahtaya çivileniyor. K ve M çubuklarının sıcaklığı T °C artırılırken, L nin sıcaklığı T °C azaltılıyor. Bu durumda K ile L arasındaki aralık d_1, L ile M arasındaki aralık d_2 oluyor.

Buna göre, d, d_1 ve d_2 arasındaki ilişki nedir?

A) $d_1 > d > d_2$ B) $d_1 > d_2 > d$

C) $d_2 > d_1 > d$ D) $d_2 > d > d_1$

E) $d_2 = d_1 = d$

3. 

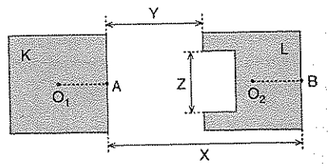
Türdeş X, Y, Z metal çubukları ile oluşturulmuş I, II ve III üçgenlerinin tepe açıları sırasıyla θ, 2θ ve 2θ dır. I ve II üçgenleri ısıtılıp, III üçgeni soğutulduğunda üçgenlerin tepe açıları birbirine eşit oluyor.

Buna göre, X, Y, Z çubuklarının boyca uzama katsayıları α_X, α_Y ve α_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $\alpha_X = \alpha_Y = \alpha_Z$ B) $\alpha_X = \alpha_Y > \alpha_Z$

C) $\alpha_X > \alpha_Y > \alpha_Z$ D) $\alpha_Y > \alpha_X > \alpha_Z$

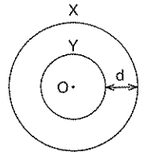
E) $\alpha_Z > \alpha_X > \alpha_Y$

4. 

Aynı maddeden yapılmış K, L levhaları O_1 ve O_2 noktalarından, şekildeki konumda bir tahtaya çivileniyor.

T_1 sıcaklığındaki levhalar, T_2 sıcaklığına kadar ısıtılırsa X, Y, Z uzunlukları için ne söylenebilir?
($|O_1A| = |O_2B|$)

	X	Y	Z
A)	Artar	Artar	Artar
B)	Artar	Azalır	Artar
C)	Azalır	Azalır	Azalır
D)	Değişmez	Azalır	Artar
E)	Değişmez	Artar	Azalır

5. 

Uzama katsayıları α_X, α_Y olan X, Y telleri ile yapılan şekildeki çemberlerin yarıçapları arasındaki fark d kadardır.

Çemberlerin sıcaklıkları <u>eşit miktarda</u> artırıldığında,

I. $\alpha_X = \alpha_Y$ ise, d değişmez.

II. $\alpha_X > \alpha_Y$ ise, d artar.

III. $\alpha_X < \alpha_Y$ ise, d azalır.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

6. Bir çelik çubuğun iki noktası arasındaki uzaklık tahta metre ile farklı sıcaklıklarda ölçülüyor. Tahta metrede okunan değer ortam sıcaklığı 40 °C olduğunda n_1, 0 °C olduğunda n_2 ve −40°C olduğunda da n_3 oluyor.

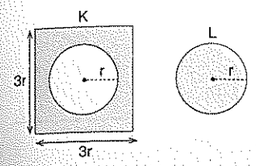
Buna göre, n_1, n_2 ve n_3 arasındaki ilişki nedir?
(Tahta metre yeterli uzunluktadır.)

A) $n_1 = n_2 = n_3$ B) $n_1 < n_2 < n_3$

C) $n_1 < n_2 = n_3$ D) $n_1 = n_2 < n_3$

E) $n_3 < n_2 < n_1$

Bu soruda metrenin değil, metalin genleşeceğine dikkat ediniz.

7. 

Şekildeki türdeş K levhasının içinden, r yarıçaplı L levhası kesilip çıkarılıyor.

Buna göre,

I. K ve L nin sıcaklığını ΔT kadar artırma,

II. K ve L nin ısılarını ΔQ kadar artırma,

III. K ve L nin ısılarını ΔQ kadar azaltma

işlemlerinden hangileri <u>tek başına</u> yapılırsa, L, K nin içindeki delikten geçebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

8.

Madde	İlk boy	Son boy	Sıcaklık artışı
K	2ℓ	3ℓ	2t
L	3ℓ	4ℓ	t
M	4ℓ	5ℓ	t

K, L, M metal çubuklarına ait ilk boy, son boy ve sıcaklık artışı değerleri şekildeki tabloda verilmiştir.

Buna göre, K, L, M nin türleri hakkında ne söylenebilir?

A) K ve L aynı tür olabilir, M kesinlikle farklıdır.

B) K ve M aynı tür olabilir, L kesinlikle farklıdır.

C) L ve M ayrı tür olabilir, K kesinlikle farklıdır.

D) Üçüde aynı tür olabilir.

E) Üçüde kesinlikle farklı türden olur.

9.

Yatay düzlemde bulunan eşit boydaki düzgün türdeş çubuklar orta noktalarından sabitlenmiştir. Ortamın sıcaklığı artırıldığında K - L çubukları arasındaki uzaklık d_1, L-M çubukları arasındaki uzaklık d_2 oluyor.

$d_1 > d_2$ olduğuna göre,

I. L nin uzama katsayısı, M ninkinden büyüktür.

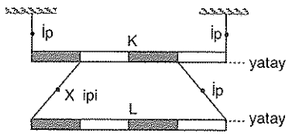
II. K nin uzama katsayısı, M ninkinden büyüktür.

III. K nin uzama katsayısı, M ninkinden küçüktür.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

10. 

Aynı boydaki, eşit bölmeli, düzgün türdeş K ve L çubukları şekildeki gibi dengelenmiştir. Çubukların boyca uzama katsayıları arasında $\alpha_K > \alpha_L$ ilişkisi vardır.

Buna göre,

I. K çubuğunun sıcaklığını artırma,

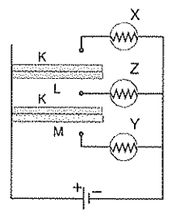
II. L çubuğunun sıcaklığını artırma,

III K ve L çubuklarının sıcaklığını aynı miktarda artırma

işlemlerinden hangisi yapılırsa X ipindeki gerilme kuvveti <u>kesinlikle azalır</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ya da III E) II ya da III

11. 

Şekildeki elektrik devresinde genleşme katsayıları arasındaki ilişki $\alpha_M > \alpha_K > \alpha_L$ olan K, L, M metal şeritleri kullanılmıştır.

Buna göre,

I. Ortam sıcaklığı artırırsa, yalnız X lambası ışık verir.

II. Ortam sıcaklığı artırılırsa, yalnız Z lambası ışık verir.

III. Ortam sıcaklığı azaltılırsa, X ve Y lambaları ışık verir.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

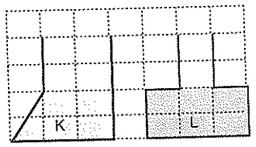
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

A - A - E I D - B - E I D - B - C I A - E

04.11 GENLEŞME

1.

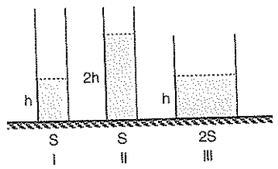


Düşey kesiti şekildeki gibi olan kaplarda yükseklikleri eşit K, L sıvıları bulunmaktadır. Sıvıların sıcaklıkları eşit miktarda artırıldığında kaplardaki sıvı yükseklikleri eşit oluyor.

Kaplardan sıvı taşmadığına göre, sıvıların hacimce genleşme katsayılarının oranı, $\frac{\alpha_K}{\alpha_L}$ kaçtır?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) 3 B) $\frac{12}{5}$ C) $\frac{6}{5}$ D) 1 E) $\frac{5}{6}$

2.

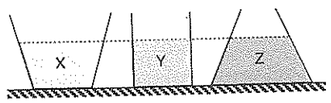


Taban kesit alanları S, S ve 2S olan üç kapta aynı cins sıvılar bulunmaktadır.

Kaplara eşit miktarda ısı verildiğinde sıvıların yükselme miktarları Δh_1, Δh_2, Δh_3, arasındaki ilişki nedir?
(Kapların aldığı ısılar ve genleşmeleri önemsizdir.)

A) $\Delta h_1 = \Delta h_2 > \Delta h_3$ B) $\Delta h_1 > \Delta h_2 = \Delta h_3$
C) $\Delta h_2 > \Delta h_1 = \Delta h_3$ D) $\Delta h_3 > \Delta h_1 = \Delta h_2$
E) $\Delta h_3 = \Delta h_2 = \Delta h_1$

3.

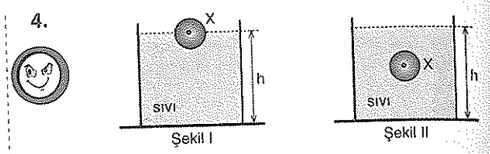


Düşey kesiti şekildeki gibi olan kaplarda yükseklikleri eşit X, Y, Z sıvıları bulunmaktadır. Sıvıların sıcaklıkları eşit miktarda azaltıldığında, kaplardaki sıvı yükseklikleri yine aynı oluyor.

Buna göre, sıvıların hacimce genleşme katsayıları α_X, α_Y, α_Z arasındaki ilişki nedir?
(Kaplardaki hacim değişimleri önemsenmeyecektir.)

A) $\alpha_X = \alpha_Y = \alpha_Z$ B) $\alpha_X > \alpha_Y > \alpha_Z$
C) $\alpha_X > \alpha_Z > \alpha_Y$ D) $\alpha_Y > \alpha_Z > \alpha_X$
E) $\alpha_Z > \alpha_Y > \alpha_X$

4.



X cismi, içinde sıvı bulunan kapta Şekil I deki gibi dengededir. Kap ısıtılıp sistem ısıl dengeye ulaştığında, X cismi Şekil II deki gibi dengede kalıyor.

Buna göre,

I. X cisminin hacimce genleşme katsayısı, sıvınınkinden küçüktür.

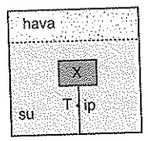
II. Kabın genleşme miktarı, sıvınınkinden fazladır.

III. X cismine etki eden kaldırma kuvveti azalmıştır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

5.

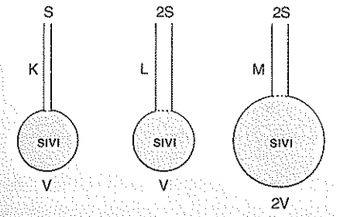


Şekilde verilen kapalı kabın içindeki hava, su ve X cisminden oluşan sistem ısıl dengedeyken, ipteki gerilme kuvvetinin büyüklüğü T, havanın basıncı P_h dir. X cisminin hacimce genleşmesi suyunkinden büyüktür.

Buna göre, sistemin sıcaklığı ΔT kadar artırıldığında, P_h ve T için ne söylenebilir?

	T	P_h
A)	Azalır	Artar
B)	Azalır	Değişmez
C)	Artar	Artar
D)	Değişmez	Artar
E)	Değişmez	Değişmez

6.



Şekildeki K, L, M tüplerinde aynı tür sıvı vardır.

Buna göre,

I. Sıvıların sıcaklıkları eşit miktar artırılırsa, L deki sıvı yüksekliği en az olur.

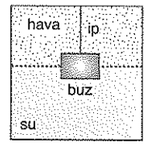
II. Sıvılar eşit miktar ısıtılırsa, K deki sıvı yüksekliği en fazla olur.

III. Sıvılar eşit miktar ısıtılırsa, bütün sıvılar eşit hacimde genleşir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

7.

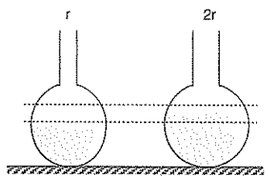


Şekildeki kapta bulunan su, hava ve buz ısıl dengedeyken havanın basıncı P_h kabın tabanındaki su basıncı P_{su} dur.

Sistem sıcaklığı değişmeden buzun tamamı eriyinceye kadar ısıtıldığında, P_h ve P_{su} için ne söylenebilir?
(İpteki gerilme kuvveti sıfırdan farklıdır.)

	P_h	P_{su}
A)	Azalır	Artar
B)	Azalır	Değişmez
C)	Artar	Azalır
D)	Değişmez	Artar
E)	Değişmez	Değişmez

8.



Isıca yalıtılmış kaplarda bulunan aynı cins sıvıların hacimleri farklıdır.

Buna göre,

I. Sıvıların sıcaklıkları ΔT kadar artırıldığında sıvı seviyeleri eşit olur.

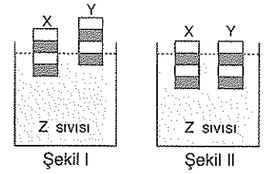
II. Sıvılara eşit miktar ısı verilirse sıvı seviyeleri eşit olur.

III. Sıvılara eşit miktarda ısı verilirse hacim değişimleri eşit olur.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

9.



Eşit hacimli ve eşit bölmeli X,Y katı cisimleri, Z sıvısı içinde Şekil I deki gibi dengede kalıyor. Z sıvısının sıcaklığı ΔT kadar artırıldıktan sonra ısıl denge sağlandığında, sistemin denge konumu Şekil II deki gibi oluyor.

X, Y cisimlerinin hacimce genleşme katsayıları α_X, α_Y sıvısınınki de α_Z olduğuna göre, α_X, α_Y, α_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $\alpha_X = \alpha_Y = \alpha_Z$ B) $\alpha_X = \alpha_Y < \alpha_Z$
C) $\alpha_X < \alpha_Y < \alpha_Z$ D) $\alpha_Y < \alpha_X < \alpha_Z$
E) $\alpha_Y < \alpha_Z < \alpha_X$

04 GENEL TEKRAR

1. Bir termometre normal koşullarda ölçeklenirken buzun erime noktası –50 °X, suyun kaynama noktası da 150 °X olarak işaretlenmiştir.

Bu termometre ile ölçülen 50 °X, kaç °C dir?

A) 75 B) 60 C) 50 D) 30 E) 25

2. Bir X termometresinde buzun erime sıcaklığı 20 °X suyun kaynama sıcaklığı 110 °X olarak ölçülüyor.

Bu temometre ile ölçülen 65 °X sıcaklığı °F termometresinde hangi rakamla gösterilir?

A) 165 B) 142 C) 122 D) 90 E) 65

3. I. Bir termosta bulunan suyun sıcaklığı uzun süre değişmez.

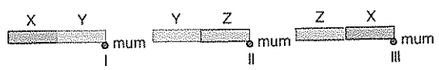
II. Beton bankta oturan Ahmet, tahta bankta oturan Yusuf'tan daha çok üşüme hisseder.

III. Birbirine sürtülen cisimlerde sıcaklık artışı olur.

olaylarından hangileri ısı iletimi ile ilgilidir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

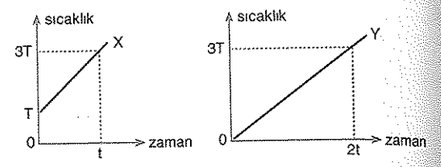
4. 

Eşit boy ve kalınlıkta X, Y, Z metalleri şekildeki gibi ikişer ikişer birleştirilerek I, II, III çubukları elde ediliyor. Çubukların birer ucuna özdeş mum parçaları yapıştırılıyor. Çubuklar sol uçlarından aynı anda özdeş koşullarda ısıtılıyor. X metalinin ısı iletkenliği Y ninkinden iyi, Z ninkinden kötüdür.

Buna göre, mum parçalarının düşme sırası aşağıdakilerden hangisidir?

A) I, II, III B) I, III, II C) II, III, I

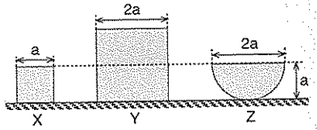
D) III, II, I E) III, I, II

5. 

X ve Y sıvıları, birim zamanda eşit ısı veren kaynaklarla ısıtıldığında sıcaklık - zaman grafikleri şekildeki gibi oluyor.

X in kütlesi Y ninkinin 3 katı olduğuna göre, sıvıların özısıları arasındaki $\frac{c_X}{c_Y}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{3}{4}$

6. 

Düşey kesitleri şekilde verilen X, Y küpleri ile Z yarım küresi aynı metalden yapılmıştır ve sıcaklıkları eşittir. Bu cisimlere ısıca yalıtılmış bir ortamda eşit miktarda ısı verildiğinde son sıcaklıkları T_X, T_Y, T_Z oluyor.

Buna göre, T_X, T_Y, T_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $T_X = T_Y = T_Z$ B) $T_X > T_Y > T_Z$

C) $T_X > T_Z > T_Y$ D) $T_Y > T_Z > T_X$

E) $T_Z > T_X > T_Y$

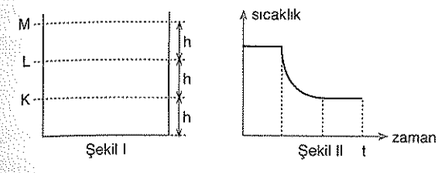
7. 0 °C deki m_1 gram buz ile 100 °C deki m_2 gram buhar karıştırılınca son sıcaklık 40 °C oluyor.

L_{buz} = 80 cal/g , L_{buhar} = 540 cal/g olduğuna göre, buz ve buharın kütleleri arasındaki bağıntı aşağıdakilerden hangisi gibi olmalıdır?

A) $m_1 = m_2$ B) $m_1 = 2m_2$

C) $m_1 = 3m_2$ D) $m_1 = 4m_2$

E) $m_1 = 5m_2$

8. 

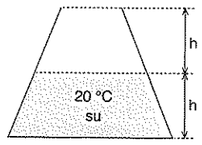
Düşey kesiti Şekil I deki gibi olan kap, K düzeyine kadar X sıvısıyla dolduruluyor. X sıvısının üzerine L düzeyine kadar Y sıvısı, X + Y karışımının üzerine M düzeyine kadar Z sıvısı ekleniyor. Kap doluncaya kadar, kapta biriken sıvının sıcaklık - zaman grafiği Şekil II deki gibi oluyor.

t anında kap M düzeyine kadar dolduğuna göre, X, Y, Z sıvılarının başlangıçtaki sıcaklıkları T_X, T_Y, T_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $T_X = T_Z > T_Y$ B) $T_X > T_Z > T_Y$

C) $T_Y > T_X > T_Z$ D) $T_Z > T_X > T_Y$

E) $T_Z > T_Y > T_X$

9. 

Düşey kesiti şekildeki gibi olan kap, yarı yüksekliğine kadar sıcaklığı 20 °C olan su ile doludur. Kabın boş kısmı sıcaklığı T olan su ile doldurulduğunda, denge sıcaklığı 25 °C oluyor.

Bu işlem ısıca yalıtılmış bir ortamda yapıldığına göre;

I. T = 27 °C

II. T = 30 °C

III. T = 35 °C

eşitliklerinden hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

10. Isıca yalıtılmış bir kaba 20 °C sıcaklıktaki 5 gram su ile –20 °C deki 10 gram buz konulup karıştırılıyor.

Bu karışım yeterince bekletildiğinde, aşağıdakilerden hangisi oluşur?
(L_{buz} = 80 cal/g , C_{buz} = 0,5 cal/g.°C)

A) 0 °C de yalnız buz B) 0 °C de yalnız su

C) 10 °C de su D) –10 °C de buz

E) 0 °C de 10 g buz, 5 g su

11. Bir miktar buz ile bir miktar su karıştırıldığında buz ve suyun sıcaklıklarının değiştiği gözleniyor.

Buna göre, başlangıçta kapta

I. 0 °C de buz vardır.

II. 0 °C de su vardır.

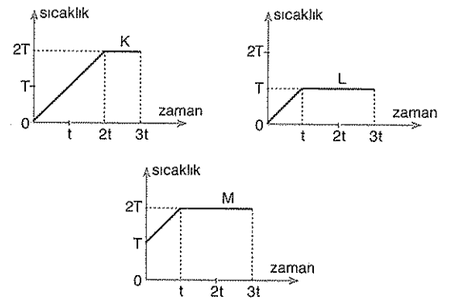
III. Buz ve suyun kütleleri eşittir.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I, II ve III

12. İçlerinde K, L ve M gibi renksiz sıvılar bulunan üç özdeş kap özdeş ısıtıcılarla ısıtılıyor. Sıvılara ait sıcaklık - zaman grafikleri aşağıdaki gibi oluyor.



Buna göre, K, L ve M nin aynı sıvı olup almadığı hakkında ne söylenebilir?

A) K ile L aynı olabilir, M kesinlikle farklıdır.

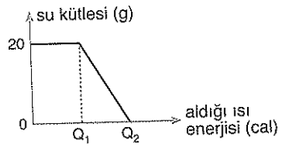
B) K ile M aynı olabilir, L kesinlikle farklıdır.

C) L ile M aynı olabilir, K kesinlikle farklıdır.

D) Üçü de aynı sıvı olabilir.

E) Üçü de kesinlikle birbirinden farklıdır.

13.



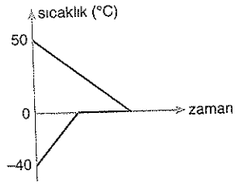
Deniz seviyesinde ısıca yalıtılmış bir kapta bulunan 40 °C deki suyun su kütlesi - aldığı ısı enerjisi grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre, $\frac{Q_1}{Q_2}$ oranı kaçtır?

(c_{su} = 1 cal/g.°C , L_{buhar} = 540 cal/g)

A) $\frac{1}{10}$ B) $\frac{1}{6}$ C) $\frac{1}{5}$ D) $\frac{1}{4}$ E) $\frac{1}{3}$

14.



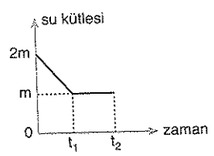
Deniz seviyesinde ısıca yalıtılmış bir kapta bulunan suyun içine 20 gram buz parçası konulduğunda suyun ve buz parçasının sıcaklık - zaman grafikleri şekildeki gibi oluyor.

Buzun tamamının erindiği bilindiğine göre, başlangıçta suyun kütlesi kaç gramdır?

(C_{buz} = 0,5 cal/g.°C), C_{su} = 1 cal/g.°C, L_{erime} = 80 cal/g)

A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 60

15.



Bir miktar su deniz seviyesinde ısıca yalıtılmış bir kapta soğutulurken suyun kütlesinin zamanla değişimi şekildeki gibi oluyor.

Buna göre;

I. Suyun ilk sıcaklığı 0 °C dir.

II. t_2 anında kapta m kütleli su vardır.

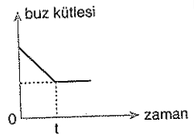
III. Suyun yarısı donmuştur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) I, II ve III

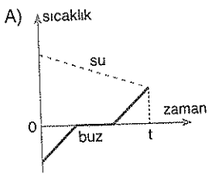
16.



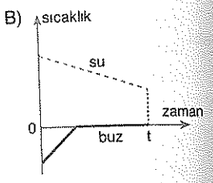
Deniz seviyesinde, ısıca yalıtılmış bir kaptaki suya, bir miktar buz parçası atılıyor.

Buzun kütle - zaman grafiği şekildeki gibi olduğuna göre, buzun ve suyun sıcaklık - zaman grafikleri aşağıdakilerden hangisi gibidir?

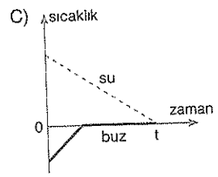
A)



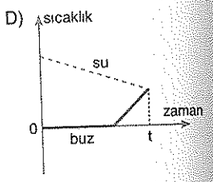
B)



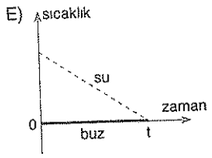
C)



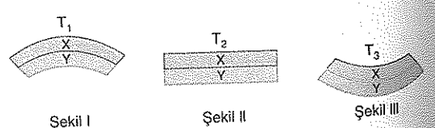
D)



E)



17.



X ve Y metal çubukları birbirine yapıştırılmış halde iken T_1 sıcaklığında Şekil I deki, T_2 sıcaklığında Şekil II deki, T_3 sıcaklığında Şekil III teki görünümü alıyor.

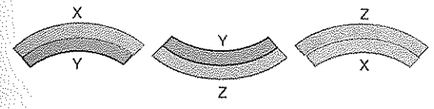
X in uzama katsayısı, Y nin uzama katsayısından büyük olduğuna göre, T_1, T_2, T_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $T_1 = T_2 = T_3$ B) $T_1 > T_2 > T_3$

C) $T_3 > T_2 > T_1$ D) $T_2 > T_1 = T_3$

E) $T_1 = T_3 > T_2$

18.



Birbirine perçinlenmiş X - Y, Y - Z, X - Z metal çiftleri aynı sıcaklıkta şekildeki biçimi almıştır. X, Y, Z metallerinin uzama katsayıları arasındaki ilişki $\alpha_X > \alpha_Y > \alpha_Z$ dir.

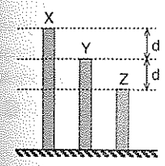
Buna göre, bu metal çiftlerinden hangileri soğutularak doğrusal hale getirilebilir?

A) Yalnız X - Y B) Yalnız X - Z

C) X - Y ve Y - Z D) X - Y ve X - Z

E) Y - Z ve X - Z

19.



Şekildeki X, Y, Z metal çubuklarının uzama katsayıları sırasıyla λ_X, λ_Y, λ_Z dir. Çubuklardan Y ve Z nin sıcaklıkları Δt kadar artırıldığında ya da X ve Y nin sıcaklıkları Δt kadar azaltıldığında çubukların boyları eşit oluyor.

Buna göre;

I. $\lambda_X = \lambda_Y$

II. $\lambda_X = \lambda_Z$

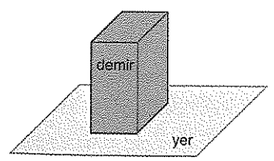
III. $\lambda_Z > \lambda_Y$

bağıntılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

20.



Bir demir prizmanın yere uyguladığı basınç kuvveti F, basınç ise P dir.

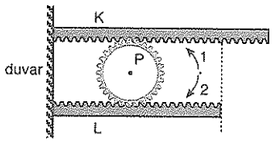
Demir prizmanın sıcaklığı artırılırsa F ve P için ne söylenebilir?

A) F ve P değişmez. B) F ve P artar.

C) F ve P azalır. D) F artar, P azalır.

E) F değişmez, P azalır.

21.



Birer uçlarından duvara tutturulmuş, K ve L dişli çubuklarının arasındaki ısıca yalıtkan P çarkı serbestçe dönebilmektedir. Çubukların sıcaklıkları ΔT kadar artırıldığında boyları eşit oluyor.

Buna göre;

I. K çubuğunun uzama katsayısı, L ninkinden büyüktür.

II. P dişlisi 1 yönünde dönmüştür.

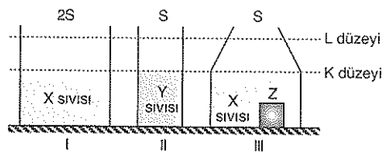
III. P dişlisi 2 yönünde dönmüştür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

22.



Şekildeki I, II kaplarında K düzeyine kadar sırasıyla X ve Y sıvıları, III kabında ise Z cismi ile X sıvısı vardır. Kapların sıcaklıkları eşit miktarda arttırıldığında sıvılar L düzeyine kadar çıkmaktadır.

Buna göre, X, Y, Z nin genleşme katsayıları a_X, a_Y, a_Z arasındaki ilişki nedir?
(Kapların genleşmesi önemsenmiyor.)

A) $a_X = a_Y = a_Z$ B) $a_X > a_Y > a_Z$

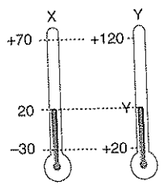
C) $a_X = a_Y > a_Z$ D) $a_Y > a_X > a_Z$

E) $a_Z > a_X = a_Y$

C - C - D - D I A - C - E I B - C I E - C - B I A - D - E I E - B I A - B - E I B - C

Birlikte Çözelim

Çözüm 102 / 2



Termometreler için,

$$\frac{X - X_D}{X_K - X_D} = \frac{Y - Y_D}{Y_K - Y_D}$$

eşitliği yazılır.

Buna göre,

$$\frac{20-(-30)}{70-(-30)} = \frac{Y-20}{120-20}$$

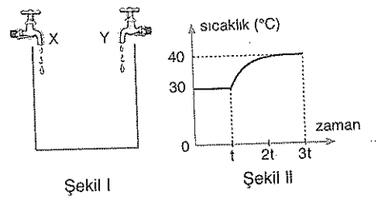
$$\frac{50}{100} = \frac{Y-20}{100}$$

$50 = Y - 20 \Rightarrow Y = 70$ bulunur.

Bu tür sorular formül kullanmadan da çözülebilir. Merak edip araştırırsanız termometre sorularını formül kullanmadan daha kısa yöntemle çözebilirsiniz.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ

Çözüm 107 / 7



Şekil I Şekil II

X musluğundan akan suyun sıcaklığı 30 °C, denge sıcaklığı 40 °C dir. Y musluğundan akan suyun sıcaklığı T_Y olsun. Musluklardan birim zamanda akan su miktarları eşit olduğundan, t sürede X musluğundan akan suyun kütlesi m ise, 2t sürede Y musluğundan akan suyun kütlesi 2m olur. Denge sıcaklığı;

$$T_D = \frac{m_X \cdot T_X + m_Y \cdot T_Y}{m_X + m_Y}$$

bağıntısı ile hesaplanabilir.

Buna göre, değerler bağıntıda yerine yazılırsa,

$$40 = \frac{m \cdot 30 + 2m \cdot T_Y}{m + 2m}$$

$120 = 30 + 2T_Y$

$90 = 2T_Y \Rightarrow T_Y = 45$ °C bulunur.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ

Çözüm 111 / 10

Su - buz karışımlarında denge sıcaklığı kuruluncaya kadar ısı alış-verişi gerçekleşir.

Buna göre,

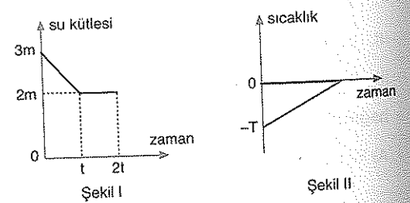
I. Başlangıçta suyun sıcaklığı 0 °C, buzun sıcaklığı 0 °C den az ise su ısı verir, buz ise ısı alır. Su ısı verirken hal değiştireceğinden kaptaki su kütlesi azalır, buz kütlesi artar. O halde, I. yargı kesinlikle yanlıştır.

II. Başlangıçta suyun sıcaklığı 0 °C den fazla, buzun sıcaklığı 0 °C den az ise, su ısı verir, buz ısı alır. Bu durumda suyun sıcaklığı 0 °C olduğu anda, buzun ki de 0 °C olabilir ve hal değişimi olmadan karışım denge sıcaklığına ulaşır. O halde, II. yargı doğru olabilir.

III. Deniz seviyesinde su-buz karışımlarının denge sıcaklığı 0 °C dir. Düzenek deniz seviyesinde ise karışımın denge sıcaklığı 0 °C olur. III. yargı doğru olabilir.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ

Çözüm 112 / 4



Şekil I Şekil II

Kütle - zaman grafiği Şekil I deki gibi olan karışımın sıcaklık - zaman grafiği Şekil II deki gibi olur.

Buna göre,

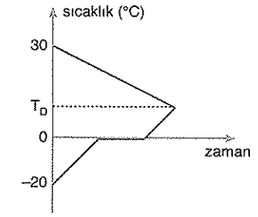
I. Kaba buz parçası konulduğu anda su kütlesi azalmaya başladığına göre, su donma noktasındadır. Yani sıcaklığı 0 °C dir.

II. Son durumda kapta su - buz karışımı bulunduğundan denge sıcaklığı 0 °C dir.

III. Suyun bir kısmı donduğuna göre, su ısı vermiştir. Bu ısıyı alan buz sıcaklığını artırarak denge sıcaklığına ulaşmıştır. Buna göre, başlangıçta buzun sıcaklığı 0 °C den küçüktür.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ

Çözüm 114 / 5



Su-buz karışımının sıcaklık-zaman grafiği şekildeki gibi olur.

Alınan ısı verilen ısıya eşit olduğundan,

$Q_{AL} = Q_{VER}$

$m_s \cdot c_s \cdot \Delta T = m_b \cdot c_b \cdot \Delta T_1 + m_b \cdot L_e + m_s \cdot c_s \cdot \Delta T_2$

eşitliğine göre,

$40 \cdot 1 \cdot (30 - T_D) = 10 \cdot \frac{1}{2} \cdot 20 + 10 \cdot 80 + 10 \cdot 1 \cdot T_D$

$1200 - 40T_D = 100 + 800 + 10\,T_D$

$-50\,T_D = -300$

$T_D = 6$ °C bulunur.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ

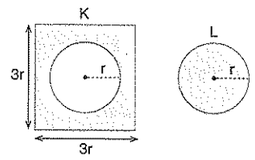
Çözüm 119 / 6

X, Y soğutulup, Z ısıtıldığında çubukların son boyları eşit hale geldiğine göre, başlangıçta Z çubuğunun boyu en küçüktür.

X çubuğunun genleşme katsayısı 3α, Y ninki de 2α olduğuna göre, çubukların sıcaklıkları eşit miktar azaltıldığında, X çubuğu Y den çok kısalır. Son durumda boyları eşit hale geldiğine göre, başlangıçta X, Y den uzundur. Buna göre, çubukların ilk boyları arasındaki ilişki $\ell_Z < \ell_Y < \ell_X$ tir.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ

Çözüm 121 / 7



K, L levhalarının yüzey alanlarının büyüklüğünden $m_K > m_L$ olduğu görülür. Bir levha ısıtıldığında içindeki boşluk, levha ile aynı oranda genleşir.

Buna göre,

I. K ve L nin sıcaklığı ΔT kadar artırıldığında boşluğun uzama miktarı $\Delta r_b = r \cdot \alpha \cdot \Delta T$, L nin uzama miktarı, $\Delta r_L = r \cdot \alpha \cdot \Delta T$ olur. $\Delta r_b = \Delta r_L$ olduğundan L, K nin içindeki delikten geçebilir.

II. K ve L nin ısıları ΔQ kadar artırıldığında, $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$ bağıntısına göre, kütlesi büyük olan maddenin sıcaklık değişimi daha az olur.

$m_K > m_L$ olduğundan $\Delta T_L > \Delta T_K$ olur. L nin sıcaklığı daha çok artarsa daha çok genleşir ve K nin içindeki delikten geçemez.

III. K ve L nin ısıları ΔQ kadar azaltıldığında, L nin sıcaklığı K den daha çok azalacağından, daha çok kısalır ve K nin içindeki delikten geçer.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ

Çözüm 123 / 6

I. Sıvıların sıcaklıkları eşit miktar artırıldığında $\Delta V = V_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$ bağıntısına göre, sıvıların genleşme miktarları arasındaki eşiklik $2\Delta V_K = 2\Delta V_L = \Delta V_M$ olur.

K, L, M tüplerinin kesit alanları sırasıyla S, 2S, 2S olduğundan K ve M tüplerindeki sıvı yükleri eşit, bunlarda L tüpündekinden büyük olur.

II. Aynı tür sıvılar eşit miktar ısıtılırsa, sıvıların genleşme miktarları eşit olur. Buna göre; L, M tüplerindeki sıvı yükseklikleri eşit, bunlarda K tüpündekinden küçük olur.

III. Aynı tür sıvılara eşit miktar ısı verildiğinde, sıvıların hacimleri eşit miktarda artar.

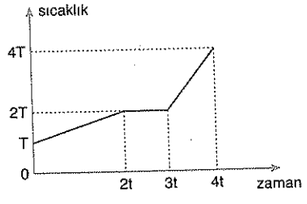
Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ

Dört Köşe

1. Kütleleri sırasıyla 3m, 2m, m olan c, 2c, c_Z özısılarına sahip X, Y, Z sıvıları ısıca yalıtılmış bir kapta karıştırılıyor. Sıvılar ısıl dengeye ulaşırken X in sıcaklığı 3 katına, Y nin sıcaklığı 2 katına çıkarken, Z nin sıcaklığı yarıya düşüyor.

Buna göre, c_Z kaç c dir?

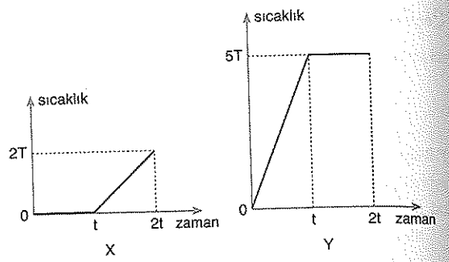
A) 2 B) 3 C) 4 D) 6 E) 8

2. 

Isıca yalıtılmış bir kabın içinde T sıcaklığında sırasıyla m, 2m kütleli K, L sıvıları bulunmaktadır. L sıvısının kaynama sıcaklığı 2T dir. Bu kap düzgün ısı veren bir ısıtıcı ile ısıtıldığında, kaptaki sıvının sıcaklık - zaman grafiği şekildeki gibi oluyor.

Buna göre, sıvıların öz ısılarının oranı, $\frac{c_K}{c_L}$ kaçtır?

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{3}{2}$ E) 2

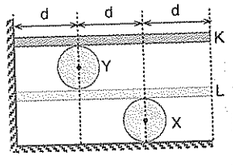
3. 

X kabındaki ısıl dengede bulunan su - buz karışımı ve Y kabındaki su deniz düzeyinde özdeş ısıtıcılarla ısıtıldıklarında sıcaklık - zaman grafikleri şekildeki gibi oluyor. t = 0 anında X kabındaki suyun kütlesi m_X, Y kabındaki suyun kütlesi de m_Y dir.

Buna göre, $\frac{m_X}{m_Y}$ oranı kaçtır?

(L_e = 80 cal/g ; c_{su} = 1 cal/g·°C)

A) $\frac{3}{4}$ B) $\frac{4}{5}$ C) 1 D) $\frac{5}{4}$ E) 3

4. 

Şekildeki K ve L metal çubukları arasında bulunan eşit yarıçaplı tahtadan yapılmış X ve Y silindirleri bulunmaktadır. Çubuklardan L nin sıcaklığı ΔT kadar artırılıp, K ninki 2ΔT kadar azaltıldığında, silindirlerin dönme sayıları eşit oluyor.

Buna göre, K ve L çubuklarının genleşme katsayıları oranı, $\frac{\alpha_K}{\alpha_L}$ kaçtır?

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{3}{2}$ D) 2 E) 3

C - C - D - B

Kontrol Noktası

Aşağıdaki ifadeleri doğru (D), yanlış (Y) olarak belirleyelim.

( ) Isı bir maddenin iç enerjisidir.

( ) 20 °C sıcaklık, 10 °C sıcaklığın iki katıdır.

( ) Sıcaklıkları eşit iki madde ısı alışverişinde bulunmaz.

( ) Denge sıcaklığı daima cisimlerin sıcaklıklarının aritmetik ortalamasına eşittir.

( ) Sıcaklığı büyük olan madde, sıcaklığı küçük olan maddeye ısı verir.

( ) Daima, ısı enerjisi büyük olan madde, ısı enerjisi küçük olan maddeye ısı verir.

( ) Deniz seviyesinde bulunan –10 °C sıcaklıktaki buz ısıtılırsa, hemen erimeye başlar.

( ) Isı vererek hal değiştiren bir madde, donma sıcaklığında katı olabilir.

( ) Aynı tür maddelere eşit miktar ısı verilirse, hacim değişimleri eşit olur.

( ) Aynı tür maddelerin sıcaklıkları eşit miktar artırılırsa, hacim değişimleri daima eşit olur.

Aşağıda ısı - sıcaklık ünitesindeki bazı kavramlar verilmiştir. Bu kavramları maddenin halleri için ayırt edici özellik olup (+), olmadığına göre (–) ayıralım.

	Katı	Sıvı	Gaz
Öz ısı			
Isı sığası			
Donma sıcaklığı			
Erime sıcaklığı			
Donma ısısı			
Erime ısısı			
Kaynama sıcaklığı			
Yoğunlaşma ısısı			
Genleşme katsayısı			

Bu ünitenin en temel bağıntısı olan $Q = m \cdot C \cdot \Delta T$ formülünün basit uygulamaları olan 82/3, 82/4, 82/5, 83/8, 83/11, 84/4. soruları hiç yanlış yapmadan çözmüş olmanız gerekir.

Karışımın denge sıcaklığının hesaplanması ve yorumlanması 84/1, 84/2, 84/3, 84/5, 84/6, 84/9, 84/10. sorularda vurgulanmıştır. Bu soru tarzına örnek olarak 85/7. sorunun çözümünü birlikte çözelim bölümünde dikkatlice inceleyiniz.

ÖSS sınavında en çok sorulan soru türlerinden biri de su - buz karışımın kütle - zaman grafiklerinin yorunlanmasıdır. 88/4, 89/10, 89/11, 90/3, 90/4, 91/7. soruları çok iyi kavramanız gerekir.

..... derken

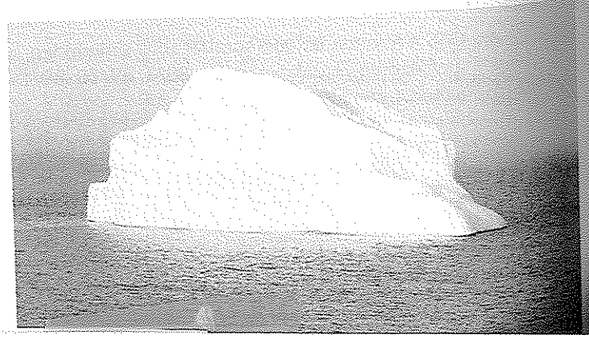
Küresel Isınma

Atmosfere verilen gazların sera etkisi oluşturması sonucunda, atmosferde ve okyanuslarda ortalama sıcaklıkların artmasına verilen isimdir. Çağımızın en temel problemlerinden biri haline gelip, geleceğimizi tehdit eden bir durumdur. Küresel ısınmaya, atmosferde artan sera gazlarının neden olduğu düşünülmektedir. Karbondioksit, su buharı, metan gibi bazı gazların güneşten gelen radyasyonun dış uzaya yansımasını önlemekte ve bu radyasyondaki ısıyı soğurarak yerkürenin ısınmasına yol açtığı ileri sürülmektedir.

Yapılan ölçümlere göre, 1860 - 1900 yılları arasında denizlerde ve karada küresel sıcaklık 0,75 °C artmıştır. Fakat 1979 yılından sonra kara sıcaklığı deniz sıcaklığının iki katı hızla yükselmiştir. Uydudan yapılan sıcaklık ölçümlerine göre 1979 yılından sonra her on yıllık dönemde karadaki sıcaklıklar 0,22 °C artış göstermiştir. Bilim insanlarının tahminlerine göre, yeryüzündeki sıcaklık artışı 2 °C olduğunda başlayacak su sıkıntısı ile birlikte gezegenimizdeki canlı türlerinin % 30'u yok olacaktır. Sıcaklığın 5 °C artması ile denizler 5 metre yükselecek, ortalama deniz seviyesi 70 metre olacaktır. Sıcaklığın 6 °C artması ile birlikte yeryüzünde tarım alanları büyük ölçüde azalacak dünyanın yiyecek stokları tükenecek ve göçler başlayacaktır.

Birey olarak küresel ısınmaya karşı yapabileceklerimiz şunlardır:

- Evlerimizde kullandığımız ampulleri en az enerji tüketen ampullerle değiştirmeliyiz. 2,5 milyon evde yapılan bu uygulama ile bir yılda 800 000 aracın atmosfere verdiği sera gazına eşdeğer tasarruf yapmış oluruz.
- Evlerde ikinci bir televizyon kullanmamalıyız. Klimaların flitrelerini üç ayda bir değiştirmeliyiz. Kirlenen filtreler hava akışını yavaşlatacağından cihaz daha fazla enerji tüketir.
- Su kullanımındaki savurganlık hem enerji tüketimini, hem de su tüketimini artırmaktadır. Bunun için dişlerimizi fırçalarken ve traş olurken suyu tasarruflu kullanmalıyız.
- Evlerimizde kullanmadığımız zamanlarda televizyon, radyo, bilgisayar gibi elektronik cihazların fişlerini çekmeleyiz.
- Yaz aylarında evimizin güneş alan penceresine beyaz perde takıp perdeyi gün boyu kapalı tutmalıyız.
- Ağaç dikmeliyiz. Her ağaç atmosferden önemli ölçüde karbondioksit gazı emer.
- Yakın mesafelere yürüyerek gitmeliyiz.
- Tüketimi azaltmalıyız.
- Bu bilgilerimizi başkaları ile paylaşmalıyız.



05 KUVVET

Vektör - Kuvvet / Moment ve Paralel Kuvvetler Kütle Merkezi / Basit Makineler

Kavram Dizini

- skaler ve vektörel büyüklük
- vektör
- yön, doğrultu
- eş vektör, zıt vektör
- kuvvet
- bileşke kuvvet, dengeleyici kuvvet
- denge
- lami teoremi
- hooke yasası
- tepki kuvveti
- moment
- paralel kuvvetler
- kütle ve ağırlık merkezi
- kütle merkezinin koordinatları
- kütle merkezinin yer değiştirmesi
- türdeş cisim
- kaldıraç
- makara, sabit makara, hareketli makara
- palanga
- eğik düzlem
- dişli çark
- kasnak
- çıkrık
- vida

Bu testleri çözdüğümüzde;

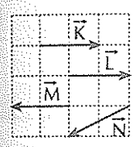
- fiziksel büyüklüklerin vektörel ve skaler olarak iki grupta incelendiğini,
- vektörel büyüklüklerde toplama ve çıkarma işlemlerinin nasıl yapıldığını,
- kuvvetin vektörel büyüklük olup, bileşke kuvvetin kuvvetler arasındaki açıya bağlı olarak nasıl hesaplandığını,
- denge kavramının ne olduğunu,
- dengeleyici kuvvetin, bileşke kuvvetin zıt vektörü olduğunu,
- bir cismin, bileşke kuvvet yönünde hareket ettiğini,
- yaylar için uzama bağıntısını,
- bir noktaya ve bir eksene göre momentin nasıl alındığını,
- aynı yönlü ve zıt yönlü paralel kuvvetlerin dengesini,
- düzgün türdeş cisimlerin kütle merkezlerinin yerlerini,
- birleştirilmiş sistemin kütle merkezinin yerini hesaplamayı,
- kütle merkezinin koordinatlarının yerini hesaplamayı,
- ip ile asılan ya da bir eksen etrafında dönebilen cisimlerin nasıl dengede kalacağını,
- bir cisimden parça kesilip çıkarıldığında kütle merkezinin nasıl yer değiştireceğini,
- makaralı düzeneklerde kuvvet ve yol bağıntılarının nasıl kullanıldığını,
- makaraların, dişlilerin ve kasnakların dönme yönleri ile dönme sayılarının nasıl bulunduğunu,
- çıkrık, vida, eğik düzlem gibi basit makinelerde kuvvet ve yol bağıntılarını

kavramış olacağız.

KISA KISA

VEKTÖR - KUVVET

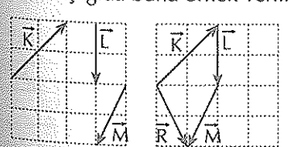
- Sayısal büyüklük ve birimle tanımlanabilen büyüklüklere **skaler büyüklük** denir.
- Yönü, büyüklüğü ve birimi olan niceliklere **vektörel büyüklük** denir.
- Yönlendirilmiş doğru parçasına **vektör** denir. Bir vektörün başlangıç noktası, yönü, büyüklüğü ve birimi olmalıdır.
- Cisimleri hareket ettiren, hareket halindeki cisimleri durduran, cisimler üzerinde şekil değişikliği yapan etkilere **kuvvet** denir. Kuvvet $\vec{F}$ ile gösterilir. Birimi Newton (N) dur ve dinamometre (yaylı kantar) ile ölçülür.



  - Yönleri ve büyüklükleri aynı olan vektörlere **eş vektör** denir. Şekilde $\vec{K}$ ve $\vec{L}$ eş vektördür. Bu iki vektör için $\vec{K} = \vec{L}$ eşitliği yazılır.
- Büyüklükleri eşit, yönleri zıt olan vektörlere **zıt vektör** denir. Şekilde $\vec{K}$ ve $\vec{M}$ zıt vektördür. Bu iki vektör arasında $\vec{K} = -\vec{M}$ eşitliği yazılır.
- Bir vektörün büyüklüğü, vektör mutlak değer içine alınarak gösterilir. Şekildeki vektörlerin büyüklükleri için, $|\vec{N}| > |\vec{K}| = |\vec{L}| = |\vec{M}|$ bağıntısı yazılır.
- Vektörler, birbiri ucuna eklenerek, bileşenlerine ayrılarak ya da paralel kenara tamamlanarak toplanabilir.

1. Uç Uca Ekleme Metodu

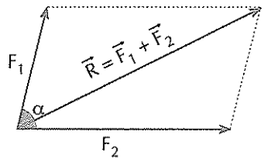
Vektörler sırası ile, birinin başlangıç noktası diğerinin bitim noktasına getirilerek birbirinin ucuna eklenir. İlk başlangıç noktası ile son bitim noktasını birleştiren doğru bileşke vektörü verir. Aşağıda buna örnek verilmiştir.



$\vec{R} = \vec{K} + \vec{L} + \vec{M}$

2. Paralel Kenar Metodu

Vektörlerin başlangıç noktaları birleştirilerek, oluşan şekil paralel kenara tamamlanır. Paralel kenarın köşegeni bileşke vektörü verir.



Bileşke vektörün büyüklüğü kosinüs teoremi ile bulunur.

$$R^2 = F_1^2 + F_2^2 + 2 \cdot F_1 \cdot F_2 \cdot \cos\alpha$$

Bu bağıntıya göre, büyüklükleri eşit ve F olan iki vektörün bileşkesinin büyüklüğü aralarındaki α açısına bağlı olarak;

$$R = \begin{cases} \alpha = 0° \Rightarrow 2F \\ \alpha = 60° \Rightarrow \sqrt{3}F \\ \alpha = 90° \Rightarrow \sqrt{2}F \\ \alpha = 120° \Rightarrow F \\ \alpha = 180° \Rightarrow 0 \end{cases}$$

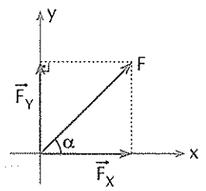
değerlerini alır.

İki vektörün büyüklüğü, aralarındaki açı azadıkça artar. Bileşke vektörün büyüklüğü vektörlerin toplamları ile farklı arasındaki değerleri alabilir.

$|F_1 - F_2| \le R \le |F_1 + F_2|$

3. Bileşenlere Ayırma Metodu

Vektörün uçlarından x ve y eksenlerine dik inilir.



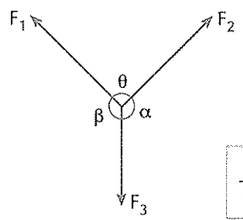
Buna göre, $\vec{F}$ kuvvetinin α açısına göre komşusu

$$\vec{F}_X = \vec{F} \cdot \cos\alpha$$

α açısına göre karşısı ise

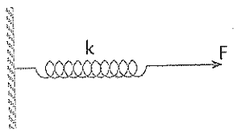
$\vec{F}_Y = \vec{F} \cdot \sin\alpha$ eşitlikleri ile bulunur.

Burada, $\vec{F}_X + \vec{F}_Y = \vec{F}$ olduğu unutulmamalıdır.

- Bir noktaya etki eden net kuvvet sıfır ise denge sağlanır.
- 

Şekildeki gibi kesişen üç kuvvetin dengesi Lami teoremi ile bulunur.

$$\frac{F_1}{\sin\alpha} = \frac{F_2}{\sin\beta} = \frac{F_3}{\sin\theta}$$



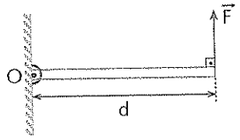
Bir yayın uzama miktarı

$$F = k \cdot x$$

bağıntısı ile bulunur.

MOMENT

Kuvvetin bir noktaya göre döndürme etkisine **moment** denir. $\vec{M}$ ile gösterilir.



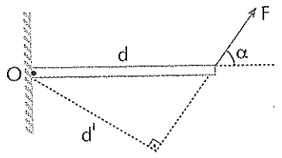
Şekildeki $\vec{F}$ kuvvetinin O noktasına göre momenti

$$\vec{M} = \vec{F} \cdot d$$

bağıntısı ile bulunur.

Momentin Özellikleri

1. Moment bulunurken ya "kuvvet x dik uzaklık" ya da "dik kuvvet x uzaklık" bulunur.

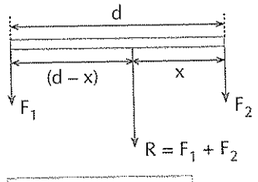


Şekilde F kuvvetinin O noktasına göre momenti $M = F \cdot d' = F \cdot d \sin\alpha$ dır.

2. Uzantısı moment noktasından geçen kuvvetin döndürme etkisi sıfırdır.

3. Birden çok kuvvet bir sistemi ayrı ayrı dengede tutabiliyorsa, kuvvetlerin momentleri eşittir. Bu durumda dik uzakılığı büyük olan kuvvet küçük, dik uzaklığı küçük olan kuvvet büyüktür.

Aynı yönlü paralel kuvvetlerin bileşkesi :

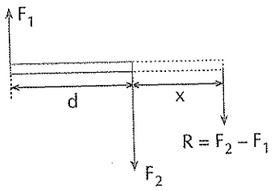


Aynı yönlü paralel kuvvetlerin bileşkesi, kuvvetlerin toplamına eşittir. Bileşke kuvvetin uygulama noktası,

$$F_1 \cdot (d - x) = F_2 \cdot x$$

bağıntısı ile bulunur.

Zıt yönlü paralel kuvvetlerin bileşkesi :



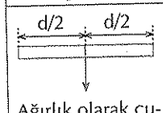
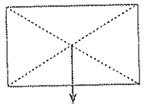
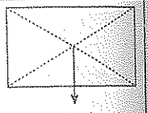
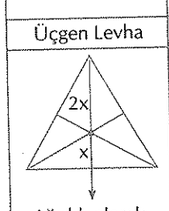
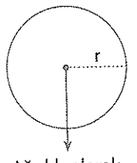
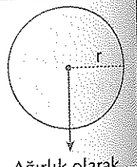
Zıt yönlü paralel kuvvetlerin bileşkesi, kuvvetlerin farkına eşittir. Bileşke kuvvetin uygulama noktası,

$$F_1 \cdot (d + x) = F_2 \cdot x$$

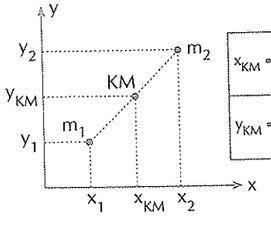
bağıntısı ile bulunur.

KÜTLE MERKEZİ

- Bir cisme etki eden yerçekimi kuvvetinin uygulama noktasına **ağırlık merkezi** denir.
- Bazı düzgün yapılı türdeş geometrik cisimlerin kütle merkezlerinin yeri aşağıdaki gibidir.

Çubuk	Dörtgen Tel	Dörtgen Levha
 Ağırlık olarak çubuğun uzunluğu alınabilir.	 Ağırlık olarak telin uzunluğu alınabilir.	 Ağırlık olarak levhanın alanı alınabilir.
Üçgen Levha	**Çember Tel**	**Dairesel Levha**
 Ağırlık olarak levhanın alanı alınabilir.	 Ağırlık olarak telin uzunluğu alınabilir.	 Ağırlık olarak levhanın alanı alınabilir.

- Birleştirilmiş sistemin kütle merkezinin yeri, aynı yönlü paralel kuvvetlerin bileşkesinin yeri bulunarak hesaplanır.
- Bir levhadan parça çıkarıldığında kütle merkezinin yeri zıt yönlü paralel kuvvetlerin bileşkesinin yeri bulunarak hesaplanır.
- Cisimlerin kütle merkezinin koordinatları,



$$x_{KM} = \frac{m_1 \cdot x_1 + m_2 \cdot x_2 + \dots}{m_1 + m_2}$$

$$y_{KM} = \frac{m_1 \cdot y_1 + m_2 \cdot y_2 + \dots}{m_1 + m_2 + \dots}$$

bağıntıları ile bulunur.

- Bir levha ip ile asıldığında, levha ipin uzantısı kütle merkezinden geçecek şekilde dengede kalır.
- Bir yüzey üzerine konulan cisimlerin kütle merkezi temas yüzeyi aralığında ise, cisim dengede kalır.

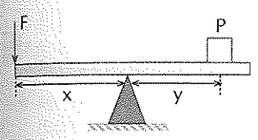
BASİT MAKİNELER

- İş kolaylağı sağlayan aletlere denir.
- Moment ve iş prensibine göre çalışırlar.
- Kuvvetten ya da yoldan kazanç sağlayabilirler.

$$\text{Kuvvet kazancı} = \frac{\text{Yük}}{\text{Kuvvet}}$$

bağıntısı ile bulunur.

1. Kaldıraç



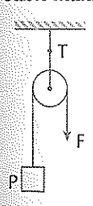
Denge durumu için

$$F \cdot x = P \cdot y$$

eşitliği yazılır.

2. Makaralar

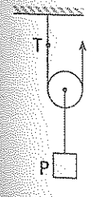
Sabit makara :



Makara ağırlığı önemsiz ise,

- $F = P = T/2$ eşitliği yazılır.
- Kuvvetin aldığı yol, yükün aldığı yola eşittir.

Hareketli makara :

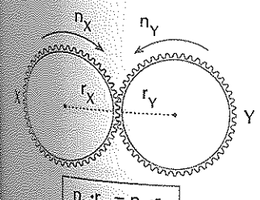


Makara ağırlığı önemsiz ise

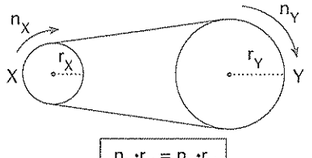
- $F = T = P/2$ eşitliği yazılır.
- Yükün aldığı yol, kuvvetin aldığı yolun yarısına eşittir.

3. Dişliler ve Kasnaklar

n : tur sayısı , r : yarıçap olmak üzere,



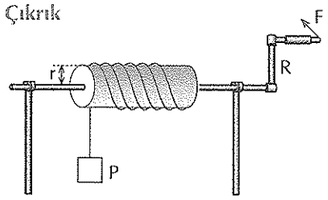
$$n_X \cdot r_X = n_Y \cdot r_Y$$



$$n_X \cdot r_X = n_Y \cdot r_Y$$

eşitlikleri vardır.

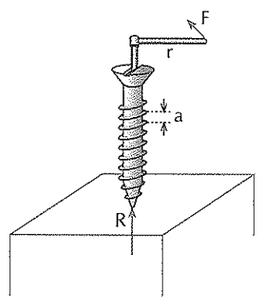
4. Çıkrık



Çıkrık için kuvvet bağıntısı $F \cdot R = P \cdot r$ dır.

Kol n tur döndürüldüğünde yükün aldığı yol, $h = n \cdot 2\pi r$ dır.

5. Vida



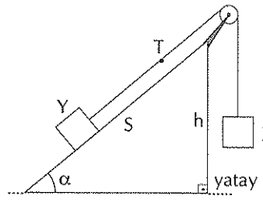
Vida için kuvvet bağıntısı

$$F \cdot 2\pi r = R \cdot a$$ dır.

Vida n tur döndürüldüğünde vidanın aldığı yol,

$$h = n \cdot a$$ dır.

6. Eğik Düzlem



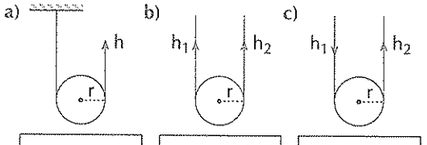
Şekildeki sürtünmesiz sistem dengede ise,

$$T = P_Y \cdot \sin\alpha = P_Y \cdot \frac{h}{S} = P_X$$

eşitliği vardır.

7. Makaraların Dönme Sayısı

Makaranın dönme sayısı n olmak üzere,



$$n = \frac{h}{4\pi r}$$

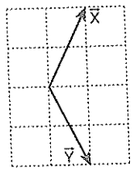
$$n = \frac{|h_1 - h_2|}{4\pi r}$$

$$n = \frac{(h_1 + h_2)}{4\pi r}$$

bağıntıları vardır.

05.1 VEKTÖR - KUVVET

1.



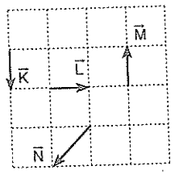
Aynı düzlemdeki $\vec{X}$, $\vec{Y}$ vektörleri şekildeki gibidir.

Buna göre, $\frac{|\vec{X}+\vec{Y}|}{|\vec{X}-\vec{Y}|}$ oranı kaçtır?

(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 4

2.



Aynı düzlemde bulunan $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$, $\vec{N}$ vektörleri şekildeki gibidir.

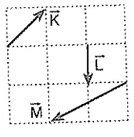
Buna göre, aşağıdaki vektör çiftlerinden hangisinin bileşkesi en büyüktür?

(Bölmeler eşit aralıklıdır)

A) $\vec{K}$ ve $\vec{L}$ B) $\vec{K}$ ve $\vec{N}$ C) $\vec{L}$ ve $\vec{M}$

D) $\vec{L}$ ve $\vec{N}$ E) $\vec{M}$ ve $\vec{N}$

3.

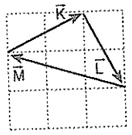


Aynı düzlemde bulunan şekildeki $\vec{K}$, $\vec{L}$ ve $\vec{M}$ vektörleri ile yapılan $\vec{K}+\vec{L}+\vec{M}$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisine eşittir?

(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $-\vec{K}$ B) $\vec{K}$ C) $\vec{L}$ D) $\vec{M}$ E) $-\vec{M}$

4.



Aynı düzlemde bulunan şekildeki $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$ vektörleri için, aşağıdaki eşitliklerden hangisi yanlıştır?

(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

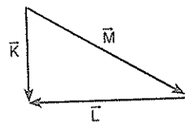
A) $|\vec{K}|=|\vec{L}|$ B) $\vec{K}+\vec{L}=-\vec{M}$

C) $|\vec{K}-\vec{L}|=|\vec{M}|$ D) $\vec{K}-\vec{L}=\vec{M}$

E) $\vec{K}+\vec{M}=-\vec{L}$

Vektörel ifadeler mutlak değer içine alındığında, o vektörün büyüklüğü (uzunluğu) anlaşılır, yönler dikkate alınmaz.

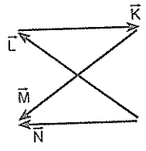
5.



Aynı düzlemde bulunan şekildeki $\vec{K}$, $\vec{L}$ ve $\vec{M}$ vektörlerinin bileşkesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

A) $\vec{K}$ B) $-\vec{K}$ C) $2\vec{K}$ D) $\vec{L}$ E) $-\vec{M}$

6.

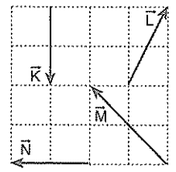


Aynı düzlemde bulunan $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$ ve $\vec{N}$ vektörleri şekildeki gibidir.

Buna göre, bu vektörlerin bileşkesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

A) $2\vec{N}$ B) $2\vec{L}$ C) $\vec{L}$ D) $\vec{M}$ E) $-\vec{K}$

7.



Aynı düzlemde bulunan $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$, $\vec{N}$ vektörleri şekildeki gibidir.

Buna göre,

I. $\vec{K}+\vec{L}=-\frac{1}{2}\vec{N}$

II. $\vec{K}+\vec{M}=\vec{N}$

III. $|\vec{K}+\frac{1}{2}\vec{N}|=|\vec{L}|$

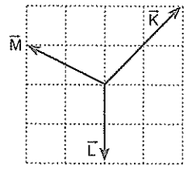
eşitliklerinden hangileri doğrudur?

(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

8.



Aynı düzlemde bulunan $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$ vektörleri şekildeki gibidir.

Buna göre,

I. $\vec{K}+\vec{L}+\vec{M}=\frac{1}{2}\vec{L}$

II. $|\vec{L}+\vec{M}|=|\vec{M}|$

III. $|\vec{K}+\vec{L}|=|\vec{L}|$

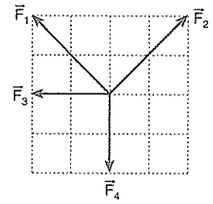
eşitliklerinden hangileri doğrudur?

(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

9.



Aynı düzlemde bulunan şekildeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$ kuvvetleri için, aşağıdaki işetliklerden hangisi yanlıştır?

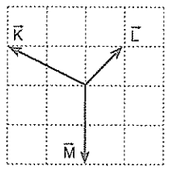
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $\vec{F}_1+\vec{F}_4=\vec{F}_3$ B) $\vec{F}_1+\vec{F}_2+2\vec{F}_4=0$

C) $\vec{F}_1-\vec{F}_2=2\vec{F}_3$ D) $\vec{F}_4-\vec{F}_3=\vec{F}_1$

E) $\vec{F}_2+\vec{F}_4=-\vec{F}_3$

10.



Aynı düzlemde bulunan şekildeki $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$ vektörleri için;

$\vec{X}=\vec{K}+\vec{L}$

$\vec{Y}=\vec{K}+\vec{M}$

$\vec{Z}=\vec{K}-\vec{L}$

eşitlikleri veriliyor.

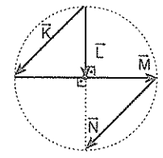
Buna göre, $\vec{X}$, $\vec{Y}$, $\vec{Z}$ vektörlerinin büyüklükleri arasındaki ilişki nedir?

(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) X = Y = Z B) X = Y > Z C) Z > X = Y

D) Y > X > Z E) Y > Z > X

11.



Aynı düzlemde bulunan $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$, $\vec{N}$ vektörleri bir çemberin üzerine şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

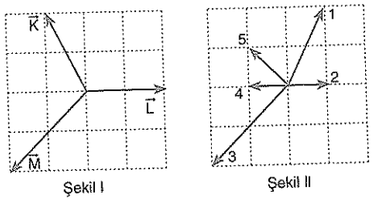
Buna göre, $\vec{K}-\vec{L}+\vec{M}+\vec{N}$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisine eşittir?

A) $\vec{K}$ B) $\vec{L}$ C) $\vec{M}$ D) $\frac{\vec{M}}{2}$ E) $-\vec{K}$

B - B - A I D - C - A I E - E I D - C - B

05.2 VEKTÖR - KUVVET

1.

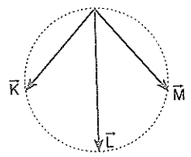


Aynı düzlemdeki bulunan $\vec{K}, \vec{L}, \vec{M}$ vektörleri Şekil I deki gibidir.

Buna göre, bu vektörlerden elde edilen $\vec{K} + \vec{L} + \vec{M}$ vektörü Şekil II deki numaralandırılmış vektörlerden hangisine eşittir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

2.

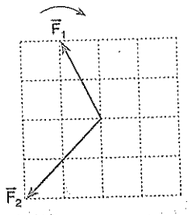


Aynı düzlemde bulunan şekildeki $\vec{K}, \vec{L}, \vec{M}$ vektörleri ile yapılan $\vec{K} - \vec{L} + \vec{M}$ işleminin sonucu sıfırdır.

Buna göre, $\vec{K}, \vec{L}, \vec{M}$ vektörlerinin bileşkesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

A) $-\vec{K}$ B) $-\vec{M}$ C) $2\vec{K}$ D) $2\vec{L}$ E) $2\vec{M}$

3.

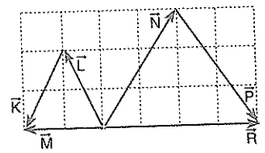


Aynı düzlemde bulunan $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ kuvvetlerinin bileşkesinin büyüklüğü R_1 dir. $\vec{F}_1$ kuvveti ok yönünde 90° döndürüldüğünde kuvvetlerin bileşkesinin büyüklüğü R_2 oluyor.

Buna göre, $\frac{R_1}{R_2}$ oranı kaçtır?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) 3 B) $\frac{3}{2}$ C) 1 D) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{1}{3}$

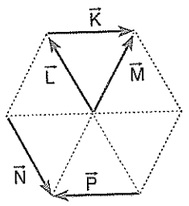
4.



Aynı düzlemde bulunan şekildeki $\vec{K}, \vec{L}, \vec{M}, \vec{N}, \vec{P}, \vec{R}$ vektörlerinin bileşkesi, aşağıdakilerden hangisine eşittir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) 0 B) $\vec{M}$ C) $\vec{R}$ D) $2(\vec{K} + \vec{L})$ E) $-\vec{M}$

5.

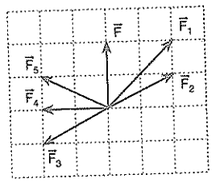


Aynı düzlemde bulunan, eşit büyüklükteki $\vec{K}, \vec{L}, \vec{M}, \vec{N}, \vec{P}$ vektörleri şekilde gösterilmiştir.

Buna göre, bu vektörlerin bileşkesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

A) $\vec{K}$ B) $\vec{M}$ C) $\vec{P}$ D) $-\vec{L}$ E) $-\vec{N}$

6.



Şekildeki $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3, \vec{F}_4, \vec{F}_5$ ve $\vec{F}$ kuvvetleri aynı düzlemdedir.

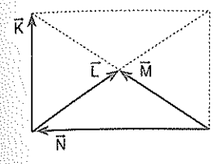
Buna göre, $\vec{F}$ kuvveti,

I. $\vec{F}_1 + \vec{F}_4$
II. $\vec{F}_3 - \vec{F}_5$
III. $2(\vec{F}_1 - \vec{F}_2)$

işlemlerinden hangilerine eşittir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

7.



Aynı düzlemde bulunan $\vec{K}, \vec{L}, \vec{M}, \vec{N}$ vektörleri bir dikdörtgenin üzerine şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

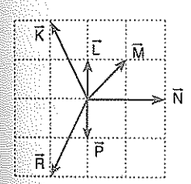
Buna göre;

I. $\vec{L} - \vec{M} = \vec{N}$
II. $\vec{M} - \vec{N} = \vec{L}$
III. $\vec{L} + \vec{M} = \vec{K}$
IV. $\vec{K} + \vec{N} = 2\vec{M}$

eşitliklerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız III B) I ve II C) II ve III
D) II, III ve IV E) I, III ve IV

8.



Aynı düzlemde bulunan $\vec{K}, \vec{L}, \vec{M}, \vec{N}, \vec{P}$ ve $\vec{R}$ vektörleri şekilde gösterilmiştir.

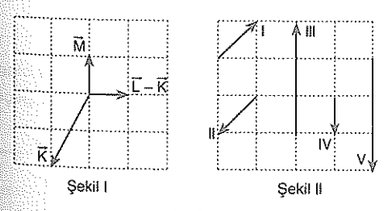
Buna göre, $\vec{M} - \vec{P}$ işlemi;

I. $\vec{L} + \vec{M}$
II. $\vec{K} + \vec{N}$
III. $\vec{R} + 2\vec{M} + 2\vec{L}$

işlemlerinden hangilerine eşittir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

9.

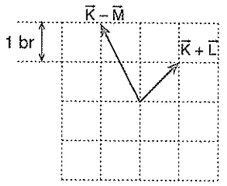


Aynı düzlemde bulunan $\vec{K}, \vec{L}, \vec{M}$ vektörlerinden $\vec{K}$ ve $\vec{M}$ vektörleri ile $\vec{L} - \vec{K}$ vektörü Şekil I de gösterilmiştir.

Buna göre, $\vec{M} - \vec{L}$ vektörü Şekil II deki numaralanmış vektörlerden hangisine eşittir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) I B) II C) III D) IV E) V

10.



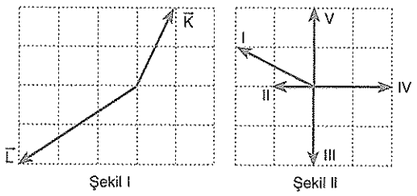
Aynı düzlemde bulunan $\vec{K} + \vec{L}$ ve $\vec{K} - \vec{M}$ vektörleri şekildeki gibidir.

Buna göre, $\vec{K} + 2\vec{L} + \vec{M}$ vektörünün büyüklüğü kaç br dir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) I B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

$\vec{K} + 2\vec{L} + \vec{M} = 2(\vec{K} + \vec{L}) - (\vec{K} - \vec{M})$ olduğu dikkate alınırsa sorunun çözümü kolaylaşır.

11.

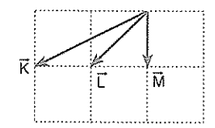


Aynı düzlemde bulunan $\vec{K}$ ve $\vec{L}$ vektörleri Şekil I deki gibidir.

Buna göre, $\vec{K} + \vec{L} - 2\vec{M} = 0$ eşitliğini sağlayan $\vec{M}$ vektörü Şekil II dekilerden hangisidir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) I B) II C) III D) IV E)V

12.



Şekildeki $\vec{K}, \vec{L}, \vec{M}$ vektörleri aynı düzlemdedir.

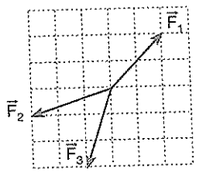
$\vec{L} - \vec{M}$ vektörünün büyüklüğü 2 N olduğuna göre, $\vec{K} + \vec{L} + \vec{M}$ vektörünün büyüklüğü kaç N dir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $6\sqrt{2}$ B) 6 C) 4 D) $3\sqrt{2}$ E) 3

D - D - A I C - B - E I D - E - C I C - B - A

05.3 VEKTÖR - KUVVET

1.

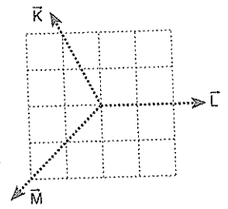


Aynı düzlemde bulunan şekildeki kuvvetlerden $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ nin bileşkesi $\vec{R}_1$, $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_3$ ün bileşkesi $\vec{R}_2$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ ün bileşkesi de $\vec{R}_3$ tür.

Buna göre, $\vec{R}_1$, $\vec{R}_2$, $\vec{R}_3$ ün büyüklükleri arasındaki ilişki nedir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $R_1 = R_2 = R_3$ B) $R_1 = R_2 > R_3$
C) $R_1 > R_3 > R_2$ D) $R_3 > R_1 = R_2$
E) $R_3 > R_1 > R_2$

2.

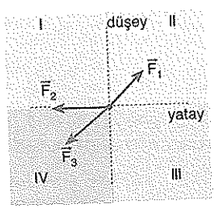


Aynı düzlemde bulunan $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$ kuvvetlerinin yönleri şekildeki gibidir.

Bu kuvvetlerin bileşkesi sıfır olduğuna göre, büyüklükleri arasındaki ilişki nedir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) K = L = M B) K > L > M
C) L = M > K D) L > M > K
E) M > K > L

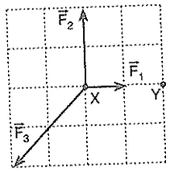
3.



Aynı düzlemde bulunan eşit büyüklükteki kuvvetlerin bileşkesi I, II, III ve IV bölgelerinin hangilerinde olamaz?

A) I ve II B) I ve III C) II ve III
D) I ve IV E) II, III ve IV

4.

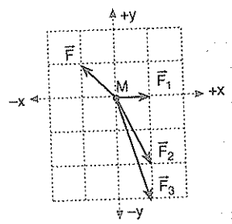


Sürtünmesiz yatay düzlemde durmakta olan X parçacığı, aynı düzlemde şekildeki gibi uygulanan $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin etkisiyle harekete başlıyor.

X parçacığının, durmakta olan Y parçacığı ile çarpışabilmesi için, aşağıdaki işlemlerden hangisi yapılmalıdır?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $\vec{F}_2$ kuvvetini yok etme
B) $\vec{F}_3$ kuvvetini yok etme
C) $\vec{F}_3$ kuvvetinin büyüklüğünü yarıya indirme
D) $\vec{F}_1$ kuvvetinin büyüklüğünü 2 katına çıkarma
E) $\vec{F}_1$ kuvvetinin büyüklüğünü 3 katına çıkarma

5.



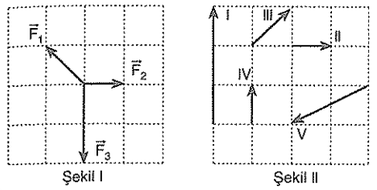
Sürtünmesiz yatay düzlemde durmakta olan M noktasal cisminin –y yönünde harekete geçebilmesi için, $\vec{F}$ kuvveti ile birlikte;

I. $\vec{F}_1$
II. $\vec{F}_2$
III. $\vec{F}_3$

kuvvetlerinden hangileri de uygulanabilir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ya da III E) II ya da III

6.

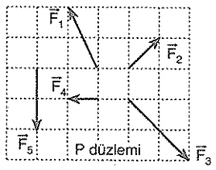


Aynı düzlemde bulunan $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$ ve $\vec{F}_5$ kuvvetlerinden $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ Şekil I de gösterilmiştir. $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_4$ kuvvetleri ile $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$, $\vec{F}_5$ kuvvetlerinin bileşkeleri birbirine eşittir.

Buna göre, $\vec{F}_5$ kuvveti Şekil II dekilerden hangisidir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) I B) II C) III D) IV E) V

7.

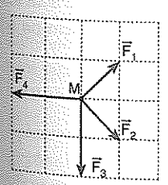


Sürtünmesiz, yatay P düzlemi üzerinde duran noktasal bir cisim şekilde belirtilen yatay $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$ ve $\vec{F}_5$ kuvvetlerinin etkisiyle, belli bir doğrultuda harekete başlıyor.

Bu kuvvetlerden hangisi olmasaydı, cismin hareket doğrultusu yine aynı olurdu?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $\vec{F}_1$ B) F_2 C) $\vec{F}_3$ D) F_4 E) F_4

8.

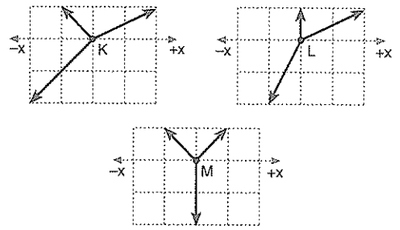


Sürtünmesiz yatay düzlemde hareketsiz tutulan M noktasal cismine, aynı düzlemde etki eden $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ ve $\vec{F}_4$ kuvvetleri şekildeki gibidir.

Buna göre, cisim serbest bırakılırsa hangi kuvvetin yönünde harekete başlar?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $\vec{F}_2$ B) $\vec{F}_3$ C) $\vec{F}_4$ D) $-\vec{F}_1$ E) $-\vec{F}_4$

9.



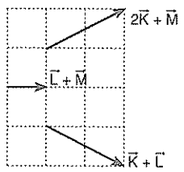
Sürtünmesiz yatay düzlemde durmakta olan noktasal K, L, M cisimlerine, şekillerdeki gibi üç kuvvet uygulanıyor.

Buna göre, hangi cisimler x doğrultusunda hareketeye başlar?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız L B) Yalnız M C) K ve L
D) L ve M E) K, L ve M

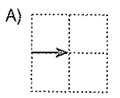
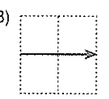
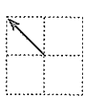
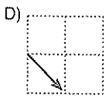
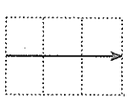
Yatay düzlemde durmakta olan bir cisim, üzerine etki eden kuvvetlerin bileşkesi yönünde harekete geçer. Ayrıca yön ve doğrultu kavramlarının birbirinden farklı olduğunu unutmayalım.

10.

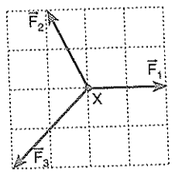


Aynı düzlemde bulunan $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$ vektörlerinden elde edilen $2\vec{K} + \vec{M}$, $\vec{L} + \vec{M}$ ve $\vec{K} + \vec{L}$ vektörleri şekildeki gibidir.

Buna göre, $\vec{K}$ vektörü aşağıdakilerden hangisidir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) 
B) 
C) 
D) 
E) 

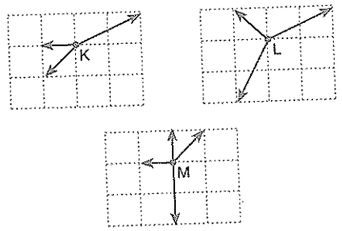
05.4 VEKTÖR - KUVVET

1. 

Sürtünmesiz yatay düzlemde durmakta olan X noktasal parçacığına aynı düzlemde bulunan $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetleri şekildeki gibi etki ediyor.

Parçacığın dengede kalabilmesi için uygulanması gereken dördüncü kuvvet aşağıdakilerden hangisine eşittir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

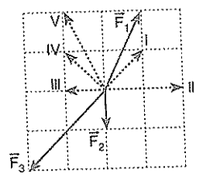
A) $-\frac{1}{2}\vec{F}_1$ B) $\frac{1}{2}\vec{F}_1$ C) $\vec{F}_1$
D) $-\vec{F}_2$ E) $-\vec{F}_3$

2. 

Sürtünmesiz yatay düzlemde durmakta olan noktasal K, L, M cisimlerine, aynı düzlemde bulunan kuvvetler şekillerdeki gibi uygulanıyor.

Buna göre, hangi cisimler hareketsiz kalır?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

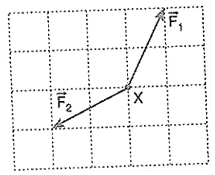
A) Yalnız K B) Yalnız M C) K ve L
D) L ve M E) K, L ve M

3. 

Sürtünmesiz yatay düzlemde durmakta olan noktasal cisim, aynı düzlemdeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ ve $\vec{F}_4$ kuvvetlerinin etkisinde hareketsiz kalıyor.

$\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetleri şekildeki gibi olduğuna göre, $\vec{F}_4$ kuvveti kesikli çizgi ile gösterilen kuvvetlerden hangisidir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

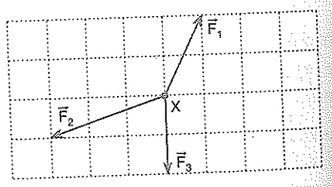
A) I B) II C) III D) IV E) V

4. 

Yatay sürtünmesiz bir düzlem üzerindeki X parcacığı, aynı düzlemdeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin etkisinde hareketsiz kalıyor. Bu kuvvetlerden $\vec{F}_1$ ile $\vec{F}_3$ ün bileşkesinin büyüklüğü R_K, $\vec{F}_2$ ile $\vec{F}_3$ ün bileşkesinin büyüklüğü de R_L dir.

$\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ kuvvetleri şekildeki gibi olduğuna göre, $\frac{R_K}{R_L}$ oranı kaçtır?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

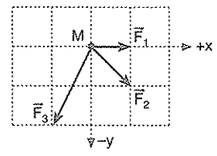
A) $\frac{1}{\sqrt{5}}$ B) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ C) 1 D) $\frac{\sqrt{5}}{2}$ E) $\sqrt{5}$

5. 

Yatay sürtünmesiz bir düzlem üzerinde duran X cismini, şekildeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetleri harekete geçiriyor. Aynı düzlemde etki eden bu kuvvetler, cisme t sürede $\vec{V}$ hızını kazandırıyor.

Bu olayda $\vec{F}_2$ kuvveti olmasaydı, cismin aynı sürede kazanacağı hızın büyüklüğü ve yönü için ne söylenebilir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

	Büyüklüğü	Yönü
A)	Değişmezdi	Değişmezdi
B)	Değişmezdi	Değişirdi
C)	Azalırdı	Değişirdi
D)	Azalırdı	Değişmezdi
E)	Artardı	Değişirdi

6. 

Yatay ve sürtünmesiz bir düzlem üzerinde hareketsiz tutulan M cismine aynı düzlemde bulunan $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetleri şekildeki gibi etki ediyor.

Cismin, serbest bırakıldığında –y yönünde hareket başlaması için;

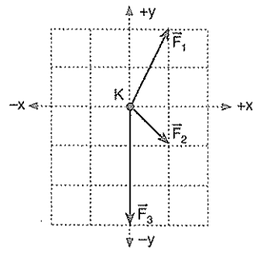
I. $\vec{F}_1$ kuvvetini 2 katına çıkarma,

II. $\vec{F}_2$ kuvvetini, zıt yönde uygulama,

III. $\vec{F}_3$ kuvvetini yok etme

işlemlerinden hangileri yapılabilir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

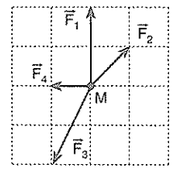
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

7. 

Sürtünmesiz yatay düzlemde bulunan noktasal K cismi aynı düzlemdeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$ kuvvetlerinin etkisinde hareketsiz kalmaktadır.

$\vec{F}_4$ kuvetinin büyüklüğü yarıya indirilirse, cisim hangi yönde harekete başlar?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

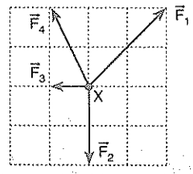
A) +x yönünde B) +y yönünde
C) –y yönünde D) $\vec{F}_1$ yönünde
E) $\vec{F}_2$ yönünde

8. 

Sürtünmesiz yatay düzlemde durmakta olan M noktasal cismine, aynı düzlemde bulunan şekildeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$ kuvvetleri uygulandığında, t süre sonunda cismin hızının büyüklüğü V oluyor.

Buna göre, başlangıçta hangi kuvvet uygulanmasaydı, t süre sonunda cismin hızının büyüklüğü yine V olurdu? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız $\vec{F}_1$ B) Yalnız $\vec{F}_2$ C) Yalnız $\vec{F}_4$
D) $\vec{F}_1$ ya da $\vec{F}_3$ E) $\vec{F}_2$ ya da $\vec{F}_4$

9. 

Yatay düzlemde bulunan X parçacığı, aynı düzlemdeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ ve $\vec{F}_4$ kuvvetlerinin etkisinde sabit hızla hareket ediyor.

Buna göre,

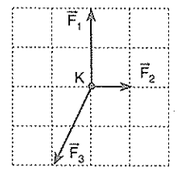
I. $\vec{F}_1$ kuvveti uygulanmadığında, cisim hızlanır.

II. $\vec{F}_2$ kuvveti uygulanmadığında, cisim hızlanır.

III. $\vec{F}_3$ ve $\vec{F}_4$ kuvvetleri uygulanmadığında, cisme etki eden net kuvvet sıfır olur.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

10. 

Sürtünmesiz yatay yolda durmakta olan noktasal K cisminin t süre sonundaki hızı, $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ kuvvetleri uygulandığında $\vec{V}_1$, $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetleri uygulandığında $\vec{V}_2$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetleri uygulandığında $\vec{V}_3$ olmaktadır.

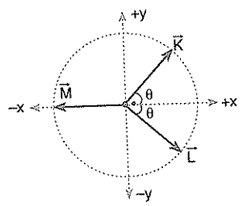
Buna göre, $\vec{V}_1$, $\vec{V}_2$, $\vec{V}_3$ ün büyüklükleri arasındaki ilişki nedir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $V_1 = V_2 = V_3$ B) $V_1 > V_2 > V_3$
C) $V_1 > V_2 = V_3$ D) $V_1 > V_3 > V_2$
E) $V_3 > V_1 > V_2$

B - E - A I C - C I D - E I A - E - D

05.5 VEKTÖR - KUVVET

1.



Aynı düzlemde bulunan şekildeki $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$ vektörlerinin bileşkesi –x yönündedir.

Bileşke vektörün büyüklüğünü arttırmak için,

I. $\vec{M}$ vektörünün büyüklüğünü arttırma,

II. $\vec{K}$ ve $\vec{L}$ vektörlerinin büyüklüğünü azaltma,

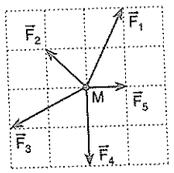
III. θ açısını artırma

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

2.

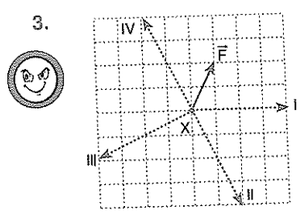


Sürtünmesiz yatay düzlemde durmakta olan noktasal M cismine, aynı düzlemde bulunan $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$ ve $\vec{F}_5$ kuvvetleri uygulanıyor. Bu durumda cismin t süre sonundaki hız büyüklüğü V oluyor.

Buna göre, başlangıçta hangi kuvvet uygulanmasaydı cismin t süre sonundaki hızının büyüklüğü değişmezdi?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $\vec{F}_1$ B) $\vec{F}_2$ C) $\vec{F}_3$ D) $\vec{F}_4$ E) $\vec{F}_5$

3.



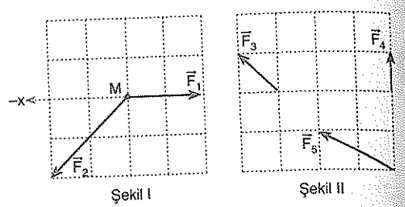
Yatay düzlemdeki noktasal X cismi $\vec{F}$ kuvvetinin etkisiyle hareket etmektedir.

Buna göre, kesikli çizgilerle belirtilen yönlerden hangisinde ikinci bir kuvvet uygulandığında cisme etki eden bileşke kuvvet kesinlikle artar?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) I ve II B) I ve III C) I ve IV

D) II ve IV E) I, II ve III

4.



Şekil I Şekil II

Sürtünmesiz yatay düzlemdeki M noktasal cismine etki eden aynı düzlemdeki dört kuvveten ikisi, Şekil I de gösterilen $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ dir.

Cisim –x yönünde hareket ettiğine göre, diğer iki kuvvet, Şekil II de gösterilen,

I. $\vec{F}_3$ ve $\vec{F}_4$

II. $\vec{F}_4$ ve $\vec{F}_5$

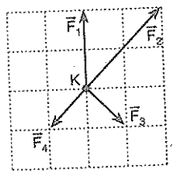
III. $\vec{F}_3$ ve $\vec{F}_5$

kuvvet çiftlerinden hangileri olabilir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

5.



Sürtünmesiz yatay düzlemde bulunan noktasal K cismi, aynı düzlemdeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$ kuvvetlerinin etkisiyle hızlanarak hareket etmektedir.

Cismin sabit hızla hareketine devam etmesi için;

I. $\vec{F}_2$ kuvvetini yok etme,

II. $\vec{F}_3$ kuvvetini 2 katına çıkarma,

III. $\vec{F}_4$ kuvvetini 3 katına çıkarma

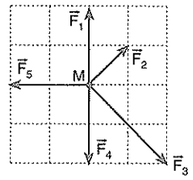
işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

Üzerine etki eden kuvvetlerin bileşkesi sıfır olan bir cisim; ilk hızı sıfır ise hareket etmez, ilk hızı sıfırdan farklı ise sabit hızla hareketine devam eder.

6.



Sürtünmesiz yatay düzlemde bulunan M noktasal cismi, aynı düzlemdeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$, $\vec{F}_5$ kuvvetlerinin etkisiyle hızlanarak hareket etmektedir.

Buna göre,

I. $\vec{F}_3$ kuvvetini yok etme,

II. $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_4$ kuvvetlerini yok etme,

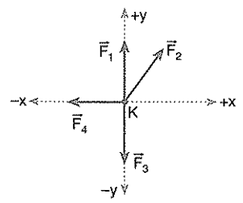
III. $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_5$ kuvvetlerini yok etme

işlemlerinden hangileri tek başına yapıldığında, cisim yavaşlamaya başlar?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

7.



Sürtünmesiz yatay düzlemde bulunan noktasal K cismi aynı düzlemdeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ ve $\vec{F}_4$ kuvvetlerinin etkisiyle dengededir.

Buna göre,

I. F_3 kuvveti, F_1 kuvvetinden büyüktür.

II. F_2 kuvveti, F_3 kuvvetinden büyüktür.

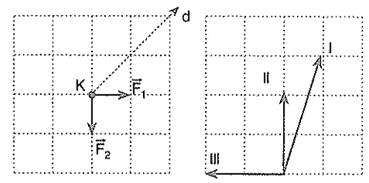
III. F_2 kuvveti, F_4 kuvvetinden büyüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

8.



Şekil I Şekil II

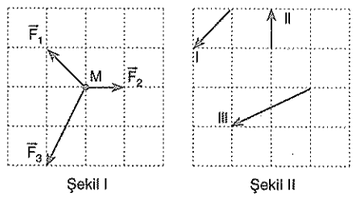
Sürtünmesiz yatay düzlemde durmakta olan noktasal K cismi, aynı düzlemdeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin etkisiyle Şekil I deki gibi d doğrultusunda harekete başlıyor.

$\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ kuvvetleri Şekil I deki gibi olduğuna göre, $\vec{F}_3$ kuvveti Şekil II de gösterilenlerden hangileri olabilir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

9.



Şekil I Şekil II

Yatay düzlemde durmakta olan M noktasal cismine, aynı düzlemdeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetleri Şekil I deki gibi uygulandığında cisim hareketsiz kalıyor.

Buna göre, Şekil II deki kuvvetlerden hangileri tek başına uygulanırsa, M noktasal cismi harekete geçebilir?

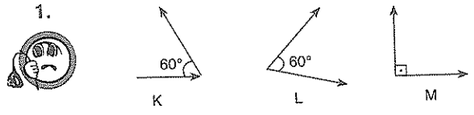
A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

E - B - C I E - C I A - D I E - B

05.6 VEKTÖR - KUVVET

1.



Şekildeki kuvvet çiftlerinin bileşkesinin büyüklükleri sırasıyla F_K, F_L, F_M dir.

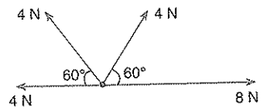
Bütün kuvvetler eşit büyükte olduğuna göre, F_K, F_L, F_M arasındaki ilişki nedir?

A) $F_K = F_L > F_M$ B) $F_K > F_M > F_L$

C) $F_L > F_M > F_K$ D) $F_M = F_K > F_L$

E) $F_M > F_L > F_K$

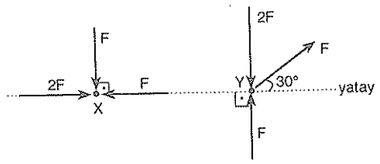
2.



Aynı düzlemde bulunan şekildeki dört kuvvetin bileşkesinin büyüklüğü kaç N dir?

A) 3 B) 4 C) $4\sqrt{3}$ D) 6 E) 8

3.

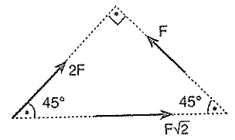


Aynı düzlemde bulunan şekildeki kuvvetlerden X parçacığına etki eden kuvvetlerin bileşkesi $\vec{R}_X$, Y parçacığına etki eden kuvvetlerin bileşkesi ise $\vec{R}_Y$ dir.

Buna göre, $\frac{R_X}{R_Y}$ kaçtır?

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ C) 1 D) $\sqrt{2}$ E) 2

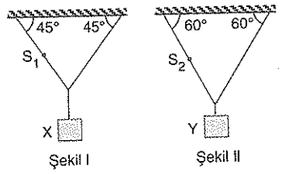
4.



Aynı düzlemde bulunan şekildeki kuvvetlerin bileşkesinin büyüklüğü kaç F dir?

A) 1 B) $\sqrt{2}$ C) 2 D) $2\sqrt{2}$ E) 3

5.



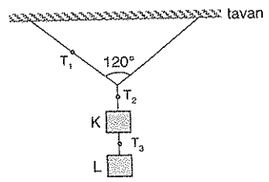
X ve Y cisimleri Şekil I ve Şekil II deki düzeneklerde dengelendiğinde S_1 ve S_2 iplerindeki gerilme kuvvetlerinin büyüklükleri eşit oluyor.

Buna göre, X ve Y cisimlerinin kütlelerinin oranı, $\frac{m_X}{m_Y}$ kaçtır?

A) $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$ B) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ C) $\frac{1}{\sqrt{2}}$

D) $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$ E) 1

6.



Özdeş K ve L cisimleri iplerle şekildeki gibi bağlanarak dengelenmiştir.

Buna göre,

I. $T_1 = T_2$

II. $T_1 = 2T_3$

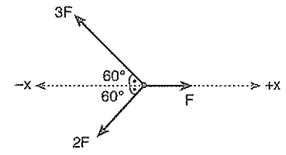
III. $T_2 = T_3$

eşitliklerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

7.

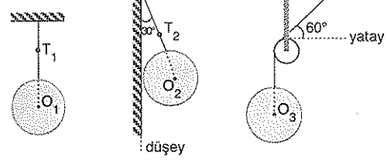


Aynı düzlemde bulunan şekildeki kuvvetlerin bileşkesinin büyüklüğü kaç F dir?

A) 1 B) $\sqrt{2}$ C) $\sqrt{3}$

D) $2\sqrt{2}$ E) $2\sqrt{3}$

8.



O_1, O_2 ve O_3 merkezli özdeş küreler şekillerdeki gibi dengelendiğinde, iplerde oluşan gerilme kuvvetleri sırasıyla T_1, T_2 ve T_3 oluyor.

Buna göre, T_1, T_2 ve T_3 arasındaki ilişki nedir?

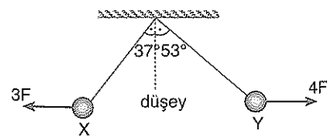
$\left(\sin 30° = \frac{1}{2},\ \sin 60° = \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$

A) $T_1 > T_2 > T_3$ B) $T_2 > T_1 = T_3$

C) $T_2 > T_1 > T_3$ D) $T_2 > T_3 > T_1$

E) $T_3 > T_2 > T_1$

9.



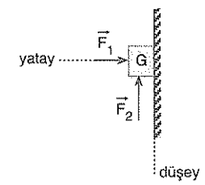
X ve Y cisimleri sırasıyla 3F ve 4F büyüklüğündeki kuvvetlerle şekildeki gibi dengelenmiştir.

X cisminin kütlesi m_X, Y ninki m_Y olduğuna göre, $\frac{m_X}{m_Y}$ oranı kaçtır?

(sin37°=0,6 ; cos 37°=0,8)

A) $\frac{4}{3}$ B) $\frac{5}{4}$ C) 1 D) $\frac{3}{4}$ E) $\frac{3}{5}$

10.



Ağırlığı G olan bir cisim sürtünmeli düşey duvarda şekildeki gibi uygulanan $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ kuvvetleriyle aşağı kaymadan ancak dengede tutulabiliyor.

Buna göre,

I. $\vec{F}_1$ kuvvetinin şiddeti, $\vec{F}_2$ ninkinden büyüktür.

II. Cismin G ağırlığı, $\vec{F}_1$ kuvvetinin şiddetinden büyüktür.

III. Cismin G ağırlığı, $\vec{F}_2$ kuvvetinin şiddetinden büyüktür.

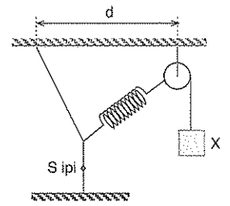
yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) I, II ve III

Bu soruda cisme etki eden sürtünme kuvveti, cisim kaymadan ancak dengede kaldığından $\vec{F}_2$ kuvvetinin yönünde olur.

11.



X cismi sürtünmelerin önemsenmediği düzenekte, şekildeki gibi dengelenmiştir.

Buna göre, S ipindeki gerilme kuvvetinin büyüklüğünü azaltmak için,

I. d uzaklığını artırma,

II. Yayın esneklik katsayısını artırma,

III. X cisminin kütlesini azaltma

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?
(Sürtünmeler önemsenmiyor.)

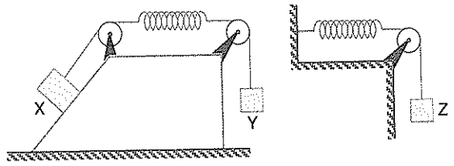
A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

C - E - D I E - A - D I C - B - A I C - D

05.7 VEKTÖR - KUVVET

1.



Özdeş yaylarla kurulu düzenekler, şekillerdeki gibi X, Y, Z cisimleri ile dengelenmiştir.

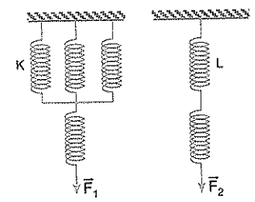
Yaylardaki uzama miktarları eşit olduğuna göre, cisimlerin kütleleri m_X, m_Y ve m_Z arasındaki ilişki nedir? (Sürtünmeler önemsenmiyor.)

A) $m_X > m_Y > m_Z$ B) $m_X > m_Y = m_Z$

C) $m_X = m_Y > m_Z$ D) $m_Y = m_Z > m_X$

E) $m_Z > m_X > m_Y$

2.

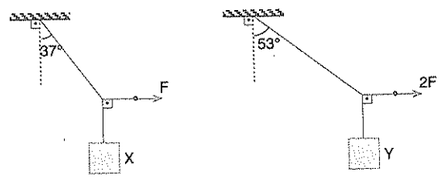


Özdeş yaylarla kurulu şekildeki düzenekler $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ kuvvetleri ile dengelenmiştir.

K ve L yaylarındaki uzama miktarları eşit olduğuna göre, $\frac{F_1}{F_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 3

3.



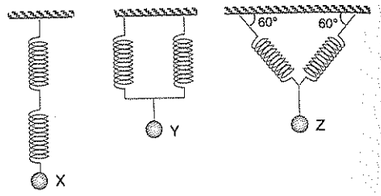
Ağırlıkları sırasıyla G_X, G_Y olan X, Y cisimleri iplerle tavana asıldıktan sonra F, 2F şiddetindeki kuvvetlerle şekildeki gibi dengeleniyor.

Buna göre, $\frac{G_X}{G_Y}$ oranı kaçtır?

($\sin37° = \cos53° = 0{,}6$, $\sin53° = \cos37° = 0{,}8$)

A) $\frac{3}{8}$ B) $\frac{9}{16}$ C) $\frac{8}{9}$ D) $\frac{9}{8}$ E) $\frac{16}{9}$

4.

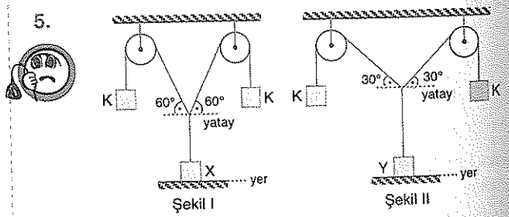


Özdeş yaylarla kurulu şekildeki düzenekler sırasıyla X, Y, Z cisimleri ile dengelendiğinde yaylardaki uzama miktarları birbirlerine eşit oluyor.

X cisminin kütlesi m olduğuna göre, Y ve Z cisimlerinin kütleleri kaç m dir?

	Y	Z
A)	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
B)	1	$\sqrt{3}$
C)	2	1
D)	2	$\sqrt{3}$
E)	2	$2\sqrt{3}$

5.



X ve Y cisimleri, K cisimleri ile Şekil I ve Şekil II deki gibi dengelenmiştir.

Yerin X ve Y cisimlerine uyguladığı tepki kuvvetleri eşit ve sıfırdan farklı olduğuna göre,

I. X cisminin kütlesi, K ninkinden büyüktür.

II. X cisminin kütlesi, Y ninkinden küçüktür.

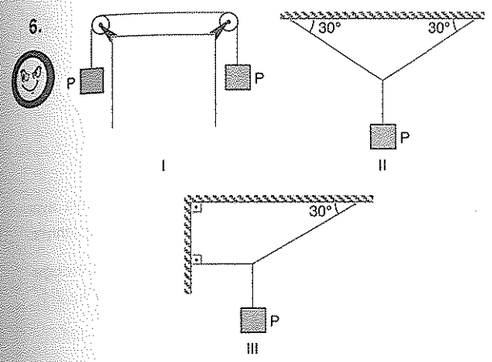
III. Y cisminin kütlesi, K ninkine eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

6.



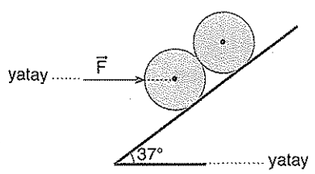
P ağırlığındaki cisimlerle oluşturulan şekildeki I, II, III düzeneklerinde cisimler şekildeki konumda tutuluyor.

İpler en çok P kadarlık gerilme kuvvetine dayanıklı olduğuna göre, cisimler serbest bırakıldığında, hangi düzenekler dengede kalır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

7.

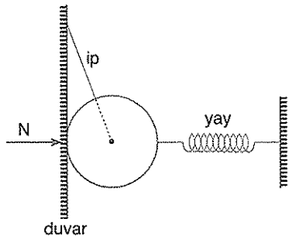


Herbirinin ağırlığı G olan özdeş ve türdeş iki küre, yatay doğrultuda şekildeki gibi uygulanan 6 N büyüklüğündeki F kuvveti ile dengede tutuluyor.

Buna göre, G kaç N dir?
($\sin37° = 0{,}6$; $\cos37° = 0{,}8$)

A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

8.

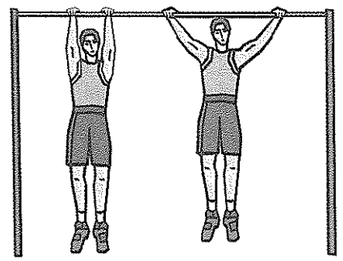


Ağırlığı 20 N olan türdeş küre şekildeki gibi dengede iken ipteki gerilme kuvvetinin büyüklüğü 52 N oluyor.

Yaydaki gerilme kuvveti 18 N olduğuna göre, düşey duvarın küreye uyguladığı N tepki kuvvetinin büyüklüğü kaç Newton dur?

A) 10 B) 15 C) 20 D) 25 E) 30

9.



1. sporcu 2. sporcu

Ağırlıkları eşit iki sporcu kollarını şekildeki gibi tutarak barfiks çekmektedir.

Buna göre,

I. 1. sporcunun koluna düşen kuvvet, 2. sporcunun koluna düşen kuvvetten küçüktür.

II. 1. sporcunun harcadığı güç, 2. sporcunun harcadığı güçten küçüktür.

III. 2. sporcunun koluna düşen kuvvet, 1. sporcunun koluna düşen kuvvetten küçüktür.

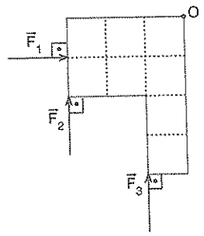
yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

05.8 MOMENT ve PARALEL KUVVETLER

1.

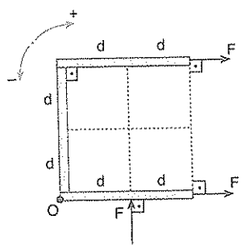


Eşit bölmelerle ayrılmış levhanın üç farklı noktasına, eşit büyüklükteki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetleri şekildeki gibi uygulanmaktadır.

$\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin O noktasına göre momentlerinin büyüklükleri M_1, M_2, M_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $M_1 = M_2 = M_3$ B) $M_1 > M_3 > M_2$
C) $M_2 > M_1 = M_3$ D) $M_2 > M_3 > M_1$
E) $M_3 > M_2 > M_1$

2.

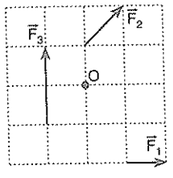


2d uzunluğundaki çubukların şekildeki gibi birleştirilmesiyle oluşan düzenek O noktası etrafında serbestçe dönebilmektedir.

Çubukların kütlesi önemsenmediğine göre, F büyüklüğündeki üç kuvvetin etkisinde kalan düzenek hangi yönde, kaç F.d momentle dönmeye başlar?
(Çubuğun kalınlığı önemsizdir.)

A) (+) 1 B) (+) $\frac{3}{2}$ C) (+) 2 D) (–) 1 E) (–) $\frac{3}{2}$

3.

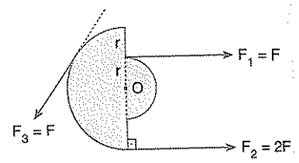


Aynı düzlemde bulunan $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin O noktasına göre momentlerinin büyüklükleri sırasıyla M_1, M_2, M_3 tür.

Buna göre, M_1, M_2, M_3 arasındaki ilişki nedir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $M_1 = M_2 = M_3$ B) $M_1 = M_3 > M_2$
C) $M_1 > M_3 > M_2$ D) $M_2 > M_1 > M_3$
E) $M_3 > M_2 > M_1$

4.

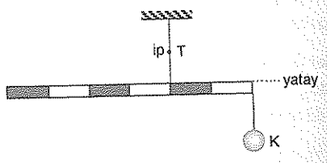


O noktası etrafında serbestçe dönebilen levhaya aynı düzlemdeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetleri şekildeki gibi uygulanıyor.

$\vec{F}_1$ kuvvetinin O noktasına göre momenti $\vec{M}$ olduğuna göre, levhaya etki eden bileşke moment nedir?

A) $2\vec{M}$ B) $7\vec{M}$ C) $-\vec{M}$ D) $-2\vec{M}$ E) $-5\vec{M}$

5.

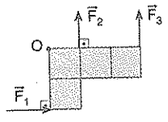


Ağırlığı 10 N olan eşit bölmeli, düzgün ve türdeş çubuk K cismi ile şekildeki gibi dengelenmiştir.

Buna göre, K cisminin ağırlığı ile ipteki gerilme kuvvetinin büyüklüğü T, kaç N dir?

	K (N)	T (N)
A)	20	30
B)	10	20
C)	10	15
D)	5	15
E)	5	10

6.



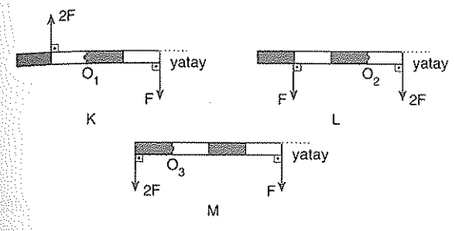
Düşey düzleme O noktasından sürtünmesiz bir mille takılı şekildeki eşit bölmeli türdeş cisim $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetleri ile ayrı ayrı dengede tutulabiliyor.

Buna göre, $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ ün büyüklükleri arasındaki ilişki nedir?

A) $F_1 = F_2 = F_3$ B) $F_1 > F_2 > F_3$
C) $F_2 > F_1 > F_3$ D) $F_3 > F_1 > F_2$
E) $F_3 > F_2 > F_1$

Birden çok kuvvetin bir noktaya göre momenti eşit büyüklükte ise, dik uzaklığı küçük olan kuvvet büyük, dik uzaklığı büyük olan kuvvet küçüktür.

7.

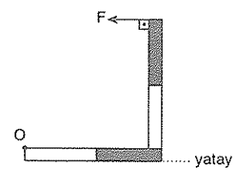


Kütlesi önemsenmeyen eşit bölmeli K, L, M çubukları sırasıyla O_1, O_2 ve O_3 noktaları etrafında serbestçe dönebilmektedir.

Çubuklara şekildeki gibi kuvvetler uygulandığına göre, hangi çubuklar dengede kalır?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) K ve L
D) L ve M E) K, L ve M

8.

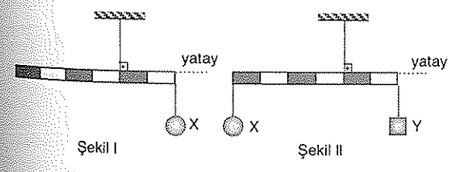


Tam ortasından şekildeki gibi kıvrılmış eşit bölmeli, düzgün, türdeş çubuk O noktası etrafında serbestçe dönebilmektedir. Çubuk, şekildeki gibi uygulanan F kuvvetiyle dengelenmiştir.

Buna göre, çubuğun ağırlığı kaç F dir?

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{3}{4}$ C) 1 D) $\frac{4}{3}$ E) 2

9.

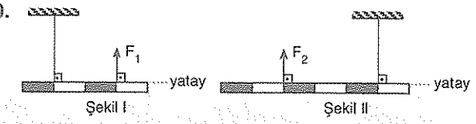


Eşit bölmeli, düzgün ve türdeş çubuk X ve Y cisimleri ile Şekil I ve Şekil II deki gibi dengelenmiştir.

Buna göre, X ve Y cisimlerinin kütlelerinin oranı, $\frac{m_X}{m_Y}$ kaçtır?

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 3

10.

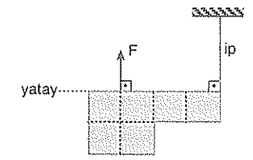


Eşit bölmeli düzgün, türdeş çubuklar F_1 ve F_2 kuvvetleri ile Şekil I ve Şekil II deki gibi dengelenmiştir.

Çubukların kütleleri eşit olduğuna göre, $\frac{F_1}{F_2}$ oranı kaçtır?

A) 2 B) $\frac{4}{3}$ C) 1 D) $\frac{3}{4}$ E) $\frac{1}{4}$

11.

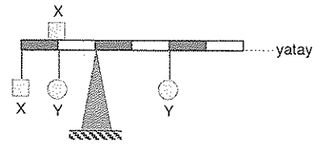


Ağırlığı P olan, düzgün türdeş levha bir ucundan iple bağlanarak, F kuvvet ile şekildeki gibi dengelenmiştir.

Buna göre, F kuvvetinin büyüklüğü kaç P dir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{4}{7}$ D) $\frac{3}{5}$ E) $\frac{7}{9}$

12.



Kütlesi m olan, eşit bölmeli, düzgün ve türdeş çubuk X ve Y cisimleri ile şekildeki gibi dengelenmiştir.

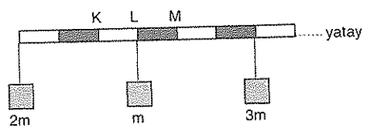
Y cisminin kütlesi 2m olduğuna göre, X cisminin kaç m dir?

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) 2 E) $\frac{5}{2}$

C - A - B I E - D - C I B - D - A I D - E - B

05.9 MOMENT ve PARALEL KUVVETLER

1.



Kütlesi önemsenmeyen eşit bölmeli bir çubuğa m, 2m, 3m kütleli cisimler şekildeki gibi asılıyor.

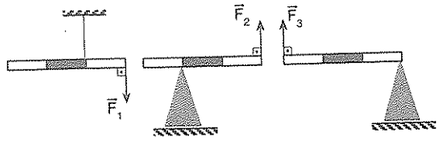
Bu çubuk hangi noktasından asılıp serbest bırakılırsa yatay dengede kalır?

A) K noktasından B) K – L arasından

C) L noktasından D) L – M arasından

E) M noktasından

2.



Düzgün türdeş ve eşit bölmeli bir çubuk $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetleri ile şekillerdeki gibi ayrı ayrı dengede tutuluyor.

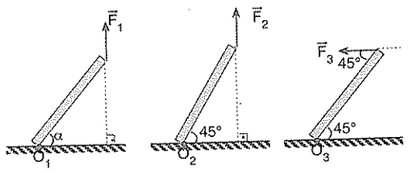
Buna göre, $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ ün büyüklükleri arasındaki ilişki nedir?

A) $F_1 > F_2 > F_3$ B) $F_1 = F_3 > F_2$

C) $F_2 > F_1 = F_3$ D) $F_3 > F_2 > F_1$

E) $F_3 = F_2 = F_1$

3.



Eşit uzunluktaki çubuklar, O_1, O_2, O_3 noktaları etrafında serbestçe dönebilmektedir. Eşit büyüklükteki kuvvetler çubuklara şekildeki gibi uygulanarak denge sağlanıyor.

$\alpha < 45°$ olduğuna göre, bu kuvvetlerin O_1, O_2, O_3 noktalarına göre momentlerinin büyüklükleri M_1, M_2, M_3 arasındaki ilişki nedir?

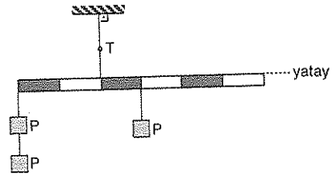
$(\sin 45° = \cos 45° = \frac{\sqrt{2}}{2})$

A) $M_1 = M_2 = M_3$ B) $M_1 > M_2 = M_3$

C) $M_1 > M_3 > M_2$ D) $M_2 > M_3 > M_1$

E) $M_3 > M_1 > M_2$

4.

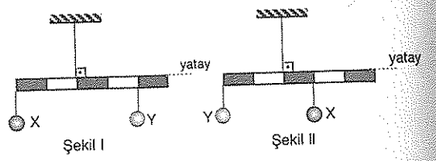


Eşit bölmeli, düzgün ve türdeş bir çubuk P ağırlığındaki yüklerle şekildeki gibi dengededir.

Buna göre, ipteki gerilme kuvvetinin büyüklüğü çubuğun ağırlığının kaç katına eşittir?

A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) $\frac{5}{2}$ E) 3

5.

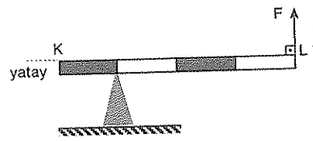


Eşit bölmeli, düzgün, türdeş bir çubuk X ve Y cisimleri ile Şekil I ve Şekil II deki gibi dengelenmiştir.

X ve Y cisimlerinin kütleleri sırasıyla m_X, m_Y olduğuna göre, $\frac{m_X}{m_Y}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{2}{3}$ C) 1 D) $\frac{4}{3}$ E) 2

6.

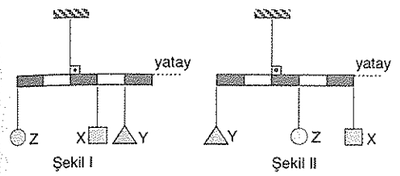


Eşit bölmeli düzgün, türdeş KL çubuğu F kuvveti ile şekildeki gibi dengelenmiştir.

Destek K noktasına kaydırıldığında, çubuğun yatay dengesinin bozulmaması için L ucuna uygulanacak kuvvet kaç F olmalıdır?

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{2}{3}$ D) 1 E) $\frac{3}{2}$

7.



Kütlesi önemsenmeyen, eşit bölmeli çubuk X, Y, Z cisimleri ile Şekil I ve Şekil II deki gibi dengelenmiştir.

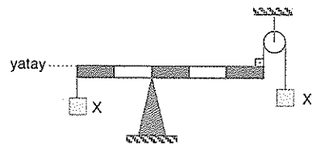
Buna göre, cisimlerin kütleleri m_X, m_Y, m_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $m_X < m_Y < m_Z$ B) $m_Y < m_X < m_Z$

C) $m_X = m_Y < m_Z$ D) $m_Z < m_X < m_Y$

E) $m_X < m_Z < m_Y$

8.

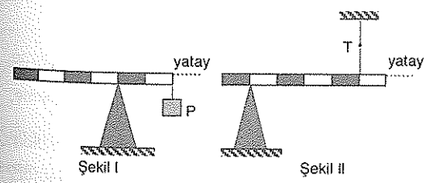


Ağırlığı 10 N olan, eşit bölmeli, düzgün ve türdeş çubuk X cisimleri ile şekildeki gibi dengelenmiştir.

Buna göre, X cisminin ağırlığı kaç N dir?

A) 20 B) 15 C) 10 D) 5 E) 1

9.

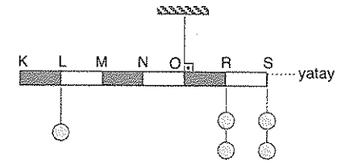


Eşit bölmeli, düzgün, türdeş bir çubuk Şekil I ve Şekil II deki gibi dengededir.

Buna göre, Şekil II de ipte oluşan gerilme kuvvetinin büyüklüğü kaç P dir?

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{2}{3}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) 2

10.



O noktasından bir iple asılmış, P ağırlığındaki türdeş çubuğun L, R, S noktalarına P ağırlıklı özdeş bilyeler asılmıştır.

Çubuğun şekildeki konumda dengede kalması için;

I. R noktasındaki bilyelerden bir tanesini N noktasına asma,

II. R noktasındaki bilyelerden birini S noktasına, ötekini de L noktasına asma,

III. L noktasındaki bilyeyi K noktasına asma

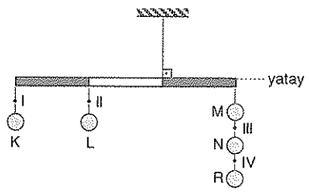
işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

Bir sistemin dengede kalabilmesi için, bileşke kuvvetin ve bileşke momentin sıfır olması gerekir.

11.



Eşit bölmeli, düzgün ve türdeş çubuk K, L, M, N, R cisimleri ile şekildeki gibi dengelenmiştir. Önce I ve IV ipleri, sonra II ve III ipleri beraberce kesildiğinde çubuğun yatay dengesi bozulmuyor.

Buna göre;

I. K cisminin kütlesi, R ninkinden küçüktür.

II. L cisminin kütlesi, N ninkine eşittir.

III. M cisminin kütlesi, çubuğunkine eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

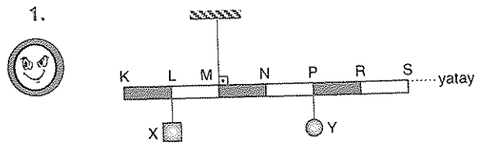
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

D - B - B I C - D - E I A - E - C I A - C

05.10 MOMENT ve PARALEL KUVVETLER

1.



P ağırlıklı, eşit bölmeli, düzgün ve türdeş çubuk X ve Y cisimleri ile şekildeki gibi dengelenmiştir.

Y cisminin ağırlığı P olduğuna göre,

I. Çubuğu N noktasından asma,

II. X cismini M noktasına kaydırma,

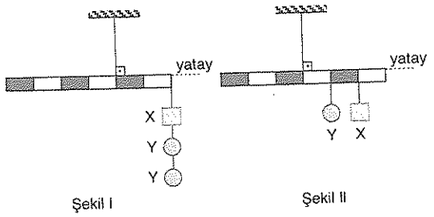
III. Y cismini S noktasına kaydırma

işlemlerinden hangileri yapılırsa, çubuğun yatay dengesi bozulmaz?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

2.

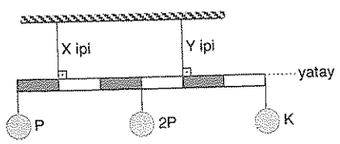


Eşit bölmeli bir çubuk X, Y cisimleriyle Şekil I ve Şekil II deki gibi yatay dengededir.

Buna göre, çubuğun ağırlığının Y cisminin ağırlığına oranı kaçtır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

3.

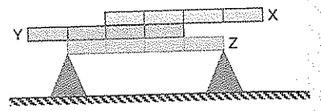


Kütlesi önemsenmeyen eşit bölmeli bir çubuk P, 2P ağırlıkları ve K cismiyle şekildeki gibi dengededir. Bu durumda X ipindeki gerilme kuvveti sıfır oluyor.

Bunu göre, K cisminin ağırlığı kaç P dir?

A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 10

4.



Kendi içlerinde türdeş olan, eşit bölmeli X, Y ve Z çubukları iki destek üzerinde şekildeki gibi dengelenmiştir.

Desteklerin tepki kuvvetleri birbirine eşit olduğuna göre,

I. X in kütlesi, Y ninkine eşittir.

II. X in kütlesi, Z ninkine eşittir.

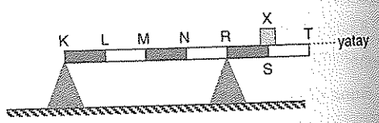
III. Y nin kütlesi, Z ninkine eşittir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

5.



Eşit bölmeli, düzgün ve türdeş KT çubuğunun ağırlığı P dir. Çubuk, K ve R noktalarına yerleştirilen destekler ve S noktasına yerleştirilen P ağırlıklı X cismi ile şekildeki gibi dengelenmiştir.

Buna göre, desteklerin tepki kuvvetlerinin birbirine eşit olması için,

I. K noktasına 2P ağırlıklı bir cisim yerleştirme,

II. L noktasına 4P ağırlıklı bir cisim yerleştirme,

III. M noktasına 2P ağırlıklı bir cisim yerleştirme

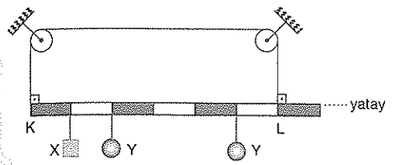
işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

Desteklerin tepki kuvvetlerinin eşit olabilmesi için, çubuğun ve üzerindeki cisimlerin ağırlıklarının bileşkesinin uygulama noktasının desteklere uzaklıklarının eşit olması gerekir.

6.

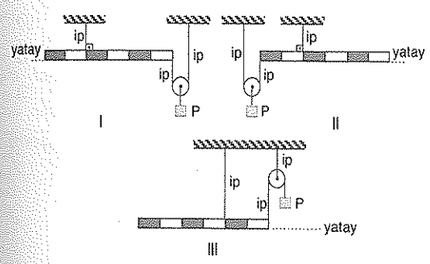


P ağırlıklı, eşit bölmeli düzgün ve türdeş çubuk X ve Y cisimleri ile şekildeki gibi dengededir.

X cisminin ağırlığı P olduğuna göre, Y cisminin ağırlığı kaç P dir?

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) 2 E) $\frac{5}{2}$

7.

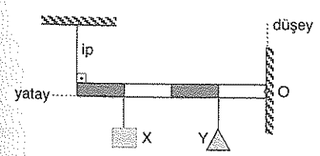


Şekildeki eşit bölmeli, düzgün ve türdeş çubuklardan hangileri verilen konumda dengede kalabilir? (Sürtünmeler önemsenmiyor.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

8.



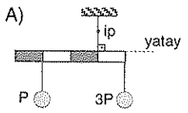
O noktası etrafında serbestçe dönebilen, kütlesi önemsenmeyen eşit bölmeli bir çubuk X, Y cisimleriyle şekildeki gibi dengede iken ipteki gerilme kuvveti T dir. X, Y cisimlerinin yerleri değiştirildiğinde ipteki gerilme kuvveti 2T oluyor.

Buna göre, cisimlerinin ağırlıkları oranı $\frac{G_X}{G_Y}$ kaçtır?

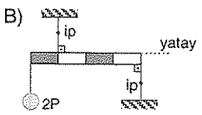
A) 5 B) 3 C) 1 D) $\frac{1}{3}$ E) $\frac{1}{5}$

9. **Ağırlığı P olan, eşit bölmeli, düzgün ve türdeş çubuk aşağıdaki durumların hangisinde yatay dengede kalamaz?**

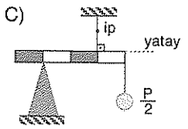
A)



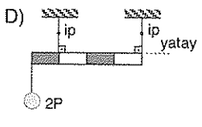
B)



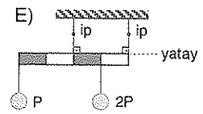
C)



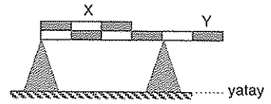
D)



E)



10.

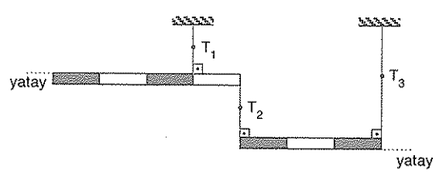


Ağırlıkları sırasıyla G_X, G_Y olan eşit bölmeli türdeş X, Y çubukları şekildeki konumda iken desteklerin tepki kuvvetleri birbirine eşit oluyor.

Buna göre, $\frac{G_X}{G_Y}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{3}{2}$ E) 2

11.



Eşit bölmeli, düzgün ve türdeş çubuklar şekildeki gibi dengelendiğinde iplerde oluşan gerilme kuvvetlerinin büyüklükleri sırasıyla T_1, T_2 ve T_3 oluyor.

Buna göre, T_1, T_2, T_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $T_1 = T_2 = T_3$ B) $T_1 > T_2 = T_3$

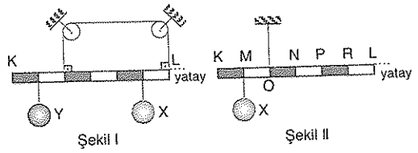
C) $T_1 > T_2 > T_3$ D) $T_2 > T_1 > T_3$

E) $T_3 > T_1 > T_2$

E - C - A I A - D I C - B - E I D - E - B

05.11 MOMENT ve PARALEL KUVVETLER

1.



Kütlesi önemsenmeyen eşit bölmeli KL çubuğu, X ve Y cisimleri ile Şekil I deki gibi dengelenmiştir.

Çubuğun Şekil II deki gibi yatay dengede kalabilmesi için, Y cismi çubuğa nereden asılmalıdır?

A) N noktasından

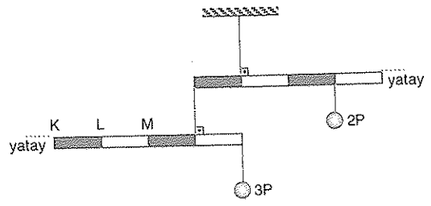
B) P noktasından

C) N - P nin tam ortasından

D) R noktasından

E) R - L nin tam ortasından

2.



Kütlesi önemsenmeyen, eşit bölmeli çubuklar ile şekildeki düzenek oluşturulmuştur.

Buna göre, çubukların yatay dengede kalabilmesi için,

I. K noktasına P ağırlıklı bir cisim asma,

II. L noktasına 3P/2 ağırlıklı bir cisim asma,

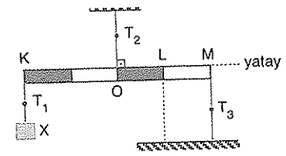
III. M noktasına 3P ağırlıklı bir cisim asma

işlemlerinden hangileri <u>tek başına</u> yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

3.

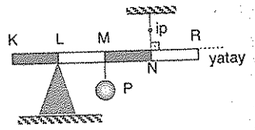


Eşit bölmeli, düzgün ve türdeş KM çubuğu şekildeki gibi yatay olarak dengelendiğinde iplerdeki gerilme kuvvetleri sırasıyla T_1, T_2 ve T_3 oluyor.

M noktasına bağlı ip, kesikli çizgi ile gösterildiği gibi L noktasına bağlanarak çubuk dengelenirse T_1, T_2 ve T_3 için ne söylenebilir?

	T_1	T_2	T_3
A)	Artar	Değişmez	Artar
B)	Değişmez	Artar	Artar
C)	Değişmez	Azalır	Azalır
D)	Azalır	Artar	Azalır
E)	Artar	Azalır	Artar

4.



Ağırlığı P olan, eşit bölmeli, düzgün ve türdeş çubuk M noktasına asılmış P ağırlığındaki cisimle şekildeki gibi dengelenmiştir.

Destek K noktasına kaydırıldığında, desteğin çubuğa gösterdiği tepki kuvvetinin değişmemesi için,

I. P ağırlıklı cismi, L noktasına asma,

II. P ağırlıklı cismi, R noktasına asma,

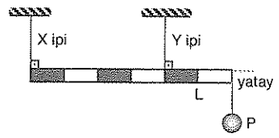
III. N noktasına bağlı ipi, R noktasına bağlama

işlemlerinden hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ya da III E) II ya da III

5.



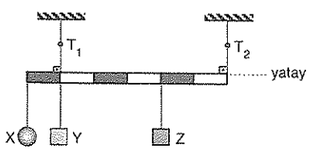
Eşit bölmeli, düzgün ve türdeş bir çubuk P ağırlığındaki cisimle şekildeki gibi dengededir. Bu durumda X, Y iplerindeki gerilme kuvvetleri T_X, T_Y dir.

Buna göre, cisim çubuğa L noktasından asılırsa T_X, T_Y için ne söylenebilir?

	T_X	T_Y
A)	Değişmez	Artar
B)	Artar	Değişmez
C)	Artar	Azalır
D)	Azalır	Artar
E)	Azalır	Değişmez

Bileşke kuvvetin uygulama noktası bir ipe yaklaştığında o ipteki gerilme kuvveti artar, uzaklaştığında azalır.

6.



Eşit bölmeli, düzgün ve türdeş bir çubuk X, Y, Z cisimleri ile şekildeki gibi dengelendiğinde, iplerdeki gerilme kuvvetleri sırasıyla T_1, T_2 oluyor.

Buna göre,

I. X cisminin kütlesini azaltma,

II. Y cisminin kütlesini artırma,

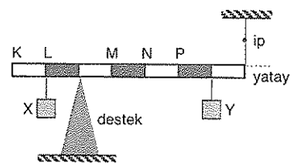
III. Z cisminin kütlesini artırma

işlemlerinden hangileri yapılırsa <u>sadece</u> T_2 artar?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

7.



Kütlesi önemsenmeyen eşit bölmeli bir çubuk, özdeş X ve Y cisimleriyle şekildeki gibi dengededir.

X cismi koparıldığında ipteki gerilme kuvvetinin <u>değişmemesi</u> için, aşağıdaki işlemlerden hangisi yapılmalıdır?

A) Desteği K noktasına kaydırma

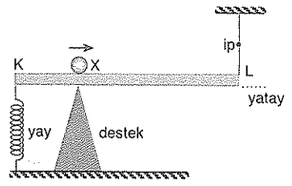
B) Desteği L noktasına kaydırma

C) Desteği M noktasına kaydırma

D) Y cismini N noktasına kaydırma

E) Y cismini P noktasına kaydırma

8.



Türdeş KL çubuğu, K ucuna bağlı esnek yay, L ucuna bağlı esnemeyen ip ve bir destek ile şekildeki gibi dengelenmiştir.

X küresi ok yönünde hareket ettirilirse;

I. yayda oluşan gerilme kuvvetinin büyüklüğü,

II. ipte oluşan gerilme kuvvetinin büyüklüğü,

III. desteğin çubuğa uyguladığı tepki kuvveti

niceliklerinden hangileri <u>artar</u>?

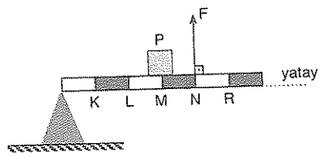
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

D - A I B - D I C - A I E - B

05.12 MOMENT ve PARALEL KUVVETLER

1.



Kütlesi önemsenmeyen eşit bölmeli çubuğun M noktasına yerleştirilen P ağırlıklı cisim, N noktasına düşey doğrultuda uygulanan F kuvvetiyle dengelenmiştir.

Bu düzenekte, kuvvet kazancını artırmak için,

I. P ağırlıklı cismi, L noktasına kaydırma,

II. F kuvvetini, K noktasından uygulama,

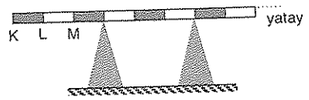
III. F kuvvetini, R noktasından uygulama

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

2.



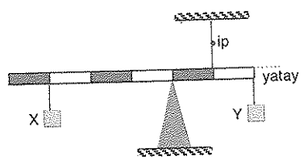
Ağırlığı P olan eşit bölmeli, düzgün ve türdeş çubuk şekildeki gibi dengededir.

Ağırlığı P olan bir cisim K, L, M noktalarından hangilerine asılırsa çubuğun yatay dengesi bozulur?

A) Yalnız K B) Yalnız M C) K ve L

D) L ve M E) K, L ve M

3.

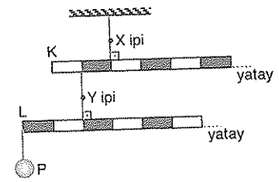


Kütlesi önemsenmeyen eşit bölmeli, düzgün ve türdeş bir çubuk kütleleri sırasıyla m_X, m_Y olan X, Y cisimleriyle şekildeki gibi dengededir.

İpteki gerilme kuvvetinin büyüklüğü sıfırdan farklı olduğuna göre, $\frac{m_X}{m_Y}$ oranı aşağıdakilerden hangisi olamaz?

A) $\frac{1}{6}$ B) $\frac{1}{5}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{3}$ E) $\frac{2}{3}$

4.



Eşit bölmeli ve kendi aralarında türdeş olan K, L çubukları şekildeki gibi dengededir.

Buna göre,

I. K çubuğunun ağırlığı, L ninkinden büyüktür

II. X ipindeki gerilme kuvvetinin büyüklüğü, Y ninkinin 2 katıdır

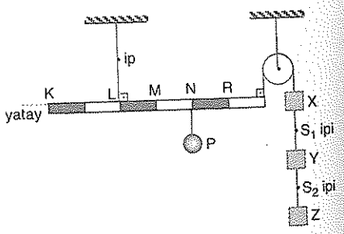
III. K, L çubukları birbirleri ile yer değiştirilirse denge bozulmaz.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

5.



Ağırlığı 2P olan eşit bölmeli, düzgün ve türdeş çubuk, N noktasına asılı P ağırlıklı cisim ve özdeş X, Y, Z cisimleriyle şekildeki gibi dengelenmiştir.

L noktasına bağlı olan ip M noktasından bağlandığında, çubuğun dengesinin bozulmaması için,

I. S_1 ipini kesme,

II. S_2 ipini kesme,

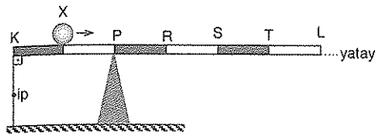
III. P ağırlıklı cismi R noktasına asma

işlemlerinden hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ya da III E) II ya da III

6.



Ağırlığı 20 N olan, eşit bölmeli, düzgün ve türdeş KL çubuğu şekildeki gibi dengededir. Çubuğun K ucuna bağlı esnemeyen ip, en fazla 25 N lik gerilme kuvvetine dayanaklıdır. 10 N ağırlıklı X küresi ok yönünde hareket ettiriliyor.

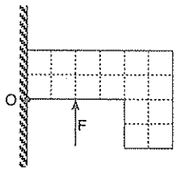
Buna göre, X küresi hangi noktayı geçtiği anda ip kopar?

A) R noktasını B) R-S nin tam ortasını

C) S noktasını D) S-T nin tam ortasını

E) T noktasını

7.

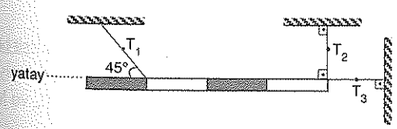


Ağırlığı 4P olan düzgün ve türdeş levha O noktası etrafında serbestçe dönebilmektedir.

Levha F kuvvetiyle şekildeki gibi dengelendiğine göre, F kuvvetinin en küçük değeri kaç P dir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) 5 B) 7 C) 10 D) 14 E) 16

8.



Eşit bölmeli, düzgün ve türdeş bir çubuk şekildeki gibi dengelendiğinde iplerdeki gerilme kuvvetleri sırasıyla T_1, T_2, T_3 oluyor.

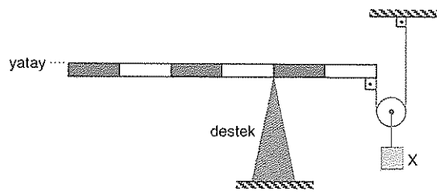
Buna göre, T_1, T_2, T_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $T_1 > T_2 > T_3$ B) $T_1 > T_3 > T_2$

C) $T_1 > T_2 = T_3$ D) $T_3 > T_1 > T_2$

E) $T_3 > T_2 > T_1$

9.

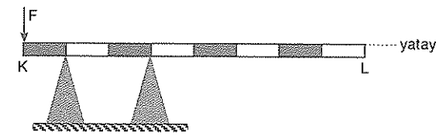


Eşit bölmeli, düzgün ve türdeş bir çubuk 2P ağırlıklı X cismi ile şekildeki gibi dengelenmiştir.

Makara ağırlığı P olduğuna göre, desteğin çubuğa uyguladığı tepki kuvveti kaç P dir?

A) 3 B) 3,5 C) 4 D) 4,5 E) 5

10.

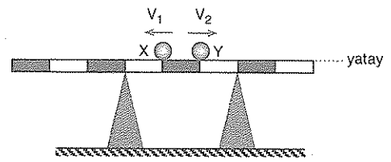


4P ağırlıklı, eşit bölmeli, düzgün ve türdeş KL çubuğunun iki destek üzerinde yatay dengede kalması için, çubuğun K ucuna şekildeki gibi F kuvveti uygulanıyor.

Buna göre, F kuvvetinin büyüklüğü aşağıdaki değerlerden hangisi olamaz?

A) 15P B) 12P C) 6P D) 4P E) 3P

11.



Eşit bölmeli, düzgün ve türdeş bir çubuk iki destek üzerinde şekildeki gibi dengelenmiştir. Kütleleri sırasıyla m, 2m olan X, Y cisimleri şekildeki gibi zıt yönlerde sabit V_1, V_2 hızlarıyla hareket ettiriliyor.

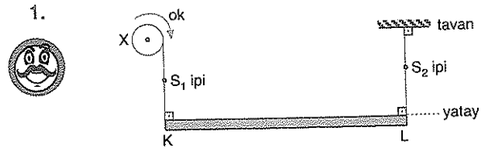
Cisimlerden biri düşünceye kadar geçen sürede, desteklerin çubuğa uyguladıkları tepki kuvvetleri değişmediğine göre, $\frac{V_1}{V_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 4

E - C - E I C - A I E - B - B I D - A - D

05.13 MOMENT ve PARALEL KUVVETLER

1.

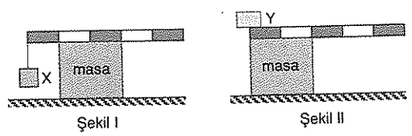


X makarasının etrafına sarılı gergin S_1 ipi, türdeş KL çubuğunun K ucuna, tavana bağlı gergin S_2 ipi çubuğun L ucuna bağlanarak şekildeki gibi denge sağlanmıştır.

X makarası ok yönünde 1 tur döndürülüp denge sağlandığında S_1 ve S_2 iplerindeki gerilme kuvvetlerinin büyüklükleri için ne söylenebilir?

	S_1	S_2
A)	Artar	Artar
B)	Artar	Azalır
C)	Azalır	Artar
D)	Azalır	Değişmez
E)	Değişmez	Değişmez

2.



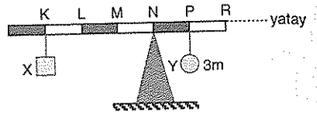
Eşit bölmeli, düzgün ve türdeş bir çubuk kütleleri sırasıyla m_X, m_Y olan X, Y cisimleriyle Şekil I ve Şekil II deki gibi dengelenmiştir.

Buna göre, $\frac{m_X}{m_Y}$ oranının en büyük değeri kaçtır?

A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

X cisminin en büyük değerinin bulunabilmesi için, masanın X cismine en yakın noktasına göre moment alınmalıdır.

3.



Kütlesi önemsenmeyen eşit bölmeli çubuk, kütlesi bilinmeyen X cismi ve 3m kütleli Y cismi ile şekildeki gibi yatay dengede kalıyor.

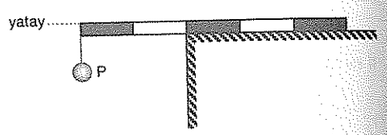
Destek M noktasına kaydırıldığında yatay dengenin bozulmaması için, 4m kütleli Z cismi çubuğun neresinde asılmalıdır?

A) K - L arasına B) L noktasına

C) L - M arasına D) M - N arasına

E) N noktasına

4.

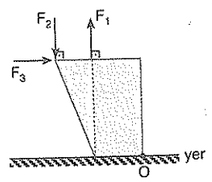


Eşit bölmeli, düzgün ve türdeş bir çubuk P ağırlıklı cisimle şekildeki gibi dengededir.

Buna göre, çubuğun ağırlığının en küçük değeri kaç P dir?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 6 E) 8

5.



O noktasından yere menteşelenmiş levhaya eşit büyüklükteki F_1, F_2 ve F_3 kuvvetleri şekildeki gibi uygulanıyor. Kuvvetlerin O noktasına göre momentleri M_1, M_2 ve M_3 tür.

Buna göre,

I. $M_1 > M_2$

II. $M_3 > M_1$

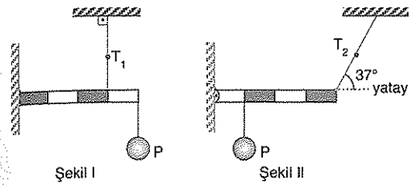
III. $M_3 > M_2$

eşitsizliklerinden hangileri kesinlikle yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

6.



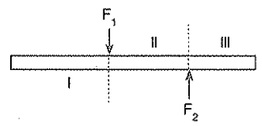
P ağırlığındaki eşit bölmeli düzgün türdeş çubuklar düşey düzlemlere bir mil ile tutturulmuştur.

Çubuklar Şekil I ve Şekil II deki gibi dengede olduğuna göre, iplerdeki gerilme kuvvetlerinin büyüklüklerinin oranı, $\frac{T_1}{T_2}$ kaçtır?

(sin 37° = 0,6)

A) $\frac{3}{2}$ B) $\frac{4}{3}$ C) $\frac{7}{5}$ D) $\frac{6}{5}$ E) $\frac{8}{5}$

7.



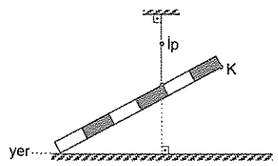
Düşey düzlemde yandan görünüşü verilen çubuk aynı düzlemdeki F_1 ve F_2 kuvvetleri ile dengelenmiştir.

Buna göre, çubuğun kütle merkezi hangi aralıkta olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

8.

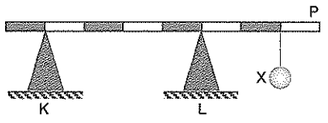


P ağırlıklı eşit bölmeli çubuk şekildeki gibi dengededir. Yerin çubuğa uyguladığı tepki kuvveti, ipteki gerilme kuvvetine eşittir. Çubuğun K noktasına X cismi asıldığında, yerin çubuğa uyguladığı tepki kuvveti sıfır oluyor.

Çubuğun dengesi bozulmadığına göre, X cisminin ağırlığı kaç P dir?

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) 2 E) $\frac{5}{2}$

9.

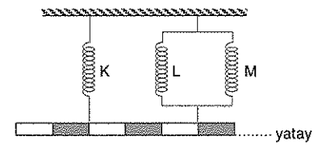


Eşit bölmeli, düzgün ve türdeş bir çubuk X cismi ile şekildeki gibi dengededir. Bu durumda K ve L desteklerinin tepki kuvvetleri F_K ve F_L dir.

Buna göre, X cismi P noktasına asıldığında, F_K ve F_L nasıl değişir?

	F_K	F_L
A)	Artar	Azalır
B)	Artar	Değişmez
C)	Azalır	Değişmez
D)	Azalır	Artar
E)	Değişmez	Artar

10.



Eşit bölmeli düzgün türdeş bir çubuk ve özdeş yaylarla kurulu şekildeki düzenek dengededir.

Yayların uzama miktarları sırasıyla x_K, x_L, x_M olduğuna göre,

I. $x_K > x_L$

II. $x_L > x_M$

III. $x_L = x_M$

bağıntılarından hangileri doğrudur?

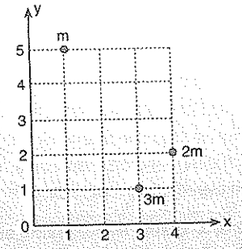
A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

A - C | B - C - A | E - C - B | D - D

05.14 KÜTLE MERKEZİ

1.

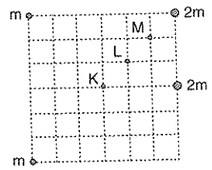


Aynı düzlemde bulunan m, 2m, 3m kütleli cisimler, xy koordinat düzlemine şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Buna göre, sistemin kütle merkezinin koordinatları (x,y) aşağıdakilerden hangisidir?

A) (1,1) B) (1,2) C) (2,2) D) (2,3) E) (3,2)

2.



Kütleleri sırasıyla m, m, 2m, 2m olan noktasal dört cisim şekideki gibi yerleştirilmiştir.

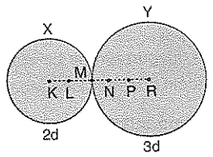
Buna göre, cisimlerin kütle merkezi nerededir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) K noktasında B) K - L arasında

C) L noktasında D L - M arasında

E) M noktasında

3.



Kalınlıkları aynı olan şekildeki X ve Y çember telleri, özkütleleri sırasıyla 2d ve 3d olan tellerden kesilerek yapılmıştır.

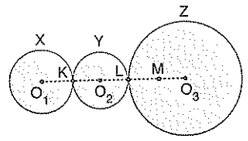
Buna göre, sistemin kütle merkezi nerededir?
(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) L noktasında B) M noktasında

C) M - N arasında D) N noktasında

E) N - P arasında

4.



Kütleleri sırasıyla 6m, 2m ve m olan düzgün ve türdeş X, Y, Z levhaları şekildeki gibi birleştirilmiştir.

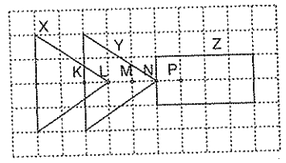
Buna göre, levhaların ortak kütle merkezi nerededir?
(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) K noktasında B) K-O_2 arasında

C) O_2 noktasında D) L noktasında

E) L-M arasında

5.



Aynı metal levhadan kesilmiş aynı kalınlıktaki, düzgün ve türdeş X, Y, Z levhaları şekildeki gibi birleştirilmiştir.

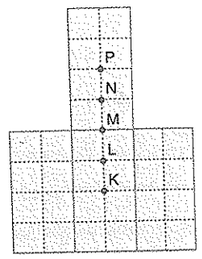
Buna göre, levhaların ortak kütle merkezi nerededir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) L noktasında B) M noktasında

C) M - N nin tam ortasında D) N noktasında

E) N - P nin tam ortasında

6.



Kare biçimli, düzgün, türdeş ve özdeş dört levha şekildeki gibi birleştirilmiştir.

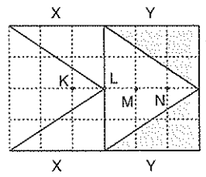
Buna göre, sistemin kütle merkezi nerededir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) L noktasında B) M noktasında

C) N noktasında D) L - M arasında

E) M - N arasında

7.



Kendi içlerinde türdeş olan, aynı kalınlıktaki X ve Y levhalarının özkütleleri sırasıyla d ve 2d dir.

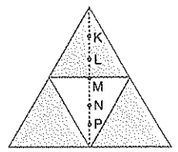
Buna göre, levhaların şekildeki gibi birleştirilmesiyle oluşan sisteminin kütle merkezi nerededir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) K noktasında B) K - L arasında

C) L noktasında D) M noktasında

E) M - N arasında

8.



Eşkenar üçgen şeklindeki, düzgün ve türdeş levha 4 eşit parçaya ayrılmıştır.

Taralı bölgeler çift katlı olduğuna göre, levhanın kütle merkezi nerededir?
(Noktalar eşit aralıklıdır.)

A) L noktasında

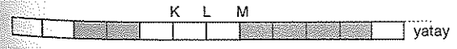
B) M noktasında

C) M - N nin tam ortasında

D) N noktasında

E) N - P nin tam ortasında

9.



Şekildeki eşit bölmeli, düzgün ve türdeş çubuğun taralı bölmeleri çift katlıdır.

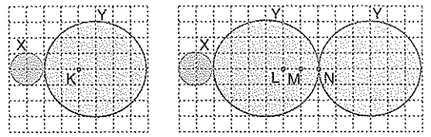
Buna göre, çubuk nereden asılırsa yatay konumda dengede kalır?

A) K noktasından B) L noktasından

C) M noktasından D) K - L arasından

E) L - M arasından

10.



Kendi içlerinde türdeş olan X ve Y levhalarının Şekil I de ortak kütle merkezi K noktasıdır.

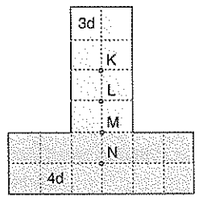
Buna göre, Şekil II deki levhaların ortak kütle merkezi nerededir?
(Bölmeler eşit arılıklardır.)

A) L noktasında B) L - M arasında

C) M noktasında D) M-N arasında

E) N noktasında

11.



Eşit bölmeli kap, birbirine karışmayan 4d ve 3d özkütleli sıvılarla şekildeki gibi doldurulmuştur.

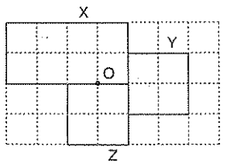
Buna göre, sıvıların ortak kütle merkezi nerededir?
(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) K - L arasında B) L noktasında

C) L - M arasında D) M noktasında

E) M - N arasında

12.



Kendi içlerinde türdeş olan sırasıyla m_X, m_Y, m_Z kütleli X, Y, Z levhaları şekildeki gibi birleştirilmiştir.

Levhaların kütle merkezi O noktasında olduğuna göre, m_X, m_Y, m_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $m_X > m_Y = m_Z$ B) $m_X = m_Y > m_Z$

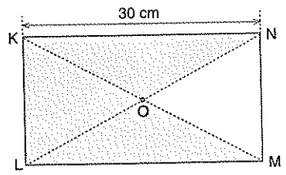
C) $m_X = m_Z > m_Y$ D) $m_Y = m_Z > m_X$

E) $m_Y > m_X = m_Z$

E - C - E I A - B - A I D - D - E I C - D - C

05.15 KÜTLE MERKEZİ

1.

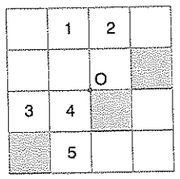


Şekildeki düzgün ve türdeş KLMN dikdörtgen levhanın MON kısmı çift katlıdır.

Buna göre, levhanın kütle merkezinin O noktasına uzaklığı kaç cm dir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

2.

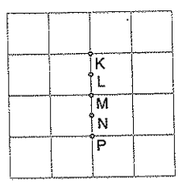


Eşit karelere bölünmüş düzgün ve türdeş bir levhanın kütle merkezi O noktasıdır. Levhadan, şekildeki taralı kareler çıkarılıyor.

Bu işlemden sonra, levhanın kütle merkezinin yine O noktasında olması için, rakamlarla belirtilen karelerden hangisi çıkarılmalıdır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

3.

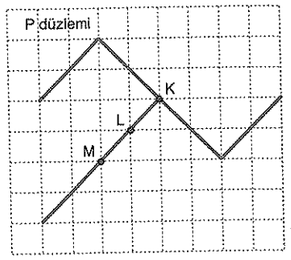


Eşit bölmelere ayrılmış düzgün ve türdeş levhadan taralı parçalar kesilip çıkartılıyor.

Buna göre, oluşan yeni şeklin kütle merkezi nerededir?

A) L noktasında B) M noktasında
C) N noktasında D) L - M arasında
E) M - N arasında

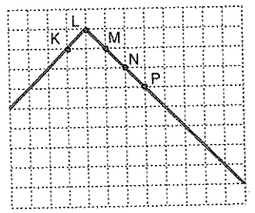
4.



P düzlemi içinde şekildeki gibi bükülmüş düzgün ve türdeş telin kütle merkezi nerededir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) K noktasında B) K - L arasında
C) L noktasında D) L - M arasında
E) M noktasında

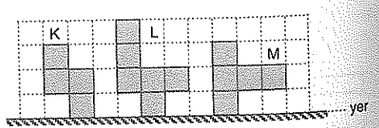
5.



Düşey düzlemde şekildeki gibi bükülmüş düzgün ve türdeş tel, hangi noktadan asılırsa şekildeki konumda dengede kalır?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) K B) L C) M D) N E) P

6.

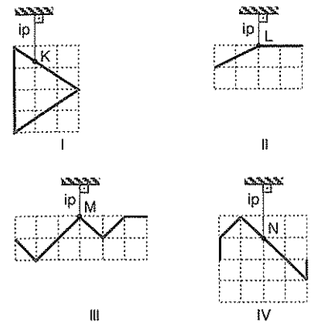


Düşey kesiti şekildeki gibi olan düzgün ve türdeş K, L, M cisimleri serbest bırakılıyor.

Buna göre, hangilerinin konumu değişmez?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız K B) Yalnız L C) K ve L
D) L ve M E) K, L ve M

7.

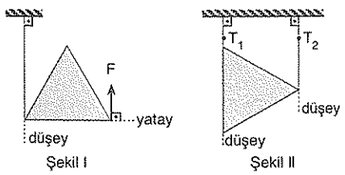


Düzgün türdeş teller şekillerdeki gibi bükülerek sırasıyla K, L, M, N noktalarından birer iple asılmıştır.

Buna göre, teller serbest bırakıldığında hangilerinin konumu değişmez ?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız IV B) I ve II C) I ve IV
D) II ve III E) I, III ve IV

8.



Düzgün ve türdeş eşkenar üçgen şeklindeki levha Şekil I de F kuvvetiyle dengelenmiştir. Levha Şekil II deki gibi iki iple dengelendiğinde, iplerdeki gerilme kuvvetleri sırasıyla T_1 ve T_2 oluyor.

Buna göre,

I. Levhanın ağırlığı 2F dir.

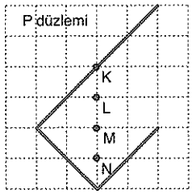
II. T_1 gerilme kuvvetinin büyüklüğü, F dir.

III. T_2 gerilme kuvvetinin büyüklüğü, $\frac{2F}{3}$ tür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

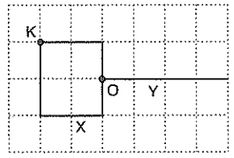
9.



P düzlemi içinde şekildeki gibi bükülmüş düzgün ve türdeş telin kütle merkezi nerededir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

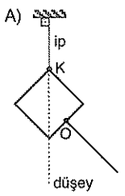
A) K-L arasında B) L noktasında
C) L-M arasında D) M noktasında
E) M-N arasında

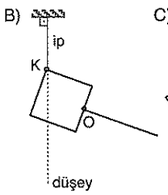
10.

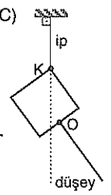


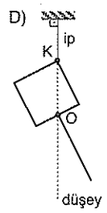
Düzgün, türdeş bir telden yapılmış X ve Y cisimleri O noktasında şekildeki gibi birleştirilerek K noktasından asılıyor.

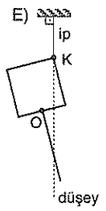
Bu cisimler, aşağıdakilerden hangisine benzer konumda dengede kalır?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A)


B)


C)


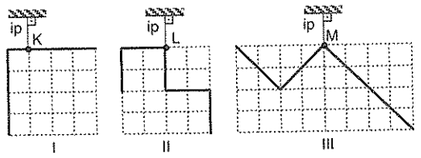
D)


E)


Bir cisim iple tavana asıldığında, cismin kütle merkezi ipin doğrultusu üzerinde olacak şekilde denge sağlanır.

05.16 KÜTLE MERKEZİ

1.

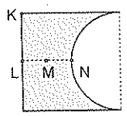


Şekildeki gibi bükülmüş düşey düzlemdeki düzgün ve türdeş teller sırasıyla K, L, M noktalarından asılarak serbest bırakılıyor.

Buna göre,hangilerinin konumu değişmez?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

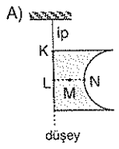
A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

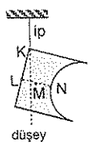
2.

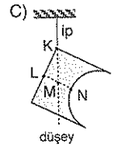


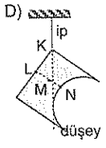
Düzgün, türdeş kare levhadan şekildeki gibi yarım daire biçimindeki parça kesilerek elde edilen cisim K noktasından bir iple asılıyor.

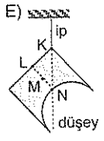
Bu cisim, aşağıdakilerden hangisine benzer konumda dengede kalır? (|LM| = |MN|)

A) 

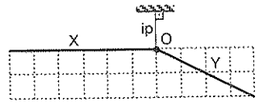
B) 

C) 

D) 

E) 

3.

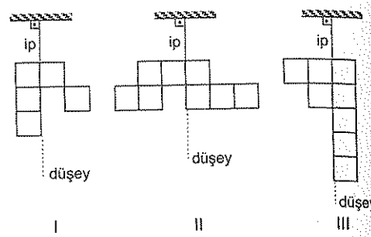


Kendi içlerinde türdeş olan X ve Y telleri O noktasından birleştirilerek bir iple asıldığında, şekildeki gibi dengede kalıyor.

Buna göre, X ve Y tellerinin kütlelerinin oranı $\frac{m_X}{m_Y}$ kaçtır?

A) $\frac{1}{\sqrt{5}}$ B) $\frac{2}{3}$ C) 1 D) $\frac{3}{\sqrt{5}}$ E) 2

4.

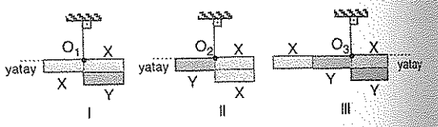


Düzgün, türdeş ve özdeş levhalardan oluşturulan şekildeki cisimler sabit tutulmaktadır.

Cisimler serbest bırakıldığında, hangileri verilen konumda dengede kalır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

5.

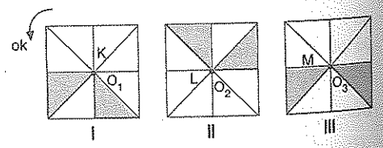


Kendi içlerinde türdeş olan, düzgün X, Y çubukları şekildeki gibi birleştirilerek O_1, O_2 ve O_3 noktalarından asılmıştır.

Çubuklar serbest bırakılırsa, hangileri şekildeki konumda dengede kalabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

6.

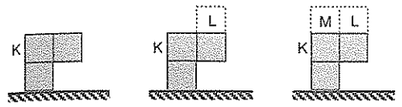


Düşey düzlemdeki K, L, M noktaları etrafında serbestçe dönebilen düzgün, türdeş levhaların taralı bölgeleri çift katlıdır.

Buna göre, levhalar serbest bırakıldığında hangileri ok yönünde dönmeye başlar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

7.



Özdeş ve türdeş küplerden oluşan K cismi yatay zemin üzerinde Şekil I deki gibi dengededir. Cismin üzerine Şekil II deki türdeş L küpü yerleştirildiğinde, dengenin bozulmaması için türdeş M kübü Şekil III teki gibi yerleştiriliyor.

Buna göre,

I. K cisminin kütlesi, L ninkine eşittir.

II. L cisminin kütlesi, M ninkine eşittir.

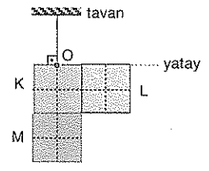
III. L cisminin kütlesi, M ninkinden küçüktür.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Bir yüzey üzerine konulan cismin kütle merkezi, temas yüzeyi aralığının dışında ise cisim devrilir.

8.



Şekildeki gibi birleştirilmiş eşit bölmeli K, L, M levhalarından sadece K türdeştir. Levhalardan oluşan cisim O noktasından tavana asıldığında, şekildeki konumda dengede kalıyor.

Buna göre;

I. K nin kütlesi, L ninkinden büyüktür.

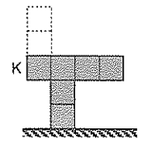
II. K nin kütlesi, M ninkine eşittir.

III. L nin kütlesi, M ninkinden küçüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

9.

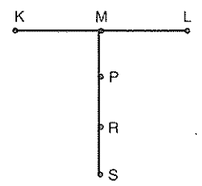


Özdeş ve türdeş küplerden oluşan cisim yatay zemin üzerinde şekildeki gibi dengededir. K kübünün üzerine, kendisiyle özdeş küpler birer birer yerleştiriliyor.

Buna göre, kaçıncı küp yerleştirildiği anda cismin dengesi bozulur?

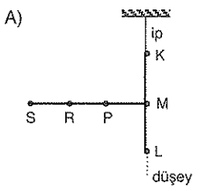
A) 4 B) 7 C) 8 D) 11 E) 12

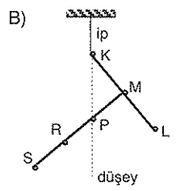
10.

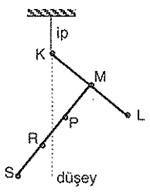


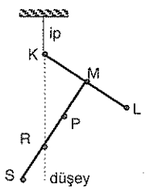
Aynı maddeden yapılmış, eşit uzunluktaki, düzgün, türdeş KL ve MS telleri şekildeki gibi birleştirilmiştir.

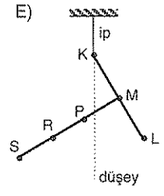
Meydana gelen cisim, K noktasından bir iple asılıp serbest bırakılırsa aşağıdakilerden hangisine benzer konumda dengede kalır?
(|KM| = |ML| , |MP| = |PR| = |RS|)

A) 

B) 

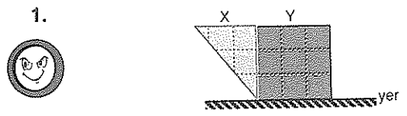
C) 

D) 

E) 

05.17 KÜTLE MERKEZİ

1.

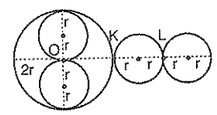


Kendi aralarında türdeş olan düzgün X , Y levhalarının kütleleri sırasıyla m_X, m_Y dir. Levhalar şekildeki gibi birleştirildiğinde dengede kalıyor.

Buna göre, $\frac{m_X}{m_Y}$ oranının <u>en büyük</u> değeri kaçtır?

A) $\frac{3}{2}$ B) $\frac{4}{3}$ C) 1 D) $\frac{3}{4}$ E) $\frac{2}{3}$

2.



O merkezli 2r yarıçaplı düzgün ve türdeş levhadan r yarıçaplı iki dairesel levha çıkarılarak, şekildeki gibi yan tarafına yapıştırılıyor.

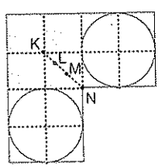
Buna göre, oluşan yeni şeklin kütle merkezi nerededir?

A) O noktasında B) O - K arasında

C) K noktasında D) K - L arasında

E) L noktasında

3.



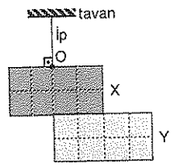
Eşit bölmeli düzgün ve türdeş levhadan dairesel parçalar şekildeki gibi çıkartıldığında, levhanın kütle merkezi nerede olur?
(Noktalar eşit aralıklıdır. $\pi = 3$ alınacaktır.)

A) K-L arasında B) L noktasında

C) L-M arasında D) M noktasında

E) M - N arasında

4.



Eşit bölmeli X ve Y levhalarının birleştirilmesiyle oluşan cisim O noktasından bir iple tavana asıldığında, şekildeki gibi dengede kalıyor.

Buna göre,

I. X türdeş değildir.

II. X in kütlesi, Y ninkinden büyüktür.

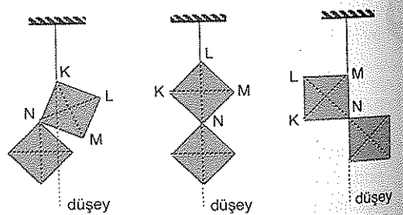
III. İpte oluşan gerilme kuvvetinin büyüklüğü, levhaların ağırlıkları toplamına eşittir.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

5.



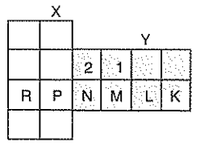
Kare biçimli, düzgün, türdeş ve özdeş iki levha, N köşesinden birbirine tutturulmuştur. Levhaların her biri, N den geçen ve düzlemlerine dik olan eksen çevresinde serbestçe dönebilmektedir. Sırasıyla K, L, M noktalarından asılan levhanın denge konumları şekilde gösterilmiştir.

Buna göre, levhanın hangi noktalardan asıldığındaki denge konumu <u>yanlış</u> gösterilmiştir?

A) Yalnız K B) Yalnız M C) K ve L

D) L ve M E) K, L ve M

6.

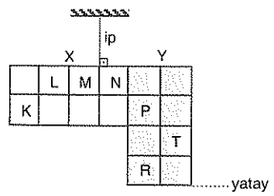


Düzgün ve türdeş ince metalden X ve Y levhaları kesilerek şekildeki gibi birleştiriliyor. Y levhasından 1 nolu parça çıkarılarak 2 nolu parçanın üzerine yapıştırılıyor.

X ve Y levhalarının ortak kütle merkezinin yerinin değişmemesi için, harflerle belirtilen parçalardan hangisi çıkarılıp hangisinin üzerine yapıştırılmalıdır?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

<u>Çıkarılacak kare</u>	<u>Üzerine yapıştırılacak kare</u>
A) L	K
B) M	N
C) P	R
D) K	P
E) R	N

7.



Kendi içlerinde türdeş olan, eşit bölmeli ve düzgün X, Y levhaları şekildeki gibi dengededir.

Buna göre, levhalardan harflerle belirtilen,

I. M, L, P ve T

II. K, N, R ve T

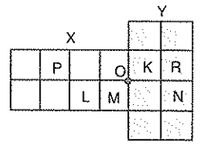
III. M, L, N ve T

parçalarından hangileri çıkartıldığında levhanın dengesi <u>bozulur</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

8.



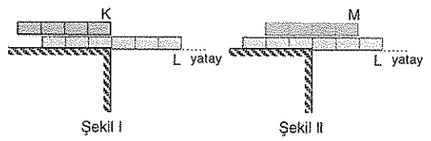
Eşit bölmeli, düzgün ve türdeş X, Y levhalarının ortak kütle merkezi O noktasıdır.

Levhalardan harflerle belirtilen K ve L parçaları çıkartıldığında, ortak kütle merkezinin yine O da olması için başka hangi parçalar çıkartılmalıdır?

A) M ve R B) N ve R C) N ve P

D) M ve P E) P ve R

9.



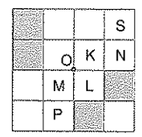
Eşit bölmeli ve düzgün K, L, M çubuklarından L çubuğu üzerinde Şekil I de K çubuğu, Şekil II de ise M çubuğu yerleştirilerek hareketsiz tutuluyor.

Çubuklar serbest bırakıldığında K - L çubuk çifti devrilirken, L - M çubuk çifti hareketsiz kaldığına göre, hangi çubuklar <u>kesinlikle</u> türdeş <u>değildir</u>?

A) Yalnız K B) Yalnız M C) K ve L

D) L ve M E) K, L ve M

10.



Eşit karelere bölünmüş düzgün ve türdeş levhanın kütle merkezi O noktasıdır.

Levhadan taralı parçalarla birlikte,

I. K ve L

II. M ve N

III. P ve S

parçalarından hangileride çıkarılırsa, levhanın kütle merkezinin yeri <u>değişmez</u>?

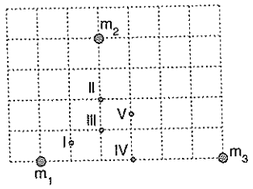
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ya da II

D) II ya da III E) I ya da II ya da III

A - C - B I D - B I A - C I C - D - E

05.18 KÜTLE MERKEZİ

1.

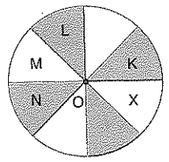


Eşit bölmeli düzlem üzerine m_1, m_2, m_3 kütleli cisimler şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Cisimlerin kütleleri arasında $m_2 = m_3 > m_1$ ilişkisi olduğuna göre, cisimlerin kütle merkezi nerede olabilir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) I B) II C) III D) IV E) V

2.



Düzgün ve türdeş dairesel levhanın kütle merkezi O noktasıdır. Levha şekildeki gibi eşit parçalara ayrılmıştır.

Levhadan harflerle belirtilen,

I. Yalnız M

II. L ve N

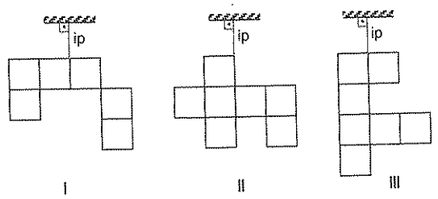
III. K ve M

parçalarından hangileri çıkartıldığında levhanın kütle merkezi X bölgesinde olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I, II ve III

3.



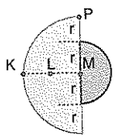
Düzgün ve türdeş bir levhadan kesilen özdeş karelerden oluşan şekillerdeki cisimler sabit tutulmaktadır.

Buna göre, cisimler serbest bırakıldığında hangileri verilen konumda dengede kalır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

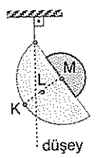
4.



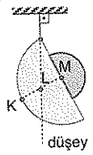
Türdeş metalden yapılmış 2r yarıçaplı ve tek katlı yarım daire ile r yarıçaplı ve çift katlı yarım daire şekildeki gibi birbirine yapıştırılmıştır.

Buna göre, oluşan cisim P noktasından asılırsa aşağıdakilerden hangisine benzer konumda dengede kalır?
(Bölmeler arası uzaklıklar eşittir.)

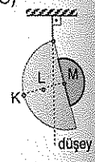
A)



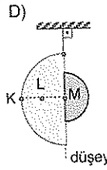
B)



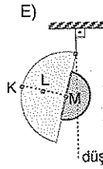
C)



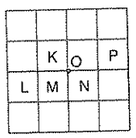
D)



E)



5.



Eşit bölmeli düzgün türdeş levhanın kütle merkezi O noktasıdır.

Buna göre;

I. K ve N parçalarını kesip, sırasıyla L ve P parçaları üzerine yapıştırma,

II. K ve N parçalarını kesip atma,

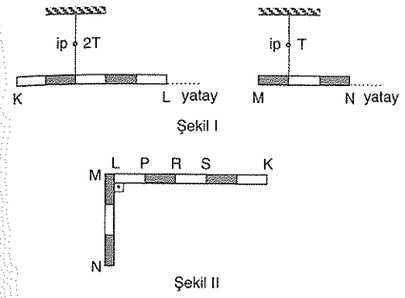
III. K, M, N ve P parçalarını kesip atma

işlemlerinden hangileri ayrı ayrı yapılırsa levhanın kütle merkezi yine O noktası olur?

A) Yanız II B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

6.



Eşit bölmeli KL ve MN çubukları Şekil I deki gibi yatay dengededir. Bu çubuklar Şekil II deki gibi birleştirilip, bir iple asıldığında KL çubuğu yatay konumda dengede kalıyor.

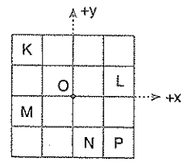
Buna göre, çubuklar nereden asılmıştır?

A) P noktasından B) PR arasından

C) R noktasından D) RS arasından

E) S noktasından

7.



Şekildeki gibi eşit karelere bölünmüş düzgün ve türdeş levhanın kütle merkezi O noktasındadır.

Buna göre,

I. Levhadan K ve N parçaları çıkarılırsa kütle merkezi +x yönünde yer değiştirir.

II. Levhadan M ve L parçaları çıkarılırsa kütle merkezinin yeri değişmez.

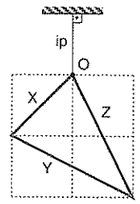
III. P parçası kesilip L nin üzerine yapıştırılırsa kütle merkezi +y yönünde yer değiştirir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

8.



Aynı kalınlıktaki türdeş X, Y, Z telleri birleştirilip O noktasından bir iple asılıyor.

Teller şekildeki gibi dengede kaldığına göre,

I. X in kütlesi, Z ninkine eşittir.

II. X in özkütlesi, Z ninkine eşittir.

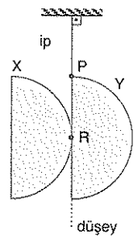
III. Y nin özkütlesi, Z ninkine eşittir.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

9.



Eşit büyüklükteki X, Y levhaları R noktasından birleştirilip, P noktasından bir iple asıldığında şekildeki gibi dengede kalıyorlar.

Buna göre,

I. Levhaların kütle merkezi R noktasındadır.

II. X levhasının kütlesi, Y ninkinden küçüktür.

III. İpteki gerilme kuvveti, levhaların ağırlıkları toplamına eşittir.

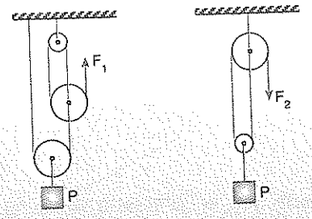
yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

05.19 BASİT MAKİNELER

1.

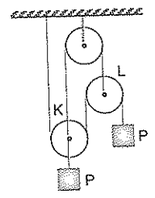


Ağırlığı P olan özdeş cisimler F_1 ve F_2 kuvvetleriyle şekildeki gibi dengelenmiştir.

Sürtünmeler ve makara ağırlığı önemsiz olduğuna göre, $\frac{F_1}{F_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{6}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) 1 E) $\frac{2}{3}$

2.

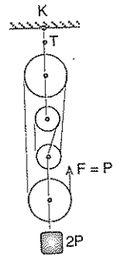


P ağırlıklı cisimlerle kurulan düzenek şekildeki gibi dengededir.

L makarasının ağırlığı P olduğuna göre, K makarasının ağırlığı kaç P dir?
(Sürtünmeler önemsenmeyecektir.)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 6

3.

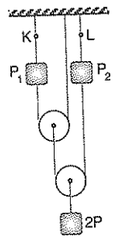


Eşit ağırlıklı makaralarla oluşturulan şekildeki sistemde 2P ağırlıklı cisim F kuvvetiyle dengeleniyor.

F kuvvetinin büyüklüğü P olduğuna göre, K noktasına bağlı ipteki gerilme kuvveti T kaç P dir?
(Sürtünmeler önemsenmeyecektir.)

A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

4.



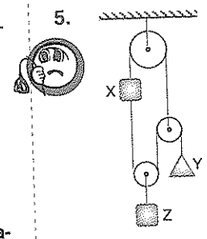
Şekildeki düzenekte K ve L iplerindeki gerilme kuvvetleri eşit ve 2P, makara ağırlıkları ise P dir.

Buna göre, $\frac{P_1}{P_2}$ oranı kaçtır?

(Sürtünmeler önemsenmeyecektir.)

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) 2 E) $\frac{5}{2}$

5.

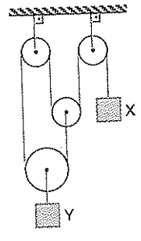


Sürtünmelerin ve makara ağırlıklarının önemsenmediği şekildeki düzenekte X, Y, Z cisimleri dengededir.

Buna göre, X ve Z cisimlerinin kütlelerinin oranı, $\frac{m_X}{m_Z}$ kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{3}{4}$

6.

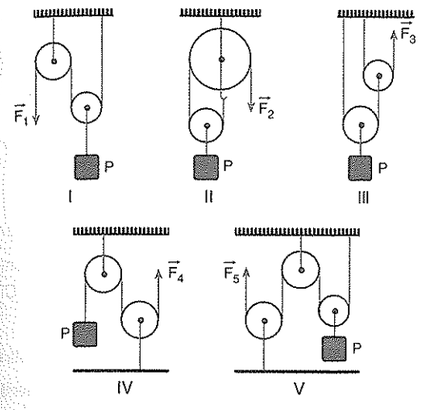


X ve Y cisimleri, özdeş makaralarla kurulan şekildeki düzenekte dengededir.

X cisminin ağırlığı P olduğuna göre, Y cisminin ağırlığı kaç P dir?
(Sürtünmeler önemsenmiyor.)

A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) $\frac{5}{2}$ E) 3

7.

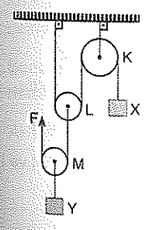


Sürtünmelerin ve makara ağırlıklarının önemsenmediği şekildeki I, II, III, IV, V düzeneklerinde, P ağırlıklı cisim sırasıyla $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$ ve $\vec{F}_5$ kuvvetleriyle dengeleniyor.

Buna göre, $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$ ve $\vec{F}_5$ kuvvetlerinden hangisinin büyüklüğü <u>en küçüktür</u>?

A) F_1 B) F_2 C) F_3 D) F_4 E) F_5

8.

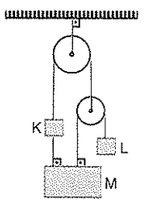


Sürtünmelerin önemsenmediği şekildeki düzenekte X ve Y cisimleri, büyüklüğü 20 N olan F kuvveti ile dengelenmiştir.

K, L, M makaralarının ağırlıkları sırasıyla 5 N, 20 N ve 10 N olduğuna göre, X ve Y cisimlerinin ağırlıkları kaç N dir?

	X	Y
A)	10	30
B)	20	30
C)	35	20
D)	35	35
E)	40	20

9.

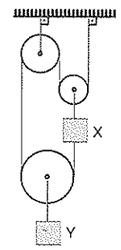


K, L, M cisimleri, makara ağırlıkları ve sürtünmelerin önemsenmediği şekildeki düzenekte dengededir.

K ve L cisimlerinin ağırlıkları P olduğuna göre, M cisminin ağırlığı kaç P dir?

A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) $\frac{5}{2}$ E) 3

10.

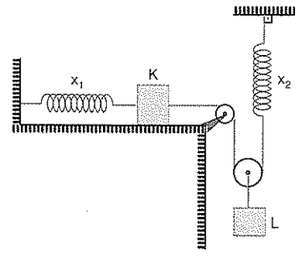


Sürtünmelerin ve makara ağırlıklarının önemsenmediği düzenekte kütleleri sırasıyla m_X, m_Y olan X, Y cisimleri şekildeki gibi dengededir.

Buna göre, $\frac{m_X}{m_Y}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 4

11.



Ağırlığı 20 N olan özdeş K, L cisimleri makara ağırlıklarının önemsenmediği şekildeki düzenekte dengededir.

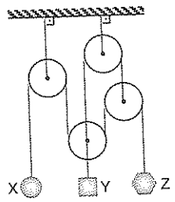
Özdeş yaylardaki uzama miktarları oranı $\frac{x_1}{x_2} = \frac{1}{2}$ olduğuna göre, K cismine etki eden sürtünme kuvvetinin büyüklüğü kaç N dir?

A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 40

B - D - E | C - C - A | C - B | C - B - A

05.20 BASİT MAKİNELER

1.

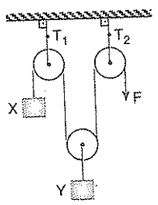


X, Y, Z cisimleri, makara ağırlıklarının ve sürtünmelerin ömensenmediği şekildeki düzenekte dengededir.

X cisminin kütlesi m olduğuna göre, Y ve Z nin kütleleri kaç m dir?

	Y	Z
A)	2	1
B)	4	1
C)	3	2
D)	2	2
E)	1	3

2.



X ve Y cisimleri, P ağırlıklı özdeş makaralardan oluşan şekildeki düzenekte F kuvveti ile dengelenmiştir.

X cisminin ağırlığı P olduğuna göre;

I. F kuvvetinin büyüklüğü P dir.

II. T_1 gerilme kuvvetinin büyüklüğü 2P dir.

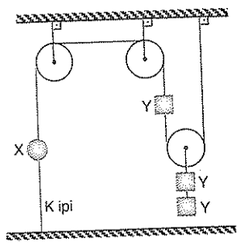
III. Y cisminin ağırlığı P dir.

IV. T_2 gerilme kuvveti T_1 den büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Sürtünmeler önemsenmiyor.)

A) I ve III B) II ve IV C) III ve IV
D) I, II ve III E) I, III ve IV

3.

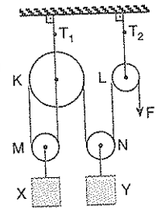


Sürtünmelerin ve makara ağırlıklarının önemsenmediği şekildeki düzenekte X, Y cisimleri dengededir. Cisimlerin kütleleri sırasıyla m_X ve m_Y dir.

K ipindeki gerilme kuvvetinin büyüklüğü sıfırdan farklı olduğuna göre, $\frac{m_X}{m_Y}$ oranı aşağıdakilerden hangisi olamaz?

A) 2 B) $\frac{3}{2}$ C) 1 D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{4}$

4.



Özdeş X ve Y cisimleri, sürtünmelerin önemsenmediği şekildeki düzenekte F kuvveti ile dengelendiğinde, iplerde oluşan T_1 ve T_2 gerilme kuvvetleri birbirine eşit oluyor.

Buna göre,

I. K makarasının kütlesi, L ninkinden küçüktür.

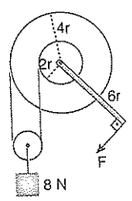
II. M makarasının kütlesi, N ninkine eşittir.

III. F kuvveti, X cisminin ağırlığından küçüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

5.

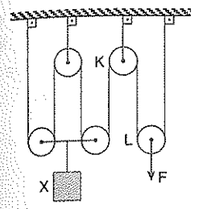


Çıkrık ve hareketli makaradan oluşan şekildeki düzenekte 8 N ağırlığındaki cisim, F kuvveti ile dengeleniyor.

Makara ağırlığı ve sürtünmeler önemsenmediğine göre, F kuvvetinin büyüklüğü kaç N dir?

A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

6.



Sürtünmelerin önemsenmediği şekildeki düzenekte, X cismi F kuvveti ile dengelenmiştir.

F kuvvetini küçültmek için,

I. K makarasının ağırlığını azaltma,

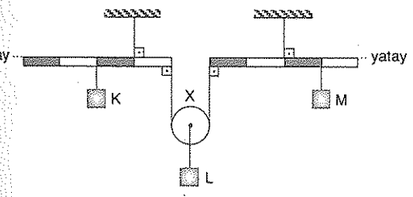
II. L makarasının ağırlığını artırma,

III. X cisminin ağırlığını azaltma

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7.

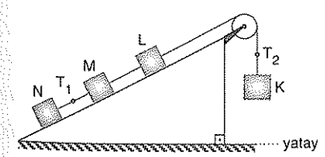


Kütleleri önemsenmeyen eşit bölmeli çubuklar, K, L, M cisimleri ile şekildeki gibi dengelenmiştir.

Buna göre, X makarasının kütlesi, K, L, M cisimlerinden hangilerinin kütlesine eşit olabilir?

A) Yalnız L B) Yalnız M C) K ve L
D) L ve M E) K, L ve M

8.

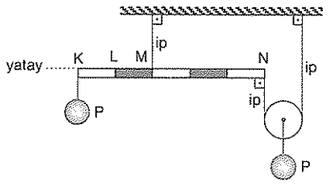


Özdeş K, L, M ve N cisimleri sürtünmelerin önemsenmediği düzenekte şekildeki gibi dengededir.

Buna göre, $\frac{T_1}{T_2}$ oranı kaçtır?

A) 6 B) 3 C) 1 D) $\frac{1}{3}$ E) $\frac{1}{6}$

9.

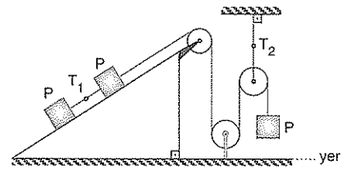


Sürtünmelerin ve makara ağırlığının önemsenmediği şekildeki düzenekte eşit bölmeli bir çubuk P ağırlıklı cisimlerle dengededir.

Buna göre, çubuğun kütle merkezi hangi noktadadır?

A) K - L arasında B) L noktasında
C) L - M arasında D) K -M arasında
E) M - N arasında

10.

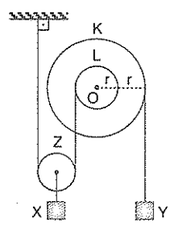


Makara ağırlıklarının ve sürtünmelerin önemsenmediği düzenekte P ağırlıklı cisimler şekildeki gibi dengededir.

Buna göre, $\frac{T_1}{T_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{4}{3}$ B) 1 C) $\frac{3}{4}$ D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{4}$

11.



2r yarıçaplı K makarası ile r yarıçaplı L makarası aynı merkezli olarak birbirine çakılmıştır. Makaralar O noktasından geçen bir eksen etrafında serbestçe dönebilmektedir.

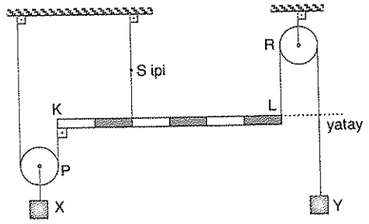
Şekildeki gibi dengelenmiş X ve Y cisimlerinin kütleleri m olduğuna göre, Z makarasının kütlesi kaç m dir?

A) 2 B) $\frac{5}{2}$ C) 3 D) $\frac{7}{2}$ E) 4

B - A I A - C - B I D - C - D I E - E - C

05.21 BASİT MAKİNELER

1.



Eşit bölmeli, düzgün ve türdeş bir çubuk P, R makaraları ve X, Y cisimleri ile şekildeki gibi dengelenmiştir.

Buna göre, S ipindeki gerilme kuvvetinin büyüklüğü, aşağıdaki niceliklerden hangisine bağlı değildir?

A) R makarasının ağırlığına

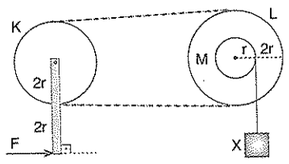
B) P makarasının ağırlığına

C) Çubuğun ağırlığına

D) X cisminin ağırlığına

E) S ipinin K noktasına uzaklığına

2.

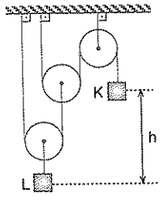


Şekilde düşey kesiti verilen düzenekte 3r yarıçaplı L makarasına, r yarıçaplı M makarası aynı merkezli olarak çakılmıştır. 2r yarıçaplı K makarasının eksenine takılan 4r uzunluğundaki kola uygulanan F kuvveti ile M makarasının çevresine sarılmış gergin ipe bağlı X cismi dengeleniyor.

Buna göre, X cisminin ağırlığı kaç F dir?

A) $\frac{1}{6}$ B) $\frac{2}{3}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) 6

3.

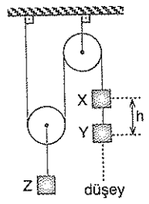


Şekildeki düzenekte K cismi aşağı doğru çekilerek L cismiyle aynı hizaya getiriliyor.

Buna göre, K cismi kaç h kadar yol almıştır?

A) $\frac{1}{5}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{3}{4}$ E) $\frac{4}{5}$

4.

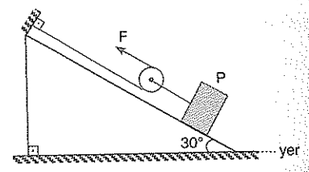


Şekildeki düzenekte dengede olan cisimlerden Y, 2h kadar aşağı çekildiğinde, Z ile aynı düşey hizaya geliyor.

Buna göre, başlangıçta X ve Z cisimleri arasındaki düşey uzaklık kaç h dir?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

5.

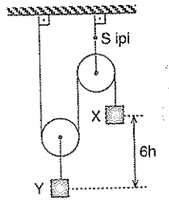


Şekildeki düzenekte F kuvveti uygulanan ip 4 metre çekildiğinde, P cismi yere göre kaç metre yükselir?

(sin 30° = $\frac{1}{2}$; cos 30° = $\frac{\sqrt{3}}{2}$)

A) 4 B) 2 C) 1 D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{4}$

6.



X ve Y cisimleri, P ağırlıklı makaralarla kurulan düzenekte şekildeki gibi dengededir.

Y cisminin ağırlığı P olduğuna göre;

I. X cisminin ağırlığı P dir.

II. S ipindeki gerilme kuvvetinin büyüklüğü 2P dir.

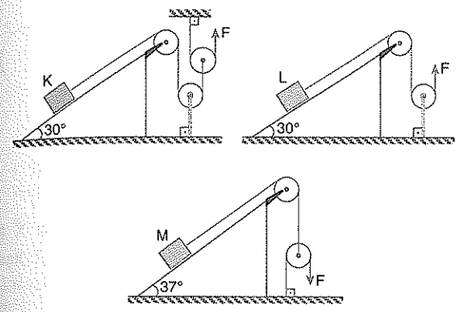
III. X cismi 4h kadar aşağı çekilirse, cisimler aynı yatay hizaya gelir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

7.

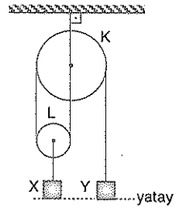


Şekildeki düzeneklerde F kuvvetlerinin uygulandığı ipler 4h kadar çekiliyor.

Buna göre, K, L, M cisimleri düşey doğrultuda kaç h kadar yükselir?
(sin 30° = 0,5 , sin 37° = 0,6)

	K	L	M
A)	0,5	0,5	0,5
B)	0,5	1	0,5
C)	1	0,5	1
D)	1	2	1,2
E)	1,2	1,5	1

8.



Makara ağırlıklarının önemsenmediği şekildeki düzenekte özdeş X, Y cisimleri yan yana tutulmaktadır. K makarasının yarıçapı L ninkinin 2 katıdır.

Buna göre, cisimler serbest bırakıldığında,

I. X cismi yukarı çıkar.

II. K ve L makaralarının dönme sayıları eşit olur.

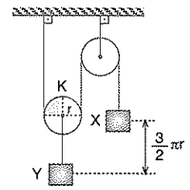
III. X ve Y cisimlerinin yer değiştirmeleri eşit olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

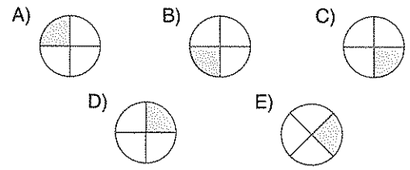
9.



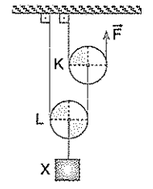
X ve Y cisimleri makara düzeneğinde şekildeki gibi dengede tutulmaktadır.

X cismi aşağı doğru çekilerek cisimler yan yana getirildiğinde, K makarasının görünümü aşağıdakilerden hangisindeki gibi olur?

A) B) C) D) E)

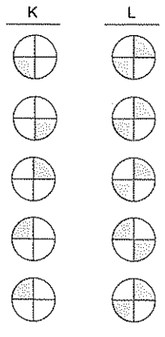


10.



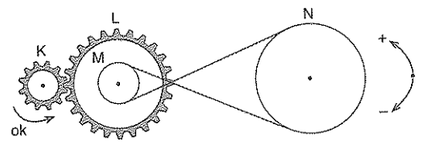
Şekildeki makara düzeneğinde özdeş K, L hareketli makaraların yarıçapları r dir.

X cismi $\vec{F}$ kuvvetinin etkisinde $\frac{\pi r}{2}$ kadar yükseltildiğinde, makaraların görünümü aşağıdakilerden hangisindeki gibi olur?



05.22 BASİT MAKİNELER

1.



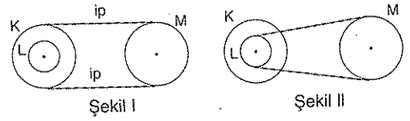
Şekildeki düzenekte K dişlisi ile M kasnağının yarıçapı r, L dişlisi ile N kasnağınınki ise 2r dir. L dişlisi ile M kasnağı merkezleri çakışacak biçimde birbirine perçinlenmiştir.

K dişlisi ok yönünde 6 devir yaptığında, N kasnağı hangi yönde, kaç devir yapar?

	Dönme Yönü	Devir Sayısı
A)	+	3/2
B)	+	3
C)	+	6
D)	–	3/2
E)	–	3

Eşmerkezli dişliler aynı sayıda döner. Birbirini döndüren dişli ya da kasnakların dönme sayıları yarıçapları ile ters orantılıdır.

2.

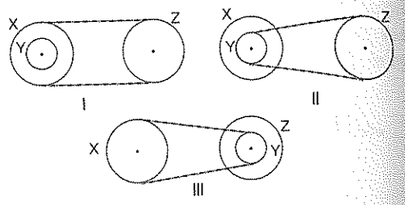


Şekil I deki düzenekte K kasnağı n defa döndürüldüğünde L ve M kasnaklarının dönme sayıları sırasıyla n_L ve n_M oluyor.

İp Şekil II deki gibi bağlanıp, K kasnağı yine n defa döndürülürse n_L ve n_M için ne söylenebilir?

	n_L	n_M
A)	Artar	Azalır
B)	Azalır	Artar
C)	Değişmez	Artar
D)	Değişmez	Azalır
E)	Değişmez	Değişmez

3.



Şekildeki I, II ve III düzeneklerinde r yarıçaplı X kasnağı n defa döndürüldüğünde, r yarıçaplı Z kasnağının dönme sayıları sırasıyla n_1, n_2 ve n_3 oluyor.

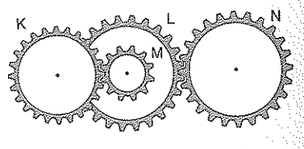
Buna göre, n_1, n_2 ve n_3 arasındaki ilşki nedir?

A) $n_1 = n_2 = n_3$ B) $n_1 = n_3 > n_2$

C) $n_1 > n_2 > n_3$ D) $n_3 > n_1 > n_2$

E) $n_3 > n_2 > n_1$

4.



Yarıçapları farklı K, L, M ve N dişlilerinden L ile M eşmerkezlidir.

Düzenek harekete geçirildiğinde,

I. K ve M dişlilerinin dönme sayıları aynı olur.

II. L ve M dişlilerinin dönme sayıları farklı olur.

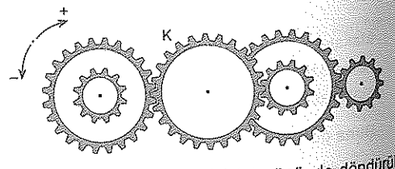
III. M ve N dişlilerinin dönme yönleri farklı olur.

yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

5.

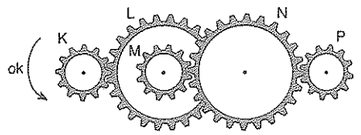


Şekildeki düzenekte K dişlisi (+) yönünde döndürülerek düzenek harekete geçirildiğinde, (–) yönde dönen toplam dişli sayısı n_1, (+) yönde dönen toplam dişli sayısı n_2 oluyor.

Buna göre, $\frac{n_1}{n_2}$ oranı kaçtır?

A) 4 B) 2 C) 1 D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{4}$

6.



r yarıçaplı K, M, P dişileri ile 2r yarçaplı L, N dişlilerinden oluşturulan şekildeki düzenekte, L ve M dişlileri eşmerkezlidir.

K dişlisi ok yönünde bir miktar döndürülürse,

I. K, M

II. M, N

III. L, M

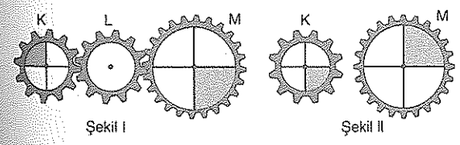
IV. M, P

dişli çiftlerinden hangileri aynı yönde ve aynı sayıda döner?

A) I ve II B) I ve IV C) II ve III

D) III ve IV E) I, II ve IV

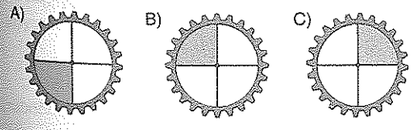
7.



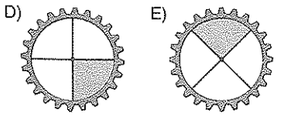
Şekil I deki konumda durmakta olan dişlilerden K, n devir yaptığında, K ve M dişlilerinin görünümü Şekil II deki gibi oluyor. Şekil I deki L dişlisi aradan çıkarılarak K ve M dişlileri birbirine teğet konuma getiriliyor.

Bu işlemden sonra Şekil I deki görünüme sahip K ve M dişlilerinden K dişlisi yine aynı yönde n devir yaptığında, M dişlisinin görünümü aşağıdakilerden hangisindeki gibi olur?
(K dişlisinin yarıçapı, M ninkinden küçüktür.)

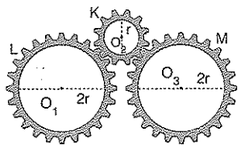
A) B) C)



D) E)



8.



Yarıçapları sırasıyla r, 2r, 2r olan K, L, M dişlileri merkezlerinden geçen bir eksen etrafında serbestçe dönebiliyor.

K dişlisi bir miktar döndürüldüğünde;

I. K ile L dişlilerinin görünümü aynı olur.

II. K ile M dişlilerinin görünümü aynı olur.

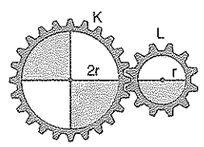
III. L ile M dişlilerinin görünümü aynı olur.

yargılarından hangileri kesinlikle yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

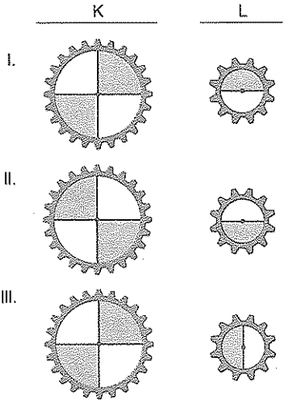
D) I ve II E) I ve III

9.



Şekildeki düzenekte K ve L dişlilerinin yarıçapları sırasıyla 2r, r dir.

K dişlisi döndürüldüğünde, dişlilerinin görünümü,



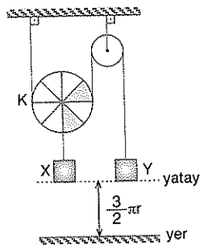
durumlarından hangileri gibi olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

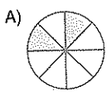
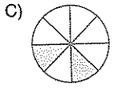
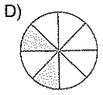
A - D I D - C - D I D - A I C - C

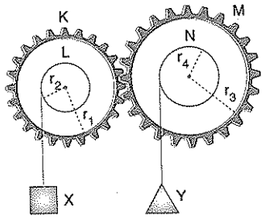
05.23 BASİT MAKİNELER

1. 

Sürtünmelerin ve makara ağırlıklarının önemsenmediği düzenekte, şekildeki gibi asılan özdeş X ve Y cisimleri serbest bırakılıyor.

Cisimlerden biri yere çarptığı anda, r yarıçaplı K makarasının görünümü aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

A) 
B)
C) 
D) 
E)

2. 

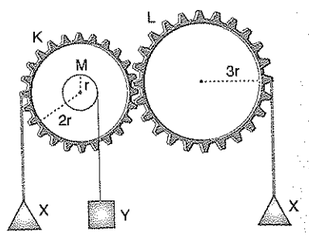
r_1 yarıçaplı K dişlisi ile r_2 yarıçaplı L makarası, r_3 yarıçaplı M dişlisi ile r_4 yarıçaplı N makarası eşmerkezlidir. L ve N makaraları etrafına sarılı gergin iplere eşit kütleli X ve Y cisimleri asılmıştır. X ve Y cisimleri serbest bırakılığında düzenek hareketsiz kalıyor.

Buna göre, yarıçaplar için;

	r_1	r_2	r_3	r_4
I.	3r	r	6r	2r
II.	2r	r	3r	2r
III.	3r	2r	6r	4r

verilenlerden hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

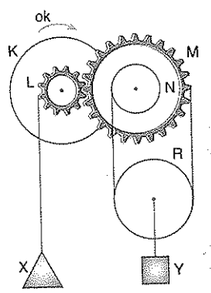
3. 

Sürtünmelerin önemsenmediği düzenekte 2r yarıçaplı K dişlisi ile r yarıçaplı M makarası eşmerkezlidir. Kütleleri m_X, m_Y olan X ve Y cisimleri şekildeki gibi dengedir.

Buna göre, $\frac{m_X}{m_Y}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{5}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{3}$ D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{2}{3}$

4.



Sürtünmelerin önemsenmediği şekildeki düzenekte K ile L ve M ile N merkezleri çakışacak biçimde perçinlenmiştir. Düzenekte X, Y cisimleri dengede tutulmaktadır.

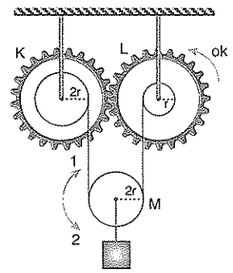
Cisimler serbest bırakıldığında K, L, M, N ve R den hangileri ok yönünde dönmeye başlar?

A) K ve L B) M ve N C) K, L ve R
D) M, N ve R E) K, L ve M

5. Adımı a olan bir vida F kuvveti ile n kez döndürüldüğünde tahta bir blokta h kadar ilerlemektedir.

Buna göre, adımı 2a olan başka bir vida $\frac{F}{2}$ kuvveti ile 2n kez döndürülürse tahta blokta kaç h ilerler?

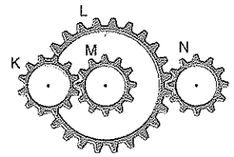
A) $\frac{3}{2}$ B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

6. 

Özdeş K, L dişlilerine sırasıyla 2r ve r yarıçaplı makaralar merkezleri çakışacak biçimde perçinlenmiştir.

L dişlisi ok yönünde bir devir yaptığında, 2r yarıçaplı M makarası hangi yönde kaç devir yapar?

	Dönme Yönü	Devir Sayısı
A)	1	$\frac{1}{4}$
B)	1	$\frac{1}{2}$
C)	2	$\frac{1}{4}$
D)	2	$\frac{1}{2}$
E)	2	1

7. 

Düşey kesiti şekildeki gibi olan dişli düzeneğinde K dişlisi sabit hızla döndürüldüğünde L, M ve N dişlilerinin dönme hızları sırasıyla V_L, V_M ve V_N oluyor.

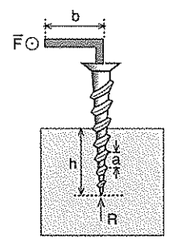
L dişlisinin yarıçapı büyütülerek K dişlisi yine aynı sabit hızla döndürülürse, V_L, V_M ve V_N için ne söylenebilir?

	V_L	V_M	V_N
A)	Değişmez	Değişmez	Azalır
B)	Değişmez	Değişmez	Artar
C)	Değişmez	Artar	Değişmez
D)	Artar	Değişmez	Değişmez
E)	Artar	Azalır	Artar

8. İki ağaç vidası farklı sayıda döndürülmesine rağmen tahta bir blokta aynı miktarda ilerlemektedir.

Buna göre, bu iki vida için aşağıdaki niceliklerden hangisi kesinlikle farklıdır?

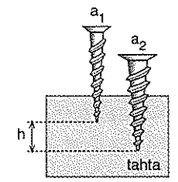
A) Diş sayısı
B) Vida kollarına uygulanan kuvvet
C) Tahta bloğun vidalara uyguladığı tepki kuvvet
D) Tahta blokta ilerleme hızı
E) Vida adımı

9. 

Adımı 10 mm olan bir ağaç vidası, 6 cm uzunluğundaki kolun ucuna şekildeki gibi uygulanan 10 N büyüklüğündeki F kuvvetiyle ancak döndürülebiliyor.

Buna göre, vidanın tahta blokta ilerlemesine karşı koyan kuvvetlerin bileşkesinin büyüklüğü R kaç N dir?
($\pi = 3$)

A) 48 B) 96 C) 120 D 240 E) 360

10. 

Adımları a_1, a_2 olan vidaların tahta içindeki uçları arasındaki uzaklık h kadardır. Vidalar n defa döndürüldüğünde tahta içindeki uçları aynı hizaya geliyor.

Buna göre,

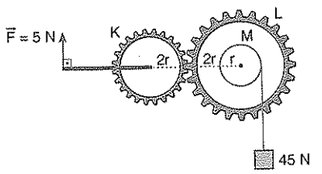
I. $a_1 = a_2$ ise, vidalar ters yönde döndürülmüştür.
II. $a_1 > a_2$ ise, vidalar ters yönde döndürülmüştür.
III. $a_2 > a_1$ ise, vidalar ters yönde döndürülmüştür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

05.24 BASİT MAKİNELER

1.

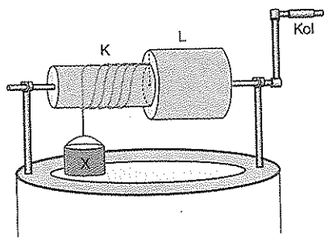


Yarıçapları sırasıyla 2r, 3r, r olan K, L dişlileri ve M makarasından L ile M eşmerkezlidir. M makarasına asılı 45 N ağırlığındaki yük, K dişlisinin merkezine çakılı, kola uygulanan 5 N büyüklüğündeki kuvvet ile dengede tutuluyor.

Sürtünmeler önemsiz olduğuna göre, kolun uzunluğu kaç r dir?

A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

2.



Şekildeki çıkrık düzeneğinde eş merkezli K, L silindirlerinden K silindirine bağlı X cismi, çıkrık kolu n defa döndürüldüğünde h kadar yükseliyor.

Buna göre, h değeri;

I. n dönme sayısını arttırma,

II. K silindirinin yarıçapını büyütme,

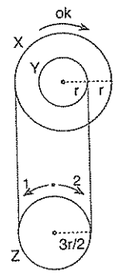
III. L silindirinin yarıçapını küçültme

işlemlerinden hangileri yapıldığında artar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

3.



Yarıçapları 2r ve r olan X ve Y kasnaklarının merkezleri çakışıktır.

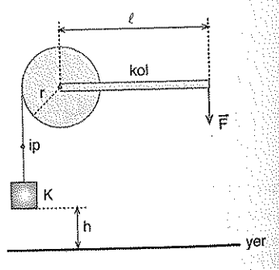
Buna göre, X kasnağı ok yönünde 1 tur döndürüldüğünde, $\frac{3r}{2}$ yarıçaplı Z kasnağı hangi yönde kaç tur döner?

A) 1 yönünde, $\frac{1}{2}$ tur B) 2 yönünde, $\frac{1}{2}$ tur

C) 1 yönünde, 1 tur D) 2 yönünde, 1 tur

E) 2 yönünde, 2 tur

4.



K cismi, şekildeki çıkrık koluna F kuvveti uygulanarak h kadar yükseltiyor.

Çıkrık silindirinin r yarıçapı küçültüldüğünde, K cisminin yine h kadar yükselmesi için;

I. F kuvvetini küçültme,

II. ℓ, çıkrık kolunu büyütme,

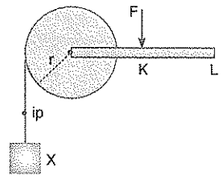
III. çıkrık kolunun dönüş sayısını artırma

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

5.



X cismi, şekildeki çıkrık kolunun K noktasına F kuvveti uygulanarak sabit hızla yükseltiliyor.

F kuvveti L noktasına uygulanırsa;

I. Çıkrık kolunun bir dönüşünde, yükün yükselme miktarı artar.

II. Çıkrık kolunun, birim zamandaki dönüş sayısı artar.

III. Yükün birim zamandaki yükselme miktarı değişmez.

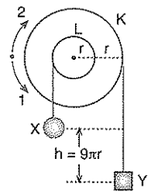
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

Çıkrığa sarılı ipin ucuna asılı cismin aldığı yol, çıkrığın yarıçapına ve dönme sayısına bağlıdır. Bu soruda kuvvetin döndürme etkisinin de arttığına dikkat ediniz.

6.

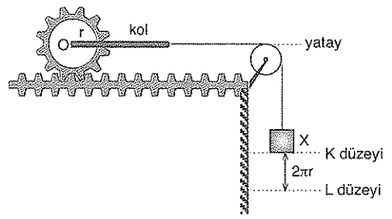


Şekilde düşey kesiti verilen düzenekte, 2r yarıçaplı K silindiri ile, r yarıçaplı L silindiri aynı merkezli olarak çakılmıştır. Silindirlerin çevresine sarılmış gergin iplere bağlı X ve Y cisimleri arasındaki düşey uzaklık 9πr dir.

X ve Y cisimlerinin aynı yatay hizaya gelmesi için K silindiri, hangi yönde kaç devir yapmalıdır?

	Dönme Yönü	Devir Sayısı
A)	1	2
B)	1	$\frac{3}{2}$
C)	1	1
D)	2	2
E)	2	1

7.

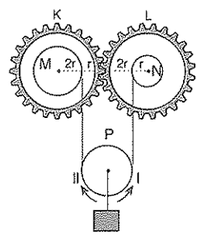


r yarıçaplı dişli çarkın merkezinden geçen eksene şekildeki gibi bir kol takılmıştır. Kola bağlanan gergin ipe bir X cismi asılmıştır.

X cismi serbest bırakıldığında, cisim K düzeyinden L düzeyine ulaşıncaya kadar dişli çark kaç tur döner?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{3}{4}$ D) 1 E) $\frac{3}{2}$

8.



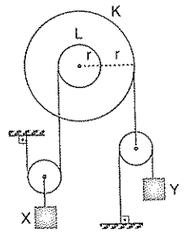
Yarıçapları sırasıyla 3r, 3r, 2r ve r olan K, L dişlileri ile M, N makaraları şekildeki gibi düzenlenip serbest bırakılıyor.

Buna göre, K dişlisi 1 tur döndüğünde, $\frac{3r}{2}$ yarıçaplı P makarası hangi yönde kaç tur döner?

	Dönme yönü	Tur sayısı
A)	I	$\frac{1}{4}$
B)	I	$\frac{1}{3}$
C)	I	1
D)	II	$\frac{1}{3}$
E)	II	1

05.25 BASİT MAKİNELER

1.

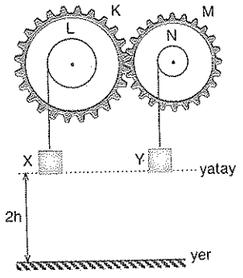


Merkezleri çakışacak biçimde perçinlenmiş yarıçapları sırasıyla 2r ve r olan K ve L kasnaklarından oluşan düzenekte X ve Y cisimleri şekildeki gibi dengededir.

K kasnağı bir miktar döndürüldüğünde X cismi h kadar yol aldığına göre, Y cismi kaç h kadar yol alır?

A) 1 B) 2 C) 4 D) 6 E) 8

2.

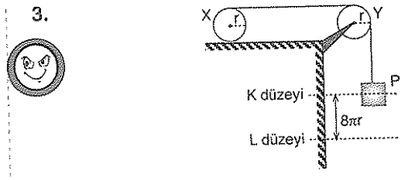


Şekildeki düşey kesiti verilen düzenekte 6r yarıçaplı K dişlisine 2r yarıçaplı L silindiri, 3r yarıçaplı M dişlisine de r yarıçaplı N silindiri aynı merkezli olarak çakılmıştır. Silindirlerin çevresine sarılmış gergin iplere bağlı X ve Y cisimleri aynı yatay seviyede durmaktadır. Cisimler serbest bırakıldığında, X cismi alçalmaya başlıyor.

Buna göre, X cismi yere çarptığı anda Y cisminin yerden yüksekliği kaç h dir?

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

3.

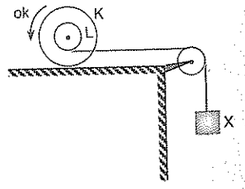


r yarıçaplı X makarasına sarılı gergin ipe asılmış P cismi serbest bırakıldığında, X makarası kaymadan dönerek ilerlemeye başlıyor. P cismi, K düzeyinden L düzeyine ulaşıncaya kadar özdeş X ve Y makaraları sırasıyla n_X ve n_Y tur dönüyor.

Buna göre, n_X ve n_Y tur sayıları kaçtır?

	n_X	n_Y
A)	1	2
B)	2	2
C)	2	4
D)	3	4
E)	4	4

4.



Şekideki düzenekte merkezleri çakışacak biçimde çakılan K ve L makaralarından L makarasının etrafına sarılı gergin ipe X cismi asılmıştır. K makarası ok yönünde bir miktar döndürüldüğünde X cismi, h kadar yükseliyor.

Buna göre, h yüksekliği,

I. K makarasının dönüş sayısı,

II. K makarasının yarıçapı,

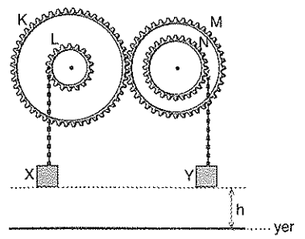
III. L makarasının yarıçapı

niceliklerinden hangilerinin artmasıyla artar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

5.

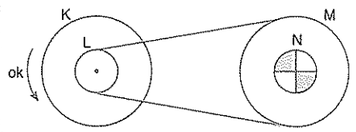


Yarıçapları sırasıyla 6r, 2r, 4r, 3r olan K, L M, N dişlilerinden K ile L ve M ile N eşmerkezlidir.

Buna göre, şekildeki düzenek serbest bırakılıp Y cismi yere değdiği anda, X cisminin yerden yüksekliği kaç h olur?

A) $\frac{1}{6}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{3}$ D) $\frac{4}{9}$ E) $\frac{5}{9}$

6.

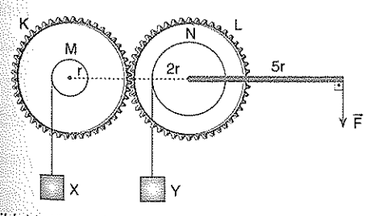


Yarıçapları sırasıyla 2r, r, 2r, r olan K, L, M, N kasnaklarından oluşan şekideki düzenekte K kasnağı ok yönünde $\frac{3}{2}$-tur döndürülüyor.

Buna göre, N kasnağının son görünümü nasıl olur?

A)
B)
C)
D)
E)

7.

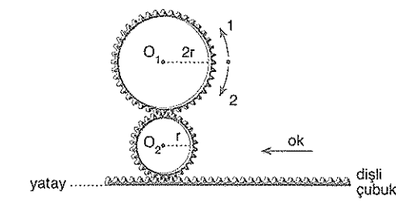


Şekildeki düzenekte 3r yarıçaplı K, L dişlilerinin merkezlerine, r, 2r yarıçaplı M, N silindirleri çakılmıştır. M, N silindirlerine asılı P ağırlığındaki özdeş X, Y yükleri, 5r uzunluğundaki kolun ucuna uygulanan F kuvveti ile dengede tutuluyor.

Buna göre, $\frac{P}{F}$ oranı kaçtır?

A) 1 B) 3 C) 5 D) 10 E) 15

8.



Şekildeki düzenekte 2r ve r yarıçaplı dişliler O_1 ve O_2 merkezleri etrafında serbestçe dönebilmektedir.

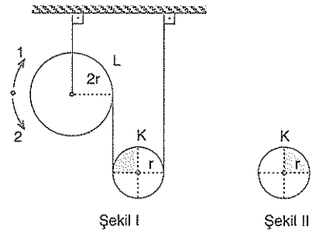
Buna göre, dişli çubuk ok yönünde πr kadar itildiğinde 2r yarıçaplı dişli hangi yönde kaç tur döner?

A) 1 yönünde, $\frac{1}{2}$ B) 1 yönünde, $\frac{1}{4}$

C) 2 yönünde, $\frac{1}{2}$ D) 2 yönünde, $\frac{1}{4}$

E) 1 yönünde, 1

9.



Yarıçapları sırasıyla r, 2r olan K, L makaraları ile oluşturulan düzenek Şekil I deki gibi tutulmaktadır.

Buna göre, K makarasının, Şekil II deki görünümü alabilmesi için,

I. L makarasını 2 yönünde $\frac{1}{4}$ tur döndürme,

II. L makarasını 2 yönünde $\frac{1}{2}$ tur döndürme,

III. L makarasını 1 yönünde $\frac{3}{4}$ tur döndürme

işlemlerinden hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

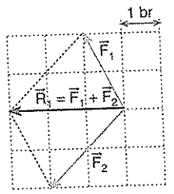
D) I ya da III E) II ya da III

E - E ! C - D ! E - D - C ! B - D

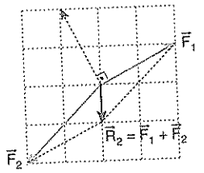
Birlikte Çözelim

Çözüm 140 / 3

Bileşke kuvveti, paralel kenar metodu ile bulalım.



$|\vec{R}_1| = 3$ br



$|\vec{R}_2| = 1$ br

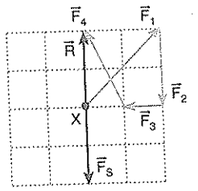
bulunur.

Buradan, $\frac{R_1}{R_2} = 3$ olur.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ

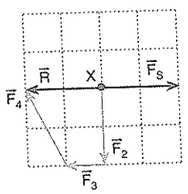
Çözüm 145 / 9

Önce X parçacığına etki eden bileşke kuvveti bulalım.



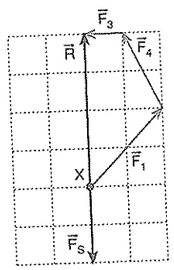
Şekilde görüldüğü gibi $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, $\vec{F}_4$ kuvvetlerinin bileşkesi $\vec{R}$ sıfırdan farklıdır. Cisim sabit hızla hareket ettiğine göre, bileşke kuvvetin sıfır olması gerekir. Buna göre, yüzey sürtünmelidir ve sürtünme kuvvetinin büyüklüğü $\vec{R}$ nin büyüklüğüne eşittir.

Buna göre,

I. 

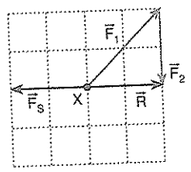
$\vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4 = \vec{R}$ şekildeki gibidir. $\vec{R}$ nin büyüklüğü, sürtünme kuvvetinde ($\vec{F}_S$) büyük olmadığından, cisim hızlanan hareket yapamaz.

Bu yargı yanlıştır.

II. 

$\vec{F}_1 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4 = \vec{R}$ şekildeki gibidir. $\vec{R}$ nin büyüklüğü, sürtünme kuvvetinden büyük olduğundan, net kuvvet sıfırdan farklıdır. Bu durumda cisim hızlanır.

Bu yargı doğrudur.

III. 

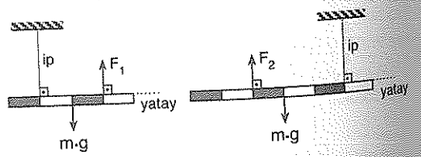
$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{R}$ şekildeki gibidir. $\vec{R}$ nin büyüklüğü, sürtünme kuvvetinin büyüklüğüne eşit olduğundan, bileşke kuvvet sıfır olur.

Bu yargı doğrudur.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ

Çözüm 153 / 10

Düzgün türdeş bir çubuğun kütle merkezi tam orta noktasından alınır. Buna göre, kuvvetleri göstererek iplerin çubuklara bağlı olduğu noktalara göre moment alalım.



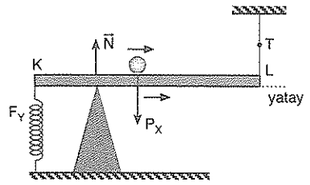
$F_1 \cdot 2 = (mg) \cdot 1$ $\quad$ $F_2 \cdot 3 = (mg) \cdot 2$

$F_1 = \frac{mg}{2}$ $\quad$ $F_2 = \frac{2mg}{3}$

$\frac{F_1}{F_2} = \frac{mg}{2} \cdot \frac{3}{2mg} = \frac{3}{4}$ bulunur.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ

Çözüm 159 / 8

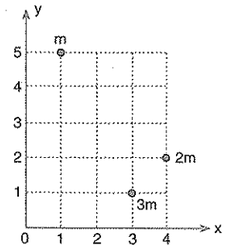


X küresi ok yönünde hareket ettiğinde P_X ağırlığının uygulama noktası destekten uzaklaşıp, ipe yaklaşır. Bu durumda desteğin tepki kuvveti (N) azalır, ipteki gerilme kuvveti (T) artar.

Yaylardaki gerilme kuvveti $F = k \cdot x$ bağıntısı ile bulunur. Çubuğun L ucuna bağlı ip esnek olmadığından, çubuğun yatay dengesi bozulmaz ve yay uzamaz. Yay uzamadığından, yaydaki gerilme kuvveti (F_Y) değişmez.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ

Çözüm 164 / 1



Sistemin kütle merkezinin apsisi;

$x = \frac{m_1 \cdot x_1 + m_2 \cdot x_2 + m_3 \cdot x_3}{m_1 + m_2 + m_3}$

$x = \frac{m \cdot 1 + 3m \cdot 3 + 2m \cdot 4}{m + 3m + 2m} = \frac{18m}{6m} = 3$ olur.

Ordinatı ise;

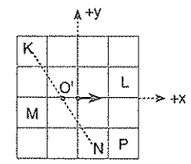
$y = \frac{m_1 \cdot y_1 + m_2 \cdot y_2 + m_3 \cdot y_3}{m_1 + m_2 + m_3}$

$y = \frac{3m \cdot 1 + 2m \cdot 2 + m \cdot 5}{3m + 2m + m} = \frac{12m}{6m} = 2$ bulunur.

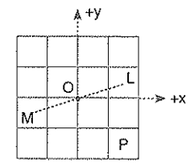
O halde, kütle merkezinin koordinatları (x, y), (3, 2) olarak bulunur.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ

Çözüm 173 / 7

I. 

K ve N parçalarının kütle merkezi O' noktasındadır. Bu iki parça çıkarıldığında levhanın kütle merkezi +x yönünde yer değiştirir.

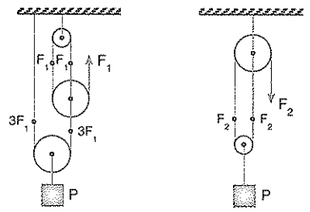
II. 

M ve L parçalarının kütle merkezi O noktasındadır. Bu iki parça çıkarıldığında levhanın kütle merkezinin yeri değişmez.

III. P parçası kesilip L nin üzerine yapıştırıldığında, toplam kütle x ekseni üzerinde yer değiştirmez. P parçası +y yönünde hareket ettirildiği için levhanın kütle merkezi de +y yönünde yer değiştirir.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ

Çözüm 174 / 1



Kuvvetlerin dengesinden,

$6F_1 = P$ $\quad$ $2F_2 = P$

$F_1 = \frac{P}{6}$ $\quad$ $F_2 = \frac{P}{2}$ dir.

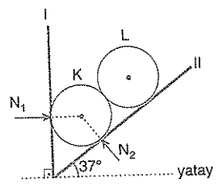
Buna göre,

$\frac{F_1}{F_2} = \frac{P}{6} \cdot \frac{2}{P} = \frac{1}{3}$ bulunur.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ

Dört Köşe

1.



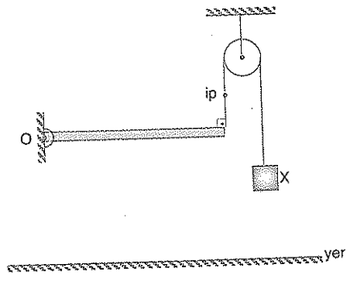
Ağırlıkları P olan özdeş ve türdeş K, L küreleri, I, II duvarlarının arasına şekildeki gibi konulmuştur. Duvarların K küresine uyguladığı tepki kuvvetleri sırasıyla N_1, N_2 dir.

Buna göre, $\frac{N_1}{N_2}$ oranı kaçtır?

(sin37° = 0,6 ; cos37° = 0,8)

A) $\frac{17}{16}$ B) $\frac{16}{15}$ C) $\frac{17}{15}$ D) $\frac{15}{13}$ E) $\frac{17}{13}$

2.

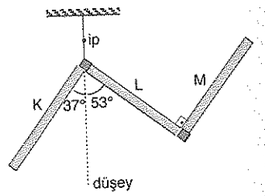


O noktası etrafında serbestçe dönebilen metal çubuk ve X cismi şekildeki gibi dengededir. Bu durumda ipteki gerilme kuvvetinin O noktasına göre momentinin büyüklüğü M, X cisminin yere göre potansiyel enerjisi E dir.

Buna göre, çubuğun sıcaklığı artırılıp denge sağlandığında M ve E değerleri için ne söylenebilir?

	M	E
A)	Artar	Azalır
B)	Azalır	Azalır
C)	Değişmez	Azalır
D)	Değişmez	Artar
E)	Değişmez	Değişmez

3.



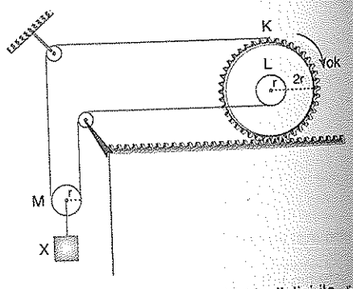
Aynı maddeden yapılmış türdeş K, L, M çubukları birbirine yapıştırılıp bir iple tavana asıldıktan sonra şekildeki gibi dengede kalıyor.

L ve M çubuklarının boyları eşit ve ℓ olduğuna göre, K nin boyu kaç ℓ dir?

(sin37° = cos53° = 0,6 ; sin53° = cos53° = 0,8)

A) $\sqrt{3}$ B) 2 C) $\sqrt{5}$ D) $2\sqrt{3}$ E) $2\sqrt{5}$

4.



Şekildeki düzenekte 3r yarıçaplı K dişlisi ile r yarıçaplı L silindiri eş merkezlidir. K dişlisi ok yönünde 1 tur dönerek ilerliyor. Bu süreçte r yarıçaplı M makarasının tur sayısı n, X yükünün aldığı yol h oluyor.

Buna göre, n, h nicelikleri için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	n	h
A)	1	$4\pi r$
B)	1	$8\pi r$
C)	2	$4\pi r$
D)	2	$8\pi r$
E)	4	$8\pi r$

Kontrol Noktası

- **Aşağıdaki ifadeleri doğru (D), yanlış (Y) olarak belirleyelim.**

  ( ) Büyüklükleri eşit olan iki vektör, yönleri ne olursa olsun eş vektördür.

  ( ) Doğrultuları farklı olan iki vektörün toplamı sıfır olamaz.

  ( ) İki kuvvet arasındaki açı 180° iken bileşkeleri en küçük değeri alır.

  ( ) Bileşke kuvvetin zıt vektörüne dengeleyici kuvvet denir.

  ( ) Aynı yönlü paralel iki kuvvetin bileşkesinin büyüklüğü kuvvetlerin büyüklüğüklerinin toplamından büyüktür.

  ( ) Bir levhadan parça çıkarıldığında kütle merkezi parça çıkarılan yere doğru kayar.

  ( ) Basit makineler kuvvetten kazanç sağlayabilir.

  ( ) Basit makineler işten kazanç sağlayabilir.

  ( ) Bir tur döndürülen vidanın aldığı yol, uygulanan kuvvetle doğru orantılıdır.

  ( ) Birbirini döndüren dişlilerden yarıçapı büyük olanın dönme sayısı da büyük olur.

- Fiziğin en temel konularını birleştirdiğimiz bu ünite diğer ünitelerin bir çoğu için kolaylık sağlayacak bilgiler de içermektedir. 170 ile 179. sayfaları arasında vektörel işlemler ve kuvvet uygulanan cisimlerin hareketi üzerinde durulmuştur. Bu bölümü rahatlıkla çözebilecek düzeye gelmelisiniz.

- İplerle bağlanmış cisimlerinin dengelerinin irdelendiği 180/5, 180/6, 181/9, 182/3, 182/5 ve 183/9 sorularını doğru olarak çözemediyseniz anlatım kitabından bu konuya bakmalısınız.

- 06.8, 06.9, 06.10 nolu testler moment - denge konusunu kavramaya yönelik sorular içermektedir. Bu soruları çözdükten sonra, daha çok bilginin yorumlanmasını sorgulayan 06.11, 06.12, 06.13 nolu testleri daha rahat çözmüş olmanız gerekir. Eğer zorlandıysanız 06.8, 06.9, 06.10 nolu testleri tekrar inceleyiniz.

- Kütle merkezinden her yıl ÖSS sınavında 1 soru sorulmaktadır. 06.14, 06.15, 06.16 nolu testler daha çok kavrama sorularından oluşturulmuştur. Özellikle 196/1, 198/2, 198/3, 198/4, 199/10, 205/8. sorular son yıllarda ÖSS sınavında sorulan sorulara benzerlik arz etmektedir.

- ÖSS sınavında sorulan konulardan bir diğeri ise basit makinelerdir. Özellikle dengenin ve dişlilerin döndürülmesi ile ilgili olan 06.19 ve 06.22 nolu testleri zorlanmadan çözebilmelisiniz.

- Dört köşe sorularını çözemiyorsanız üzülmeyin :)

..... derken

Görünmez Kaza

Basit makineleri günlük hayatında etkili bir şekilde kullanan (!) duvarcı ustasının başına gelen kazayı kendi dilinden dinleyelim.

Sayın şantiye şefim; İş kazası tutanağına planlama hatası diye yazmıştım. Bunu yeterli görmeyerek ayrıntılı anlatmamı istemişsiniz. Su anda hastanede yatmama neden olan olaylar aynen aşağıda anlattığım gibi olmuştur:

Bildiğiniz gibi ben bir duvar ustasıyım. İnşaatın altıncı katındaki işimi bitirdiğim zaman biraz tuğla artmıştı. Yaklaşık 250 kg kadar olduğunu tahmin ettiğim bu tuğlaları aşağıya indirmek gerekiyordu. Aşağı indim, bir varil buldum, ona sağlam bir ip bağladım, altıncı kata çıktım. İpi bir çıkrıktan geçirip ucunu aşağıya saldım. Tekrar aşağıya indim ve ipi çekerek varili altıncı kata çıkardım. İpin ucunu sağlam bir yere bağlayıp tekrar yukarı çıktım. Bütün tuğlaları varile doldurdum. Aşağı indim, bağladığım ipin ucunu çözdüm.

İpi çözmemle birlikte birden kendimi havalarda buldum. Nasıl bulmayayım? Ben yaklaşık 70 kiloyum. 250 kilogramlık varil süratle aşağıya düşerken beni yukarı çekti. Heyecan ve şaşkınlıktan ipi bırakmayı akıl edemedim. Yolun yarısında dolu varille çarpıştık. Sağ iki kaburgamın bu sırada kırıldığını sanıyorum. Tam yukarı çıkınca, iki parmağım iple beraber çıkrığa sıkıştı. Parmaklarım da bu sırada kırıldı. Bu esnada yere çarpan varilin dibi çıktı ve tuğlalar etrafa saçıldı. Varil hafifleyince, bu sefer ben aşağı inmeye varil yukarı çıkmaya başladı ve yolun yarısında yine varille çarpıştık. Sol bacağımın kavalkemiği de bu sırada kırıldı.

Can havli ile ipi bırakmayı akil ettim. Başımı yukarı kaldırdığımda boş varilin süratle üzerime geldiğini gördüm. Kafatasımın da böyle çatladığını sanıyorum. Bayılmışım, gözümü hastanede açtım. Allah'tan tüm kullarını böyle görünmez kazalardan korumasını diler, hürmetle ellerinizden öperim.

Duvarcı ustanız ...

06 | IŞIĞIN YANSIMASI ve AYNALAR

Gölge / Düzlem Ayna / Küresel Aynalar

Kavram Dizini

- noktasal ışık kaynağı
- küresel ışık kaynağı
- tam gölge
- yarı gölge
- saydam cisim
- saydam olmayan cisim
- düzlem ayna
- gelme açısı
- yansıma açısı
- normal
- görüş alanı
- çukur ayna
- tümsek ayna
- asal eksen
- odak noktası
- merkez
- tepe noktası
- görüntü

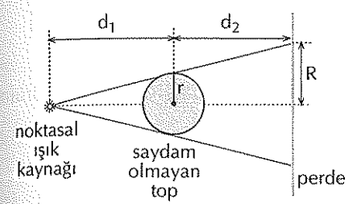
Bu testleri çözdüğümüzde;

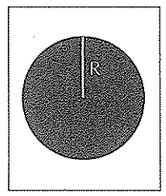
- ışığın doğrusal yolla yayıldığını,
- tam gölge ve yarı gölgenin nasıl oluştuğunu,
- bir cismin gölgesinin nelere bağlı olduğunu,
- ışığın yansıma kanunlarını,
- düzlem aynada oluşan görüntünün özelliklerini,
- aynaya bakan gözlemcinin, görüş alanının nasıl bulunduğunu,
- iki ayna arasındaki cismin görüntü sayısını hesaplamayı,
- küresel aynalarda özel ışınların izlediği yolları,
- küresel aynada oluşan görüntünün özelliklerini,
- gerçek görüntü ile sanal görüntü arasındaki farkı

kavramış olacağız.

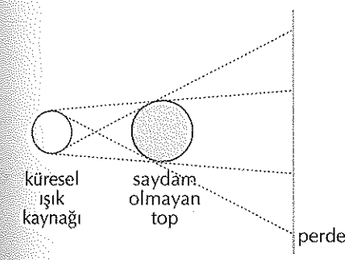
KISA KISA

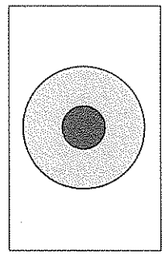
- Perde üzerinde hiç ışık almayan bölgeye tam gölge denir.
- Perde üzerinde az ışık alan bölgeye yarı gölge denir.



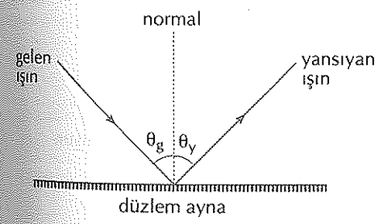


$$\frac{r}{R} = \frac{d_1}{d_1 + d_2}$$





DÜZLEM AYNA



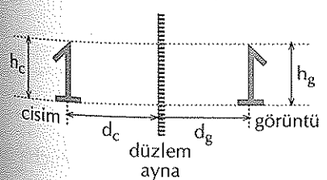
θ_g : gelme açısı

θ_y : yansıma açısı

$\theta_g = \theta_y$

Düzlem ayna ile ilgili dikkat edilmesi gereken noktalar;

1. Gelen ışın, yansıyan ışın ve normal aynı düzlem üzerindedir.
2. Düzlem aynaya dik olarak gelen ışın, aynadan yansıdıktan sonra kendi üzerinden geri döner.
3. Düzlem ayna bir yönde α açısı kadar döndürülürse, yansıyan ışın aynı yönde 2α açısı kadar sapar.
4. Düzlem aynanın önündeki cisimlerin görüntüleri, aynanın bulunduğu doğrultuya simetrik olarak oluşur.



d_c : cismin aynaya uzaklığı

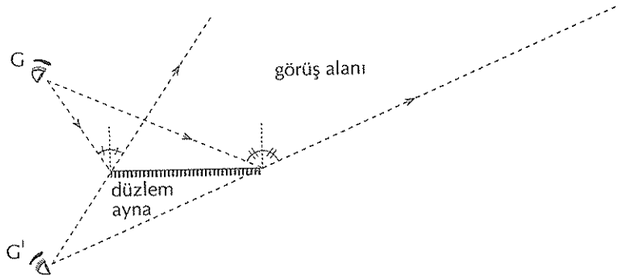
d_g : görüntünün aynaya uzaklığı

h_c : cismin boyu

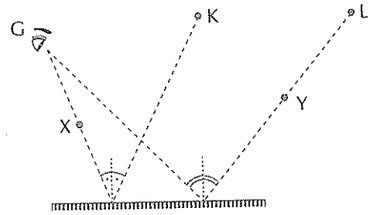
h_g : görüntünün boyu

$d_c = d_g$ $\quad$ $h_c = h_g$

5. Düzlem aynaya bakan bir gözlemci, görüş alanı içindeki cisimlerin görüntülerini görebilir.

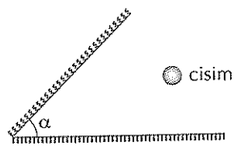


6. Görüş alanı içersindeki saydam olmayan cisimler, bazı durumlarda birbirinin görüntüsünün görülmesini engelleyebilir.



Şekildeki K ve L cisimleri görüş alanı içinde olmasına rağmen, gözlemci K nin görüntüsünü X cisminden dolayı, L nin görüntüsünü Y cisminden dolayı göremez.

7. Kesişen aynaların arasındaki cismin görüntü sayısı, aynalar arasındaki açıya bağlıdır.



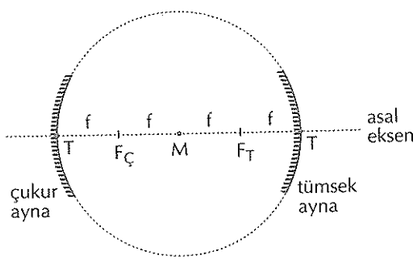
α : aynalar arasındaki açı

n : oluşan görüntü sayısı

$$n = \frac{360°}{\alpha} - 1$$

8. Karşılıklı olarak paralel yerleştirilmiş iki ayna arasındaki cismin sonsuz sayıda görüntüsü oluşur.

KÜRESEL AYNALAR



M : Merkez noktası

$F_Ç$: Çukur aynanın odak noktası

F_T : Tümsek aynanın odak noktası

T : Tepe noktası

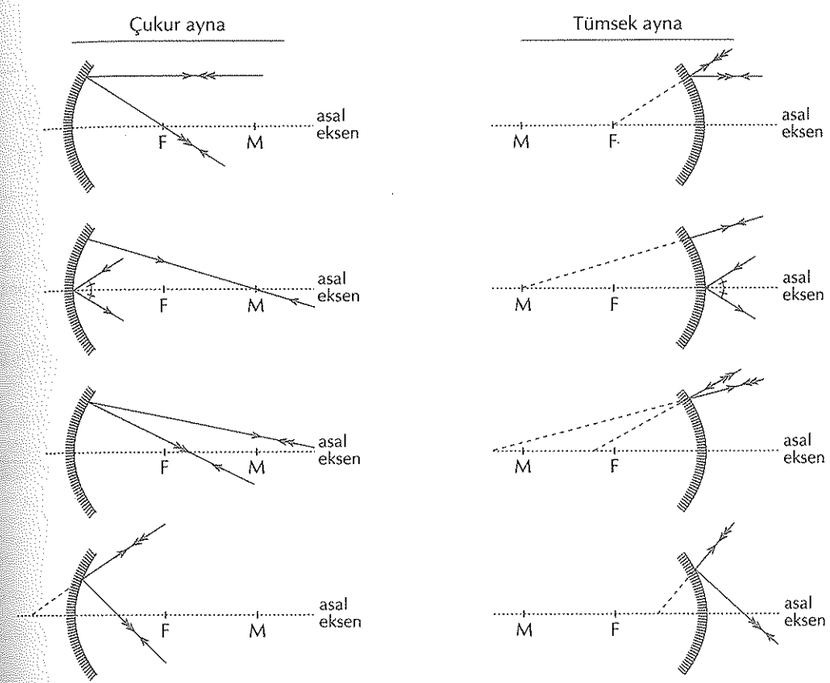
f : Odak uzaklığı

r : Eğirilik yarıçapı

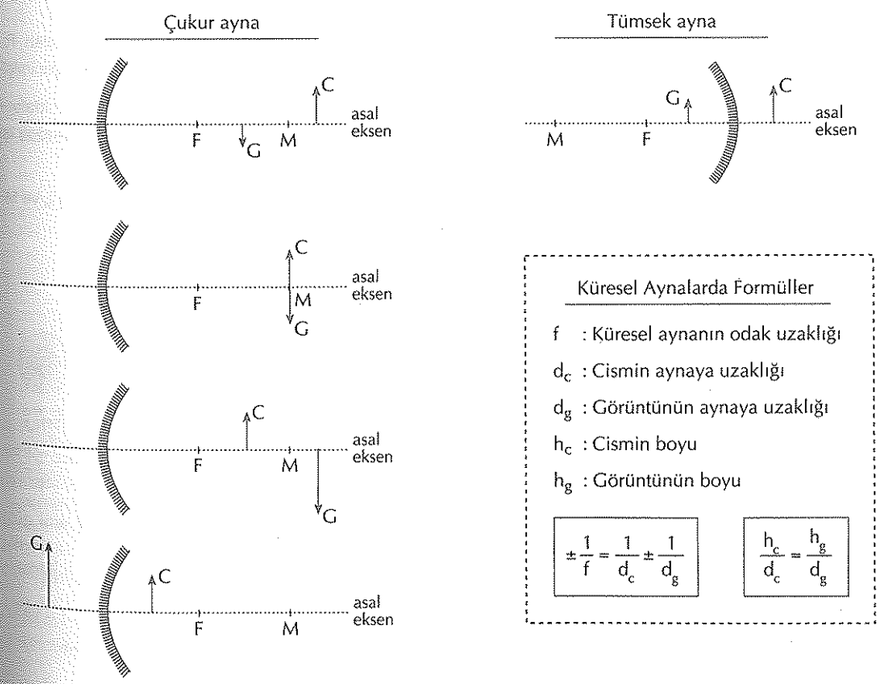
$$f = \frac{r}{2}$$

- Küresel aynanın odak uzaklığı sadece yapıldığı kürenin eğrilik yarıçapına bağlı olup, ışığın hiçbir özelliğine ve ortamın ışığı kırma indisine bağlı değildir.

- Çukur ve tümsek aynalarda yansıyan bazı ışınların izlediği yollar aşağıdaki gibidir.



- Çukur ve tümsek aynalarda önüne yerleştirilen cisimlerin oluşan görüntüleri aşağıdaki gibidir.



Küresel Aynalarda Formüller

f : Küresel aynanın odak uzaklığı

d_c : Cismin aynaya uzaklığı

d_g : Görüntünün aynaya uzaklığı

h_c : Cismin boyu

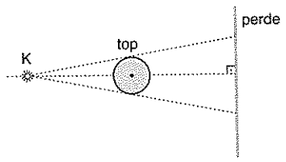
h_g : Görüntünün boyu

$$\pm\frac{1}{f} = \frac{1}{d_c} \pm \frac{1}{d_g}$$

$$\frac{h_c}{d_c} = \frac{h_g}{d_g}$$

06.1 GÖLGE

1.



Bir perdenin önüne saydam olmayan top ile K noktasal ışık kaynağı şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Buna göre, perde üzerinde oluşan gölge alanının büyüklüğü,

I. ışık kaynağının şiddeti,

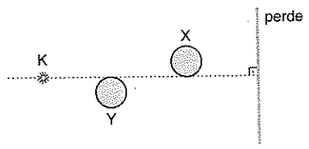
II. topun perdeye olan uzaklığı,

III. ışık kaynağının topa olan uzaklığı

niceliklerinden hangilerine bağlı değildir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

2.

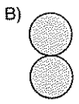


Özdeş X, Y topları ve K noktasal ışık kaynağı, bir perdenin önüne şekildeki gibi yerleştiriliyor.

Buna göre, topların gölgesi aşağıdakilerden hangisine benzer?

(● : Tam gölge, ○ : Yarı gölge,)

A)

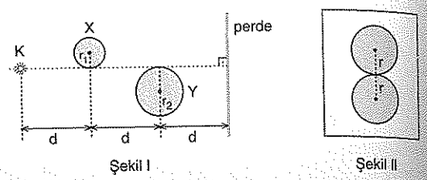
B) 

C)

D)

E)

3.

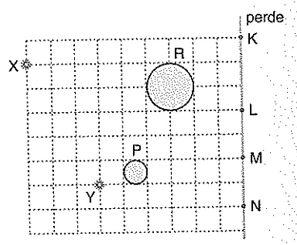


Yarıçapları sırasıyla r_1, r_2 olan, saydam olmayan X, Y topları ile K noktasal ışık kaynağı bir perdenin önüne Şekil I deki gibi yerleştirilmiştir.

Perdede oluşan gölge Şekil II deki gibi olduğuna göre, $\frac{r_1}{r_2}$ oranı kaçtır?

A) 3 B) 2 C) 1 D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{3}$

4.

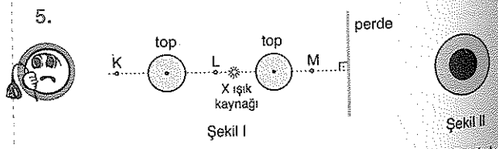


X, Y noktasal ışık kaynakları ile saydam olmayan P, R topları bir perdenin önüne şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Buna göre, perde üzerindeki K, L, M, N noktalarından hangileri ışık kaynaklarının yalnız birinden ışık alır? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) K ve L B) K ve M C) L ve M D) K, L ve M E) L, M ve N

5.

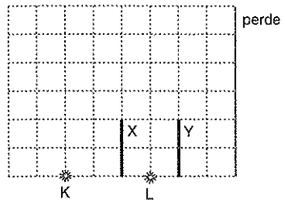


Özdeş, saydam olmayan iki top ve X noktasal ışık kaynağı bir perdenin önüne Şekil I deki gibi yerleştirilmiştir.

Buna göre, perde üzerinde Şekil II deki gibi gölge oluşması için, X ile özdeş Y noktasal ışık kaynağı K, L, M noktalarından hangilerine yerleştirilebilir?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) K ve L D) L ve M E) K, L ve M

6.



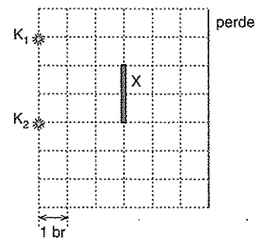
Karanlık bir ortamda K, L noktasal ışık kaynakları ile X, Y metal çubukları bir perdenin önüne şekildeki gibi yerleştiriliyor. Perdede hiç ışık olmayan bölgenin uzunluğu bu durumda L_1, X çubuğu kaldırıldığında ise L_2 dir.

Buna göre, $\frac{L_1}{L_2}$ oranı kaçtır?

(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $\frac{1}{3}$ B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

7.



Karanlık bir ortamda 7 br uzunluğundaki perdenin önüne K_1, K_2 notasal ışık kaynakları ile saydam olmayan X çubuğu şekildeki gibi yerleştiriliyor.

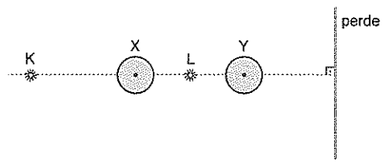
Buna göre, perde üzerinde oluşan yarı gölgenin uzunluğu kaç br dir?

(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) 6 B) 5 C) 4 D) 3 E) 2

Bir ışık kaynağından ışık alıp diğerinden ışık almayan bölgelerde yarı gölge oluşur.

8.



K, L noktasal ışık kaynakları ile özdeş X, Y topları bir perdenin önüne şekildeki gibi yerleştirildiğinde, perde üzerinde yarı gölge oluşmuyor.

Buna göre, perde üzerinde yarı gölge oluşabilmesi için,

I. X topunu kaldırma,

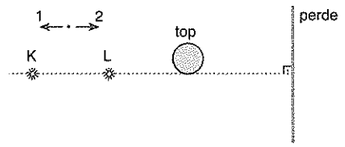
II. Y topunu kaldırma,

III. K kaynağı ile X topunun yerlerini değiştirme

işlemlerinden hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ya da II D) I ya da III E) I ya da II ya da III

9.



K, L noktasal ışık kaynakları ile saydam olmayan top bir perdenin önüne şekildeki gibi yerleştiriliyor.

Buna göre,

I. K ışık kaynağını, 1 yönünde hareket ettirme,

II. L ışık kaynağını, 1 yönünde hareket ettirme,

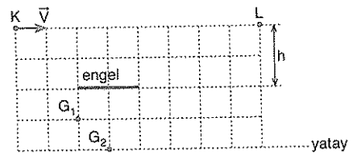
III. L ışık kaynağını, 2 yönünde hareket ettirme

işlemlerinden hangileri yapıldığında perde üzerinde oluşan yarı gölgenin alanı artar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ya da II E) I ya da III

06.2 GÖLGE

1.



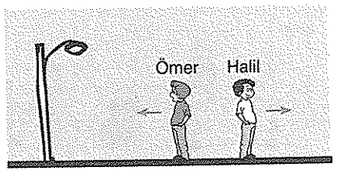
Noktasal bir cisim, şekildeki gibi yerleştirilmiş bir engelin yüzeyinden h yükseklikte, engele paralel bir yolda, sabit $\vec{V}$ hızıyla gidiyor. Cisim K noktasından L noktasına ulaşıncaya kadar; cismin hareketini G_1 gözlemcisi t_1 süresince, G_2 gözlemcisi de t_2 süresince gözlemleyebiliyor.

Buna göre, $\frac{t_1}{t_2}$ oranı kaçtır?

(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) 2 E) 3

2.

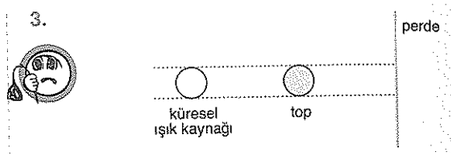


Karanlık bir ortamda sokak lambasının altında durmakta olan Halil ve Ömer'in gölgelerinin boyları sırasıyla x_H ve $x_Ö$ dir.

Buna göre, Halil ve Ömer şekildeki yönlerde yürümeye başladığında, x_H ve $x_Ö$ için ne söylenebilir?

	x_H	$x_Ö$
A)	Artar	Artar
B)	Artar	Azalır
C)	Azalır	Artar
D)	Azalır	Değişmez
E)	Değişmez	Artar

3.



Küresel ışık kaynağı ve saydam olmayan bir top bir perdenin önüne şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Buna göre,

I. küresel ışık kaynağını topa yaklaştırma,

II. topun yarıçapını küçültme,

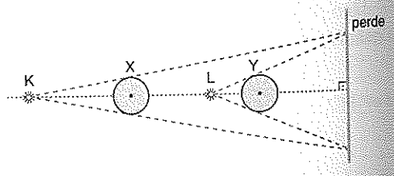
III. topu perdeye yaklaştırma

işlemlerinden hangileri tek başına yapılırsa, perde üzerinde oluşan tam gölge alanı azalır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

4.



Noktasal K, L ışık kaynakları ve özdeş saydam olmayan X, Y topları karanlık bir ortamda perde önüne şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Perde üzerinde hiç ışık almayan bölgenin alanını küçültmek için,

I. K ışık kaynağını X topundan uzaklaştırma,

II. X topunun yarıçapını küçültme,

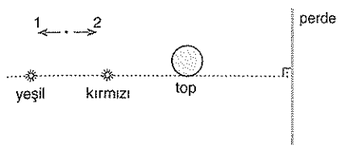
III. L ışık kaynağını X topuna yaklaştırma

işlemlerinden hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

5.



Kırmızı ve yeşil renkli noktasal ışık kaynakları ile saydam olmayan top beyaz bir perdenin önüne şekildeki gibi yerleştiriliyor.

Buna göre, perde üzerinde oluşan sarı renkli bölgenin alanını artırmak için,

I. yeşil ışık kaynağını 1 yönünde hareket ettirme,

II. kırmızı ışık kaynağını 1 yönünde hareket ettirme,

III. topu 2 yönünde hareket ettirme

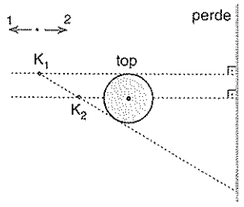
işlemlerinden hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

Karanlık bir ortamdaki beyaz zemine kırmızı ve yeşil renkli ışıklar beraberce düşürüldüğünde zemin sarı renkte görünür.

6.



Karanlık bir ortamda K_1 ve K_2 noktasal ışık kaynakları ile saydam olmayan top bir perdenin önüne şekildeki gibi yerleştiriliyor.

Buna göre,

I. K_1 ışık kaynağını 1 yönüne kaydırma,

II. K_1 ışık kaynağını 2 yönüne kaydırma,

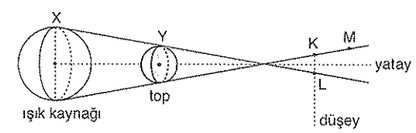
III. K_2 ışık kaynağını 2 yönüne kaydırma

işlemlerinden hangileri yapıldığında, perde üzerindeki hiç ışık olmayan bölgenin alanı değişmez?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ya da II E) II ya da III

7.



Karanlık bir ortamda, küresel X ışık kaynağının önüne şekildeki gibi saydam olmayan Y topu konulmuştur. Kaynağa K, L, M noktalarından bakan gözlemcilerin gördüğü aydınlık bölgelerin alanı sırasıyla S_K, S_L, S_M dir.

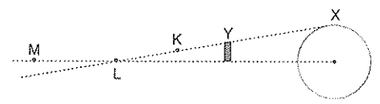
Buna göre, S_K, S_L, S_M arasındaki ilişki nedir?

A) $S_K = S_L = S_M$ B) $S_K = S_L > S_M$

C) $S_K = S_M > S_L$ D) $S_M > S_K = S_L$

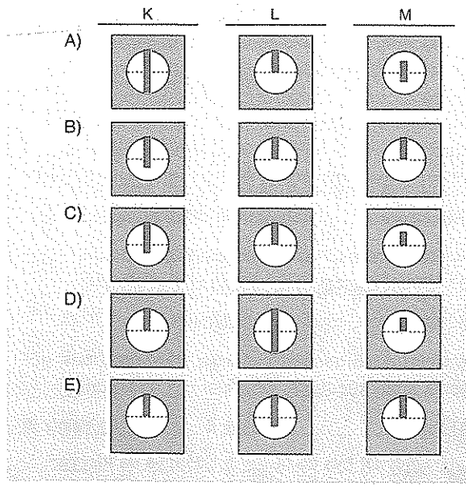
E) $S_M > S_K > S_L$

8.



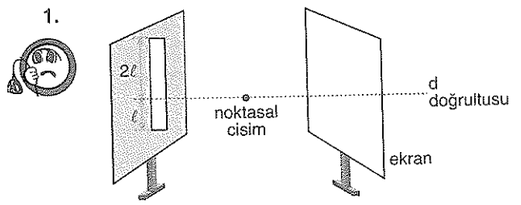
Karanlık bir ortamda, küresel X ışık kaynağının önüne şekildeki gibi Y metal çubuğu konulmuştur.

Buna göre, K, L, M noktalarından ışık kaynağına bakan gözlemciler, aşağıdakilerden hangisindeki gibi ışıklı bölgeler görebilir?



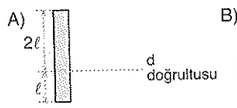
06.3 GÖLGE

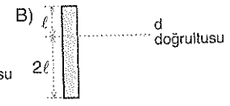
1.

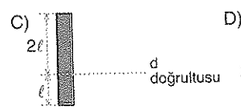


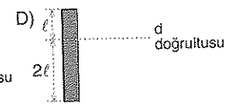
Karanlık bir ortamda uzunluğu 3ℓ olan çubuk şeklindeki ışık kaynağı ile ekranın tam ortasına saydam olmayan noktasal bir cisim şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

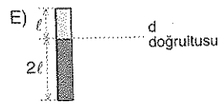
Buna göre, ekranda oluşan gölge aşağıdakilerden hangisi gibidir?
(Işık kaynağı ekrana paralel konumdadır.)

A) 

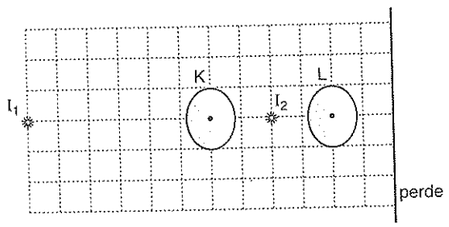
B) 

C) 

D) 

E) 

2.



Karanlık ortamda noktasal I_1, I_2 ışık kaynakları ile K, L topları bir perdenin önüne şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Buna göre,

I. K topunu I_1 ışık kaynağına yaklaştırma,

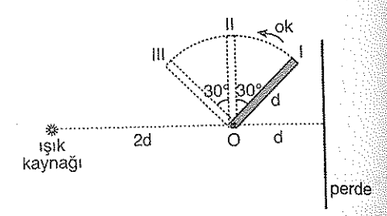
II. I_2 ışık kaynağını K topuna yaklaştırma,

III. perdeyi L topuna yaklaştırma

işlemlerinden hangisi yapılırsa, perdedeki tam gölgenin alanı <u>küçülür</u>? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ya da III E) II ya da III

3.

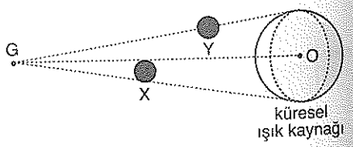


Düşey kesiti şekilde verilen düzenekte uzunluğu d olan saydam olmayan çubuk I konumunda olup O noktası çevresinde ok yönünde döndürülmektedir.

Buna göre, çubuğun perdede oluşan gölgesinin büyüklüğü için, çubuk I konumundan II konumuna ve II konumundan III konumuna gelinceye kadarki süreçte ne söylenebilir?

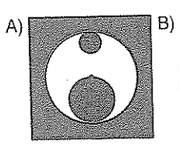
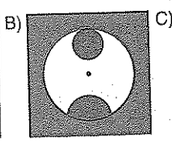
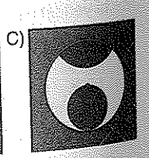
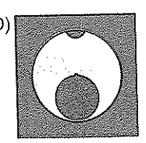
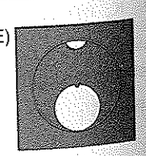
	Çubuk I konumundan II konumuna gelinceye kadarki süreç	Çubuk II konumundan III konumuna gelinceye kadarki süreç
A)	Büyür	Küçülür
B)	Büyür	Büyür
C)	Küçülür	Büyür
D)	Küçülür	Küçülür
E)	Büyür	Değişmez

4.

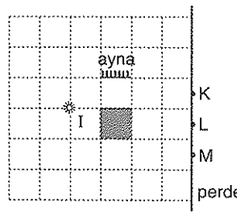


Karanlık ortamda G noktasındaki gözlemci küresel ışık kaynağına X, Y toplarının arkasından bakmaktadır.

Buna göre, gözlemci ışık kayangını nasıl görür?
(O noktası küresel ışık kaynağının merkezidir.)

A) 
B) 
C) 
D) 
E) 

5.



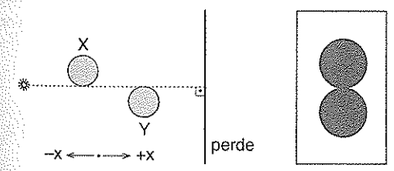
Noktasal I ışık kaynağı, engel ve düzlem ayna bir perdenin önüne şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Buna göre, perde üzerindeki K, L, M noktalarının hangisinin üzerinde yarı gölge oluşur?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız M
D) K ve M E) K, L ve M

Hem kaynaktan çıkan ışınların, hem de aynadan yansıyan ışınların ulaştığı yerde tam aydınlık bölge oluşur. Kaynaktan ya da yansıyan ışınların birinden ışık alan bölgede yarı gölge oluşur.

6.



Şekil I

Şekil II

Noktasal bir ışık kaynağı ile X, Y topları bir perdenin önüne Şekil I deki gibi yerleştirilmiştir.

Perde üzerinde Şekil II deki gibi büyüklükleri eşit iki gölge oluştuğuna göre,

I. ışık kaynağını –x yönünde hareket ettirme,

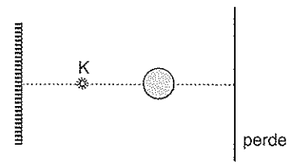
II. perdeyi +x yönünde hareket ettirme,

III. topların yerlerini birbiri ile değiştirme

işlemlerinden hangisi yapılırsa, perde üzerinde oluşan gölgelerin büyüklükleri yine birbirine eşit olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

7.

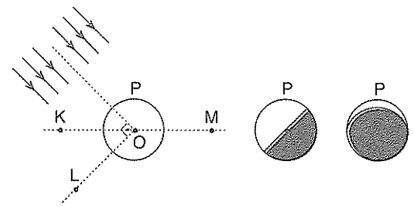


Karanlık ortamdaki perde önüne, bir top, noktasal K ışık kaynağı ve düzlem ayna şekildeki gibi yerleştirildiğinde perdedeki tam gölgenin alanı S_T, yarı gölgenin alanı da S_Y oluyor.

K ışık kaynağı bir miktar düzlem aynaya yaklaştırılırsa S_T, S_Y değerleri için ne söylenebilir?

	S_T	S_Y
A)	Büyür	Küçülür
B)	Büyür	Büyür
C)	Değişmez	Küçülür
D)	Değişmez	Büyür
E)	Büyür	Değişmez

8.



Şekil I Şekil II Şekil III

Karanlık bir ortamda O merkezli P küresi Şekil I deki gibi silindirik ışık demeti ile aydınlatılıyor. Küre K, L, M noktalarının birinden bakıldığında Şekil II deki gibi bir başkasından bakıldığında da Şekil III teki gibi görünüyor.

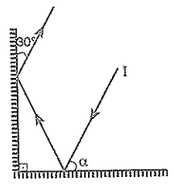
Buna göre, kürenin Şekil II ve Şekil III teki gibi göründüğü noktalar hangileridir?

	Kürenin Şekil II deki gibi göründüğü nokta	Kürenin Şekil III teki gibi göründüğü nokta
A)	K	L
B)	K	M
C)	L	K
D)	L	M
E)	M	L

B - E I B - D I E - B I A - D

06.4 IŞIĞIN YANSIMASI ve DÜZLEM AYNA

1.

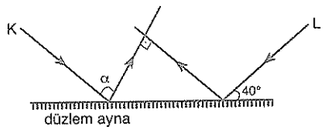


Birbirine dik olarak yerleştirilen düzlem aynalara gelen I ışık ışını şekildeki yolu izliyor.

Buna göre, α açısı kaç derecedir?

A) 75 B) 60 C) 50 D) 45 E) 30

2.

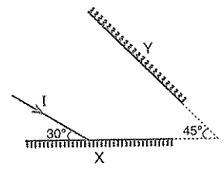


Düzlem aynaya gönderilen K, L ışık ışınları şekildeki yolu izliyor.

Buna göre, α açısı kaç derecedir?

A) 50 B) 60 C) 70 D) 80 E) 100

3.

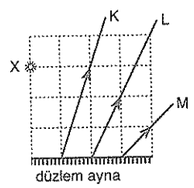


X aynasına şekildeki gibi gönderilen I ışık ışınının Y aynasına gelme açısı kaç derecedir?

A) 15° B) 25° C) 45° D) 75° E) 105°

Gelme açısı gelen ışının normalle yaptığı açıdır. Gelen ışının ayna ile yaptığı açıyla gelme açısını karıştırmayın!

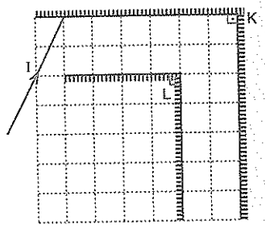
4.



Düzlem aynadan şekildeki gibi yansıyan K, L ve M ışık ışınlarından hangileri, X noktasal ışık kaynağından gelmiş olabilir?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız M
D) K ve L E) K ve M

5.

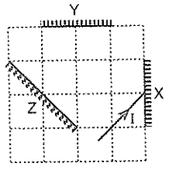


Şekildeki gibi düzenlenmiş dik açılı K ve L aynalarından oluşan düzeneğe gelen I ışık ışını, K den n_K, L den de n_L kez yansıyarak düzeneği terk ediyor.

Buna göre, $\frac{n_K}{n_L}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{4}{3}$ D) $\frac{3}{2}$ E) 2

6.

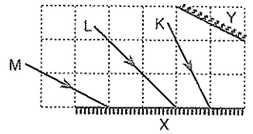


X aynasına şekildeki gibi gönderilen I ışık ışınının X aynasından yansıma açısı θ_X, Y aynasından yansıma açısı θ_Y, Z aynasından yansıma açısı θ_Z dir.

Buna göre, θ_X, θ_Y, θ_Z arasındaki ilişki nedir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $\theta_X > \theta_Y = \theta_Z$ B) $\theta_X > \theta_Y > \theta_Z$
C) $\theta_X = \theta_Y > \theta_Z$ D) $\theta_X > \theta_Z > \theta_Y$
E) $\theta_Z > \theta_X = \theta_Z$

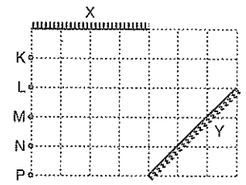
7.



X aynasına şekildeki gibi gönderilen K, L, M ışık ışınlarından hangileri Y aynasından yansıyarak kendi üzerinden geri dönebilir? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız M
D) K ve L E) L ve M

8.

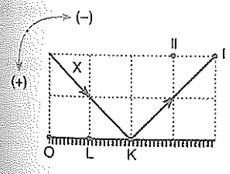


Şekildeki K, L, M, N, P ışık kaynaklarından X aynasına gönderilen ışınların yansıyıp Y aynasından da yansıdıktan sonra kendi üzerinden geri dönmesi isteniyor.

Buna göre, hangi kaynaktan çıkan ışınla bu olay <u>kesinlikle gerçekleştirilemez</u>?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) K B) L C) M D) N E) P

9.



Düzlem ayna üzerindeki K noktasına şekildeki gibi gönderilen X ışık ışını, aynadan yansıyıp I noktasından geçmektedir.

Buna göre,

I. düzlem aynayı, O noktası etrafında (+) yönde döndürme,

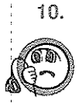
II. X ışınını, K noktası etrafında (–) yönde döndürme,

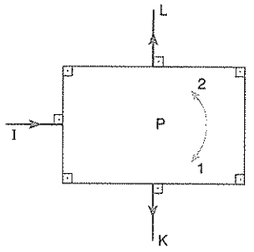
III. X ışınını L noktasına gönderme

işlemlerinden hangileri <u>tek başına</u> yapıldığında yansıyan ışın II noktasından geçebilir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

10.



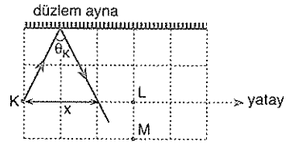


Şekildeki P bölgesinde bulunan bir düzlem aynaya gelen I ışık ışını K yönünde yansımaktadır. Ayna döndürüldüğünde I ışını L yönünde yansıyor.

Buna göre, aynanın dönme yönü ve açısı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	Dönme yönü	Dönme açısı
A)	1	180°
B)	1	90°
C)	1	45°
D)	2	180°
E)	2	90°

11.



Şekildeki düzenekte K, L, M noktasal ışık kaynaklarından çıkan ve düzlem aynadan yansıyan birer ışın, kaynaklardan yatay doğrultuda x uzaklıktaki noktalardan geçiyor. Bu ışınlardan K den çıkanla yansıyanı arasındaki açı θ_K dir. Benzer biçimde, L den çıkanla yansıyanı arasındaki açı θ_L, M den çıkanla yansıyanı arasındaki açı da θ_M dir.

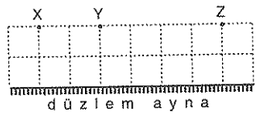
Buna göre, θ_K, θ_L, θ_M arasındaki ilişki nedir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $\theta_K = \theta_L = \theta_M$ B) $\theta_K < \theta_L < \theta_M$
C) $\theta_K = \theta_L < \theta_M$ D) $\theta_M < \theta_K = \theta_L$
E) $\theta_M = \theta_L < \theta_K$

B - D - A I E - E - C I A - E - C I B - D

06.5 IŞIĞIN YANSIMASI ve DÜZLEM AYNA

1.

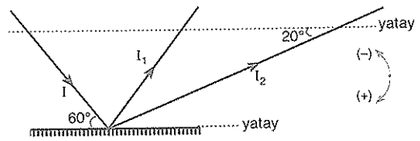


X noktasından geçen K ışık ışını düzlem aynadan yansıdıktan sonra Y noktasından geçmektedir. Sırasıyla X ve Y noktalarından geçen L ve M ışınları ise aynadan yansıdıktan sonra Z noktasından geçmektedir.

Buna göre, K, L, M ışınlarının aynadan yansıma açıları θ_K, θ_L, θ_M arasındaki ilişki nedir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $\theta_K = \theta_L = \theta_M$ B) $\theta_K > \theta_L > \theta_M$
C) $\theta_K > \theta_M > \theta_L$ D) $\theta_L > \theta_M > \theta_K$
E) $\theta_M > \theta_K = \theta_L$

2.

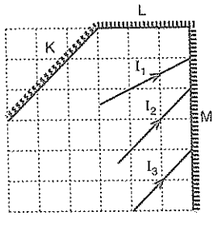


Şekildeki düzlem aynaya gönderilen I ışık ışını I_1 olarak yansıyor.

Buna göre, I ışınının I_2 olarak yansıyabilmesi için düzlem ayna hangi yönde kaç derece döndürülmelidir?

A) (+) yönde, 10° B) (+) yönde, 20°
C) (+) yönde, 40° D) (−) yönde, 20°
E) (−) yönde, 40°

3.

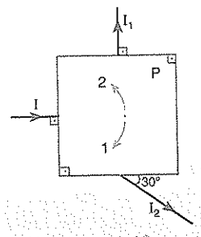


Şekildeki gibi düzenlenmiş K, L, M düzlem aynalarından oluşan düzeneğe gelen I_1, I_2, I_3 ışık ışınları düzlem aynalarda sırasıyla n_1, n_2, n_3 kez yansıyarak düzeneği terk ediyor.

Buna göre, n_1, n_2, n_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $n_1 = n_2 = n_3$ B) $n_1 > n_2 > n_3$
C) $n_1 = n_3 > n_2$ D) $n_2 > n_3 > n_1$
E) $n_3 > n_1 > n_2$

4.



Şekildeki P bölgesinde bulunan bir düzlem aynaya gelen I ışık ışını I_1 gibi yansıyor. Ayna döndürülerek, I ışınının I_2 gibi yansıması sağlanıyor.

Buna göre, aynanın dönme yönü ve açısı aşağıdakilerden hangisidir?

	Dönme yönü	Dönme açısı
A)	1	60°
B)	1	120°
C)	2	60°
D)	2	120°
E)	2	150°

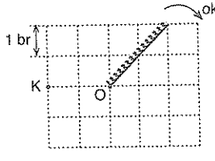
5.

X noktasal cisminin düzlem aynadaki görüntüsü L noktasında oluşuyor.

Buna göre, Y noktasal cisminin görüntüsü hangi noktada oluşur?
(Bölmeler eşit aralıklıdır. Ayna yeterince uzundur.)

A) M B) N C) P D) R E) T

6.

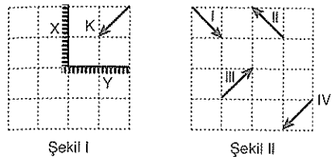


Noktasal bir cismin şekildeki düzlem aynadaki görüntüsü K noktasında oluşuyor.

O noktasından sabitlenmiş olan ayna ok yönünde 90° döndürüldüğünde, cismin aynadaki görüntüsü kaç br yer değiştirir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

7.

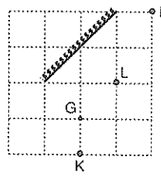


K cismi X, Y düzlem aynalarının arasına Şekil I deki gibi yerleştiriliyor.

Buna göre, K cisminin aynalardaki görüntüsü Şekil II dekilerden hangileri olamaz?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız II B) Yalnız IV C) I ve II
D) II ve IV E) III ve IV

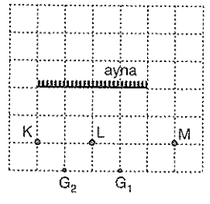
8.



Şekildeki düzlem aynaya G noktasından bakan bir gözlemci K, L, M noktasal cisimlerinden hangilerinin görüntülerini aynada göremez?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız M
D) K ve L E) K ve M

9.

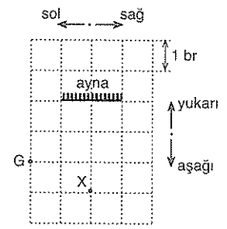


Bir gözlemci düzlem aynaya şekildeki G_1 ve G_2 noktalarından bakıyor.

Buna göre, gözlemci K, L, M noktasal cisimlerinden hangilerinin görüntüsünü G_1 noktasından göremezken G_2 noktasından görür?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız M
D) K ve L E) L ve M

10.



Şekildeki düzlem ayna ile noktasal X cismi aynı düzlemdedir.

Buna göre, G noktasından aynaya bakan gözlemcinin, X cisminin görüntüsünü görebilmesi için,

I. aynayı 1 br yukarı kaldırma,

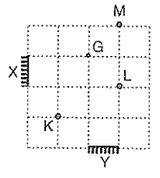
II. aynayı 1 br sola kaydırma,

III. X cismini 1 br sağa kaydırma

işlemlerinden hangileri yapılabilir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ya da II E) II ya da III

11.



Şekildeki X, Y düzlem aynaları ile K, L ve M noktasal cisimleri aynı düzlemdedir.

Buna göre, G noktasından aynalara bakan gözlemci,

I. K nin görüntüsünü her iki aynada da göremez.

II. L nin görüntüsünü her iki aynada da görebilir.

III. M nin görüntüsünü yalnız Y aynasında görebilir.

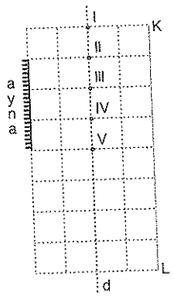
yargılarından hangileri doğrudur?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

D - B - C | D - E - C | B - A - C | E - E

06.6 IŞIĞIN YANSIMASI ve DÜZLEM AYNA

1.

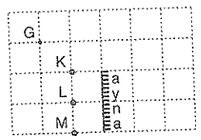


Duvarlarından birinde düzlem ayna bulunan bir odanın düşey kesiti şekildeki gibidir. d doğrultusunda hareket eden bir gözlemci aynaya bakmaktadır.

Buna göre, gözlemci hangi noktada iken K - L kesitinin tamamının görüntüsünü aynada görür?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) I B) II C) III D) IV E) V

2.

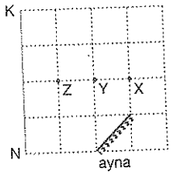


Aynı düzlemdeki K, L, M özdeş demir bilyeleri bir düzlem aynanın önüne şekildeki gibi yerleştiriliyor.

Buna göre, G noktasından aynaya bakan gözlemci, K, L, M bilyelerinden hangilerinin görüntülerini göremez?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız M
D) K ve L E) K ve M

3.

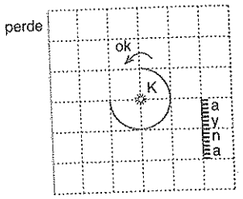


Şekildeki gibi yerleştirilen KN çubuğu ile ayna aynı düzlemdedir. X, Y ve Z noktalarından aynaya bakan gözlemci aynada KN çubuğunun sırasıyla ℓ_X, ℓ_Y, ℓ_Z uzunluğundaki bölümlerini görebiliyor.

Buna göre, ℓ_X, ℓ_Y, ℓ_Z arasındaki ilişki nedir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $\ell_X = \ell_Y = \ell_Z$ B) $\ell_X > \ell_Y > \ell_Z$
C) $\ell_Y > \ell_X > \ell_Z$ D) $\ell_Y > \ell_Z > \ell_X$
E) $\ell_Z > \ell_Y > \ell_X$

4.

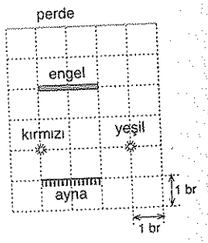


Saydam olmayan küresel abajurun içine K noktasal ışık kaynağı yerleştiriliyor. Düzlem ayna, ışık kaynağı ve yeterince büyük perde karanlık bir ortamda şekildeki gibi düzenleniyor. t = 0 anında şekildeki konumda olan abajura ok yönünde sabit hızla 4t sürede 1 tam dönme yaptırılıyor.

Buna göre, hangi zaman aralıklarında perde üzerinde aydınlık bölgeler oluşur?

A) 0 – 2t B) 0 – t ve 2t – 3t
C) 0 – t ve 3t – 4t D) 0 – 3t
E) t – 4t

5.

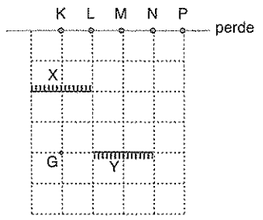


Karanlık bir ortamda beyaz bir perdenin önüne engel, kırmızı ve yeşil noktasal ışık kaynakları ve düzlem ayna şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Buna göre, perdenin kırmızı, yeşil ve sarı görünen bölgelerinin uzunluğu kaç birimdir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

	Kırmızı	Yeşil	Sarı
A)	1	2	1
B)	1	2	2
C)	1	3	1
D)	2	1	2
E)	2	2	1

6.

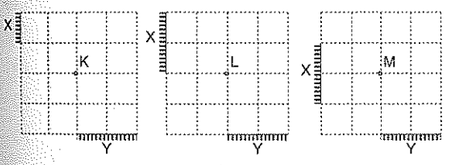


Bir gözlemci G noktasından X aynasına bakmaktadır.

Buna göre, gözlemci perde üzerinde hangi noktalar arası görebilir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) K - P arasını B) L - P arasını
C) M - N arasını D) M - P arasını
E) N - P arasını

7.

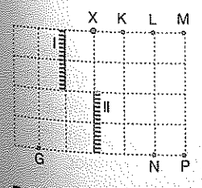


X, Y düzlem aynaları eşit bölmeli düzleme üç farklı şekilde yerleştirildiğinde, K, L, M noktasal cisimlerinin bu aynalarda görüntüleri oluşuyor.

Buna göre, K, L, M cisimlerinden hangilerinin bu aynalarda üç tane görüntüsü oluşur?

A) Yalnız K B) Yalnız M C) K ve L
D) L ve M E) K, L ve M

8.

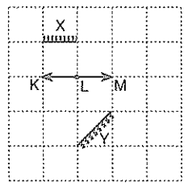


I ve II düzlem aynaları ile noktasal X cismi eşit bölmeli bir düzleme şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Buna göre, G noktasından II aynasına bakan bir gözlemci noktasal X cisminin görüntüsünü hangi noktada görür?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

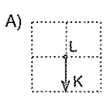
A) K B) L C) M D) N E) P

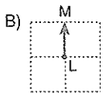
9.

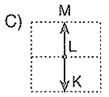


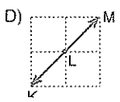
KLM cismi, X ve Y düzlem aynalarının arasına şekildeki gibi yerleştirilmiştir. Cisimden çıkan ışınlar önce X, sonra da Y aynasında yansıyarak bir görüntü oluşturuyor.

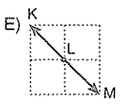
Buna göre, oluşan bu görüntü aşağıdakilerden hangisi gibi olur?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A)


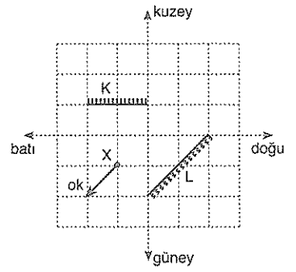
B)


C)


D)


E)


10.



Ok yönünde sabit hızla hareket eden noktasal X cismi ile K, L aynaları aynı düzleme şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

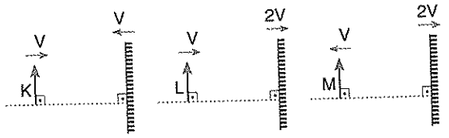
Buna göre, cismin K aynasındaki ilk görüntüsünün L aynasındaki ilk görüntüsüne göre hızı hangi yöndedir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Doğu B) Kuzey - Doğu
C) Kuzey D) Batı
E) Güney - Batı

C - E - D | D - A | D - B - B | A - C

06.7 IŞIĞIN YANSIMASI ve DÜZLEM AYNA

1.

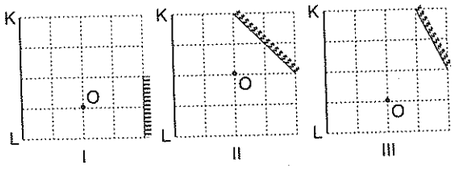


Düzlem aynalara paralel konumdaki K, L, M cisimlerinin ve düzlem aynaların yere göre hızlarının büyüklükleri şekildeki gibidir. Cisimlerin yere göre hızlarının büyüklükleri sırasıyla V_K, V_L, V_M dir.

Buna göre, V_K, V_L, V_M arasındaki ilişki nedir?

A) $V_K = V_L = V_M$ B) $V_K = V_L > V_M$
C) $V_L = V_M > V_K$ D) $V_M > V_L = V_K$
E) $V_M > V_L > V_K$

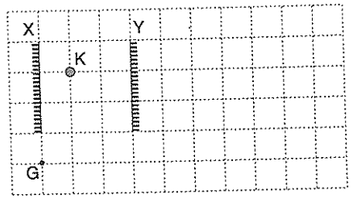
2.



Şekildeki düzeneklerin hangilerinde noktasal O ışık kaynağından çıkıp düzlem aynadan yansıyan ışınlar KL kesitinin tamamını aydınlatır?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

3.

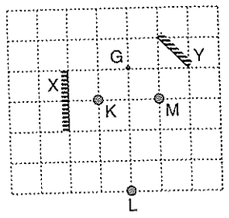


Noktasal K cismi ile X, Y düzlem aynaları şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

G noktasından Y aynasına bakan bir gözlemci K noktasal cisminin aynalardaki görüntülerinden <u>en çok</u> kaç tanesini görebilir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

4.



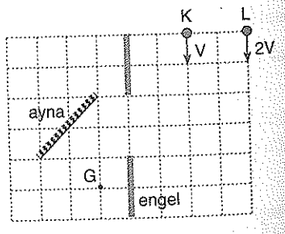
X, Y düzlem aynaları ve K, L, M çelik bilyeleri şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Buna göre, G noktasındaki bir gözlemci K, L, M cisimlerinden hangilerinin görüntüsünü hem X hem de Y aynasında <u>göremez</u>?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız M
D) K ve L E) L ve M

Görüş alanı içinde bulan bir cismin önünde engel (saydam olmayan cisim) varsa, o cismin görüntüsü aynada görülemez.

5.

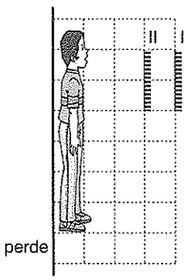


Noktasal K, L cisimleri ortasında delik bulunan engele paralel yollarda sabit büyüklükteki V, 2V hızları ile hareket ediyor. G noktasından düzlem aynaya bakan bir gözlemci K cisminin görüntüsünü t_K süresince, L cisminin görüntüsü de t_L süresince görüyor.

Buna göre, $\frac{t_K}{t_L}$ oranı kaçtır?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{3}{4}$ C) 1 D) $\frac{4}{3}$ E) $\frac{3}{2}$

6.

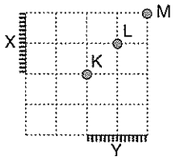


Düşey kesiti şekildeki gibi olan düzenekte düzlem aynaya bakan gözlemcinin vücudunda görebildiği bölgenin alanı S_1, çok uzun perde üzerinde görebildiği bölgenin alanı S_2 dir.

Buna göre, düzlem ayna I konumundan II konumuna getirilirse S_1 ve S_2 değerleri için ne söylenebilir?

	S_1	S_2
A)	Artar	Artar
B)	Artar	Azalır
C)	Değişmez	Artar
D)	Değişmez	Azalır
E)	Değişmez	Değişmez

7.

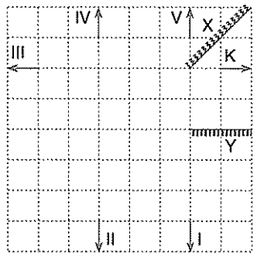


X, Y düzlem aynaları ve noktasal K, L, M cisimleri şekildeki gibi yerleştirilmiştir. K, L, M cisimlerinin bu aynalarda oluşan toplam görüntülerinin sayısı sırasıyla n_K, n_L, n_M dir.

Buna göre, n_K, n_L, n_M arasındaki ilişki nedir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $n_K = n_L = n_M$ B) $n_K < n_L = n_M$
C) $n_K = n_L < n_M$ D) $n_L < n_K = n_M$
E) $n_M < n_L = n_K$

8.



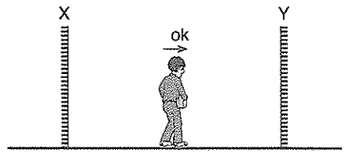
X, Y düzlem aynaları ve K cismi şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Buna göre, I, II, III, IV, V görüntülerinden hangisi K cisminin aynalarda oluşan görüntülerinden <u>değildir</u>?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) I B) II C) III D) IV E) V

Bir cismin görüntüsünün görüntüsü oluşabilmesi için, ilk görüntüyü oluşturan ışınların aynadan yansıdıktan sonra diğer aynaya ulaşması gerekir.

9.



Bir çocuk paralel olarak yerleştirilen X, Y düzlem aynalarının arasında ok yönünde hareket ediyor.

Buna göre,

I. Çocuğun X, Y anyalarında oluşan ilk görüntüleri arasındaki uzaklık değişmez.

II. Çocuğun Y aynasında oluşan ilk iki görüntüsü arasındaki uzaklık artar.

III. Çocuğun X aynasında oluşan ilk iki görüntüsü arasındaki uzaklık artar.

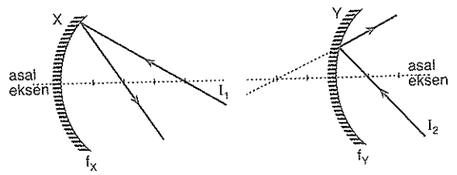
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

D - E - B I B - E I C - C I B - C

06.8 KÜRESEL AYNALAR

1.



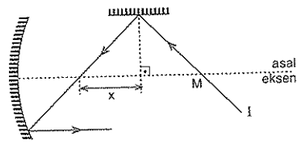
Odak uzaklıkları sırasıyla f_X, f_Y olan X, Y çukur aynalarına gelen I_1, I_2 ışık ışınları aynalardan yansıyarak şekildeki yolları izliyor.

Buna göre, $\frac{f_X}{f_Y}$ oranı kaçtır?

(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{3}{4}$ C) $\frac{4}{3}$ D) $\frac{3}{2}$ E) 2

2.

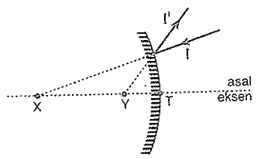


Düzlem aynaya şekildeki gibi gelen I ışık ışını aynalarda yansıdıktan sonra asal eksene paralel bir doğrultuda gidiyor.

M noktası çukur aynanın merkezi olduğuna göre, çukur aynanın odak uzaklığı kaç x tir?

A) $\frac{2}{3}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) 2 E) 3

3.



Tümsek aynaya şekildeki gibi gönderilen I ışını I' gibi yansımaktadır.

Buna göre;

I. Aynanın odağı, Y – T arasındadır.

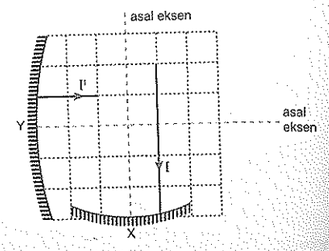
II. Aynanın odağı, Y noktasıdır.

III. Aynanın merkezi, X – Y arasındadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

4.

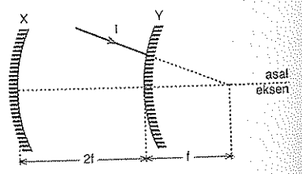


Odak uzaklıkları sırasıyla f_X, f_Y olan X, Y çukur aynaları eşit bölmelere ayrılmış düzleme şekildeki gibi yerleştirilmiştir. X aynasına gönderilen I ışını, Y aynasından I' gibi yansımaktadır.

Buna göre, $\frac{f_X}{f_Y}$ oranı kaçtır?

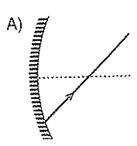
A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 3

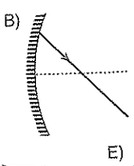
5.

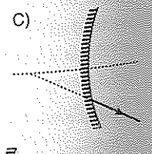


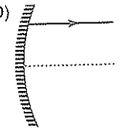
Odak uzaklıkları sırasıyla 2f ve f olan X ve Y küresel aynaları asal eksenleri çakışacak biçimde yerleştirildikten sonra I ışık ışını Y aynasına şekildeki gibi gönderiliyor.

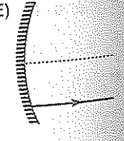
Buna göre, I ışınının X aynasından ikinci yansıması aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

A) 

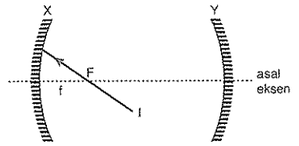
B) 

C) 

D) 

E) 

6.



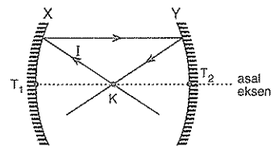
Odak uzaklıkları eşit ve f kadar olan X, Y çukur aynaları asal eksenleri çakışık olarak şekildeki gibi yerleştiriliyor. X aynasına odak noktasından gelen I ışık ışını X aynasından ikinci kez yansıdıktan sonra geldiği yoldan geri dönüyor.

Buna göre, aynalar arası uzaklık kaç f dir?

A) 2 B) $\frac{3}{2}$ C) 3 D) $\frac{7}{2}$ E) 4

Bir çukur aynaya gelen ışık ışını yansıdıktan sonra kendi üzerinden dönüyorsa, aynının merkezinden geçerek gelmiştir.

7.



Şekildeki gibi yerleştirilen X ve Y çukur aynalarının asal eksenleri çakışıktır. X aynasına gönderilen I ışınının X ve Y aynalarından yansıması şekildeki gibidir.

$|T_1K| = |KT_2|$ olduğuna göre;

I. Aynaların eğrilik yarıçapları birbirine eşittir.

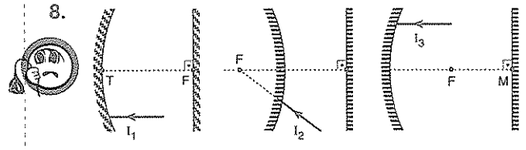
II. Y aynası, X aynasının merkezine yerleştirilmiştir

III. I ışını, düzeneği terk edemez.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

8.

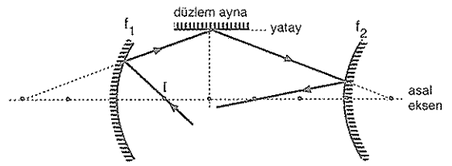


Şekildeki düzeneklerde küresel aynaların odak noktaları F, merkez noktaları ise M dir.

Buna göre, aynalara şekillerdeki gibi gönderilen I_1, I_2 ve I_3 ışık ışınlarından hangileri kendi üzerinden geri yansıyarak düzeneği terkeder?

A) Yalnız I_1 B) Yalnız I_2 C) Yalnız I_3
D) I_1 ve I_2 E) I_2 ve I_3

9.



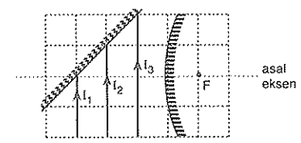
Odak üzaklığı f_1 olan çukur ayna ile f_2 olan tümsek ayna asal eksenleri çakışacak şekilde yerleştirilmiştir.

I ışık ışınının izlediği yol şekildeki gibi olduğuna göre, $\frac{f_1}{f_2}$ oranı kaçtır?

(Noktalar arası uzaklık eşittir.)

A) $\frac{1}{6}$ B) $\frac{1}{3}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) 3

10.



Odak noktası F olan tümsek ayna ile düzlem ayna eşit bölmeli bir düzleme şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

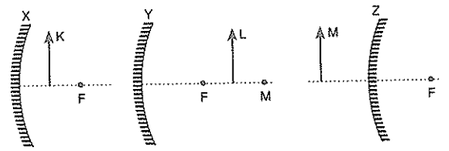
Buna göre, düzlem aynaya şekildeki gibi gönderilen I_1, I_2 ve I_3 ışık ışınlarından hangileri kendi üzerinden geri yansır?

A) Yalnız I_3 B) I_1 ve I_2 C) I_1 ve I_3
D) I_2 ve I_3 E) I_1, I_2 ve I_3

A - D - D | C - E | C - E | B - C - B

06.9 KÜRESEL AYNALAR

1.

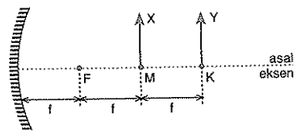


Odak noktaları F olan X, Y ve Z küresel aynalarının önüne şekillerdeki gibi K, L ve M cisimleri yerleştiriliyor.

Buna göre, hangi cisimlerin aynada sanal ve kendisinden büyük bir görüntüsü oluşur?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız M
D) K ve L E) K ve M

2.

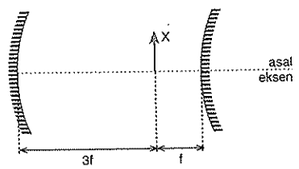


Odak uzaklığı f olan çukur aynanın merkezine X cismi, K noktasına da Y cismi yerleştiriliyor.

Buna göre, cisimlerin görüntüleri arasındaki uzaklık kaç f dir?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) 2

3.

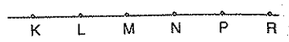


Bir X cismi odak uzaklıkları eşit ve f olan çukur ve tümsek aynaların arasına şekildeki gibi yerleştiriliyor. X cisminin yalnız çukur aynada oluşan görüntüsünün boyu h oluyor.

Buna göre, X cisminin yalnız tümsek aynada oluşan görüntünün boyu kaç h dir?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 4

4.

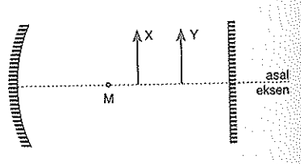


Asal ekseni KR doğrusu üzerinde bulunan küresel aynanın tepe noktası N noktası ile çakışmaktadır.

M noktasına yerleştirilen cismin görüntüsü R noktasında oluştuğuna göre aynanın cinsi ve odak noktasının yeri için ne söylenebilir?

	Aynanın cinsi	Odak noktasının yeri
A)	Tümsek ayna	P noktası
B)	Tümsek ayna	R noktası
C)	Çukur ayna	K noktası
D)	Çukur Ayna	L noktası
E)	Çukur Ayna	M noktası

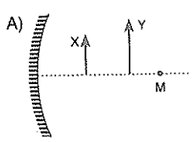
5.



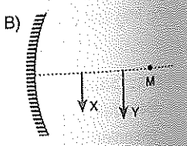
Şekildeki optik düzenekte uzunlukları eşit X, Y ışıklı cisimlerinden çıkan ışınlar önce düzlem, sonra çukur aynada yansıyarak görüntü oluşturuyor.

Buna göre, cisimlerin bu yolla oluşan görüntüleri aşağıdakilerden hangisindeki gibi olur?
(M noktası çukur aynanın merkezidir.)

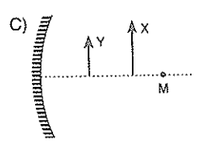
A)



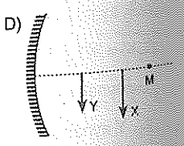
B)



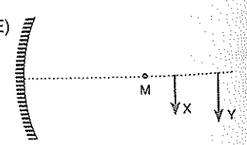
C)



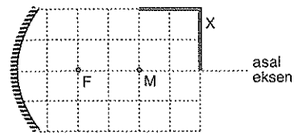
D)



E)



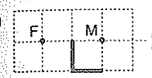
6.



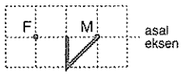
Odak noktası F olan bir çukur aynanın önüne ışıklı X cismi şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Buna göre, X cisminin aynadaki görüntüsü aşağıdakilerden hangisi gibidir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

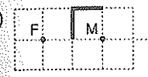
A)



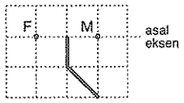
B)



C)

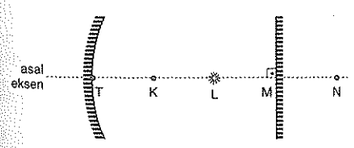


D)



E)

7.

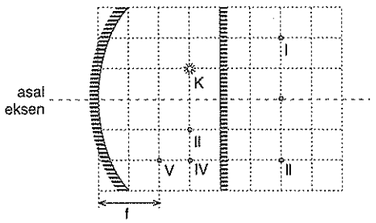


Çukur aynanın asal ekseni üzerindeki L noktasında bulunan noktasal ışık kaynağından çıkan ışınlar önce düzlem, sonra çukur aynada yansıyarak kendi üzerinde görüntü oluşturuyor.

Buna göre, çukur aynanın odak noktası neresidir?
(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) T - K arasında B) K noktasında
C) K - L arasında D) L noktasında
E) M noktasında

8.

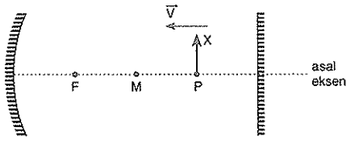


Şekildeki düzenekte düzlem ayna ile odak uzaklığı f olan çukur ayna arasına yerleştirilen K noktasal ışık kaynağından çıkan ışık ışınları önce çukur, sonra düzlem aynadan birer kez yansıyarak bir görüntü oluşuyor.

Buna göre, oluşan bu görüntü hangi noktadadır?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) I B) II C) III D) IV E) V

9.



Bir X cismi, odak noktası F olan çukur ayna ile bir düzlem ayna arasına şekildeki gibi yerleştirilmiştir. X cismi sabit $\vec{V}$ hızıyla P noktasından M noktasına kadar hareket ettirildiğinde cismin çukur aynadaki görüntüsünün ortalama hızı $\vec{V}_1$, düzlem aynadaki görüntüsünün ortalama hızı ise $\vec{V}_2$ oluyor.

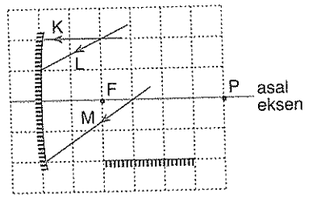
Buna göre, $\vec{V}_1$ ve $\vec{V}_2$ hızları aşağıdakilerden hangisidir?
(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

	$\vec{V}_1$	$\vec{V}_2$
A)	$\vec{V}$	$\vec{V}$
B)	$\vec{V}$	$-\vec{V}$
C)	$\vec{V}/2$	$\vec{V}$
D)	$-\vec{V}$	$-\vec{V}$
E)	$-\vec{V}/2$	$-\vec{V}$

A - B - C I D - B I D - C I E - E

06.10 KÜRESEL AYNALAR

1.

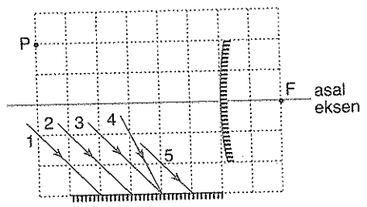


Odak noktası F olan çukur ayna ve düzlem ayna şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Buna göre, çukur aynaya gönderilen K, L, M ışık ışınlarından hangileri P noktasından geçerek düzeneği terk eder?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız K B) K ve L C) K ve M
D) L ve M E) K, L ve M

2.

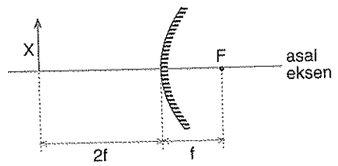


Odak noktası F olan tümsek ayna ve düzlem ayna şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Buna göre, düzlem aynaya gönderilen 1, 2, 3, 4, 5 nolu ışık ışınlarından hangileri yansımalardan sonra P noktasından geçer?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

3.

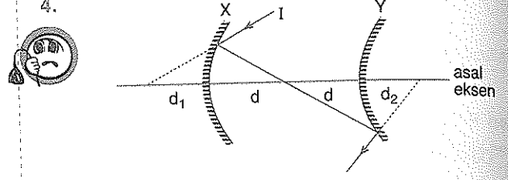


Odak uzaklığı f olan bir tümsek aynanın önüne boyu 9 cm olan X cismi yerleştirilmiştir.

Buna göre, X cisminin görüntüsünün boyu kaç cm dir?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

4.



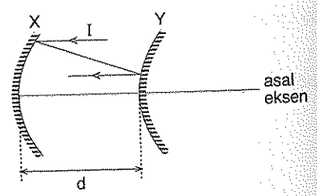
Odak uzaklıkları eşit ve f olan küresel X, Y aynaları asal eksenleri çakışık olara yerleştirilmiştir. X aynasına gönderilen I ışık ışını şekildeki yolu izliyor.

Buna göre, d, d_1, d_2 arasındaki ilişki nedir?

A) $d > d_1 = d_2$ B) $d_1 > d > d_2$
C) $d_1 > d_2 > d$ D) $d_2 > d > d_1$
E) $d_2 > d_1 > d$

Çukur aynadan yansıyan ışık ışını asal eksene yaklaşır, tümsek aynadan yansıyan ışık ışını ise asal eksenden uzaklaşır.

5.



Küresel X, Y aynaları şekildeki gibi yerleştirilmiştir. X, Y aynalarının tepe noktaları arasındaki uzaklık d, odak uzaklıkları da sırasıyla f_X, f_Y dir.

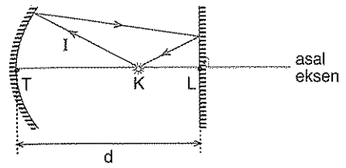
Bu düzenekte X aynasına gelen ve Y aynasından yansıyan I ışık ışını asal eksene paralel olduğuna göre,

I. $f_X > f_Y$
II. $f_X > d$
III. $f_Y > d$

bağıntılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

6.

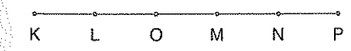


Şekildeki düzenekte, düzlem ayna odak uzaklığı f olan çukur aynanın asal eksenine dik olarak yerleştirilmiştir. Asal eksen üzerindeki K ışık kaynağından çıkan I ışık ışını aynalarda şekildeki gibi yansıdıktan sonra tekrar kaynağa geri dönüyor.

|TK| = 2|KL| olduğuna göre, çukur aynanın tepe noktası ile düzlem ayna arasındaki d uzaklığı kaç f dir?

A) $\frac{3}{2}$ B) $\frac{5}{3}$ C) $\frac{7}{4}$ D) $\frac{9}{4}$ E) $\frac{5}{2}$

7.

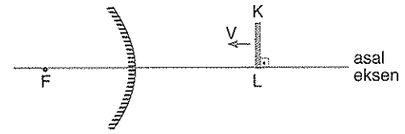


Bir küresel ayna tepe noktası M de olacak, asal ekseni de KP doğrusuyla çakışacak biçimde yerleştiriliyor. Bir cisim K ve O noktalarına ayrı ayrı konulduğunda görüntüsünün büyüklükleri birbirine eşit oluyor.

Buna göre, aynanın cinsi ve odağının yeri için ne söylenebilir?
(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

	Aynanın cinsi	Odağının yeri
A)	Çukur	K
B)	Çukur	L
C)	Çukur	P
D)	Tümsek	L
E)	Tümsek	P

8.

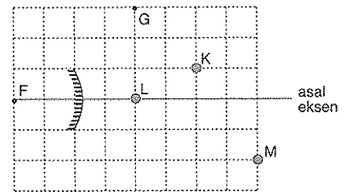


Tümsek aynanın önünde bulunan KL cismi aynaya doğru sabit büyüklükteki V hızı ile hareket ettirildiğinde K, L notalarının görüntülerinin büyüklükleri V_K, V_L oluyor.

Buna göre, V, V_K, V_L arasındaki ilişki nedir?

A) $V > V_K = V_L$ B) $V > V_K > V_L$
C) $V > V_L > V_K$ D) $V_K = V_L > V$
E) $V_K > V_L > V$

9.

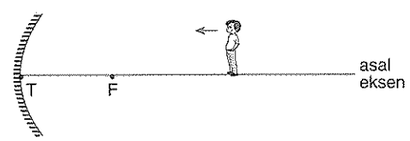


Odağı F olan tümsek ayna ve K, L, M mat cisimleri eşit bölmeli düzleme şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Buna göre, G noktasından aynaya bakan bir gözlemci K, L, M cisimlerinden hangilerinin görüntüsünü görebilir?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız M
D) K ve L E) L ve M

10.



Odak noktası F olan çukur aynanın önünde bulunan bir çocuk T noktasına kadar yürüyor.

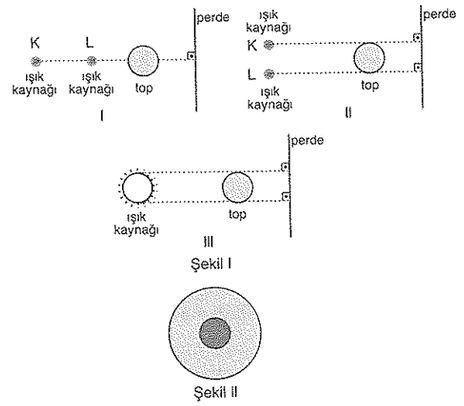
Buna göre, çocuğun çukur aynada gördüğü görüntüsünün büyüklüğü için ne söylenebilir?

A) Sürekli küçülür.
B) Sürekli büyür.
C) Önce büyür, sonra küçülür.
D) Önce küçülür, sonra büyür.
E) Değişmez.

C - C - B | B - C | D - B | B - B - A

06 GENEL TEKRAR

1.



Şekil I

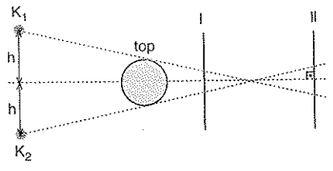
Şekil II

K, L noktasal ışık kaynakları, küresel ışık kaynağı ve saydam olmayan top bir perdenin önüne Şekil I deki gibi üç farklı biçimde yerleştirilerek I, II, III düzenekleri hazırlanıyor.

Buna göre, bu düzeneklerin hangilerinde perde üzerinde oluşan gölge alanı Şekil II dekine benzer?

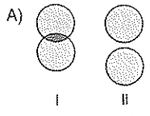
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

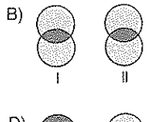
2.

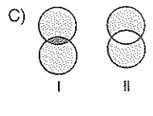


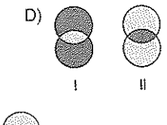
Noktasal K_1, K_2 ışık kaynakları ile bir top karanlık bir ortamda perde önüne şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

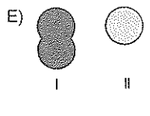
Buna göre, perde üzerinde oluşan gölgeler perde I. ve II. konumda iken nasıl olur?

A)


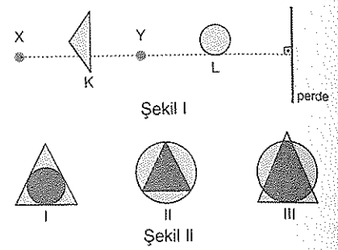
B)


C)


D)


E)


3.



Şekil I

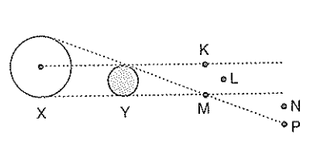
Şekil II

X, Y noktasal ışık kaynakları ile saydam olmayan K üçgensel levhası ve L küresi bir perdenin önüne Şekil I deki gibi yerleştirilmiştir.

K levhası ile perde birbirine paralel olduğuna göre, perdede oluşan gölge Şekil II dekilerden hangilerine benzeyebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

4.



Şekil I

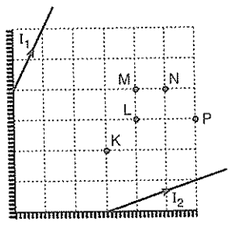
Şekil II

Karanlık bir ortamda X küresel ışık kaynağı ve Y saydam olmayan küresel cismi Şekil I deki gibi yerleştirilmiştir.

Buna göre, K, L, M, N, P noktalarında bulunan gözlemcilerden hangisi ışık kaynağını Şekil II deki gibi görür?

A) K B) L C) M D) N E) P

5.

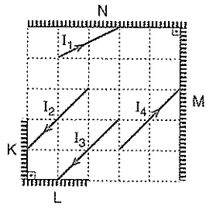


I_1 ve I_2 ışık ışınları aynı noktasal ışık kaynağından çıkıp iki aynadan da yansıdıktan sonra şekildeki gibi düzeneği terketmiştir.

Buna göre, ışık kaynağı K, L, M, N, P noktalarından hangisinde bulunabilir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) K B) L C) M D) N E) P

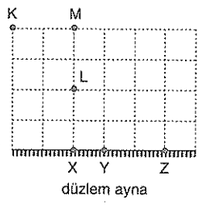
6.



K, L, M, N düzlem aynaları ile kurulmuş şekildeki düzenekte, aynalara gönderilen I_1, I_2, I_3, I_4 ışınlarından hangileri düzeneği terk edemez?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I_2 B) Yalnız I_4 C) I_1 ve I_2
D) I_3 ve I_4 E) I_2, I_3 ve I_4

7.



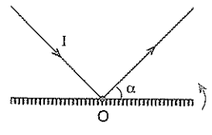
düzlem ayna

Bir düzlem aynanın önüne K, L, M noktasal ışık kaynakları şekildeki gibi yerleştirilmiştir. K, L, M kaynaklarından çıkan ışık ışınları sırasıyla düzlem ayna üzerindeki X, Y, Z noktalarından θ_X, θ_Y, θ_Z yansıma açılarıyla yansıyor.

Buna göre, θ_X, θ_Y, θ_Z arasındaki ilişki nedir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $\theta_X = \theta_Y = \theta_Z$ B) $\theta_X = \theta_Y > \theta_Z$
C) $\theta_Y = \theta_Z > \theta_X$ D) $\theta_Z > \theta_Y = \theta_X$
E) $\theta_Z > \theta_Y > \theta_X$

8.

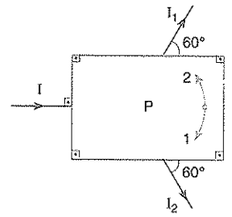


Bir düzlem aynaya gelen I ışık ışını aynayla α açısı yaparak şekildeki gibi yansıyor. Ayna ok yönünde 20° döndürüldüğünde ışının yansıma açısı 20° oluyor.

Buna göre, α kaç derecedir?

A) 60 B) 50 C) 40 D) 30 E) 20

9.

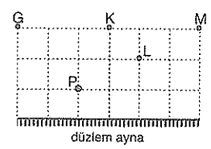


Şekildeki P bölgesinde bulunan bir düzlem aynaya gelen I ışık ışını I_1 olarak yansıyor.

I ışık ışınının I_2 olarak yansıması için düzlem ayna hangi yönde ve kaç derece döndürülmelidir?

	Dönme yönü	Dönme açısı
A)	1	60°
B)	1	120°
C)	2	60°
D)	2	120°
E)	2	240°

10.



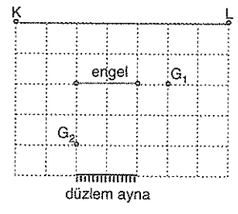
düzlem ayna

Bir düzlem aynanın önüne saydam olmayan P cismi ve K, L ve M noktasal cisimleri şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

G noktasından aynaya bakan gözlemci hangi cisimlerin görüntülerini görebilir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız M
D) K ve L D) L ve M

11.



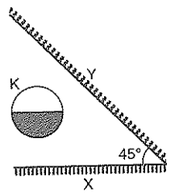
düzlem ayna

Saydam olmayan engel ve düzlem ayna KL çubuğunun önüne şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Düzlem aynaya G_1 noktasından bakan gözlemci, çubuğun L_1 uzunluğundaki kısmını, G_2 noktasından bakan ise L_2 kısmını görebildiğine göre, $\frac{L_1}{L_2}$ oranı kaçtır?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{2}{3}$ E) 1

12.



X ve Y aynaları ve K ışıklı cismiyle şekildeki düzenek kurulmuştur.

K cisminden çıkan ışınların önce X sonra Y aynasında yansıyarak oluşturdukları görüntü aşağıdakilerden hangisi gibidir?

A) B) C) D) E)

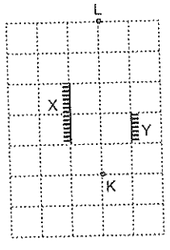
13.

Şekildeki düzenekte düzlem aynaya doğru $\vec{V}$ hızıyla ilerleyen gözlemcinin aynadaki görüntüsünün yere göre hızı $-5\vec{V}$ oluyor.

Buna göre, aynanın yere göre hızı nedir?

A) $-\vec{V}$ B) $-2\vec{V}$ C) $-3\vec{V}$ D) $-4\vec{V}$ E) $-5\vec{V}$

14.

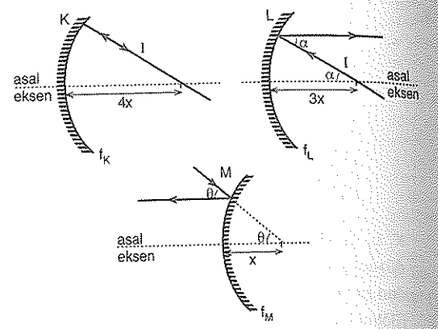


X, Y düzlem aynaları ve noktasal K, L cisimleri eşit bölmeli düzleme şekildeki gibi yerleştirilmiştir. K, L cisimlerinin bu düzenekte oluşan toplam görüntü sayıları n_K, n_L dir.

Buna göre, $\frac{n_K}{n_L}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{2}{3}$ B) 1 C) $\frac{4}{3}$ D) $\frac{3}{2}$ E) 2

15.

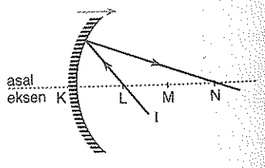


Odak uzaklıkları sırasıyla f_K, f_L, f_M olan K, L, M küresel aynalarına gelen I ışık ışınlarının izlediği yollar şekildeki gibidir.

Buna göre, f_K, f_L, f_M arasındaki ilişki nedir?

A) $f_K > f_L > f_M$ B) $f_K > f_M > f_L$ C) $f_L > f_K > f_M$ D) $f_L > f_M > f_K$ E) $f_M > f_L > f_K$

16.



Çukur aynaya gönderilen I ışık ışını şekildeki gibi yansımaktadır.

Buna göre;

I. Aynanın odak noktası K - L arasındadır.

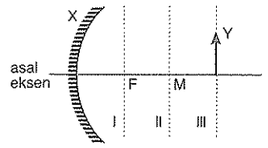
II. M noktası aynanın merkezidir.

III. Ayna ok yönünde hareket ettirilirse I ışık ışını asal eksen paralel yansıyabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

17.

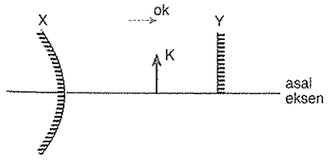


X çukur aynası ve Y ışıklı cismi ile şekildeki düzenek kurulmuştur.

Buna göre, cisim aynaya yaklaştırılırken I, II, III numaralı bölgelerde cismin görüntüsünün boyu nasıl değişir?
(F aynanın odağı, M aynanın merkezidir.)

	I	II	III
A)	Azalır	Azalır	Artar
B)	Azalır	Artar	Artar
C)	Azalır	Artar	Azalır
D)	Artar	Artar	Azalır
E)	Artar	Azalır	Artar

18.



Işıklı K cismi X tümsek aynası ile Y düzlem aynasının önüne şekildeki gibi yerleştirilmiştir. Cisimden çıkan ışınlar önce Y sonra X aynasında yansıyarak bir görüntü oluşturuyor.

Oluşan bu görüntünün büyüklüğünü artırmak için,

I. K cismini ok yönünde hareket ettirme,

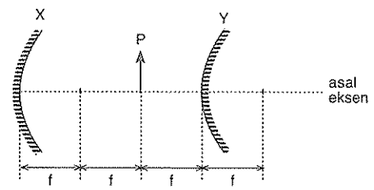
II. Y aynasını ok yönünde hareket ettirme,

III. X aynasının odak uzaklığını artırma

işlemlerinden hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ya da II E) I ya da III

19.

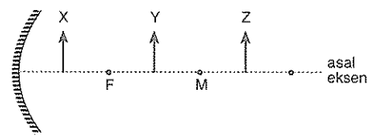


Odak uzaklıkları eşit ve f olan X çukur aynası ile Y tümsek aynası asal eksenleri çakışacak biçimde yerleştirilmiştir.

Buna göre, bu düzenekteki P ışıklı cisminin yalnız K ve yalnız Y aynasında oluşan ilk görüntüleri arasındaki uzaklık kaç f dir?

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) 2 E) 3

20.

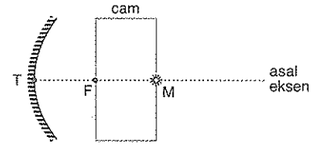


X, Y, Z cisimleri odak noktası F olan bir çukur aynanın önüne şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Buna göre, cisimler aynaya yaklaştırılırsa, hangilerinin görüntüsünün boyunda büyüme gözlenir?

A) Yalnız X B) Yalnız Y C) Yalnız Z D) X ve Y E) Y ve Z

21.



Odak noktası F olan bir çukur aynanın odağı ile merkezi arasına cam yerleştirilmiştir.

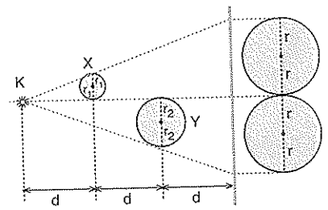
Buna göre, aynanın merkezine yerleştirilen ışık kaynağının görüntüsü nerede oluşur?

A) T - F arasında B) F noktasında C) F - M arasında D) M noktasına E) M nin dışında

C - A | D - D - A | E - D - B | D - B - C | A - B - D | C - C | B - E | C - E - E

Birlikte Çözelim

Çözüm 198 / 3



Oluşan gölgelerin yarıçapları eşit ve r (yani çapları 2r) dir. O halde, r_1 yarıçaplı ($2r_1$ çaplı) X küresinin gölgesi için yazacağımız bağıntı;

$$\frac{2r_1}{2r} = \frac{d}{3d} \Rightarrow r_1 = \frac{r}{3} \text{ olur.}$$

r_2 yarıçaplı ($2r_2$ çaplı) Y küresinin gölgesi için yazacağımız bağıntı ise;

$$\frac{2r_2}{2r} = \frac{2d}{3d} \Rightarrow r_2 = \frac{2r}{3} \text{ olur.}$$

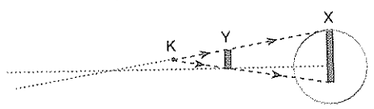
Buna göre; $\frac{r_1}{r_2} = \frac{\frac{r}{3}}{\frac{2r}{3}} = \frac{1}{2}$ olur.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ

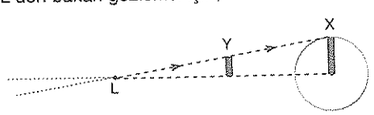
Çözüm 201 / 8

K, L, M noktalarından bakan gözlemcilerin, Y levhasından dolayı ışık kaynağında hangi bölümleri göremediklerini ayrı ayrı çizerek belirleyelim.

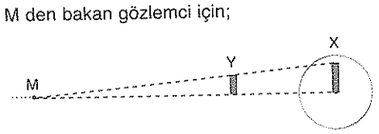
K den bakan gözlemci için;



L den bakan gözlemci için;



M den bakan gözlemci için;

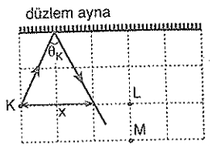


Ⓐ Ⓑ Ⓓ Ⓔ

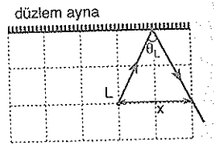
Çözüm 205 / 11

Kaynaklardan çıkan ışınları, aynadan yansıdıktan sonra kaynağın x kadar sağındaki noktadan geçecek biçimde ayrı ayrı çizelim.

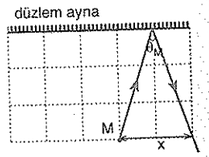
K ışık kaynağından çıkan ışın soruda verilmişti.



L ışık kaynağından çıkan ışın şekildeki yolu izler.



Benzer şekilde M ışık kaynağından çıkın ışın da şekildeki yolu izler.

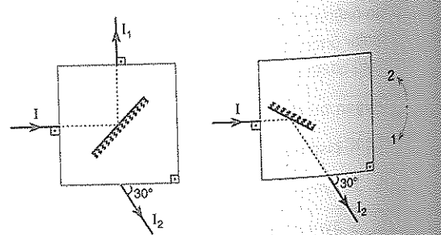


Bu yolla çizdiğimiz ışınları incelediğimizde;

$\theta_M < \theta_K = \theta_L$ sonucuna ulaşırız.

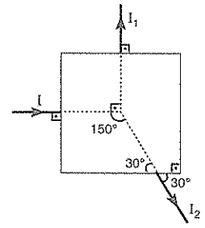
Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓔ

Çözüm 206 / 4



P bölgesine gelen ışık ışını I_1 ve I_2 olarak yansırken aynanın konumları şekildeki gibi olmaktadır. Buna göre, aynanın 2 yönünde döndürüldüğünü söyleyebiliriz.

Şimdi, ışının 2 yönünde kaç derece saptığını bulalım;



Işının sapma açısı;

$\theta = 90° + 150°$

$\theta = 240°$ dir.

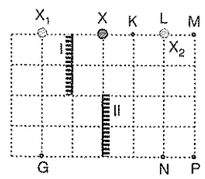
Işının θ kadar sapması için ayna $\frac{\theta}{2}$ kadar döndürülmelidir.

O halde, aynanın dönme açısı

$\frac{\theta}{2} = \frac{240°}{2} = 120°$ olur.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ

Çözüm 209 / 8



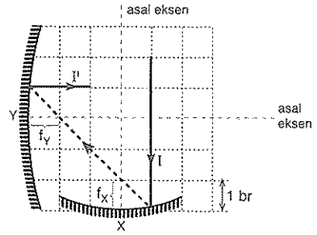
X cisminden çıkan ışık ışınları önce I sonra II aynasında yansıdıktan sonra gözlemciye ulaşıyor. Bu durumda gözlemci cismin I aynasındaki görüntüsünün, II aynasındaki görüntüsünü görecektir.

X cisminin I aynasındaki görüntüsü X_1, X_1 in II aynasındaki görüntüsü X_2 dir. X_2 L noktasında oluşuyor.

Buna göre, gözlemci X cisminin görüntüsünü L noktasında görür.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ

Çözüm 212 / 4



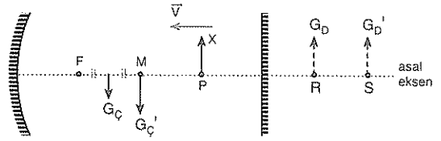
I ışık ışını I' olarak yansıdığına göre, ışın kesikli çizgilerle belirtilen yolu izler.

Asal eksene paralel olarak aynaya gelen ışın odaktan geçeceğinden $f_X = 1$ br $f_Y = 1$ br olur.

O halde, $\frac{f_X}{f_Y} = 1$

Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ

Çözüm 215 / 9



X cismi P noktasındayken çukur aynadaki ve düzlem aynadaki görüntüleri $G_Ç$ ve G_D şekildeki konumlarda oluşuyor. Cisim M noktasına geldiğinde ise görüntüler $G_Ç'$ ve G_D' olur.

O halde, sola doğru 1 bölme hareket eden cismin hızı $\vec{V}$ ise,

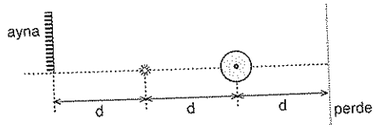
sağa doğru $\frac{1}{2}$ bölme hareket eden (çukur aynadaki) görüntünün hızı $V_1 = -\frac{\vec{V}}{2}$,

sağa doğru 1 bölme hareket eden (düzlem aynadaki) görüntünün hızı ise $V_2 = -\vec{V}$ olur.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ

Dört Köşe

1.

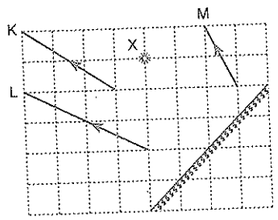


Düzlem ayna, noktasal ışık kaynağı ve top bir perdenin önüne şekildeki gibi yerleştirildiğinde, perde üzerinde oluşan tam gölgenin alanı S oluyor.

Buna göre, perde üzerinde oluşan yarı gölgenin alanı kaç S dir?

A) $\frac{5}{13}$ B) $\frac{4}{9}$ C) $\frac{9}{16}$ D) $\frac{7}{13}$ E) $\frac{4}{5}$

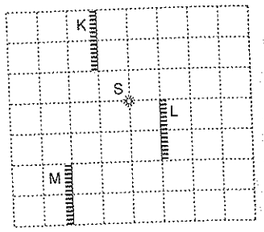
2.



Düzlem aynadan yansıdıktan sonra şekildeki yolları izleyen K, L, M ışık ışınlarından hangileri X noktasal aşık kaynağından gelmiş olabilir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız K B) Yalnız L C) K ve L
D) K ve M E) L ve M

3.

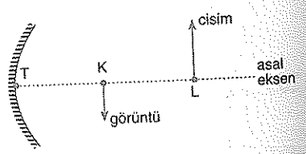


Noktasal S ışık kaynağı ve K, L, M düzlem aynaları şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Buna göre, S ışık kaynağının bu düzenekte oluşan toplam görüntü sayısı kaçtır?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) ∞

4.



Eğrilik yarıçapı r olan çukur aynanın önündeki L noktasına konulan ışıklı bir cismin görüntüsü K noktasında oluşuyor. Asal eksen değiştirilmeden aynanın eğrilik yarıçapı 2r yapılıyor.

Buna göre, görüntünün boyunun değişmemesi için, cisim kaç r kadar hareket ettirilmelidir?
(IKLI = ILMI)

A) $\frac{4}{9}$ B) $\frac{2}{3}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) $\frac{9}{4}$

Kontrol Noktası

Aşağıdaki cümleleri doğru (D) ve yanlış (Y) olarak belirleyelim.

( ) Birden fazla noktasal ışık kaynağı bulunan ortamlarda kesinlikle yarı gölge oluşur.

( ) Silindirik bir cismin gölgesi kare şeklinde olabilir.

( ) Gelen ışının düzlem aynayla yaptığı açıya gelme açısı denir.

( ) Düzlem aynaya bakan gözlemci görüş alanındaki görüntülerin tümünü görür.

( ) Birbirine dik doğrultularda yerleştirilen iki düzlem ayna arasındaki cismin toplam 2 görüntüsü oluşabilir.

( ) Küresel aynaların odak uzaklığı, kullanılan ışığın rengine bağlı değildir.

( ) Tümsek aynada yalnızca sanal görüntü elde edilebilir.

( ) Çukur aynada yalnızca gerçek görüntü elde edilebilir.

( ) Tümsek aynada oluşan görüntünün boyu her zaman cismin boyundan küçüktür.

( ) Çukur aynada oluşan görüntünün boyu her zaman cismin boyundan büyüktür.

Bir perde üzerinde oluşan gölgenin büyüklüğünü etkileyen faktörleri tam olarak kavranması, bu ünitenin en önemli noktalarından biridir. 112/1, 113/9, 114/2, 114/3, 114/4, 115/5 ve 115/6 numaralı sorulara rahatıkla cevap verebildin mi? Aksi halde bu tür sorular üzerinde biraz daha durmalısın!

Aynanın döndürülmesi ile yansıyan ışının doğrultusunun değişmesinin irdelendiği 117/9, 117/10, 118/2, 118/4 soruların çözüm yolu hakkında takıldığın noktalar varsa, 118/4 ün çözümünü "Birlikte Çözelim" bölümünden dikkatlice incelemelisin.

Görüş alanı soruları bu ünitenin bir diğer önemli bölümünü oluşturuyor. 119. sayfadaki son 4 soru 120. sayfadaki ilk 3 soru konuyu pekiştirmene yardımcı olacaktır. 121/6 ve 121/8 soruları ise biraz farklı mantıktadır. 121/8 in çözümünü incelemende çok büyük fayda var.

04.6 numaralı testte küresel aynalarda ışığın yansıması konusunu, 04.7 numaralı testte ise küresel aynalarda görüntü konusunu ele aldık. Bu iki test, bir sonraki ünitedeki "Mercekler" konusunu kavramanıza da oldukça yardımcı olacaktır. Anlamadığınız sorular varsa bir anlatım kitabı incelemeden diğer üniteye geçmeyin.

..... derken

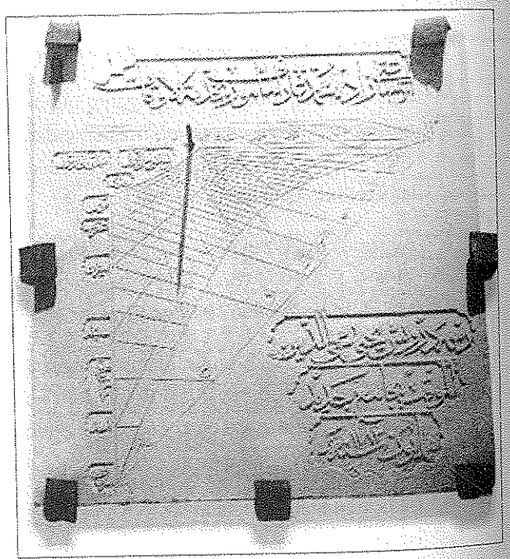
Güneş Saati

Günümüzdeki gibi mekanik ve dijital saatlerin bulunmadığı dönemlerde insanoğlu zamanı etkili kullanabilmek için, güneş altındaki çubuğun gölgesinin boyundaki değişime bakarak güneş saatini geliştirmiştir.

Eski Yunanda değişik güneş saatleri kullanılmıştır. Atina'daki bir kulede M.Ö. 100 yılından kalma sekiz adet güneş saati bulunmaktadır. Roma'da ise bulunan en eski güneş saati M.Ö. 290 yılına ait olduğu tahmin edilmektedir. Daha sonraları güneş saatini daha etkili kullanmaya başlayan müslümanlar, yatay,düşey ve eğik düzlemli çok değişik türlerde güneş saati modelleri geliştirmiştir. Bazı eski camilerin duvarlarında veya uygun yerlerinde güneş saatleri vardır.

Güneş saatinin çalışma prensibi şöyledir:

"Güneş gören düz bir yere, bir daire çizilir. Dairenin ortasına, çapının dörtte biri kadar uzun, dik bir çubuk dikilir. Bu çubuğun gölgesi, sabah vakti, dairenin dışına kadar uzundur ve batı tarafındadır. Güneş yükseldikçe, gölge kısalır. Gölgenin ucunun, daireye girdiği noktaya işaret konur. Güneş gün ortasına gelince, gölgenin boyu en küçük olup, sonra tekrar uzamaya başlar ve doğu tarafından dışarı çıkar. Çıktığı noktaya da işaret konur. Bu işaretlenen noktalar arasındaki daire yayının ortası ile merkez arasına düz bir çizgi çizilir. Bu, oranın gün ortası çizgisi olur. Gölge ucu bu çizgiye gelirse gün ortası olur. Çubuğun gölgesi, çubuğun boyunun bir veya iki katı kadar daha uzayınca ikindi vakti başlar."



Ancak mekanik saatin ortaya çıkması ile beraber, güneş saatinin kullanımı ortadan kalkmıştır.

07 | IŞIĞIN KIRILMASI ve MERCEKLER

Kavram Dizini

- kırılma
- kırılma indisi
- frekans
- ışık hızı
- normal
- prizma
- kırılma açısı
- snell yasası
- sınır açısı
- tam yansıma
- görünür derinlik
- renk
- ince kenarlı mercek
- kalın kenarlı mercek
- asal eksen
- odak noktası
- merkez
- aydınlanma
- ışık şiddeti
- ışık akısı

Bu testleri çözdüğümüzde;

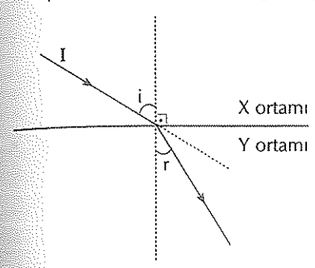
- ışığın farklı saydam ortamlarda farklı hızlarla hareket ettiğini,
- ışığın saydam bir ortamdan, diğerine geçerken doğrultunun değişebileceğini,
- kırılma kanunlarını,
- ışığın paralel yüzlü ortamlarda kırılmasını,
- ışığın küresel yüzeyli ortamlarda kırılmasını,
- sınır açısından büyük açılarla gelen ışınların tam yansıma yapacağını,
- saydam bir ortamın farklı renkteki ışıkları farklı açılarla kırdığını,
- akvaryumdaki balığı neden bulunduğu yerden daha yakın gördüğümüzü,
- beyaz ışığın bütün renk gruplarının birleşmesiyle oluştuğunu,
- mercekte kırılan ışınların izlediği yolları,
- mercekte oluşan görüntülerin özelliklerini,
- merceğin odak uzaklığının nelere bağlı olduğunu,
- ışığın bir yüzeyde yaptığı aydınlanmanın nelere bağlı olduğunu,
- optik aletlerin aydınlanmaya etkisini

karamış olacağız.

KISA KISA

KIRILMA

- Işığın saydam bir ortamdan, başka saydam bir ortama geçerken doğrultusunu değiştirmesine **kırılma** denir.
- Işığın boşluktaki hızının, saydam bir ortamdaki hızına oranına, o ortamın ışığı **kırma indisi** denir.
- Ayrılma yüzeyine dik doğrultuya **normal** denir.



Şekilde,

i : Gelme açısı

r : Kırılma açısı

n_X : X ortamının kırma indisi

n_Y : Y ortamının kırma indisi

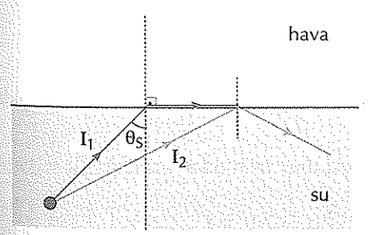
olmak üzere, kırılma bağıntısı

$$n_X \cdot \sin i = n_Y \cdot \sin r$$

olarak tanımlanır.

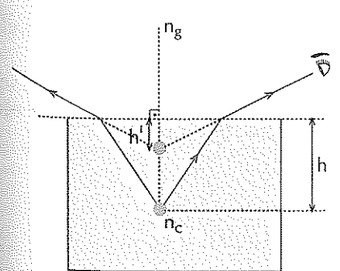
Işığın kırılmasında dikkat edilmesi gereken noktalar;

1. Ayırıcı yüzeye dik gelen ışın doğrultusunu değiştirmeden diğer ortama geçer.
2. Az kırıcı ortamdan çok kırıcı ortama geçen ışık ışını normale yaklaşır.
3. Çok kırıcı ortamdan az kırıcı ortama geçen ışık ışını normalden uzaklaşır.
4. Işığın bir ortamdaki hızı, o ortamın ışığı kırma indisi ile ters orantılıdır.
5. Bir ortamın ışığı kırma indisi, ışığın frekansı arttıkça artar.
6. Çok kırıcı ortamdan, az kırıcı ortama geçen ışık ışını için, kırılma açısının 90° olduğu gelme açısına sınır açısı denir. Sınır açısından büyük açılarla gelen ışık ışını tam yansıma yapar.



Su ortamından hava ortamına gönderilen I_1 ışık ışını 90° açı ile kırıldığından sınır açısı θ_S dir. Bu açı yapılan deneyler sonucunda 48° olarak ölçülmüştür. I_2 ışık ışını sınır açısından büyük açı ile geldiğinden tam yansıma yapmıştır.

7. Bir cisim, cisimden gelen ışınların uzantılarının kesiştiği yerde gözükür.

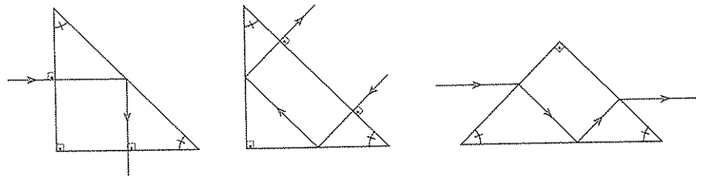


Görünür derinlik

$$h' = \frac{n_g \cdot h}{n_c}$$

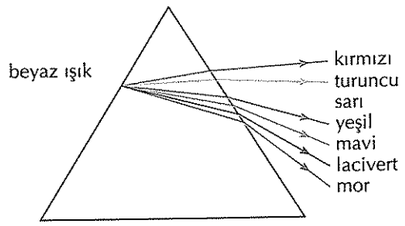
bağıntısı ile hesaplanır.

8. Işığın prizmalardaki kırılması, kırılma kanunlarına göre belirlenir. Tam yansımalı prizmalardaki özel ışınların kırılması

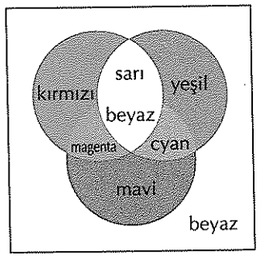


şekildeki gibi olur.

9. Beyaz ışık bir prizmadan geçirildiğinde renklerine ayrılır.



10. Beyaz ışık Kırmızı, Yeşil ve Mavi renklerin bileşiminden oluşur. Beyaz bir yüzey bu ışıklarla aydınlatıldığında, kesişim yerleri aşağıdaki renklerde gözükür.

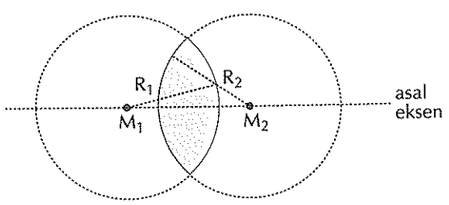


Kırmızı, Yeşil, Mavi renkli ışıklara ana renk Sarı, Magenta, Cyan renkli ışıklara ara renk denir.

Bir ara renk ile diğer ana renk beyaz bir yüzeye düşürülürse, yüzey beyaz gözükür.

MERCEKLER

- Gelen ışığı kırarak asal eksene yaklaştıran merceklere yakınsak (ince kenarlı), asal eksenden uzaklaştıran merceklere de ıraksak (kalın kenarlı) mercek denir.

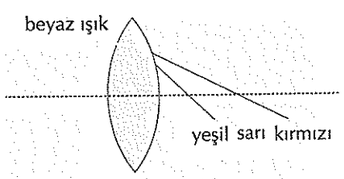


Şekildeki merceğin odak uzaklığı

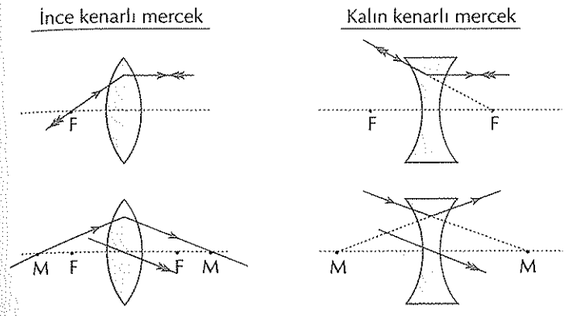
$$\pm\frac{1}{f}=\left(\frac{n_m}{n_0}-1\right)\left(\pm\frac{1}{R_1}\pm\frac{1}{R_2}\right)$$

bağıntısı ile bulunur.

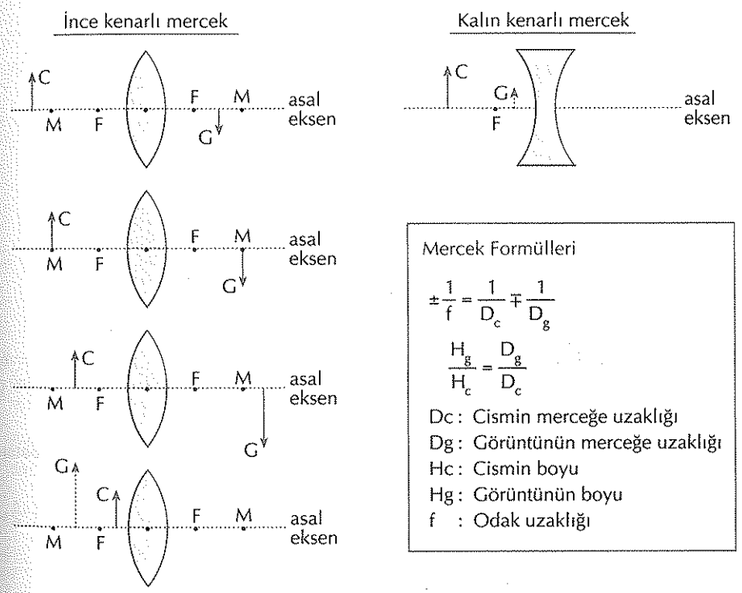
Bir merceğin odak uzaklığı, ışığın rengine, merceğin ve ortamın ışığı kırma indisine ve mercek yüzeylerinin eğrilik yarıçapına bağlıdır.



İnce ve kalın kenarlı mercekte bazı ışınların izlediği yollar aşağıdaki gibidir.



- İnce ve kalın kenarlı merceklerde cisimlerin oluşan görüntüleri aşağıdaki gibidir.



Mercek Formülleri

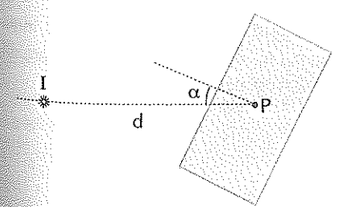
$$\pm\frac{1}{f}=\frac{1}{D_c}\mp\frac{1}{D_g}$$

$$\frac{H_g}{H_c}=\frac{D_g}{D_c}$$

Dc : Cismin merceğe uzaklığı
Dg : Görüntünün merceğe uzaklığı
Hc : Cismin boyu
Hg : Görüntünün boyu
f : Odak uzaklığı

AYDINLANMA

- Işık kaynağının birim zamanda yaydığı ışık enerjisinin ölçüsüne ışık şiddeti denir. I ile gösterilir. Birimi Candela (cd) dir.
- Bir yüzeye düşen ışık miktarının ölçüsüne ışık akısı denir. Φ harfi ile gösterilir. Birimi Lümen (Lm) dir.
- Birim yüzeye düşen ışık akısına aydınlanma denir. E ile göserilir. Birimi lüx tür.



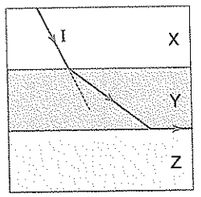
Şekildeki I ışık kaynağının P noktası çevresinde yaptığı aydınlanma şiddeti

$$E=\frac{I}{d^2}\cdot\cos\alpha$$

bağıntısı ile bulunur.

07.1 KIRILMA

1.



Birbirine paralel X, Y, Z saydam ortamlarında I ışık ışını şekildeki yolu izliyor.

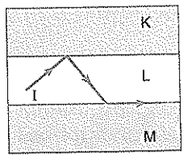
X, Y ve Z ortamlarının kırıcılık indisleri sırasıyla n_X, n_Y, n_Z olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

A) $n_X > n_Y > n_Z$ B) $n_X = n_Y = n_Z$

C) $n_X > n_Z > n_Y$ D) $n_Y > n_Z > n_X$

E) $n_Z > n_Y > n_X$

2.



Kırıcılık indisleri sırasıyla n_K, n_L, n_M olan K, L, M ortamlarında I ışık ışını şekildeki yolu izliyor.

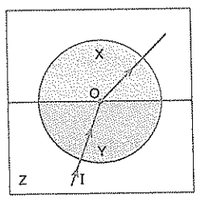
Buna göre, ışığın K, L, M ortamlarındaki hızı, V_K, V_L, V_M arasındaki ilişki nasıldır?

A) $V_K > V_L > V_M$ B) $V_K > V_M > V_L$

C) $V_L = V_K > V_M$ D) $V_L > V_M > V_K$

E) $V_M > V_L > V_K$

3.



X, Y ve Z saydam ortamlarında tek renkli I ışık ışını şekildeki yolu izliyor.

O noktası küresel X, Y ortamlarının merkezi olduğuna göre;

I. X ortamının kırıcılık indisi, Y ninkinden küçüktür.

II. X ortamının kırıcılık indisi, Z ninkine eşittir.

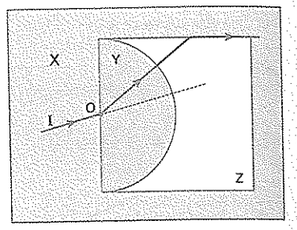
III. Y ortamının kırıcılık indisi, Z ninkine eşittir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I, II ve III

4.



I ışık ışını X, Y, Z saydam ortamlarında şekildeki yolu izliyor.

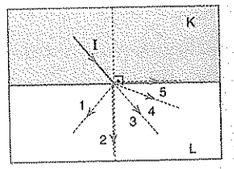
Buna göre, ortamların ışığı kırma indisleri n_X, n_Y, n_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $n_X = n_Y = n_Z$ B) $n_X > n_Y = n_Z$

C) $n_Y > n_X > n_Z$ D) $n_Z > n_X > n_Y$

E) $n_Z = n_Y > n_X$

5.



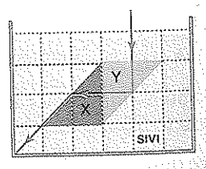
Kırılma indisleri farklı saydam K ve L ortamlarının ayrılma yüzeyine tek renkli I ışık ışını şekildeki gibi gönderiliyor.

Buna göre, I ışık ışını kesikli çizgilerle gösterilen yollardan hangilerini izleyemez?

A) Yalnız 1 B) 1 ve 2 C) 1, 2 ve 3

D) 2 ve 4 E) 2, 3 ve 5

6.



Bir sıvı içindeki X ve Y prizmaları birbirine yapışıktır. X prizmasına gelen tek renkli I ışık ışını şekildeki yolu izliyor.

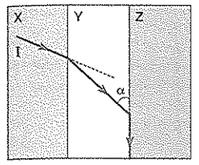
X, Y prizmalarının ve sıvısının ışığı kırma indisleri sırasıyla n_X, n_Y, n_S olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $n_X = n_Y = n_S$ B) $n_X = n_Y < n_S$

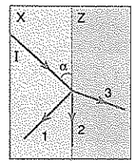
C) $n_S < n_Y < n_X$ D) $n_Y < n_X = n_S$

E) $n_S < n_X < n_Y$

7.



Şekil I



Şekil II

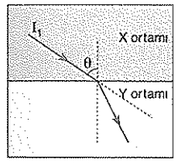
Birbirine paralel saydam X, Y ve Z ortamlarında tek renkli I ışık ışını Şekil I deki yolu izliyor.

Buna göre, X ortamından Z ortamına Şekil II deki gibi gelen I ışık ışını 1, 2 ve 3 nolu yolların hangilerini izleyemez?

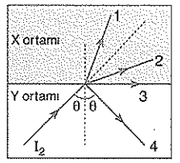
A) Yalnız 1 B) Yalnız 2 C) 1 ve 2

D) 2 ve 3 E) 1, 2 ve 3

8.



Şekil I



Şekil II

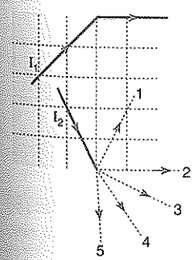
X ve Y saydam ortamlarından oluşan düzenekte I_1 ışık ışını Şekil I deki yolu izlemektedir.

Buna göre, I_2 ışık ışını Şekil II de gösterilen yollardan hangilerini izleyebilir?

A) Yalnız 1 B) Yalnız 2 C) 2 ve 3

D) 3 ve 4 E) 2, 3 ve 4

9.

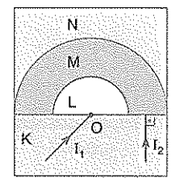


Saydam bir cisim içindeki tek renkli I_1 ışık ışını şekildeki yolu izlemektedir.

Buna göre, aynı renkli I_2 ışık ışını kesikli çizgilerle gösterilen yollardan hangisini izleyebilir? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

10.



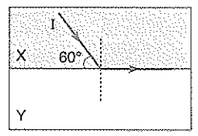
I_1 ve I_2 ışık ışınları saydam K ortamından saydam L ve M ortamlarına şekildeki gibi gönderiliyor.

K, L, M, N ortamlarının kırılma indisleri birbirinden farklı olduğuna göre, I_1 ve I_2 ışık ışınları hangi ortamların ayrılma yüzeylerinde doğrultu değiştirir?
(O noktası, yarım kürelerin merkezidir.)

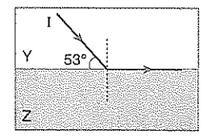
	I_1	I_2
A)	K - L	K - M
B)	K - L	M - N
C)	L - M	M - N
D)	M - N	K - M
E)	M - N	M - N

Ayırma yüzeyine dik gelen ışık ışını doğrultusunu değiştirmeden diğer ortama geçer. Küresel yüzeylerde merkezden geçen bütün doğrular küresel yüzeyi dik olarak keser.

11.



Şekil I



Şekil II

Kırıcılık indisleri n_X, n_Y, n_Z olan X, Y, Z saydam ortamlarına gönderilen tek renkli I ışık ışınları Şekil I ve Şekil II deki yolları izliyor.

Buna göre, $\frac{n_X}{n_Z}$ oranı kaçtır?

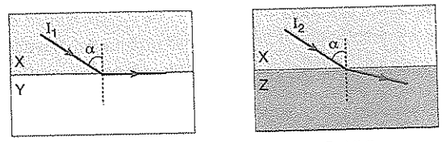
$\left(\sin 30° = \frac{1}{2},\ \sin 37° = \frac{3}{5}\right)$

A) $\frac{3}{10}$ B) $\frac{3\sqrt{3}}{10}$ C) $\frac{8}{5\sqrt{3}}$ D) $\frac{5\sqrt{3}}{8}$ E) $\frac{10}{3}$

A - B - A | D - C - E | D - E - C | B - E

07.2 KIRILMA

1.



Şekil I Şekil II

Kırma indisleri n_X, n_Y, n_Z olan saydam X, Y, Z ortamlarından, XY ortamlarının ayrılma yüzeyine gönderilen I_1 ışık ışını ile XZ ortamlarının ayrılma yüzeyine gönderilen I_2 ışık ışınlarının izlediği yollar Şekil I ve Şekil II deki gibidir.

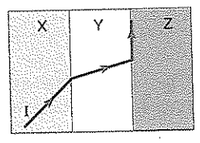
I_1 ve I_2 ışınları aynı renkli olduğuna göre, n_X, n_Y, n_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $n_X > n_Y > n_Z$ B) $n_X > n_Z > n_Y$

C) $n_Y > n_X > n_Z$ D) $n_Y > n_Z > n_X$

E) $n_Z > n_Y > n_X$

2.



Kırıcılık indisleri sırasıyla n_X, n_Y, n_Z olan X, Y, Z ortamlarında, I ışık ışını şekildeki yolu izliyor.

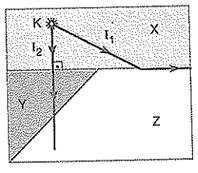
Buna göre, n_X, n_Y, n_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $n_X > n_Y > n_Z$ B) $n_X > n_Z > n_Y$

C) $n_Y = n_X > n_Z$ D) $n_Y > n_X > n_Z$

D) $n_Z > n_Y > n_X$

3.



K noktasal ışık kaynağından çıkan I_1 ve I_2 ışık ışınlarının X, Y, Z saydam ortamlarında izlediği yollar şekildeki gibidir.

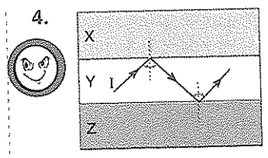
Buna göre, X, Y, Z ortamlarının kırıcılık indisleri n_X, n_Y, n_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $n_X = n_Y = n_Z$ B) $n_X > n_Y > n_Z$

C) $n_X > n_Y = n_Z$ D) $n_Y > n_X > n_Z$

E) $n_Y > n_Z > n_X$

4.



Ayrılma yüzeyleri birbirine paralel X, Y, Z ortamları içinde I ışık ışını şekildeki yolu izliyor.

X, Y, Z ortamlarının kırıcılık indisleri sırasıyla n_X, n_Y, n_Z olduğuna göre;

I. $n_X > n_Y$

II. $n_X = n_Z$

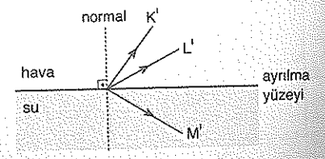
III. $n_X > n_Z$

bağıntılarından hangileri kesinlikle yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

5.



Su ortamından hava ortamına gönderilen K, L, M ışık ışınları ayrılma yüzeyine çarptıktan sonra sırasıyla K', L', M' yollarını izliyor.

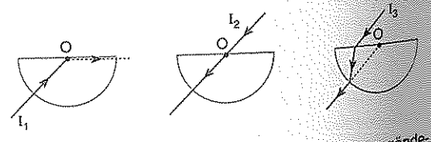
Buna göre, K, L, M ışık ışınlarının gelme açıları θ_K, θ_L, θ_M arasındaki ilişki nedir?

A) $\theta_K = \theta_L = \theta_M$ B) $\theta_K > \theta_L > \theta_M$

C) $\theta_K > \theta_M > \theta_L$ D) $\theta_M > \theta_K > \theta_L$

E) $\theta_M > \theta_L > \theta_K$

6.



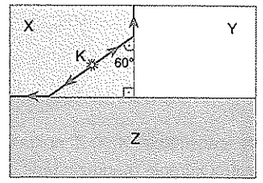
O merkezli yarım küre şeklindeki saydam cisme gönderilen I_1, I_2, I_3 ışık ışınları şekildeki gibidir.

Buna göre, ışınlardan hangileri çizilen yolları kesinlikle izleyemez?

A) Yalnız I_1 B) Yalnız I_2 C) Yalnız I_3

D) I_1 ve I_2 E) I_2 ve I_3

7.



K noktasal ışık kaynağından çıkan ışık ışınları saydam X, Y, Z ortamlarında şekildeki yolları izliyor.

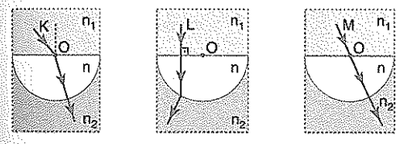
Buna göre, ortamların kırıcılık indisleri n_X, n_Y, n_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $n_X = n_Y = n_Z$ B) $n_X > n_Y > n_Z$

C) $n_X > n_Z > n_Y$ D) $n_Y > n_Z > n_X$

E) $n_Z > n_Y > n_X$

8.



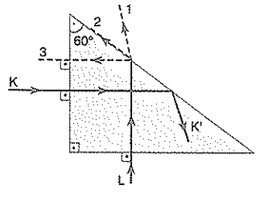
Kırıcılık indisi n olan O merkezli yarım küre, kırıcılık indisi n_1 ve n_2 olan ortamlara şekildeki gibi konulmuştur.

$n_1 < n < n_2$ olduğuna göre, K, L, M ışınlarından hangilerinin izlediği yollar kesinlikle yanlıştır?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız M

D) K ve L E) L ve M

9.



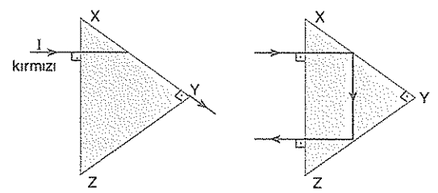
Saydam bir prizmaya gelen tek renkli K ışık ışını şekildeki yolu izliyor.

Buna göre, prizmaya gelen aynı renkli L ışık ışını 1, 2, 3 yollarından hangilerini izleyebilir?

A) Yalnız 1 B) Yalnız 2 C) Yalnız 3

D) 1 ve 2 E) 1, 2 ve 3

10.



Şekil I Şekil II

Kırmızı renkli I ışık ışını hava ortamındaki, kesiti ikizkenar dik üçgen şeklinde olan ışık prizmasında Şekil I deki yolu izlemektedir.

Işığın Şekil II deki yolu izleyebilmesi için;

I. mavi renkli ışık ışını kullanma,

II. prizmayı su içine koyma,

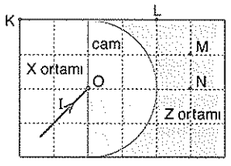
III. prizmanın X - Y yüzeyini düzlem ayna haline getirme

işlemlerinden hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ya da III E) II ya da III

11.



X ve Z ortamlarının arasına şekildeki gibi yerleştirilen camdan yapılmış yarım kürenin merkezi O noktasıdır. X ve Z ortamları ile camın kırıcılık indisleri birbirinden farklıdır.

Buna göre, O noktasına şekildeki gibi gönderilen I ışık ışını K, L, M, N noktalarından hangilerinden kesinlikle geçemez?

A) Yalnız N B) K ve L C) K ve N

D) L ve N E) K, M, ve N

12. Kırmızı ışık altında, kırmızı renkte görünen bir cisim güneş ışığı altında;

I. Kırmızı görünür.

II. Beyaz görünür.

III. Sarı görünür.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

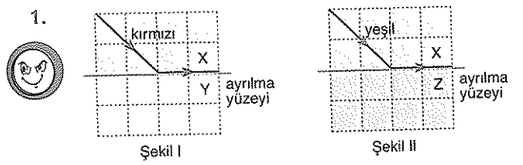
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

B - D - C I A - E - E I C - C - D I A - D - E

07.3 KIRILMA

1.



Kırmızı ve yeşil renkli ışık ışınlarının sırasıyla X - Y ve X - Z saydam ortamlarında izlediği yollar Şekil I ve Şekil II deki gibidir.

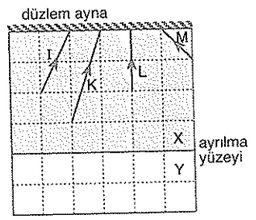
Buna göre, X, Y, Z ortamlarının kırıcılık indisleri n_X, n_Y, n_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $n_X > n_Y > n_Z$ B) $n_X > n_Z > n_Y$

C) $n_X > n_Y = n_Z$ D) $n_Z > n_X > n_Y$

E) $n_Z > n_Y > n_X$

2.



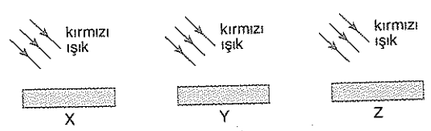
X, Y saydam ortamları ve düzlem ayna ile düzenlenen şekildeki sistemde, düzlem aynada yansıyan I ışık ışını, X ortamından Y ortamına geçemeden ayrılma yüzeyinde hareket ediyor.

Buna göre, düzlem aynaya şekildeki gibi gönderilen K, L, M ışık ışınlarından hangileri X ortamından Y ortamına geçebilir? (Bütün ışık ışınları aynı renklidir.)

A) Yalnız K B) Yalnız M C) K ve L

D) L ve M E) K, L ve M

3.



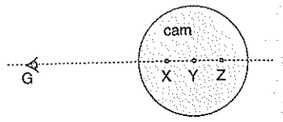
Bir gözlemci renkleri sırasıyla mavi, yeşil, sarı olan X, Y, Z cisimlerine kırmızı ışık altında bakıyor.

Buna göre, gözlemci hangi cisimleri siyah renkte görür?

A) Yalnız X B) Yalnız Z C) X ve Y

D) X ve Z E) X, Y ve Z

4.



Cam küre içerisindeki X, Y, Z noktasal ışıklı cisimlerinden Y cismi kürenin merkezindedir.

G noktasından cisimlere bakan gözlemci için;

I. X cismini bulunduğu yerden daha yakında görür.

II. Y cismini bulunduğu yerde görür.

III. Z cismini bulunduğu yerden daha yakında görür.

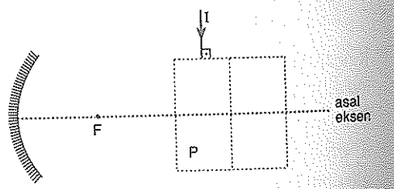
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

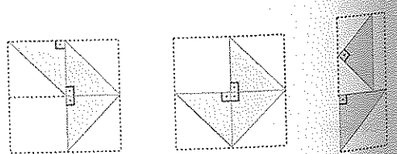
Bir cismin görüntüsü, o cisimden çıkıp kırılan ışınların uzantılarının kesiştiği yerde gözükür.

5.



İçinde tam yansımalı saydam prizmaların bulunduğu P bölgesine Şekil I deki gibi gelen tek renkli I ışık ışını, prizmalardan kırıldıktan sonra çukur aynada yansıyarak aynanın odak noktasından geçiyor.

Buna göre, P bölgesindeki tam yansımalı prizmaların konumu,

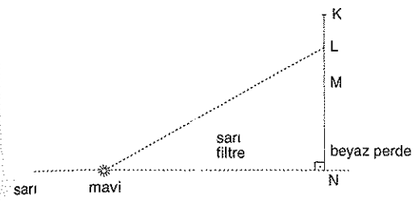


Şekil II dekilerden hangilerindeki gibi olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

6.

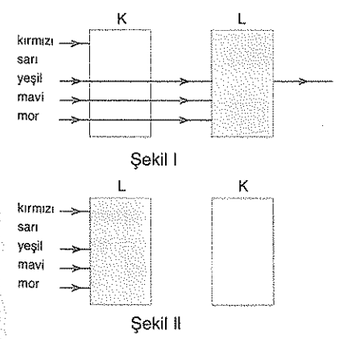


Sarı ve mavi noktasal ışık kaynakları, sarı filtre ve beyaz perde karanlık bir ortamda şekildeki gibi düzenleniyor.

Buna göre, perde üzerindeki KL, LM, MN bölgeleri hangi renkte görünür?

	KL	LM	MN
A)	Sarı	Mavi	Sarı
B)	Sarı	Sarı	Mavi
C)	Mavi	Sarı	Siyah
D)	Beyaz	Mavi	Siyah
E)	Beyaz	Sarı	Sarı

7.



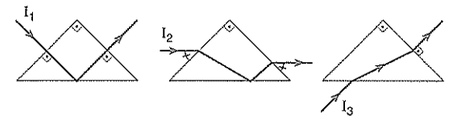
Şekil I deki K camı, gelen beş renkli ışıktan yeşil, mavi ve moru L camı bunlardan sadece yeşili geçiriyor.

Bu camların sırası Şekil II deki gibi değiştirilirse hangi renkli ışık iki camdan da geçebilir?

A) Yeşil B) Kırmızı C) Sarı

D) Mavi E) Mor

8.

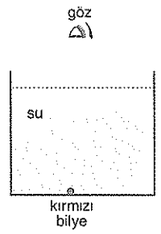


Tam yansımalı prizmalara gönderilen aynı renkli I_1, I_2, I_3 ışık ışınlarından hangilerinin izlediği yollar doğru çizilmiştir?

A) Yalnız I_1 B) I_1 ve I_2 C) I_1 ve I_3

D) I_2 ve I_3 E) I_1, I_2 ve I_3

9.



İçinde su bulunan bir kaptaki kırmızı renkli bilyeye, havadan normale yakın bir doğrultuda bakan gözlemci bilyeyi h_K derinliğinde görüyor. Gözlemci, bilyeyi, rengi yeşil olduğunda h_Y, mavi olduğunda ise h_M derinliğinde görüyor.

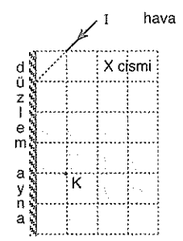
Buna göre, h_K, h_Y, h_M arasındaki ilişki nedir?

A) $h_K > h_Y > h_M$ B) $h_K = h_Y = h_M$

C) $h_Y > h_K > h_M$ D) $h_Y > h_M > h_K$

E) $h_M > h_Y > h_K$

10.



Hava ortamında bulunan düzlem aynanın önüne X saydam cismi şekildeki gibi yerleştirilmiştir. Optik düzenekte, tek renkli I ışık ışını düzlem aynada yansıdıktan sonra K noktasından geçiyor.

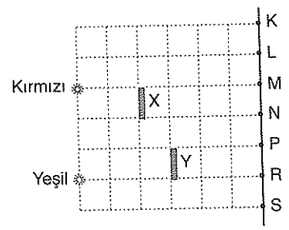
Buna göre, X cisminin kırıcılık indisi kaçtır?
(Bölmeler eşit aralıklıdır. $n_H = 1$)

A) $\frac{\sqrt{5}}{2}$ B) $\sqrt{\frac{2}{5}}$ C) 1 D) $\sqrt{\frac{5}{2}}$ E) $\sqrt{5}$

B - C - C I C - E I E - A I B - A - D

07.4 KIRILMA

1.



Karanlık bir odada kırmızı ve yeşil renkli noktasal ışık kaynakları ile X, Y saydam olmayan engelleri beyaz bir perdenin önüne şekildeki gibi yerleştiriliyor.

Buna göre,

I. Perdede hiç kırmızı renk görünmez.

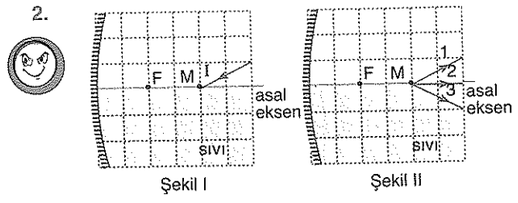
II. KM ve RS arası sarı renkte görünür.

III. NR arası siyah renkte görünür.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2.



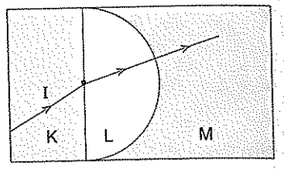
Şekil I Şekil II

Odağı F olan çukur aynanın asal eksenine kadar sıvı konulup tek renkli bir I ışık ışını aynaya Şekil I deki gibi gönderiliyor.

Buna göre, aynadan yansıyan ışın Şekil II de verilen 1, 2, 3 yollarından hangilerini izleyebilir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız 1 B) Yalnız 2 C) 1 ve 2
D) 1 ve 3 E) 1, 2 ve 3

3.

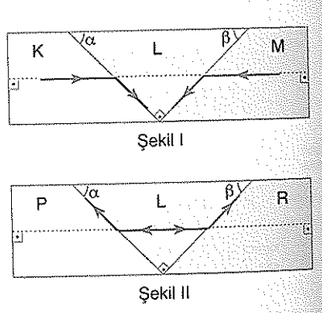


Tek renkli bir I ışık ışının saydam K, L, M ortamların-da izlediği yol şekildeki gibidir.

Buna göre, ortamların ışığı kırma indisleri n_K, n_L, n_M ile ilgili aşağıdaki bağıntılardan hangisi kesinlikle yanlıştır?

A) $n_K > n_M$ B) $n_L > n_M$ C) $n_M > n_L$
D) $n_K = n_M$ E) $n_K = n_L$

4.

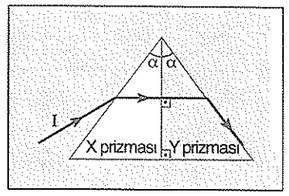


Aynı renkli dört tane ışık ışınının saydam K, L, M ve P, L, R ortamlarında izlediği yollar Şekil I ve Şekil II deki gibidir.

$\alpha < \beta$ olduğuna göre, bu ortamlardan ışığı kırma indisi en büyük olan ortam ve ışığı kırma indisi en küçük olan ortam hangisidir?

	Işığı kırma indisi en büyük olan ortam	Işığı kırma indisi en küçük olan ortam
A)	K	R
B)	K	R
C)	M	P
D)	M	R
E)	M	L

5.

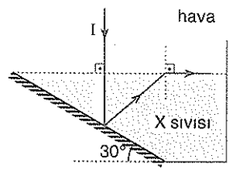


Bir sıvı içine yerleştirilmiş birbirine yapışık X, Y prizmalarından X e gelen I ışık ışını şekildeki yolu izliyor. X prizmasının ışığı kırma indisi n_X, Y prizmasınınki n_Y, sıvınınki de n_S dir.

Buna göre, n_X, n_Y, n_S arasındaki ilişki nedir?

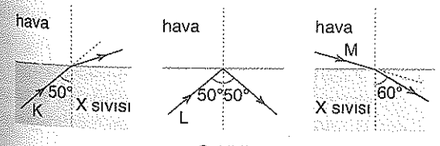
A) $n_S < n_X < n_Y$ B) $n_S < n_Y < n_X$
C) $n_S < n_X = n_Y$ D) $n_X < n_Y < n_S$
E) $n_X = n_Y < n_S$

6.



Eğik yüzeyi düzlem ayna olan kabın içinde X sıvısı vardır. Bu sıvıya gönderilen tek renkli I ışık ışını Şekil I deki yolu izliyor.

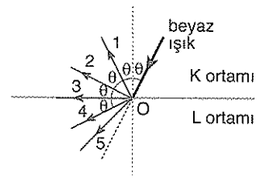
Buna göre,



Şekil II deki I ışık ışını ile aynı renkli K, L, M ışık ışınlarından hangilerinin izlediği yol yanlıştır?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız M
D) K ve M E) L ve M

7.

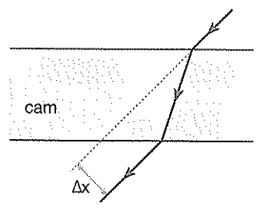


Saydam K ortamından saydam ortamına gönderilen beyaz ışık renklerine ayrılarak kırılıyor.

Yeşil renkli ışık için sınır açısı θ olduğuna göre, O noktasından yansıyan ve kırılan ışınlar 1, 2, 3, 4, 5 ile verilen yollardan hangisini izleyemez?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

8.

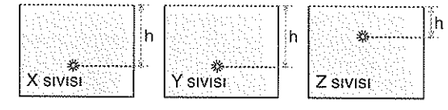


Hava ortamında bulunan cam levhadan geçen ışık Δx kadar kaymaya uğruyor.

Buna göre, Δx kayma miktarı aşağıdaki niceliklerden hangisine bağlı değildir?

A) Camın ışığı kırma indisi C) Gelme açısı
B) Cam levhanın kalınlığı D) Işığın rengi
E) Işığın şiddeti

9.



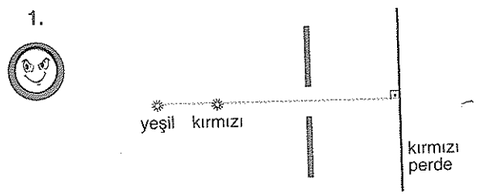
X, Y, Z sıvıları ile dolu kaplara özdeş ışık kaynakları şekildeki gibi yerleştirilmiştir. Sıvılara üstten bakan bir gözlemci sıvı yüzeylerinde sırasıyla büyüklükleri A, 2A, 2A olan aydınlık bölge görmektedir.

Buna göre, sıvıların ışığı kırma indisleri n_X, n_Y, n_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $n_X > n_Y > n_Z$ B) $n_X > n_Y = n_Z$
C) $n_X = n_Z > n_Y$ D) $n_Y > n_X = n_Z$
E) $n_Z > n_Y > n_X$

07.5 KIRILMA

1.



Karanlık bir ortamda ortasında delik bulunan engel kırmızı ve yeşil noktasal ışık kaynakları ile kırmızı bir perdenin arasına şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Buna göre, perdenin görünümü aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

A)

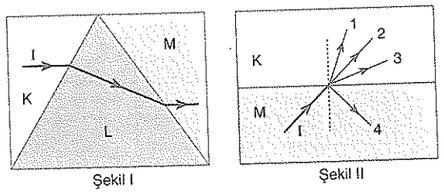
B)

C)

D)

E)

2.

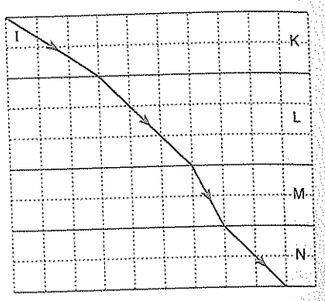


Tek renkli I ışık ışınının saydam K, L, M ortamlarında izlediği yol Şekil I deki gibidir.

Buna göre, aynı I ışık ışını M ortamından K ortamına Şekil II deki gibi gönderildiğinde belirtilen yollardan hangilerini izleyebilir?

A) Yalnız 2 B) Yalnız 4 C) 1 ve 2
D) 2 ve 3 E) 3 ve 4

3.



Tek renkli I ışık ışınının ayrılma yüzeyleri birbirine paralel olan K, L, M, N saydam ortamlarında izlediği yol şekildeki gibidir.

Buna göre,

I. K ortamının kırıcılık indisi, M ninkinden küçüktür.

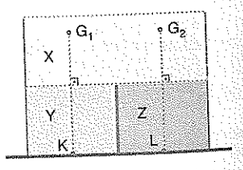
II. K ortamının kırıcılık indisi, N ninkinden büyüktür.

III. L ortamının kırıcılık indisi, N ninkine eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4.

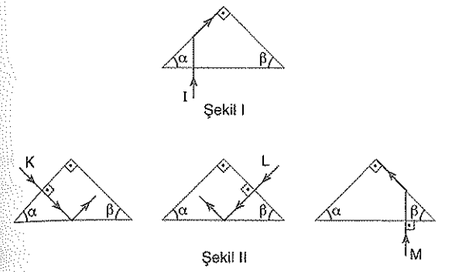


Düşey kesiti şekildeki gibi olan kapta kırıcılık indisleri sırasıyla n_X, n_Y, n_Z olan X, Y, Z sıvıları bulunurken G_1, G_2 gözlemcileri K, L noktalarına bakmaktadır. G_1 gözlemcisi K noktasını bulunduğu yerden daha yakında, G_2 gözlemcisi ise L noktasını bulunduğu yerden daha uzakta görüyor.

Buna göre, n_X, n_Y, n_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $n_X > n_Y > n_Z$ B) $n_X > n_Z > n_Y$
C) $n_Y > n_X > n_Z$ D) $n_Y > n_Z > n_X$
E) $n_Z > n_X > n_Y$

5.



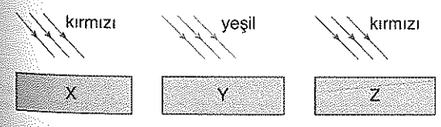
Hava ortamında bulunan dik prizmaya gönderilen tek renkli I ışık ışınının izlediği yol Şekil I deki gibidir.

$\alpha < \beta$ olduğuna göre, dik prizmaya Şekil II deki gibi gönderilen aynı renkli K, L, M ışık ışınlarından hangilerinin izledikleri yollar yanlış çizilmiştir?

A) Yalnız K B) Yalnız M C) K ve L
D) K ve M E) L ve M

Sınır açısından daha büyük bir açı ile gelen ışık ışını tam yansıma yapar.

6.



Bir gözlemci karanlık bir ortamdaki X, Y, Z cisimlerine sırasıyla kırmızı, yeşil, kırmızı renkli ışıklar altında baktığında cisimleri kırmızı, yeşil, siyah renkte görüyor.

Buna göre,

I. X ve Y cisimleri aynı renklidir.

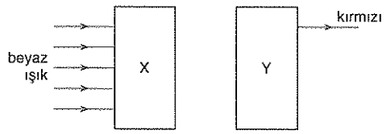
II. Y ve Z cisimleri aynı renklidir.

III. X cismi beyaz ışık altında sarı renkte görünür.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

7.



Şekildeki X, Y filtreleriyle oluşturulan düzenekte X filtresine beyaz ışık düşürüldüğünde Y filtresinden yalnızca kırmızı ışık çıkıyor.

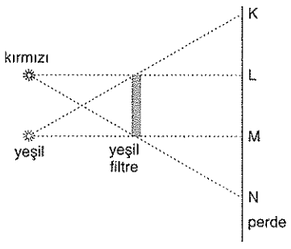
Buna göre, X, Y filtrelerinin renkleri;

	X	Y
I.	Sarı	Kırmızı
II.	Mavi	Kırmızı
III.	Magenta	Turuncu

verilenlerden hangilerindeki gibi olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

8.



Kırmızı ve yeşil renkli noktasal ışık kaynakları ile yeşil renkli filtre karanlık ortamdaki beyaz perdenin önüne şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

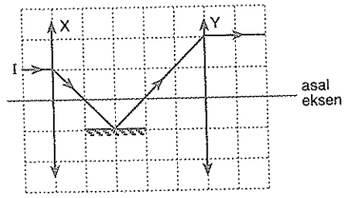
Buna göre, perde üzerindeki KL, LM ve MN bölgeleri hangi renkte görünür?

	KL	LM	MN
A)	Kırmızı	Siyah	Yeşil
B)	Kırmızı	Yeşil	Yeşil
C)	Sarı	Yeşil	Yeşil
D)	Sarı	Siyah	Yeşil
E)	Sarı	siyah	Sarı

A - E I C - C I D - E I D - C

07.6 MERCEKLER

1.



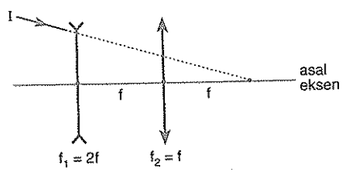
Asal eksenleri çakışık X, Y ince kenarlı merceklerinin arasına bir düzlem ayna şekildeki gibi yerleştiriliyor. Bu düzenekte tek renkli I ışık ışını şekildeki yolu izliyor.

Merceklerin odak uzaklıkları f_X, f_Y olduğuna göre, $\frac{f_X}{f_Y}$ oranı kaçtır?

(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) 1 E) 2

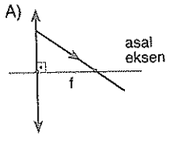
2.



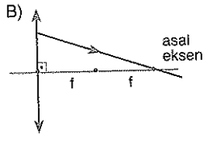
Hava ortamında bulunan asal eksenleri çakışık, odak uzaklıkları sırasıyla 2f ve f olan kalın ve ince kenarlı mercekler şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Buna göre, kalın kenarlı merceğe şekildeki gibi gelen tek renkli I ışık ışını, ince kenarlı mercekte kırıldıktan sonra izlediği yol aşağıdakilerden hangisindeki gibidir?

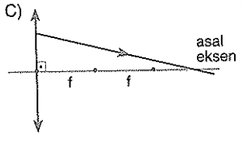
A)



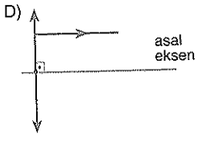
B)



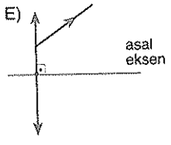
C)



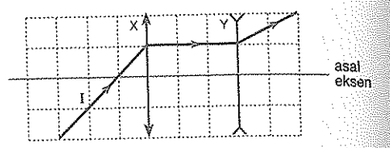
D)



E)



3.



Asal eksenleri çakışık X ince kenarlı, Y kalın kenarlı mercekleri şekildeki gibi yerleştiriliyor. Bu düzenekte tek renkli I ışık ışını şekildeki yolu izliyor.

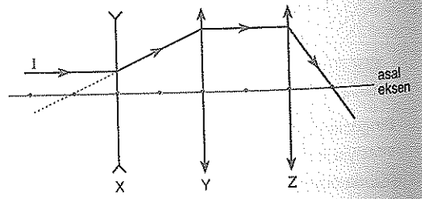
Merceklerin odak uzaklıkları f_X, f_Y olduğuna göre, $\frac{f_X}{f_Y}$ oranı kaçtır?

(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{3}{4}$ E) 1

İnce kenarlı merceğin odağından geçerek merceğe gelen ışık ışını, kırıldıktan sonra asal eksene paralel olarak gider. Kalın kenarlı merceğin asal eksenine paralel gelen ışık ışını, kırıldıktan sonra uzantısı odak noktasından geçer.

4.



Asal eksenleri çakışık X kalın kenarlı merceği ile Y, Z ince kenarlı merceklerinden oluşan optik düzenekte, tek renkli I ışık ışını şekildeki yolu izliyor.

Buna göre, merceklerin odak uzaklıkları f_X, f_Y, f_Z arasındaki ilişki nedir?

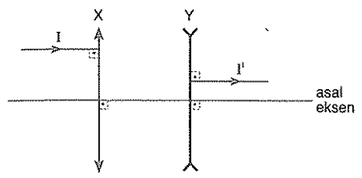
(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) $f_X = f_Y = f_Z$ B) $f_X > f_Y > f_Z$

C) $f_X = f_Z > f_Y$ D) $f_Y > f_X = f_Z$

E) $f_Y > f_X > f_Z$

5.

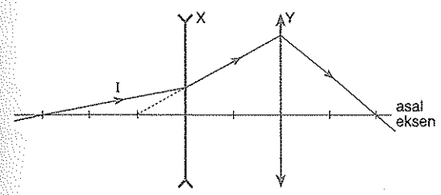


Odak uzaklıkları sırasıyla 4f, f olan X yakınsak merceği ile Y ıraksak merceği şekildeki gibi yerleştiriliyor. Bu düzeneğe gelen I ışık ışını ile düzenekten çıkan I' ışık ışını asal eksene paraleldir.

Buna göre, mercekler arasındaki uzaklık kaç f dir?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 6 E) 7

6.



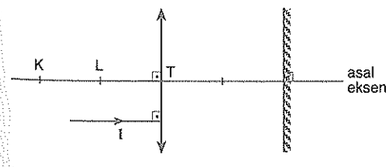
Odak uzaklıkları f_X, f_Y olan X ıraksak merceği ile Y yakınsak merceği asal eksenleri çakşacak biçimde yerleştirilmiştir. Tek renkli I ışık ışını merceklerde şekildeki gibi kırılıyor.

Buna göre, $\frac{f_X}{f_Y}$ oranı kaçtır?

(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) $\frac{4}{9}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{4}{5}$ D) $\frac{5}{4}$ E) $\frac{9}{4}$

7.



Odak uzaklığı f olan ince kenarlı mercek ve düzlem ayna şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Buna göre, I ışık ışını yansıma ve kırılmalardan sonra asal ekseni nereden keserek sistemi tek eder?

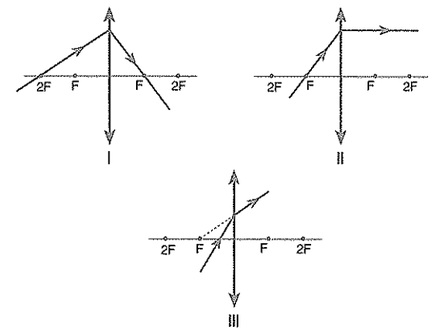
(Noktalar arası uzaklıklar eşit ve f kadardır.)

A) K den öteden B) K noktasından

C) K - L arasından D) L noktasından

E) L - T arasından

8.



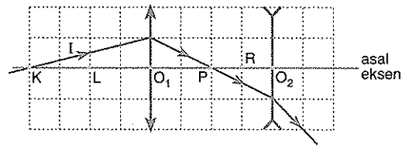
Odak noktaları F olan şekildeki ince kenarlı merceklere gönderilen tek renkli ışınların izlediği yol hangilerinde doğru çizilmiştir?

(Mercekler hava ortamındadır.)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

9.



Tek renkli I ışık ışınının, asal eksenleri çakışacak biçimde yerleştirilen merceklerde izlediği yol şekildeki gibidir.

Buna göre,

I. İnce kenarlı merceğin odağı L - O_1 arasındadır.

II. Kalın kenarlı merceğin odağı P noktasıdır.

III. K noktasına yerleştirilen noktasal bir cismin, düzenekteki son görüntüsü R noktasında oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

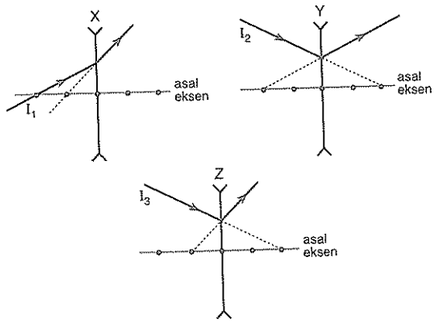
A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

C - A | B - D | B - D - C | D - E

07.7 MERCEKLER

1.

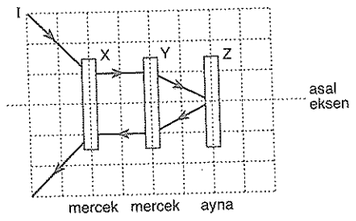


Odak uzaklıkları sırasıyla f_X, f_Y, f_Z olan X, Y, Z kalın kenarlı merceklerine gelen I_1, I_2, I_3 ışık ışınları şekildeki yolları izliyor.

Buna göre, f_X, f_Y, f_Z arasındaki ilişki nedir?
(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) $f_X > f_Y > f_Z$ B) $f_X > f_Z > f_Y$
C) $f_Y > f_X > f_Z$ D) $f_Y > f_Z > f_X$
E) $f_Z > f_Y > f_X$

2.



X merceğine gelen I ışık ışını şekildeki yolu izleyerek düzenekten çıkıyor.

Buna göre,

I. X merceği kalın kenarlıdır.

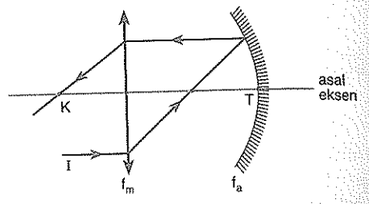
II. Z aynası çukur aynadır.

III. X merceğinin odak uzaklığı, Y ninkinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

3.



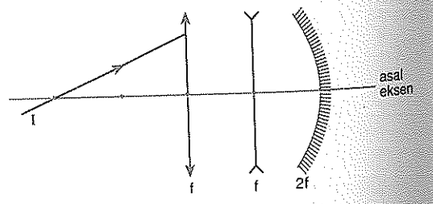
Asal eksenleri çakışacak biçimde yerleştirilen ince kenarlı mercek ile çukur aynanın odak uzaklıkları sırasıyla f_m ve f_a dır.

Tek renkli I ışık ışını optik düzenekte şekildeki yolu izlediğine göre K – T arasındaki uzaklık aşağıdakilerden hangisine eşittir?

A) $f_m + f_a$ B) $f_m + 2f_a$ C) $2f_m + f_a$
D) $2f_m + 2f_a$ E) $2f_m + 3f_a$

İnce kenarlı merceğin asal eksenine paralel gelen ışık ışını, odak noktasından geçecek şekilde kırılır. Çukur aynaya odağın geçerek gelen ışık ışını, eksene paralel olarak yansır.

4.

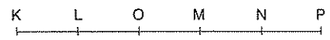


Şekildeki optik düzenekte asal eksenleri çakışık ince ve kalın kenarlı merceklerin odak uzaklıkları f, çukur aynanınki ise 2f dir.

İnce kenarlı merceğe şekildeki gibi gönderilen tek renkli I ışık ışını, kırılma ve yansımalardan sonra asal ekseni ince kenarlı mercekten kaç f kadar uzakta keserek düzeneği terk eder?
(Noktalar arası uzaklıklar eşit ve f kadardır.)

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) 2 E) 3

5.

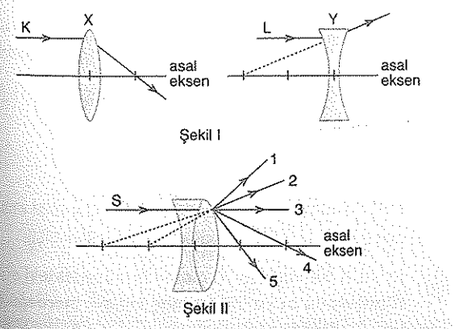


Bir mercek tepe noktası O da olacak, asal ekseni de şekildeki KLOMNP doğrusuyla çakışacak biçimde yerleştiriliyor. K noktasına konan bir cismin görüntüsü L noktasında oluşuyor.

Buna göre, merceğin cinsi ve odaklarından birinin yeri için ne söylenebilir?
(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

	Merceğin cinsi	Odağının yeri
A)	Yakınsak	M noktasında
B)	Yakınsak	N noktasında
C)	Iraksak	M noktasında
D)	Iraksak	P noktasında
E)	Iraksak	N noktasında

6.

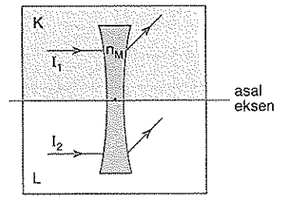


Aynı renkli K, L ışık ışınlarının X, Y merceklerinde kırıldıktan sonra izledikleri yollar Şekil I deki gibidir. Mercekler Şekil II deki gibi birleştirilip aynı renkli S ışık ışını asal eksene paralel olarak gönderiliyor.

Buna göre, S ışık ışını numara ile verilen yollardan hangisini izler?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

7.

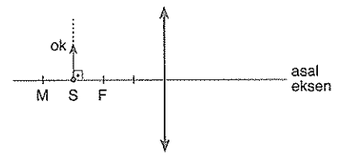


Kırılma indisleri sırasıyla n_K, n_L olan K, L ortamlarına yerleştirilen n_M kırıcılık indisine sahip kalın kenarlı merceğin asal eksenine paralel gelen I_1 ve I_2 ışık ışınları şekildeki gibi kırılıyor.

Buna göre, n_K, n_L, n_M arasındaki ilişki nedir?

A) $n_K = n_L = n_M$ B) $n_K > n_L > n_M$
C) $n_K > n_M > n_L$ D) $n_L > n_M > n_K$
E) $n_M > n_L = n_K$

8.

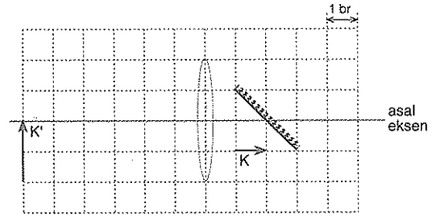


Odak noktası F olan ince kenarlı merceğin önündeki S ışık kaynağı asal eksene dik doğrultuda sabit $\vec{V}$ hızı ile şekildeki gibi hareket ettiriliyor.

Buna göre, cismin görüntüsünün yere göre, hızı nedir?
(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) $-2\vec{V}$ B) $-\frac{3\vec{V}}{2}$ C) $-\vec{V}$ D) $\frac{3\vec{V}}{2}$ E) $2\vec{V}$

9.



Düzlem ayna ve yakınsak mercekten oluşan şekildeki optik düzenekte K ışıklı cisminden çıkan ışınların, düzlem aynadan yansıdıktan sonra yakınsak mercekte kırılarak oluşturduğu görüntü K' gibidir.

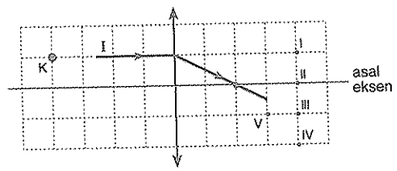
Buna göre, yakınsak merceğin odak uzaklığı kaç br dir? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) 2 E) 3

A - C | C - B | E - D | D - A - D

07.8 MERCEKLER

1.

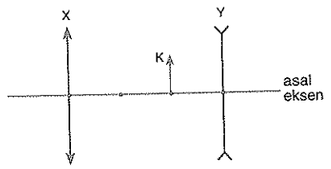


Yakınsak merceğin asal eksenine paralel gelen tek renkli I ışık ışını şekildeki yolu izliyor.

Buna göre, K noktasal cisminin görüntüsü hangi noktada oluşur?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) I B) II C) III D) IV E) V

2.

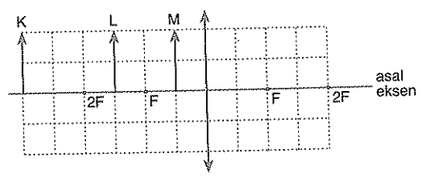


Asal eksenleri çakışık X ince kenarlı merceği ile Y kalın kenarlı merceğinin odak uzaklıkları eşit ve f kadardır.

K cisminin yalnız X merceğinde oluşan görüntüsü ile yalnız Y merceğinde oluşan görüntüsü arasındaki uzaklık kaç f dir?
(Noktalar arası uzaklıklar eşit ve f kadardır.)

A) $\frac{5}{2}$ B) 3 C) $\frac{7}{2}$ D) 4 E) $\frac{9}{2}$

3.

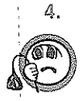


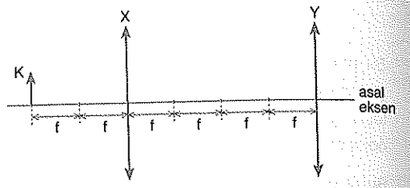
Odak noktası F olan merceğin önüne şekildeki gibi K, L, M cisimleri yerleştirilmiştir.

Buna göre, cisimlerin mercekte oluşan görüntülerin boyları h_K, h_L, h_M arasındaki ilişki nedir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $h_K = h_L = h_M$ B) $h_K > h_L > h_M$
C) $h_L = h_M > h_K$ D) $h_M > h_K > h_L$
E) $h_M > h_L > h_K$

4.



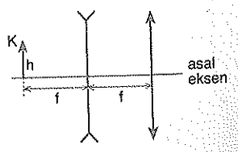


Odak uzaklıkları f kadar olan X ve Y mercekleri asal eksenleri çakışacak biçimde yerleştirilmiştir. K cismin düzenekte oluşan son görüntüsünün boyu h, X merceğine uzaklığı d dir.

Y merceği düzenekten çıkarılırsa h ve d için ne söylenebilir?

	h	d
A)	Değişmez	Artar
B)	Değişmez	Azalır
C)	Artar	Artar
D)	Artar	Azalır
E)	Azalır	Azalır

5.

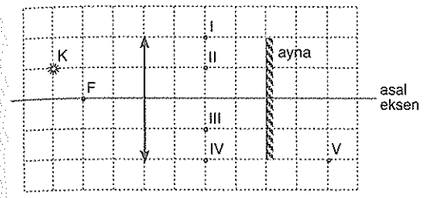


Odak uzaklıkları f kadar olan mercekler asal eksenleri çakışacak biçimde şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Boyu h kadar olan K cisminin düzenekteki son görüntüsünün boyu h' ve ince kenarlı merceğe uzaklığı d için ne söylenebilir?

	h'	d
A)	h/2	f
B)	h	2f
C)	h	3f
D)	2h	2f
E)	2h	3f/2

6.

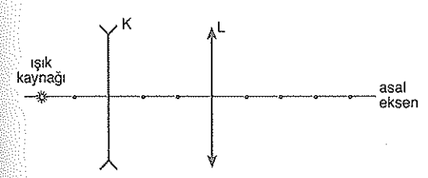


Odak noktası F olan yakınsak mercek, düzlem ayna ve K ışık kaynağı şekildeki gibi yerleştirilmiştir. Işık kaynağından çıkan ışınlar önce mercekte kırılıyor ve sonra aynada yansıyarak bir görüntü oluşturuyor.

Buna göre, oluşan bu görüntü hangi nokta üzerindedir? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) I B) II C) III D) IV E) V

7.

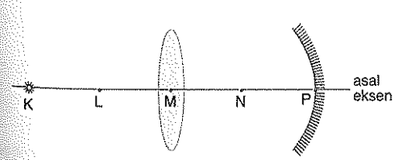


Asal eksenleri çakışık K kalın kenarlı merceği ile L ince kenarlı merceğinin odak uzaklıkları eşit ve f kadardır. K merceğinin odak noktasında bulunan ışık kaynağından çıkan ışınlar, önce kalın kenarlı sonra ince kenarlı mercekte kırılarak bir görüntü oluşturuyor.

Bu şekilde oluşan görüntünün L merceğine olan uzaklığı kaç f dir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 6

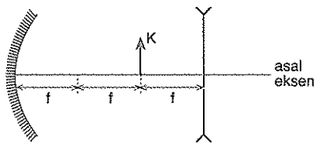
8.



Hava ortamında bulunan asal eksenleri çakışık ve odak uzaklıkları eşit yakınsak mercek ile çukur aynadan oluşan optik düzenekte, K noktasındaki ışıklı cismin son görüntüsü nerede oluşur?
(Noktalar arası uzaklıklar eşit ve odak uzaklığı kadardır.)

A) K noktasında B) L noktasında
C) M noktasında D) N noktasında
E) P noktasında

9.



Bir K cismi, odak uzaklıkları f olan çukur ayna ile kalın kenarlı merceğin arasına şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Önce aynada yansıyıp sonra mercekte kırılan ışınların oluşturduğu görüntü için,

I. Cisimle mercek arasında oluşur.

II. Ters ve gerçektir.

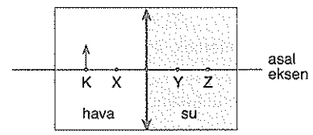
III. Cisimle aynı boydadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

Bir cisimden çıkan ışık ışınlarının yansıma ya da kırılmadan sonra kesiştiği yerde gerçek görüntü, uzantıların kesiştiği yerde zahiri görüntü oluşur. Gerçek görüntüler ters, zahiri görüntüler ise düz olarak oluşur.

10.



Hava ortamında odak uzaklığı f olan ince kenarlı bir mercek hava ve su ortamları arasına şekildeki gibi yerleştiriliyor.

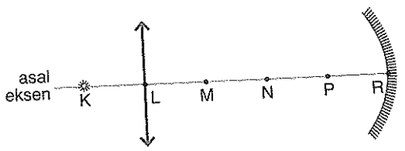
Noktalar arası uzaklıklar eşit ve f kadar olduğuna göre, K noktasındaki ışıklı cismin görüntüsü nerede oluşur?

A) X ile mercek arasında
B) Mercek ile Y arasında
C) Y - Z arasında
D) Z noktasında
E) Z den ötede

C - E - C I B - C I D - B - A I A - E

07.9 MERCEKLER

1.



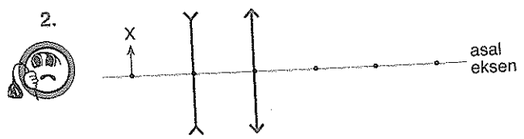
Asal eksenleri çakışık, odak uzaklıkları eşit f olan, ince kenarlı mercek ve çukur ayna şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Buna göre, K noktasındaki ışık kaynağının, bu sistemdeki son görüntüsüne olan uzaklığı kaç f dir?
(|KL| = |LM| = |MN| = |NP| = |PR| = f)

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) 2 E) $\frac{5}{2}$

Bir cismin sistemdeki son görüntüsü bulunurken, cisimden optik aletlere ışık ışını gönderilir. Bu ışının kırılma ve yansıma kanunlarına göre izleyeceği yol belirlenir. Işık ışını asal ekseni en son nerede keserse son görüntü o noktada oluşur. Asal ekseni ışının kendisi keserse oluşan görüntü gerçek, uzantısı keserse oluşan görüntü sanaldır.

2.



Kalın kenarlı mercek, ince kenarlı mercek ve X cismi şekildeki gibi yerleştirilmiştir. X cisminin bu düzenekte oluşan son görüntüsünün boyu h, X cismine uzaklığı d dir.

Buna göre,

I. Kalın kenarlı mercek aradan çıkarılırsa, d azalır.

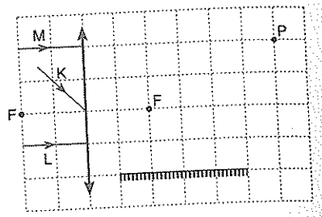
II. Kalın kenarlı mercek aradan çıkarılırsa, h değişmez.

III. X cismi kalın kenarlı merceğe yaklaştırılırsa h ve d artar.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Noktalar arası uzaklıklar eşit ve merceklerin odak uzaklıkları kadardır.)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3.

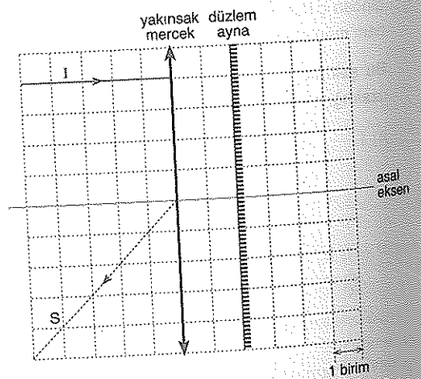


Odak noktası F olan yakınsak mercek ve düzlem ayna şekildeki gibi yerleştirildikten sonra merceğe K, L, M ışık ışınları gönderiliyor.

Buna göre, K, L, M ışık ışınlarından hangileri düzlem aynadan yansıdıktan sonra P noktasından geçer?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız K B) Yalnız L C) K ve L
D) K ve M E) L ve M

4.



Yakınsak mercek ile düzlem aynadan oluşan düzeneğe şekildeki gibi gönderilen I ışık ışını düzenekten çıkarken kesikli çizgilerle verilen S yolunu izliyor.

Buna göre, merceğin odak uzak uzaklığı kaç birim dir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

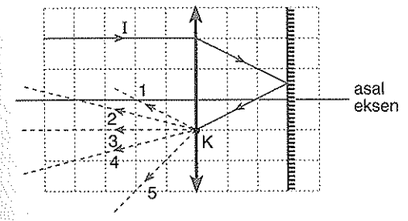
A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

5. Bir hastanın kullandığı gözlüğün yakınsaması –4 diyoptri dir.

Buna göre, hastanın göz rahatsızlığı ve gözlük camının odak uzaklığı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	Göz rahatsızlığı	Odak uzaklığı (cm)
A)	Miyop	25
B)	Miyop	400
C)	Hipermetrop	25
D)	Hipermetrop	50
E)	Hipermetrop	400

6.

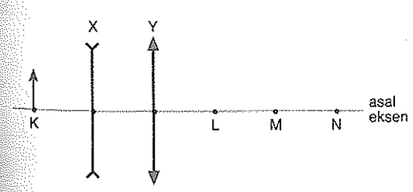


Düzlem ayna ve yakınsak mercekten oluşan düzenekte I ışık ışını K noktasına kadar şekildeki yolu izliyor.

Bu ışın K noktasından sonra kesikli çizgilerle belirtilen 1, 2, 3, 4, 5 numaralı yollardan hangisini izler?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

7.

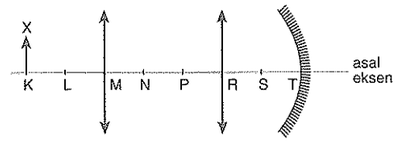


Asal eksenleri çakışık, odak uzaklıkları f olan X ve Y merceklerinden oluşan şekildeki düzenekte K noktasına bir cisim yerleştirilmiştir.

Buna göre, cismin sistemdeki son görüntüsü nerede oluşur?
(Noktalar arası uzaklıklar eşit ve f kadardır.)

A) L noktasında B) L - M arasında
C) M noktasında D) M - N arasında
E) N noktasında

8.

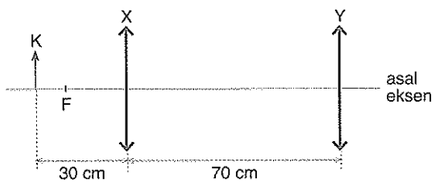


Odak uzaklıkları f kadar olan ince kenarlı merceklerle bir çukur ayna, asal eksenleri çakışacak biçimde şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

X cisminin düzenekte oluşan son görüntüsü nerededir?
(Noktalar arası uzaklıklar eşit ve f kadardır.)

A) K - L arasında B) L noktasında
C) L - M arasında D) N noktasında
E) P noktasında

9.



Boyu 2 cm olan K cismi ve odak uzaklıkları eşit ve 20 cm olan X, Y mercekleri şekildeki gibi yerleştirilmiştir. K cisminin bu düzenekte oluşan son görüntüsünün boyu h, X merceğine uzaklığı d dir.

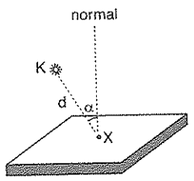
Buna göre, h, d değerleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	h (cm)	d (cm)
A)	4	40
B)	4	50
C)	8	40
D)	8	50
E)	8	60

A - E | A - D | A - B - E | B - D

07.10 AYDINLANMA

1.



Noktasal K ışık kaynağının X noktası çevresinde oluşturduğu aydınlanma şiddeti E dir.

Buna göre E,

I, Işık kaynağının şiddeti

d, ışık kaynağının X noktasına olan uzaklığı

α, ışık kaynağı ile yüzey normali arasındaki açı

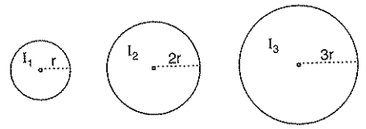
A, aydınlatılan yüzeyin alanı

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

A) Yalnız I B) I ve d C) d ve α

D) I, d ve α E) I, d, α ve A

2.



Şekildeki r, 2r, 3r yarıçaplı kürelerin merkezlerinde bulunan ve ışık şiddetleri I_1, I_2, I_3 olan noktasal ışık kaynaklarının kürelerin yüzeylerinde yapmış olduğu aydınlanmalar eşittir.

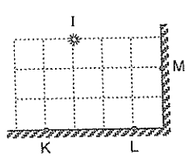
Buna göre, kürelerin yüzeylerine düşen ışık akıları Φ_1, Φ_2, Φ_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $\Phi_1 = \Phi_2 = \Phi_3$ B) $\Phi_1 > \Phi_2 > \Phi_3$

C) $\Phi_2 > \Phi_1 > \Phi_3$ D) $\Phi_3 > \Phi_1 > \Phi_2$

E) $\Phi_3 > \Phi_2 > \Phi_1$

3.



Işık şiddeti I olan noktasal ışık kaynağının K, L, M noktaları çevresinde yaptığı aydınlanma şiddetleri E_K, E_L, E_M dir.

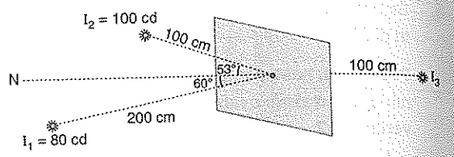
Buna göre, E_K, E_L, E_M arasındaki ilişki nedir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $E_K = E_L = E_M$ B) $E_K > E_M > E_L$

C) $E_K = E_M > E_L$ D) $E_M > E_K > E_L$

E) $E_M = E_L > E_K$

4.

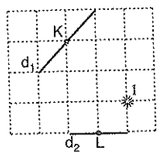


Işık şiddetleri 80 cd, 100 cd ve I_3 olan noktasal ışık kaynakları bir fotometrenin önüne şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Fotometre üzerinde bulunan yağ lekesi gözükmediğine göre, I_3 ışık şiddeti kaç cd dır?
($\cos 60° = 0{,}5$, $\cos 53° = 0{,}6$)

A) 60 B) 70 C) 90 D) 100 E) 110

5.



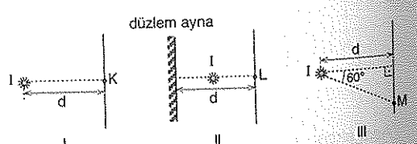
Eşit bölmeli düzleme yerleştirilmiş I ışık kaynağının d_1 ve d_2 düzlemlerindeki K ve L noktaları çevresinde oluşturduğu aydınlanma şiddetleri sırasıyla E_K ve E_L dir.

Buna göre, $\frac{E_K}{E_L}$ oranı kaçtır?

$\left(\cos 45° = \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$

A) $\frac{\sqrt{2}}{4}$ B) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ C) $\sqrt{2}$ D) 1 E) 2

6.



Şekildeki düzeneklerde özdeş noktasal ışık kaynakların K, L, M noktaları çevresinde oluşturduğu aydınlanma şiddetleri E_K, E_L, E_M dir.

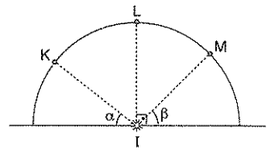
Buna göre, E_K, E_L, E_M arasındaki ilişki nedir?

A) $E_K > E_L > E_M$ B) $E_K = E_L > E_M$

C) $E_L > E_K = E_M$ D) $E_L > E_K > E_M$

E) $E_L > E_M > E_K$

7.



Yarım kürenin merkezine yerleştirilmiş I ışık kaynağının K, L, M noktaları çevresinde oluşturduğu aydınlanma şiddetleri E_K, E_L, E_M dir.

$\beta > \alpha$ olduğuna göre,

I. $E_K > E_M$

II. $E_K = E_L$

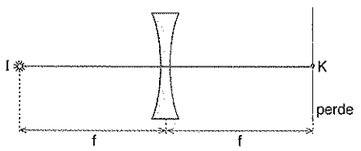
III. $E_M > E_L$

bağıntılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

8.

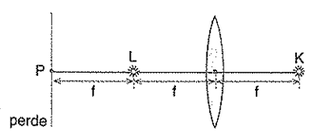


Işık şiddeti I olan noktasal bir ışık kaynağı kalın kenarlı merceğin odağına şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Perde üzerinde bulunan K noktasındaki aydınlanma şiddeti mercek varken E olduğuna göre, mercek kaldırıldığında kaç E olur? (f : merceğin odak uzaklığıdır.)

A) $\frac{4}{9}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{4}{3}$ D) $\frac{3}{2}$ E) $\frac{9}{4}$

9.

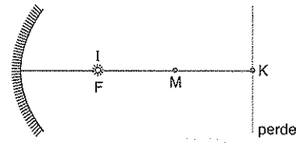


Şekildeki düzenekte özdeş noktasal K, L ışık kaynaklarının perde üzerindeki P noktası çevresinde oluşturduğu aydınlanma şiddetleri E_K ve E_L dir.

Buna göre, $\frac{E_K}{E_L}$ oranı kaçtır?
(f : merceğin odak uzaklığıdır.)

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 4

10.

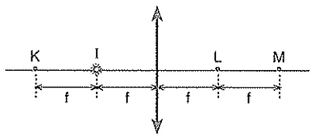


Odak noktası F olan bir çukur aynanın odağına ışık şiddeti I olan noktasal bir ışık kaynağı konulduğunda, aynanın tepe noktasından 3f kadar uzaktaki perdenin üzerindeki K noktası çevresinde oluşan aydınlanma şiddeti E oluyor.

K noktasındaki aydınlanma şiddeti, ışık kaynağı M noktasına getirilirse kaç E olur?
(M : aynanın merkezidir.)

A) $\frac{4}{5}$ B) $\frac{5}{8}$ C) $\frac{5}{4}$ D) $\frac{8}{5}$ E) $\frac{9}{5}$

11.



Karanlık ortamda ışık şiddeti I olan bir ışık kaynağı ince kenarlı merceğin odağına şekildeki gibi konulmuştur.

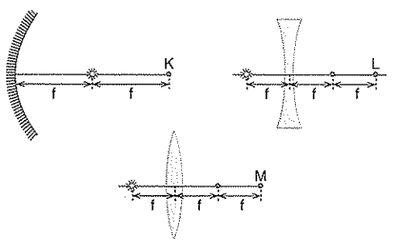
Buna göre, K, L, M noktaları çevresindeki aydınlanma şiddetleri, E_K, E_L, E_M arasındaki ilişki nedir?
(Soğrulmalar önemsizdir.)

A) $E_K = E_L = E_M$ B) $E_K > E_L = E_M$

C) $E_K = E_L > E_M$ D) $E_K > E_L > E_M$

E) $E_L = E_M > E_K$

12.



Odak uzaklıkları f olan optik aletlerle oluşturulmuş yukarıdaki düzeneklerde noktasal ışık kaynakları özdeştir.

Buna göre, K, L, M noktalarındaki aydınlanma şiddetleri E_K, E_L, E_M arasındaki ilişki nedir?

A) $E_K > E_L > E_M$ B) $E_K > E_M > E_L$

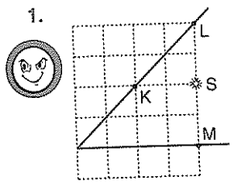
C) $E_L > E_K > E_M$ D) $E_L = E_K > E_M$

E) $E_M > E_K > E_L$

D - E - C I B - A - D I B - E - C I D - A - B

07.11 AYDINLANMA

1.



Noktasal S ışık kaynağının şekildeki K, L, M notaları çevresinde oluşturduğu aydınlanma şiddetleri sırasıyla E_K, E_L, E_M dir.

Buna göre, E_K, E_L, E_M arasındaki ilişki nedir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

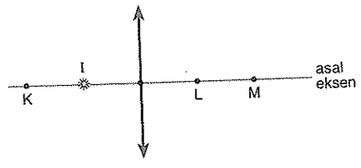
A) $E_K = E_L = E_M$
B) $E_K = E_L > E_M$
C) $E_L = E_M > E_K$
D) $E_M > E_L = E_K$
E) $E_M > E_L > E_K$

2. Işık şiddeti 25 cd olan bir kaynağın ışık akısı Φ ve bu kaynaktan 50 cm uzaktaki K noktası çevresinde oluşturduğu aydınlanma şiddeti E dir.

Kaynaktan çıkan ışık ışınları K noktasına dik olarak ulaştığına göre, Φ, E değerleri kaçtır?
($\pi = 3$ alınız.)

	Φ (Lm)	E (lüx)
A)	10^2	10^{-2}
B)	20^2	10^{-2}
C)	10^2	10^2
D)	$3 \cdot 10^2$	10^2
E)	$3 \cdot 10^4$	10^4

3.

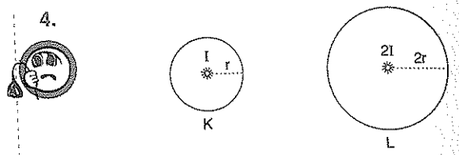


Işık şiddeti I olan noktasal ışık kaynağı, ince kenarlı bir merceğin odaklarından birbirine şekildeki gibi yerleştirildiğinde K, L, M noktaları çevresinde oluşan aydınlanma şiddetleri sırasıyla E_K, E_L, E_M oluyor.

Buna göre, E_K, E_L, E_M arasındaki ilişki nedir?
(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) $E_K > E_L > E_M$
B) $E_K = E_L > E_M$
C) $E_K > E_L = E_M$
D) $E_M > E_K = E_L$
E) $E_M = E_L = E_K$

4.

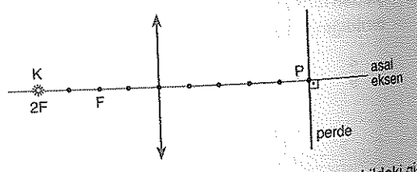


Şekildeki r, 2r yarçaplı K, L kürelerinin merkezlerine sırasıyla I, 2I şiddetinde noktasal ışık kaynakları konmuştur.

Buna göre, küre yüzeylerine düşen ışık akıları Φ_1, Φ_2 ve küre yüzeylerindeki aydınlanma şiddetleri E_1, E_2 arasındaki eşitlik nasıldır?

A) $\Phi_1 = \Phi_2$, $E_1 = 2E_2$
B) $\Phi_1 = 2\Phi_2$, $E_1 = E_2$
C) $\Phi_1 = \frac{1}{2}\Phi_2$, $E_1 = 2E_2$
D) $2\Phi_1 = \Phi_2$, $E_1 = 2E_2$
E) $\Phi_1 = \Phi_2$, $2E_1 = E_2$

5.

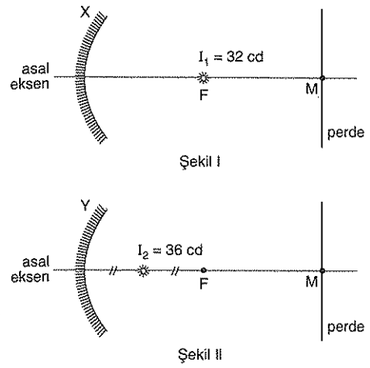


Odağı F olan ince kenarlı merceğin önüne şekildeki gibi yerleştirilmiş K ışık kaynağının perde üzerindeki P noktası çevresinde oluşturduğu aydınlanma şiddeti E_1 dir. Işık kaynağı merceğin odağına getirildiğinde P noktası çevresinde oluşan aydınlanma şiddeti E_2 oluyor.

Buna göre, $\frac{E_1}{E_2}$ oranı kaçtır?
(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) $\frac{1}{16}$ B) $\frac{1}{4}$ C) 1 D) 4 E) 16

6.

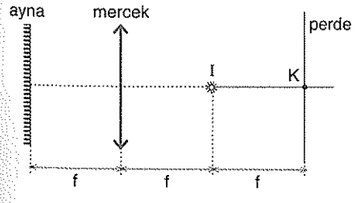


Özdeş X, Y çukur aynalarıyla kurulan Şekil I ve Şekil II deki optik sistemlerde M noktaları çevresinde oluşan aydınlanmalar sırasıyla E_1, E_2 oluyor.

Buna göre, $\frac{E_1}{E_2}$ oranı kaçtır?
(F : Aynaların odağı , M : Aynaların merkezidir.)

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 4

7.

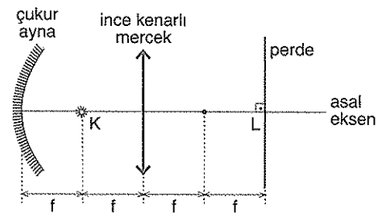


Şekildeki düzenekte ışık şiddeti I olan kaynağın perde üzerindeki K noktası çevresinde oluşturduğu toplam aydınlanma şiddeti E dir. K noktası çevresindeki aydınlanma şiddeti düzenekten yalnız mercek çıkarıldığında E_1, yalnız ayna çıkarıldığında E_2 oluyor.

Buna göre, E, E_1, E_2 arasındaki ilişki nedir?

A) $E > E_1 > E_2$
B) $E > E_2 > E_1$
C) $E > E_1 = E_2$
D) $E_1 > E = E_2$
E) $E_2 > E_1 > E$

8.

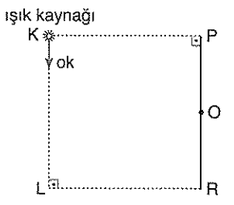


Bir perde, noktasal K ışık kaynağı ve odak uzaklıkları f olan ince kenarlı mercek ve çukur ayna şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

K kaynağının ışık şiddeti I olduğuna göre, L noktası çevresindeki aydınlanma şiddeti kaç $\frac{I}{f^2}$ dir?

A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) $\frac{16}{9}$ D) 2 E) $\frac{9}{4}$

9.



Noktasal bir ışık kaynağı PR doğrusuna paralel bir yolda ok yönünde hareket ettiriliyor. Perdeye düşen ışık akısı Φ, O noktası çevresindeki aydınlanma şiddeti E dir.

Buna göre, kaynak K noktasından L noktasına gelinceye kadarki süreçte,

I. Φ önce azalır, sonra artar.

II. E önce artar, sonra azalır.

III. Φ değişmez.

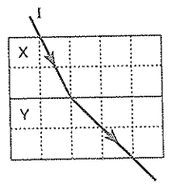
yargılarından hangileri doğrudur?
(KL = LR ve PO = OR)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

D - D - E I D - D I D - A I D - B

07 GENEL TEKRAR

1.



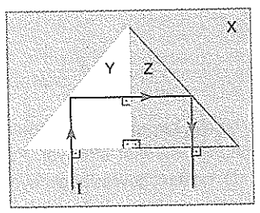
I ışık ışını X ortamından Y ortamına geçişte şekildeki yolu izliyor.

X, Y ortamlarının kırıcılık indisleri sırasıyla n_X, n_Y olduğuna göre $\frac{n_X}{n_Y}$ oranı kaçtır?

(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $\sqrt{10}$ B) $\sqrt{5}$ C) $\frac{\sqrt{10}}{2}$ D) 2 E) $\sqrt{2}$

2.



X ortamında bulunan Y ve Z saydam ortamlarında tek renkli I ışık ışını şekildeki yolu izliyor.

Buna göre,

I. Y ortamının kırıcılık indisi, X inkinden küçüktür.

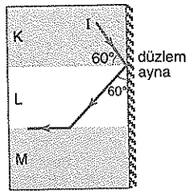
II. Y ortamının kırıcılık indisi, Z ninkinden küçüktür.

III. Z ortamının kırıcılık indisi, Y ninkinden küçüktür.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

3.



Kırıcılık indisleri sırasıyla n_K, n_L, n_M olan K, L, M ortamları ve düzlem aynadan oluşan düzenekte I ışık ışını şekildeki yolu izliyor.

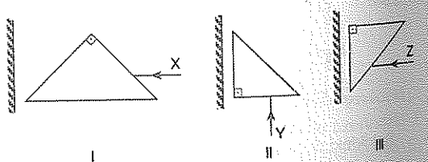
Buna göre, n_K, n_L, n_M arasındaki ilişki nasıldır?

A) $n_K > n_L > n_M$ B) $n_K = n_L > n_M$

C) $n_K = n_M > n_L$ D) $n_L > n_M > n_K$

E) $n_M > n_K > n_L$

4.

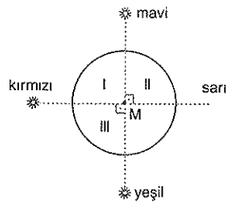


Düzlem ayna ve tam yansımalı prizma ile kurulan I, II, III düzeneklerine X, Y, Z ışık ışınları şekildeki gibi geliyor.

Buna göre, hangi ışınlar kendi üzerinden geri dönebilir?

A) Yalnız X B) Yalnız Y C) X ve Y D) Y ve Z E) X, Y ve Z

5.

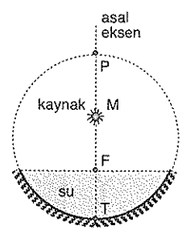


Karanlık bir ortamda kırmızı mavi, sarı ve yeşil noktasal ışık kaynakları ile bir beyaz top şekildeki gibi yerleştirilmiştir. Topun M merkezi ile ışık kaynakları aynı düzlemdedir.

Topa üstten bakan bir gözlemci, top yüzeyinin I, II, III numaralı bölgelerini hangi renkte görür?

	I	II	III
A)	Sarı	Beyaz	Sarı
B)	Magenta	Beyaz	Sarı
C)	Magenta	Sarı	Sarı
D)	Kırmızı	Mavi	Kırmızı
E)	Beyaz	Sarı	Yeşil

6.

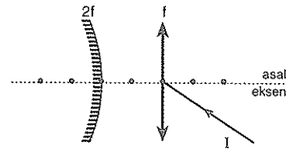


Su ile doldurulmuş şekildeki çukur aynanın merkezine yerleştirilen noktasal bir ışık kaynağının görüntüsü nerede oluşur?

(Çukur aynanın merkezi M, odak noktası F dir.)

A) F - T arasında B) F noktasında C) F - M arasında D) M noktasında E) M - P arasında

7.

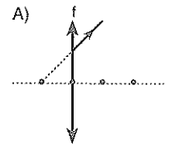


Odak uzaklıkları sırasıyla 2f, f olan tümsek ayna ile ince kenarlı mercekten oluşan optik düzeneğe tek renkli I ışık ışını şekildeki gibi geliyor.

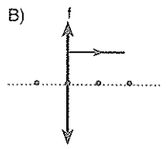
Mercek ile aynanın asal eksenleri çakışık olduğuna göre, I ışını optik düzeneği nasıl terkedebilir?

(Noktalar arası uzaklık eşit ve f kadardır.)

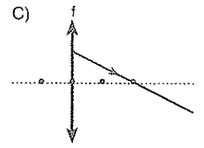
A)



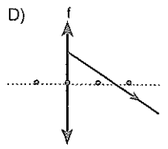
B)



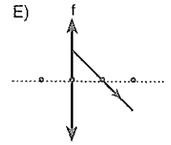
C)



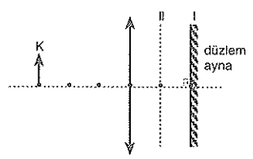
D)



E)



8.

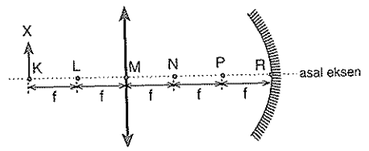


Odak uzaklığı f olan ince kenarlı bir mercek ve düzlem ayna şekildeki gibi yerleştiriliyor. K ışıklı cisminden çıkan ışık ışınları mercekten kırıldıktan sonra aynadan yansıyarak görüntü oluşturuyor.

Noktalar arası uzaklıklar eşit ve f kadar olduğuna göre, düzlem ayna I konumundan II konumuna getirildiğinde cismin görüntüsü kaç f yer değiştirir?

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) 2 E) $\frac{5}{2}$

9.



Odak uzaklıkları f kadar olan ince kenarlı mercek ile çukur ayna, asal eksenleri çakışık olacak şekilde yerleştirilmiştir.

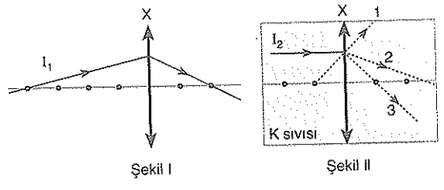
Buna göre, X cisminin düzenekteki son görüntüsü nerede oluşur?

A) K noktasında B) K - L arasında

C) L noktasında D) L - M arasında

E) N noktasında

10.



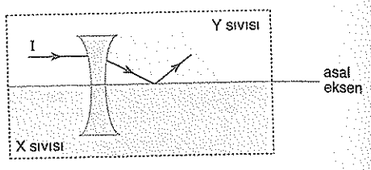
İnce kenarlı X merceği hava ortamındayken tek renkli I_1 ışık ışını Şekil I deki yolu izliyor.

Mercek K sıvısı içindeyken, Şekil II deki gibi gelen tek renkli I_2 ışık ışını kesikli çizgilerle gösterilen yollardan hangilerini izleyebilir?
(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) Yalnız 1 B) Yalnız 2 C) 1 ve 2

D) 2 ve 3 E) 1, 2 ve 3

11.



X ve Y sıvıları içinde bulunan kalın kenarlı merceğin asal eksenine paralel gönderilen tek renkli I ışık ışını şekildeki yolu izliyor.

Buna göre,

I. X sıvısının kırıcılık indisi, Y sıvısınınkinden küçüktür.

II. X sıvısının kırıcılık indisi, merceğinkinden büyüktür.

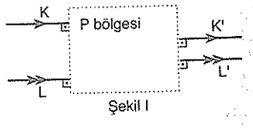
III. Y sıvısının kırıcılık indisi, merceğinkine eşittir.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

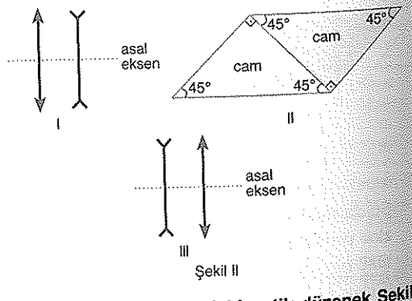
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

12.



K ve L ışık ışınları, Şekil I de P bölgesindeki optik düzeneği K' ve L' gibi terk ediyor.

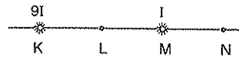


Buna göre, P bölgesindeki optik düzenek Şekil II dekilerden hangileri olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

13.

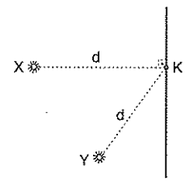


Işık şiddetleri I ve 9I olan noktasal iki ışık kaynağı K ve M noktalarına şekildeki gibi konmuştur.

Işık kaynaklarının L noktasında oluşturdukları toplam aydınlanma şiddeti E_L, N noktasındaki E_N olduğuna göre, $\frac{E_L}{E_N}$ oranı kaçtır?
(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

14.



Özdeş ve noktasal X, Y ışık kaynakları K noktasından d kadar uzaktadır.

X in K noktasından oluşturduğu aydınlanma şiddeti E olduğuna göre, K noktasındaki toplam aydınlanma için ne söylenebilir?

A) E kadar

B) E den büyük, 2E den küçük

C) 2E kadar

D) 2E den büyük 3E den küçük

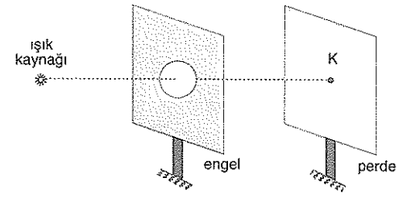
E) 3E kadar

15. Bir ışık kaynağı kendisinden d uzaklığındaki dik bir yüzeyi aydınlattığında aydınlanma şiddeti E oluyor.

Kaynakla yüzeyin tam ortasına özdeş ikinci bir ışık kaynağı konduğunda yüzeydeki toplam aydınlanma şiddeti kaç E olur?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

16.



Noktasal ışık kaynağı, ortası delik engel ve büyük bir perde şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Buna göre, engel ışık kaynağına yaklaştırılırsa,

I. Perdede oluşan aydınlık bölgenin alanı artar.

II. Perde üzerindeki ışık akışı artar.

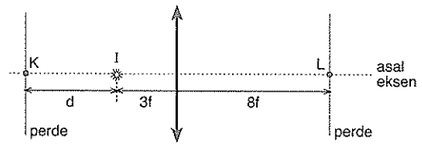
III. Perde üzerinde K noktası çevresindeki aydınlanma şiddeti artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

17.

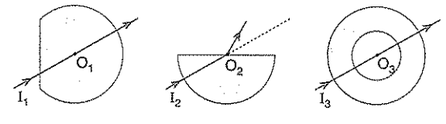


Karanlık bir ortamdaki paralel iki perdenin arasına odak uzaklığı 2f olan ince kenarlı mercek ve I ışık kaynağı şekildeki gibi yerleştirildiğinde K ve L noktaları çevresindeki aydınlanma şiddetleri eşit oluyor.

Buna göre, d uzaklığı kaç f dir?

A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

18.



Hava ortamındaki O_1, O_2, O_3 merkezli saydam küresel cisimlere gönderilen I_1, I_2, I_3 ışınlarının izledikleri yollar şekildeki gibi verilmiştir.

Buna göre, hangi ışınların izlediği yol <u>yanlış</u> verilmiştir?

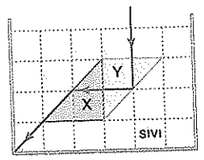
A) Yalnız I_1 B) Yalnız I_2 C) Yalnız I_3

D) I_1 ve I_2 E) I_2 ve I_3

C - E I A - C I B - C I D - D I C - C I A - A I E - B - E I B - E - D

Birlikte Çözelim

Çözüm 232 / 6



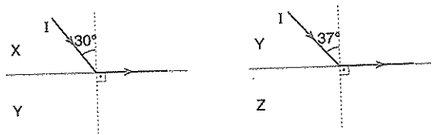
I ışık ışını Y ortamından sıvı ortamına çıkamadığından $n_Y > n_S$ dir. Aynı şekilde I ışık ışını X ortamından sıvı ortamına çıkarken 90° açı ile kırıldığından $n_X > n_S$ dir. X ortamı ile sıvı arasındaki sınır açısı 45°, Y ortamı ile sıvı arasındaki sınır açısı 45° den küçüktür. Ortamların kırılma indisleri arasındaki fark arttığında sınır açısı küçülür.

Buna göre, $n_Y > n_X$ tir.

n_X, n_Y, n_S arasındaki ilişki, $n_Y > n_X > n_S$ dir.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ ●

Çözüm 233 / 11



Işığın izlediği yol için sneell bağıntısını uygularsak,

$n_X \cdot \sin 30° = n_Y \cdot \sin 90°$

$n_Y \cdot \sin 37° = n_Z \cdot \sin 90°$

bağıntıları yazılır.

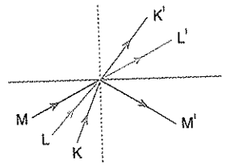
Bu bağıntıların oranından

$$\frac{n_X \cdot \frac{1}{2}}{n_Z} = \frac{n_Y}{n_Y \cdot \frac{3}{5}} \Rightarrow \frac{n_X}{n_Z} = \frac{10}{3}$$ bulunur.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ ●

Çözüm 234 / 5

Su ortamından gelen K, L, M ışık ışınlarından M tam yansıma yaptığına göre, gelme açısı sınır açısından büyüktür. K ve L ışık ışınları hava ortamına çıkabildiğine göre, gelme açıları sınır açısından küçüktür. K ışık ışını için kırılma açısı L ninkinden küçük olduğundan, gelme açısı da L ninkinden küçük olmalıdır.



Buna göre, K, L, M ışık ışınlarının gelme açıları yandaki gibi olur.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ ●

Çözüm 236 / 3

Ana renkler yalnız kendi rengindeki ışığı tam olarak yansıtır. Ara renkler ise bileşimi olduğu renkleri de tam yansıtır. Bir madde yansıttığı ışığın renginde gözükür.

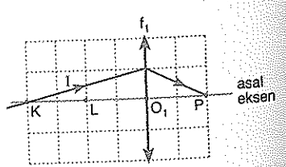
Buna göre, mavi renkli X cismi kırmızı ışığı yansıtmaz. X cismi siyah gözükür.

Yeşil renkli Y cismi kırmızı rengi yansıtmaz. Y cismi siyah gözükür.

Sarı renkli Z cismi kırmızı ışığı yansıtır ve Z kırmızı gözükür.

Ⓐ Ⓑ ● Ⓓ Ⓔ

Çözüm 243 / 9

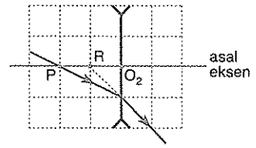


İnce kenarlı merceğin odak uzaklığına f_1 diyelim. Gelen ışık ışınının asal ekseni kestiği noktanın merceğe uzaklığı 4 br, kırılan ışık ışınının asal ekseni kestiği noktanın merceğe uzaklığı da 2 br dir.

$$\frac{1}{f_1} = \frac{1}{D_c} + \frac{1}{D_g}$$

$$\frac{1}{f_1} = \frac{1}{4} + \frac{1}{2} \Rightarrow f_1 = \frac{4}{3}\text{ br}$$ bulunur.

O halde, merceğin odaklarından biri LO_1 noktaları arasındadır.



Kalın kenarlı merceğin odak uzaklığına f_2 dersek,

$$-\frac{1}{f_2} = \frac{1}{2} - \frac{1}{1} \Rightarrow f_2 = 2\text{ br}$$ bulunur.

Buradan merceğin odaklarından biri P noktası olduğu görülür.

Asal ekseni K noktasından keserek gelen ışık ışını düzeneği terk ederken ışının uzantısı R noktasını kestiğinden K noktasına yerleştirilen bir cismin bu düzenekteki son görüntüsü R noktasında oluşur.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ ●

Çözüm 245 / 6

İnce kenarlı mercekte, asal eksene paralel gelen ışık ışını kırıldıktan sonra odak noktasından geçer. Kalın kenarlı mercekte ise, asal eksene paralel gelen ışık ışını kırıldıktan sonra, uzantısı odak noktasından geçer. Bu bilgilere göre, Şekil I den ince kenarlı merceğin odak uzaklığının 1 br, kalın kenarlı merceğin odak uzaklığının 2 br olduğu görülür.

Birleştirilmiş sistemlerde odak uzaklığı

$$\frac{1}{f_{sistem}} = \frac{1}{f_{ince}} - \frac{1}{f_{kalın}}$$ formülü ile bulunur.

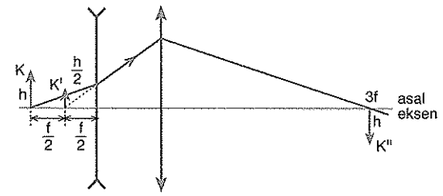
Buna göre, $\frac{1}{f_{sistem}} = \frac{1}{1} - \frac{1}{2} \Rightarrow f_{sistem} = 2\text{ br}$ bulunur.

Sonuç artı (+) bulunduğundan sistem ince kenarlı mercek gibi davranır ve odak uzaklığı 2 br dir.

Buna göre, S ışık ışını 4 numaralı yolu izler.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ ● Ⓔ

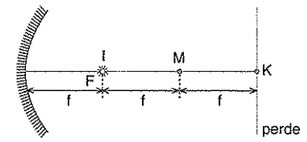
Çözüm 246 / 5



K cisminin kalın kenarlı mercekteki görüntüsü merceğin $\frac{F}{2}$ noktasında oluşur. Bu görüntü (K') ince kenarlı mercekten 1,5f kadar uzakta olduğundan bu görüntünün görüntüsü şekildeki gibi ince kenarlı mercekten 3f kadar uzakta oluşur. Görüntülerin merceklere uzaklıklarının oranından K' görüntüsünün boyu $\frac{h}{2}$, K'' görüntüsünün boyu h tır.

Ⓐ Ⓑ ● Ⓓ Ⓔ

Çözüm 251 / 10



İlk durumda ışık kaynağının K noktası çevresinde yaptığı aydınlanma şiddeti

$$E = \frac{I}{f^2} + \frac{I}{(2f)^2} = \frac{5}{4}\frac{I}{f^2}$$ dir.

Kaynak M noktasına getirildiğinde, kaynağın görüntüsü de aynı noktada oluşur ve toplam ışık şiddeti 2I olur.

Bu durumdaki aydınlanma

$$E' = \frac{2I}{f^2}$$ dir.

Bu iki ifade birbirine oranlanırsa,

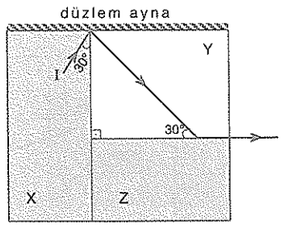
$$\frac{E}{E'} = \frac{5I}{4f^2} \cdot \frac{f^2}{2I}$$

$$\frac{E}{E'} = \frac{5}{8} \Rightarrow E' = \frac{8E}{5}$$ bulunur.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ ● Ⓔ

Dört Köşe

1.



X, Y, Z saydam ortamları ve düzlem aynadan oluşan optik düzenekte, tek renkli I ışık ışını şekildeki yolu izliyor.

Buna göre,

I. Y ortamının kırıcılık indisi en büyüktür.

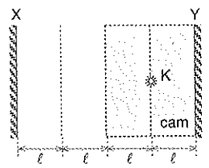
II. Y ortamından Z ortamına geçişte sınır açısı 60° dir.

III. X ortamının kırıcılık indisi, Z ninkinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

2.



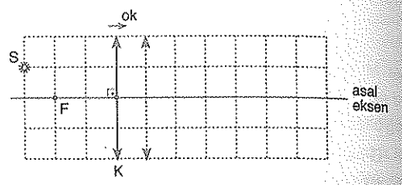
Hava ortamında birbirine paralel olacak biçimde yerleştirilen X, Y düzlem aynalarından Y nin önüne, şekildeki gibi 2ℓ kalınlığında bir cam yerleştirilmiştir. Düzenekteki K noktasal ışık kaynağının, X aynasındaki ilk görüntüsüne uzaklığı d_1, Y aynasındaki ilk görüntüsüne uzaklığı da d_2 dir.

Buna göre, d_1 ve d_2 için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

$\left(n_c = \frac{3}{2}\ ,\ n_{hava} = 1\right)$

	d_1	d_2
A)	3ℓ	2ℓ
B)	$\frac{16}{3}\ell$	2ℓ
C)	$\frac{17}{3}\ell$	$\frac{5}{3}\ell$
D)	$\frac{17}{3}\ell$	2ℓ
E)	$\frac{19}{3}\ell$	2ℓ

3.

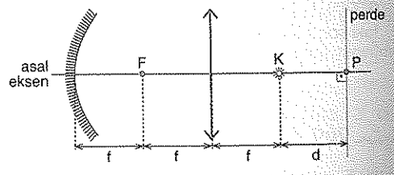


Odaklarından biri F olan ince kenarlı K merceğinin önüne S ışık kaynağı şekildeki gibi yerleştirilmiştir. Mercek ok yönünde sabit $\vec{V}$ hızıyla kesikli çizgilerle belirtilen konuma getiriliyor.

Buna göre, bu süreçte cismin görüntüsünün yere göre, ortalama hızının büyüklüğü kaç V dir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) 1 B) $\sqrt{2}$ C) 2 D) $\sqrt{5}$ E) $2\sqrt{2}$

4.



K noktasal ışık kaynağı, odak uzaklıkları f olan ince kenarlı mercek ve çukur ayna şekildeki gibi bir perde önüne yerleştirilmiştir. K noktasal ışık kaynağından çıkıp direk perde üzerine giden ışınların perde üzerindeki P noktası çevresinde yaptığı aydınlanma şiddeti, optik aletlerden yansıyan ve kırılan ışınların aynı noktada oluşturduğu aydınlanma şiddetine eşittir.

Buna göre, d uzaklığı kaç f dir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

C - D - B - A

Kontrol Noktası

Aşağıdaki ifadeleri doğru (D), yanlış (Y) olarak belirleyelim.

( ) Işık ışını çok kırıcı ortamda normale yaklaşır.

( ) Işığın boşluktaki hızının bir ortamdaki hızına oranına o ortamın ışığı kırma indisi denir.

( ) Işık, çok kırıcı ortamda hızlı, az kırıcı ortamda yavaş hareket eder.

( ) Az kırıcı ortamdan çok kırıcı ortama geçen ışık ışını tam yansıma yapabilir.

( ) Işığın frekansı artarsa daha çok kırılır.

( ) Ortamların kırılma indisleri arasındaki fark büyürse, sınır açısı küçülür.

( ) İnce kenarlı mercekte, bir cisim odağa yaklaştırılırken görüntüsünün boyu büyür.

( ) Kalın kenarlı merceğin önüne konulan bir cismin görüntüsü, daima mercekle odak arasında oluşur.

( ) Bir kürenin merkezine konulan ışık kaynağından küre yüzeyine düşen toplam ışık akısı kürenin yarıçapı ile doğru orantılıdır.

( ) İnce kenarlı merceğin odağına konulan ışık kaynağının bütün noktalarda yaptığı aydınlanma şiddetleri eşittir.

İki ışık kaynağından çıkan ışınlar bir yüzeye düşürülüyor. Aşağıdaki tabloda yüzeyin rengi ve ışık kaynaklarının rengi verilmiştir. Buna göre, yüzeyin hangi renkte gözükeceğini siz belirleyiniz.

Yüzeyin rengi	Işık kaynağı	Işık kaynağı	Yüzeyin gözüken rengi
Beyaz	Yeşil	Kırmızı	
Kırmızı	Yeşil	Kırmızı	
Beyaz	Mavi	Sarı	
Mavi	Mavi	Yeşil	
Siyah	Yeşil	Sarı	

Işığın kırılmasının en temel soruları olan 140/1, 140/2, 140/6, 142/1, 142/2, 142/3 sorularını hiç yanlış yapmadan çözmelisiniz. Eğer bu soruları çözmede zorluk yaşıyorsanız birlikte çözelim bölümündeki 140/6. sorunun çözümünü tekrar inceleyiniz.

ÖSS sınavında sıkça sorulan soru türlerinden biri de renkli görme konusudur. Bunun için 140/12, 145/6, 145/7 sorularına tekrar göz atmanızda fayda vardır.

146/1, 146/2, 146/3, 146/4, 147/5, 147/6, 147/8. sorularda ışık ışınının mercekte izlediği yol sorulmuştur. Merceklerde ışığın kırılması ile ilgili bilgileri ünitenin başındaki "kısa kısa" bölümünden tekrar ederseniz faydalı olur.

05.7 nolu test tamamen aydınlanma konusunu içermektedir. ÖSS sınavında bu konudan Fen II bölümünde soru sorulmaktadır.

..... derken

Renkli Görme

İnsan gözü **elektromanyetik tayfın** sadece küçük bir kısmını algılayabilir. Bu kısıma "görünür ışık" diyoruz. Görünür ışık tayfındaki farklı renkler, ışığın farklı dalga boylarına karşılık gelir. Gözlerimizde, bu farklı **dalga boylarına** karşı hassas olan ve renkli görmemizi sağlayan **koni hücre** adında hücreler vardır. Farklı türde üç koni hücre tayfın kırmızı, yeşil ve mavi kısımlarındaki ışıktan etkilenir. Bu üç renk **ana renktir**. Farklı ışık kaynakları, tayfın farklı kısımlarında ışınım yaparak farklı renklerde görünür. Renkli ışıklar karıştığında farklı renkler olarak görünür. Buna **ekleme işlemi** adı verilir. Ana renklerde ışınım yapan ışık kaynaklarını gereken oranlarda karıştırarak diğer renkler elde edilebilir. Işık, bir cisimdeki **pigmente** çarptığında sadece bazı renkler yansıtılır. Hangi renklerin **yansıtılacağı** hangilerinin **soğurulacağı** pigmente bağlıdır. Buna **çıkarma işlemi** denir. Renkli bir cisime renkli ışıkta bakılırsa cisim farklı renkte görünebilir. Bunun sebebi pigmentlerin sadece gelen ışıkta var olan renkleri yansıtabilmesidir.

Popüler Bilim Kitapları – Tübitak

08 | MADDE ve ELEKTRİK

Kavram Dizini

- elektrik yükü
- elektron
- proton
- nötr (yüksüz) cisim
- sürtünmeyle elektriklenme
- dokunmayla elektriklenme
- etkiyle elektriklenme
- topraklama
- elektroskop
- iletken kaplar
- elektriksel kuvvet
- coulomb kanunu

Bu testleri çözdüğümüzde;

- uygun seçilmiş iki cismi birbirine sürterek elektrikle yükleyebileceğimizi,
- elektrikle yüklü iletken, küresel cisimleri birbirine dokundurduğumuzda toplam yükü yarıçapları ile doğru orantılı olarak paylaşacaklarını,
- (+) yüklerin hareketsiz olup, yalnız (–) yüklerin hareket edebildiğini,
- aynı cins elektrik yüküne sahip cisimlerin birbirini ittiğini,
- zıt cins elektrik yüküne sahip cisimlerin birbirini çektiğini,
- elektrikle yüklü bir cismi, iletken bir cisme yaklaştırdığımızda iletken cismin üzerindeki elektrik yükünün kutuplandığını,
- elektrikle yüklü bir cismin toprağa dokundurulduğunda yüksüz olduğunu,
- bir cismin elektrikle yüklü olup olmadığının, yüklü cisimlerin yük işaretinin belirlenmesi için elektroskop kullanıldığını,
- elektrikle yüklü iletken kapların tüm yükünün kabın dış yüzeyinde toplandığını ve kabın iç yüzeyinin yüksüz olduğunu,
- elektrikle yüklü cisimlerin birbirine uyguladıkları kuvvetlerin eşit büyüklükte ve zıt yönlü olduğunu,
- elektriksel kuvvetin büyüklüğünün cisimlerin yük miktarıyla doğru, aralarındaki uzaklığın karesiyle ters orantılı olduğunu

karamış olacağız.

KISA KISA

SÜRTÜNME İLE ELEKTRİKLENME

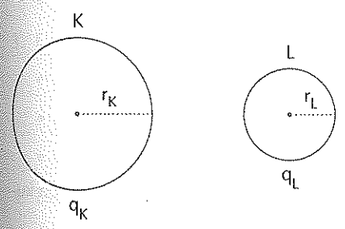
Uygun seçilmiş iki cisim birbirine sürtüldüğünde her ikisi de elektrikle yüklenir. Cam çubuk ipek kumaşa sürüldüğünde cam (+) ipek (–) elektrikle, plastik çubuk yün kumaşa sürüldüğünde plastik (–) yün (+) elektrikle yüklenir.

Sürtünmeyle elektriklenen iki cismin;

- elektrik yüklerinin işaretleri zıt,
- elektrik yüklerinin büyüklükleri eşit

olur.

DOKUNMA İLE ELEKTRİKLENME



Elektrik yükleri sırasıyla q_K, q_L olan r_K, r_L yarıçaplı iletken K, L küreleri birbirine dokundurulduğunda toplam yükü yarıçaplarıyla doğru orantılı olarak paylaşırlar.

Bu durumda, K ve L kürelerinin son yükleri;

$$q'_K = \left(\frac{q_K + q_L}{r_K + r_L}\right) \cdot r_K \qquad q'_L = \left(\frac{q_K + q_L}{r_K + r_L}\right) \cdot r_L$$

olur.

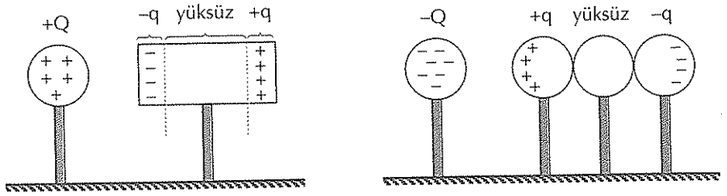
Bu Konuyla İlgili Dikkat Edilmesi Gereken Bazı Noktalar Şunlardır;

1. Kürelerin dokundurulduktan sonraki yük işaretleri kesinlikle aynıdır.
2. Kürelerin ilk yükleri eşit büyüklükte ve zıt işaretli ise, dokunduktan sonra her iki cisim de yüksüz olur.
3. Kürelerin yarıçapları eşit ise, toplam yükü eşit olarak paylaşırlar ve son yükleri eşit olur.
4. Cisimlerin yük alışverişleri, (+) yükler hareketsiz olduğundan (–) yüklerin hareketiyle sağlanır.
5. Elektrik yükü korunumludur. Buna göre,

$$q_K + q_L = q_K' + q_L'$$

ETKİ İLE ELEKTRİKLENME

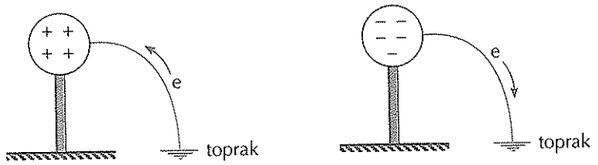
Elektrik yüklü bir cisim, iletken bir cisme yaklaştırıldığında iletken cisim üzerindeki yüklerin cismin iki ucunda toplanmasına sebep olur.



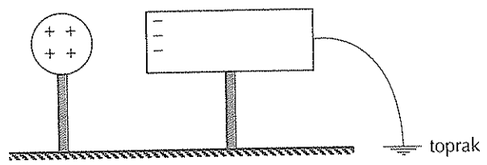
Zıt işaretli yükler birbirini çeker, aynı işaretli yükler ise birbirini iter. Başlangıçta yüksüz olan iletkenlere +Q ve –Q yüklü cisimler yaklaştırıldığında iletkenler üzerindeki yük dağılımı şekildeki gibi olur.

TOPRAKLAMA

(+) elektrikle yüklü bir cisim toprağa dokundurulduğunda topraktan (–) yük alarak, (–) elektrikle yüklü bir cisim toprağa dokundurulduğunda toprağa (–) yük vererek yüksüz olur.

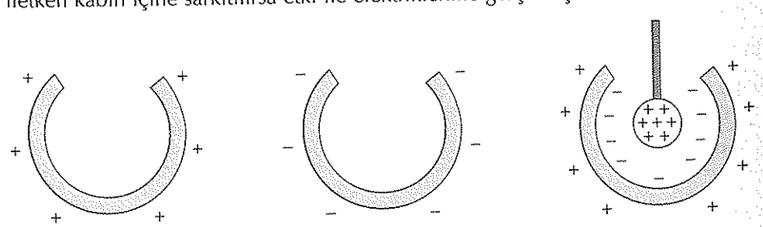


Bir ucundan toprağa bağlanmış iletkene elektrikle yüklü cisim yaklaştırdığımızda, iletkenin bir ucunda kutuplanma olmaz.



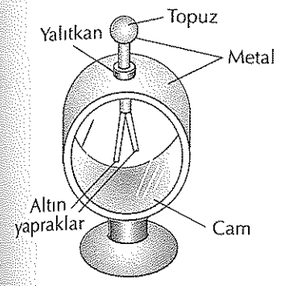
İLETKEN KAPLAR

İletken cisimlerin elektrik yükleri sadece dış yüzeyinde bulunur. Bundan dolayı iletken maddelerden yapılan kaplar elektrikle yüklendiğinde (başka bir cismin etkisi yoksa) iç yüzeyleri yüksüz olur. Elektrikle yüklü bir cisim iletken kabın içine sarkıtılırsa etki ile elektriklenme gerçekleşir.



Elektrikle yüklü bir cisim iletken bir kabın iç yüzeyine dokundurulduğunda tüm yükünü kaba vererek yüksüz olur, dış yüzeyine dokundurulduğunda ise yarıçaplarıyla orantılı olacak biçimde toplam yükü paylaşırlar.

ELEKTROSKOP



Bir cismin elektrikle yüklü olup olmadığını ve elektrikle yüklü cisimlerin yük işaretlerini belirleyebilmek için elektroskop kullanılır.

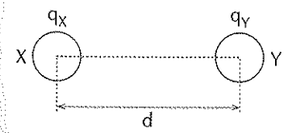
Yüksüz bir elektroskobun yaprakları kapalıdır ve elektroskop elektrikle yüklendiğinde yapraklar açılır. Yapraklar arasındaki açıklığa bakarak elektroskobun yük miktarı hakkında yorum yapabiliriz.

Elektrikle yüklü bir küre yüklü elektroskoba dokundurulduğunda veya yaklaştırıldığında kürenin elektrik yüküne ve yarıçapına bağlı olarak yapraklar farklı şekillerde hareket edebilir.

1. Elektroskoba aynı cins elektrikle yüklü bir cisim yaklaştırıldığında;
   - yapraklar biraz açılır.
2. Elektroskoba zıt cins elektrikle yüklü bir cisim yaklaştırıldığında;
   - yapraklar biraz kapanabilir.
   - yapraklar tamamen kapanabilir.
   - yapraklar önce tamamen kapanıp ardından tekrar açılabilir.
3. Elektroskoba aynı cins elektrikle yüklü bir cisim dokundurulduğunda;
   - yapraklar biraz açılabilir.
   - yapraklarda bir değişiklik olmayabilir.
   - yapraklar biraz kapanabilir.
4. Elektroskoba zıt cins elektrikle yüklü bir cisim dokundurulduğunda,
   - yapraklar biraz kapanabilir.
   - yapraklar tamamen kapanabilir.
   - yapraklar önce tamamen kapanıp ardından tekrar açılabilir.

! Elektroskobun yapraklarının tamamen kapanması yaprakların yüksüz olduğu, önce kapanıp ardından tekrar açılması ise yük işaretinin değiştiği anlamına gelir.

ELEKTRİKSEL KUVVET



Elektrik yükleri q_X, q_Y, aralarındaki uzaklık ise d olan X, Y kürelerinin birbirine uyguladıkları kuvvetin büyüklüğü;

$$F = k \cdot \frac{q_X \cdot q_Y}{d^2}$$

formülü ile hesaplanır. Bu formülde k, ortamın cinsine bağlı bir sabit olup büyüklüğü;

$$k = 9.10^9 \ \frac{N \cdot m^2}{C^2} \text{ dir.}$$

Yük birimi olarak Coulomb, uzaklık birimi olarak da metre alındığında kuvvetin birimi Newton olur.

Cisimlerin birbirine uyguladıkları kuvvetler eşit büyüklükte ve zıt yönlüdür.

08.1 DURGUN ELEKTRİK

1. **Sürtünme ile elektriklenen cisimler için;**

I. Yüklerinin işareti aynıdır.

II. Yüklerinin işareti zıttır.

III. Yük miktarları eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

2. Elektrikle yüklü iletken K, L küreleri birbirine dokundurulup ayrılıyor.

Buna göre, küreler için

I. Yüklerinin işareti aynıdır.

II. Yüklerinin işareti zıttır.

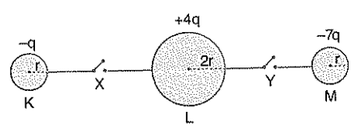
III. Yük miktarları eşittir.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

3.

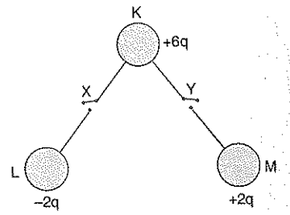


Yarıçapları sırasıyla r, 2r, r olan K, L, M iletken kürelerinin yükleri –q, +4q, –7q dur. L küresinin yükü, X anahtarı kapatıldığında q_1, ardından Y anahtarı da kapatıldığında q_2 oluyor.

Buna göre, $\frac{q_1}{q_2}$ oranı kaçtır?

A) $-\frac{1}{2}$ B) $-\frac{2}{3}$ C) –1 D) $\frac{3}{2}$ E) 2

4.



Özdeş ve iletken K, L, M kürelerinin elektrik yükleri sırasıyla +6q, –2q, +2q dur. K küresinin elektrik yükü yalnız X anahtarı kapatıldığında q_1, yalnız Y anahtarı kapatıldığında q_2, X ve Y anahtarları birlikte kapatıldığında ise q_3 oluyor.

Buna göre, q_1, q_2 ve q_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $q_1 = q_2 = q_3$ B) $q_2 > q_1 = q_3$

C) $q_1 = q_3 > q_2$ D) $q_2 > q_1 > q_3$

E) $q_2 > q_3 > q_1$

5. Yarıçapları sırasıyla r, 2r ve 3r olan iletken X, Y, Z kürelerinin elektrik yükleri q_X, q_Y ve q_Z dir. Üç küre aynı anda birbirine dokundurulup uzaklaştırıldığında X küresinin yükü +q oluyor.

Buna göre, q_X, q_Y ve q_Z aşağıdakilerden hangisi <u>kesinlikle olamaz</u>?

	q_X	q_Y	q_Z
A)	–q	–2q	+9q
B)	+q	+4q	+q
C)	+q	+2q	+3q
D)	+q	–q	+3q
E)	+3q	0	+3q

6. Özdeş ve iletken K, L, M kürelerinden K küresi yüklü, L ve M kürelerı yüksüzdür. K küresi L ye dokundurulup ayrıldıktan sonra, L küresi M ye dokundurulup ayrılıyor. Son durumda kürelerin elektrik yükleri sırasıyla q_K, q_L, q_M oluyor.

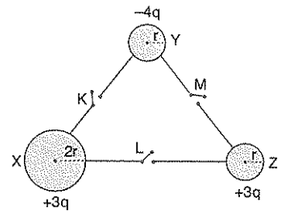
Buna göre, q_K, q_L, q_M arasındaki ilişki nedir?

A) $q_K = q_L = q_M$ B) $q_K > q_L = q_M$

C) $q_K > q_L > q_M$ D) $q_L = q_M > q_K$

E) $q_M > q_L > q_K$

7.



Elektrik yükleri sırasıyla +3q, –4q, +3q olan 2r, r, r yarıçaplı X, Y, Z iletken küreleri iletken tellerle birbirine bağlı ve K, L, M anahtarları açıktır.

Buna göre, aşağıdaki işlemlerden hangisi yapıldığında Y küresi yüksüz olur?

A) K ve L anahtarını birlikte kapatma

B) Önce K anahtarını kapatıp açma, sonra M anahtarını kapatma

C) Önce M anahtarını kapatıp açma, sonra K anahtarını kapatma

D) Önce L anahtarını kapatıp açma, sonra M anahtarını kapatma

E) Önce L anahtarını kapatıp açma, sonra K anahtarını kapatma

İletken bir cismin nötr olabilmesi için, ona zıt cins elektrikle yüklü bir cisim dokundurulmalıdır. Toplam yük sıfır ise yarıçapların bir önemi yoktur.

8. Elektrikle yüklü iletken K, L, M kürelerinden L küresi önce K ye ardından M ye dokundurulup ayrılıyor.

Buna göre, son durumda

I. Üç küre de yüksüzdür.

II. K küresi yüksüz, L ve M yüklüdür.

III. K ve L küreleri yüklü, M yüksüzdür.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle yanlıştır</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

9. Özdeş ve iletken K, L, M kürelerinden K önce L ye, ardından M ye dokundurulup ayrıldığında kürelerin üçü de (+) elektrikle yüklü oluyor.

Buna göre, kürelerin başlangıçtaki yüklerinin işareti;

	K	L	M
I.	+	–	0
II.	+	0	0
III.	–	0	+

verilenlerden hangilerindeki gibi olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

10. Elektrikle yüklü X, Y, Z cisimleri aynı anda birbirine dokundurulup uzaklaştırıldığında kürelerin yük miktarları değişmiyor.

Buna göre, kürelerin ilk durumdaki q_X, q_Y, q_Z yükleri için,

	q_X	q_Y	q_Z
I.	+q	+q	+q
II.	+2q	+q	+5q
III.	+3q	+q	–2q

verilenlerden hangileri <u>kesinlikle yanlıştır</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

11. İletken X, Y, Z kürelerinden X elektrikle yüklü, Y ve Z yüksüzdür. X küresi önce Y ardından da Z küresine dokundurulup uzaklaştırıldığında kürelerin yük miktarları eşit oluyor.

Buna göre,

I. X küresinin yarıçapı, Y ninkine eşittir.

II. X küresinin yarıçapı, Z ninkine eşittir.

III. Y küresinin yarıçapı, Z ninkine eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

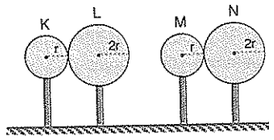
A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

E - A - C | B - D - B | E - E | C - C - A

08.2 DURGUN ELEKTRİK

1.



İletken ve yüksüz K, L, M, N kürelerinden r yarıçaplı K küresi 2r yarıçaplı L küresine, r yarıçaplı M küresi de 2r yarıçaplı N küresine dokunacak biçimde şekildeki gibi yerleştirilmiştir. K küresine, (+) elektrikle yüklü bir cisim dokundurulup uzaklaştırılıyor.

Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

A) K, L, N küreleri (+) elektrikle yüklenmiştir.

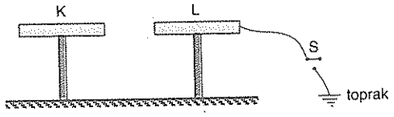
B) M küresi, (–) elektrikle yüklenmiştir.

C) K ve L küreleri elektron kaybetmiştir

D) L küresinin yük miktarı, K ninkinden fazladır

E) N küresinin yük miktarı, M ninkinden fazladır.

2.



Yalıtkan ayaklar üzerinde bulunan K, L iletken çubuklarından L iletken bir tel ile toprağa bağlanmıştır. S anahtarı kapatılıp açıldığında L çubuğu (–) elektrikle yüklü oluyor.

Buna göre,

I. K çubuğu (+) yüklüdür.

II. Son durumda K çubuğu yüksüzdür.

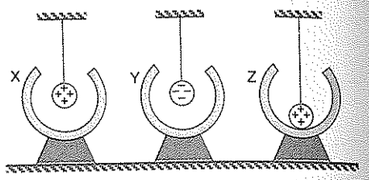
III. Başlangıçta L çubuğu (–) yüklüdür.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

3.



Yüksüz, içi boş iletken X, Y, Z kürelerinden X ve Y nin iç kısmına yüklü kürecikler sarkıtılırken, Z nin iç yüzeyine şekildeki gibi dokunduruluyor.

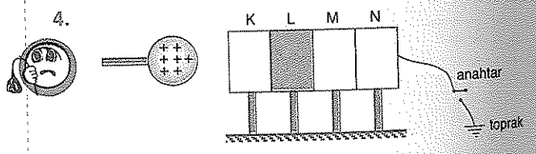
Bu işlemlerden sonra, kürelerden hangilerinin iç yüzeyi (+) yüklü olur?

A) Yalnız X B) Yalnız Y C) Yalnız Z

D) X ve Y E) Y ve Z

Elektrikle yüklü bir cisim, iletken küresel bir kabın iç yüzeyine dokundurulursa, yüklerin tamamı kabın dış yüzeyinde toplanır.

4.



Yalıtkan ayaklar üzerine şekildeki gibi yerleştirilmiş yüksüz K, L, M, N levhalarından L yalıtkan, K, M ve N ise iletkendir. (+) elektrikle yüklü küre yalıtkan sapından tutularak K levhasına yaklaştırılıp, iletken tel üzerindeki anahtar kapatılıyor.

Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

A) Son durumda K levhası yüksüzdür.

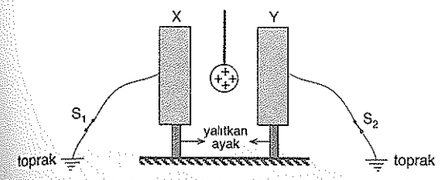
B) Son durumda M levhası (–) elektrikle yüklüdür.

C) Son durumda N levhası yüksüzdür.

D) Topraktan N levhasına elektron akışı olmuştur.

E) (+) yüklü küre K levhasına dokundurulursa, K ve L levhaları (+) elektrikle yüklenir.

5.

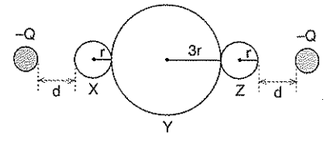


Yüksüz X, Y metal levhaları iletken tellerle toprağa bağlandıktan sonra levhaların arasına (+) yüklü bir küre şekildeki gibi yaklaştırılmıştır. Bu durumda, S_1 anahtarı açıldıktan sonra küre ortamdan uzaklaştırılıyor ve bir süre sonra S_2 anahtarı açılıyor.

Buna göre, son durumda X, Y levhalarının elektrik yükleri için ne söylenebilir?

	X	Y
A)	(–) yüklüdür	yüksüzdür
B)	(–) yüklüdür	(+) yüklüdür
C)	(+) yüklüdür	yüksüzdür
D)	(+) yüklüdür	(+) yüklüdür
E)	yüksüzdür	(–) yüklüdür

6.

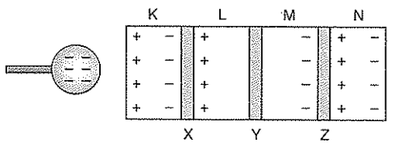


Yarıçapları sırasıyla r, 3r ve r olan X, Y, Z iletken küreleri birbirine dokunurken, X ve Z kürelerine –Q yüklü cisimler şekildeki gibi yaklaştırılıyor.

Bu durumda X ve Z, Y den ayrılırsa yükleri için aşağıdakilerden hangisi doğru olabilir?

	X	Y	Z
A)	+q	–3q	+2q
B)	–q	–3q	–2q
C)	+2q	–3q	+q
D)	+2q	–4q	+2q
E)	–2q	–4q	+6q

7.



Yüksüz, iletken K, L, M, N levhaları X, Y, Z cisimleri ile birleştirildikten sonra K levhasına (–) yüklü küre yaklaştırıldığında, cisimler üzerindeki yük dağılımı şekildeki gibi oluyor.

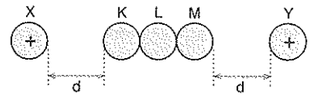
Buna göre, X, Y, Z cisimlerinden hangileri yalıtkandır?

A) Yalnız X B) Yalnız Y C) X ve Z

D) Y ve Z E) X, Y ve Z

Etki ile elektriklenmede, elektrik yükleri en uç kısımlardan itibaren kutuplanmaya başlar. İletkenin orta kısımları nötr olur.

8.



Birbirine dokunmakta olan yüksüz K, L, M iletken kürelerine, +q yüklü X, Y küreleri şekildeki gibi yaklaştırılıyor.

Buna göre,

I. K küresi, (–) elektrikle yüklenir.

II. L küresi, (+) elektrikle yüklenir.

III. M küresi, (+) elektrikle yüklenir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

E - D I B - E I B - D I C - C

08.3 DURGUN ELEKTRİK

1. Elektrikle yüklü bir elektroskoba, iletken bir X cismi dokundurulduğunda elektroskobun yaprakları önce tamamen kapanıp, sonra tekrar açılıyor.

Buna göre,

I. X cisminin yük miktarı azalmıştır.

II. Elektroskobun yük miktarı azalmıştır.

III. X cisminin yükünün işareti değişmiştir.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle yanlıştır</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

2. İletken bir cisim yüklü bir elektroskobun topuzuna dokundurulduğunda, elektroskobun yaprakları biraz açılıyor.

Buna göre, başlangıçta;

I. Elektrik yükü işaretleri aynıdır.

II. Cismin yük miktarı, elektroskobunkinden büyüktür.

III. Yük miktarları eşittir.

yargılarından hangileri <u>doğru olabilir</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

3. Elektrikle yüklü iki elektroskobun topuzları birbirine dokundurulup uzaklaştırılıyor.

Elektroskopların yaprakları arasındaki açılar değişmediğine göre;

I. Elektroskoplar özdeştir.

II. Elektroskoplar aynı cins elektrikle yüklüdür.

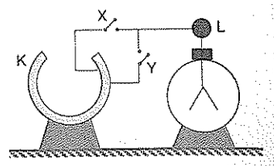
III. Elektroskopların yük miktarları eşittir.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

4.

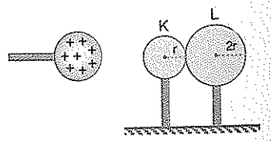


İçi boş, yüksüz K iletken küresi, iletken tellerle elektrik yüklü L elektroskobunun topuzuna şekildeki gibi bağlanmıştır. Önce X, sonra da Y anahtarı kapatılıp açılıyor.

Bu işlemler sırasında, elektroskobun yaprakları için ne söylenebilir?

	X anahtarı kapatılıp açıldığında	Y anahtarı kapatılıp açıldığında
A)	Biraz kapanır	Değişmez
B)	Tamamen kapanır	Önce açılır sonra kapanır
C)	Biraz kapanır	Biraz açılır
D)	Biraz kapanır	Tamamen kapanır
E)	Biraz açılır	Biraz açılır

5.



Birbirine dokunmakta olan yüksüz ve iletken K ve L cisimlerine (+) elektrikle yüklü küre şekildeki gibi yaklaştırılıyor. Cisimler birbirinden ayrılıp K cismi X elektroskobunun, L cismi Y elektroskobunun topuzuna dokundurulduğunda her iki elektroskobunda yaprakları tamamen kapanıyor.

Buna göre, başlangıçta;

I. X elektroskobu (+) elektrikle yüklüdür.

II. Y elektroskobu (+) elektrikle yüklüdür.

III. X elektroskobunun yük miktarı, Y ninkinden azdır.

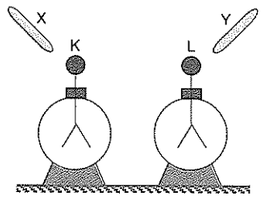
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

Bu soruda K, L kürelerinin etki ile elektriklendiğine dikkat ediniz.

6.



Elektrikle yüklü X, Y çubukları K, L elektroskoplarının topuzlarına şekildeki gibi yaklaştırılmıştır. X ve Y çubukları bir miktar uzaklaştırıldığında K elektroskobunun yaprakları biraz kapanırken, L nin yaprakları biraz açılıyor.

Buna göre,

I. Başlangıçta K elektroskobu yüksüz, L ise yüklüdür.

II. X çubuğu ile K elektroskobu aynı cins elektrikle yüklüdür.

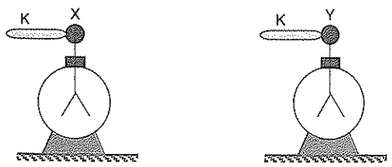
III. Y çubuğu ile L elektroskobu zıt cins elektrikle yüklüdür.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

7.



Yüksüz, iletken K çubuğu, elektrikle yüklü özdeş X, Y elektroskoplarından önce X in topuzuna sonra da Y nin topuzuna dokundurulup ayrılıyor. Bu işlemlerden sonra elektroskopların yaprakları arasındaki açılar eşit oluyor.

Buna göre, K çubuğu dokundurulduğunda;

I. X elektroskobunun yaprakları biraz kapanmıştır.

II. Y elektroskobunun yaprakları biraz kapanmıştır.

III. Y elektroskobunun yaprakları önce tamamen kapanmış, sonra tekrar açılmıştır.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle yanlıştır</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

8. Özdeş K ve L elektroskoplarının yaprakları arasındaki açılar sırasıyla θ_K ve θ_L dir. Elektroskopların topuzları birbirine dokundurulup uzaklaştırıldığında, L nin yaprakları arasındaki açı yine θ_L oluyor.

Buna göre,

I. $\theta_K = \theta_L$

II. $\theta_K > \theta_L$

III. $\theta_L > \theta_K$

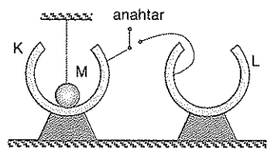
bağıntılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

Bir elektroskobun yaprakları arasındaki açı ilk ve son durumda aynı ise, elektroskobun yükünün büyüklüğü, ilk ve son durumlarda eşittir. Fakat yükün işareti değişebilir.

9.



Yüksüz içi boş iletken K ve L kaplarından K nin içine (–) elektrikle yüklü iletken M cismi şekildeki gibi dokundurulup uzaklaştırılıyor. Daha sonra anahtar kapatılıp açılıyor.

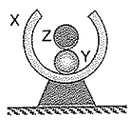
Buna göre, K, L ve M cisimlerin yüklerinin işareti aşağıdakilerden hangisi gibidir?

	K	L	M
A)	+	+	–
B)	–	0	+
C)	–	0	0
D)	–	–	0
E)	0	–	–

M kabı L kabının içinde olmadığından anahtarın kapatılması durumunda M, L ye içten dokundurulmuş olmaz.

C - E - B I A - A I E - C I D - D

08.4 DURGUN ELEKTRİK

1. 

Yüksüz X iletken kabının içine +q yüklü iletken Y cismi konuluyor. Y nin üzerine –2q yüklü Z cismi dokundurulup ayrılıyor.

Buna göre, son durumda,

I. X cismi (–) elektrikle yüklüdür.

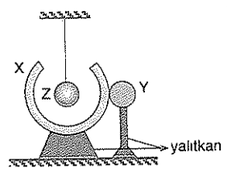
II. Y cismi (–) elektrikle yüklüdür.

III. Z cismi yüksüzdür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

2. 

Yüksüz iletken X, Y metal kürelerinden X ile Y birbirine değiyor. (+) elektrikle yüklü Z küresi X in içine şekildeki gibi sarkıtılıyor.

Buna göre, son durumda X küresinin iç yüzeyi ile Y küresinin yükü için ne söylenebilir?

	X in iç yüzeyi	Y
A)	(–) yüklüdür	(+) yüklüdür
B)	(–) yüklüdür	Yüksüzdür
C)	(+) yüklüdür	(–) yüklüdür
D)	Yüksüzdür	(+) yüklüdür
E)	Yüksüzdür	Yüksüzdür

3. Elektrikle yüklü K cismi, elektrikle yüklü L elektroskobunun topuzuna dokundurulduğunda elektroskobun yaprakları biraz açılıyor.

Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi <u>kesinlikle yanlıştır</u>?

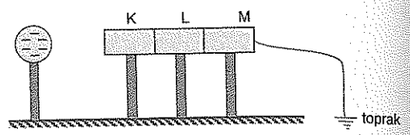
A) Başlangıçta K cisminin yük miktarı, elektroskobunkinden azdır.

B) Başlangıçta K cisminin yük miktarı, elektroskobunkinden fazladır.

C) Elektroskobun yük miktarı artmıştır.

D) K cisminin yük miktarı azalmıştır.

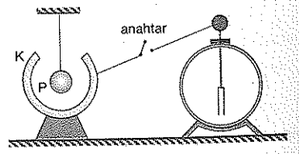
E) Başlangıçta elektroskopla K cismi, zıt cins elektrikle yüklüdür.

4. 

Yalıtkan destek üzerinde metal K, L, M cisimleri birbirine değmekte olup bu cisimlerden M cismi şekildeki gibi toprağa bağlanmıştır. K iletkenine (–) elektrikle yüklü bir cisim şekildeki gibi değmeyecek biçimde yaklaştırılıyor. Düzenek bu durumdayken, önce toprak bağlantısı kesilip, sonra (–) elektrikle yüklü cisim uzaklaştırılıyor.

Buna göre, K, L, M cisimlerinin elektrik yüklerinin işareti ne olur?

	K	L	M
A)	–	–	–
B)	+	0	–
C)	+	+	+
D)	–	+	–
E)	–	0	+

5. 

İçi boş iletken yüksüz K küresi ve yüksüz bir elektroskop iletken bir tel ile şekildeki gibi yerleştiriliyor. (–) elektrikle yüklü P iletken küresi K küresinin içine sarkıtılıyor. Bir süre sonra anahtar kapatılıp açılıyor ve P cismi uzaklaştırılıyor.

Buna göre;

I. K cismi (–) elektrikle yüklüdür.

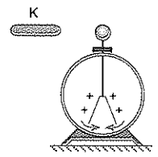
II. Elektroskop (–) elektrikle yüklenir.

III. P cisminin elektrik yükü azalmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

6. 

İletken K cismi (+) elektrikle yüklü bir elektroskoba yaklaştırılınca elektroskobun yapraklarının biraz kapandığı gözleniyor.

Buna göre, K nin yükü için;

I. (+) elektrikle yüklüdür.

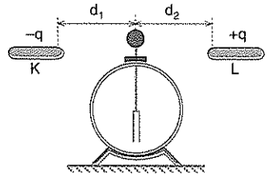
II. (–) elektrikle yüklüdür.

III. Yüksüzdür.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

7. 

İletken K, L cisimlerinin yükleri sırasıyla –q, +q dur. K ve L cisimleri yüksüz elektroskoba d_1 ve d_2 uzaklıkta olacak şekilde yaklaştırılıyor.

Buna göre,

I. $d_1 > d_2$ ise, elektroskobun topuzu (–) elektrikle, yapraklar ise (+) elektrikle yüklenir.

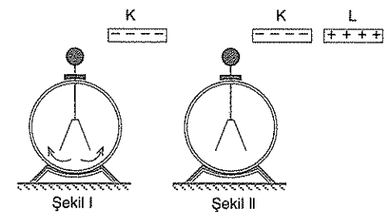
II. $d_1 = d_2$ ise, yapraklar açılmaz.

III. $d_1 < d_2$ ise, elektroskobun topuzu (+) elektrikle, yapraklar ise (–) elektrikle yüklenir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

8. 

Yüklü bir elektroskoba, Şekil I deki gibi (–) elektrikle yüklü iletken K çubuğu değmeden yaklaştırıldığında elektroskobun yaprakları biraz daha açılıyor.

Bu durumdayken (+) yüklü L metal çubuğu Şekil II deki gibi yaklaştırılırsa, elektroskobun yapraklarında;

I. Biraz kapanma

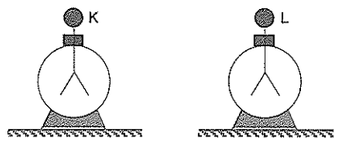
II. Biraz açılma

III. Önce tamamen kapanıp sonra tekrar açılma

durumlarından hangileri gözlenebilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

9. 

Elektrik yükleri –q olan K ve L elektroskoplarının iletken topuzlarının yarıçapları eşit ve r dir. K, L elektroskoplarına sırasıyla X, Y küreleri dokunduruluyor.

Başlangıçta X küresinin yükü –q, Y ninki de +q olduğuna göre,

I. K elektroskobunun yaprakları arasındaki açıklık değişmez.

II. L elektroskobunun yaprakları tamamen kapanır.

III. Son durumda K, L elektroskoplarının yaprakları arasındaki açılar eşit olur.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

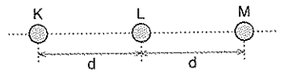
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

D - A - E | C - B | E - E | C - D

08.5 ELEKTRİKSEL KUVVET

1.

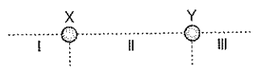


Elektrik yükleri sırasıyla –2q, +q, +2q olan K, L, M küreleri şekildeki konumda sabit tutulmaktadır. Bu durumda L cismine etkiyen toplam elektriksel kuvvet $\vec{F}$ dir.

K ve L cisimlerinin yerleri değiştirildiğinde, K cismine etkiyen toplam elektriksel kuvvet kaç $\vec{F}$ olur?

A) $-\frac{1}{2}$ B) $-\frac{1}{4}$ C) –1 D) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{4}{3}$

2.

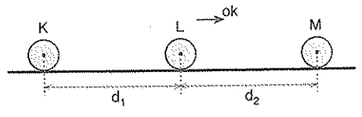


Zıt cins elektrikle yüklü X ve Y cisimleri şekildeki gibi tutulmaktadır.

Y nin yük miktarı X inkinden büyük olduğuna göre, yüklü bir Z cismi hangi bölgeye bırakılırsa hareketsiz kalabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

3.



Sürtünmesiz yatay düzlemde sabit tutulan elektrik yüklü K, L, M kürelerinden L serbest bakıldığında hareketsiz kalıyor.

Buna göre,

I. L nin yük miktarını azaltma,

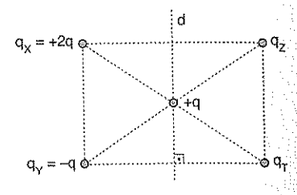
II. d_1 uzaklığını artırma,

III. d_2 uzaklığını artırma

işlemden hangileri yapıldığında L küresi ok yönünde harekete geçebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ya da II E) II ya da III

4.



Elektrikle yüklü noktasal X, Y, Z, T cisimleri ve +q yüklü cisim bir dikdörtgenin üzerine şekideki gibi yerleştiriliyor. +q yüklü cisim serbest bırakıldığında d doğrultusunda hareket ediyor.

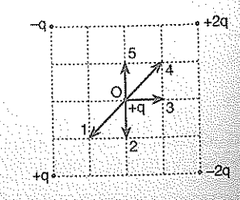
X ve Y nin elektrik yükleri sırasıyla +2q ve –q olduğuna göre, Z ve T cisimlerinin yükleri için;

	q_Z	q_T
I.	+2q	–q
II.	–2q	+q
III.	+q	+3q

verilerinden hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

5.

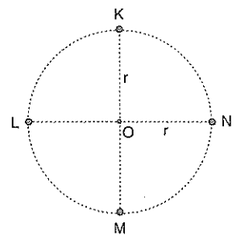


Sürtünmesiz yatay düzlemde +q, –q, +2q ve –2q noktasal yükleri şekildeki konumda sabit tutulmaktadır.

Buna göre, O noktasından serbest bırakılan +q yükü hangi yönde harekete geçer?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

6.



Elektrikle yüklü K, L, M, N noktasal cisimleri sürtünmesiz yatay düzlemde O merkezli dairenin üzerinde şekildeki konumda sabit tutulmaktadır.

N cismi serbest bırakıldığında hareketsiz kaldığına göre;

I. K ve M nin yükleri aynı işaretlidir.

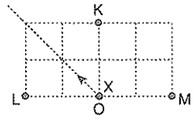
II. K ve L nin yükleri zıt işaretlidir.

III. L ve N nin yükleri aynı işaretlidir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

7.



Elektrikle yüklü noktasal K, L, M cisimleri eşit bölmelere ayrılmış sürtünmesiz yatay düzleme şekildeki gibi sabitlenmiştir. O noktasına bırakılan elektrikle yüklü X cismi ok yönünde harekete başlıyor.

L ile M cisimlerinin yük miktarı aynı olduğuna göre;

I. X ve K, zıt cins elektrikle yüklüdür.

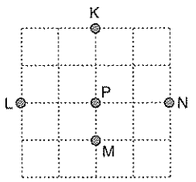
II. X ve L, zıt cins elektrikle yüklüdür.

III. X ve M, aynı cins elektrikle yüklüdür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I,II ve III

8.



Sürtünmesiz yatay düzlemde şekildeki konumda tutulan özdeş K, L, M, N, P iletken cisimlerinden P cismi serbest bırakıldığında hareketsiz kalıyor.

Buna göre;

I. K ve L cisimlerini birbirine dokundurup, tekrar aynı yerlerine koyma,

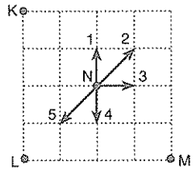
II. K ve M cisimlerini birbirine dokundurup, tekrar aynı yerlerine koyma,

III. M ve N cisimlerini birbirine dokundurup, tekrar aynı yerlerine koyma

işlemlerinden hangileri yapıldığında P cismi kesinlikle harekete geçer?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ya da II E) II ya da III

9.



Sürtünmesiz yatay düzlemde şekildeki konumlarda sabit tutulan K, L, M, N noktasal cisimleri aynı cins elektrikle yüklüdür.

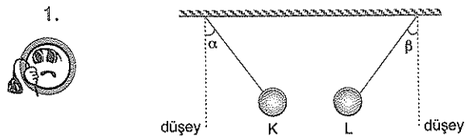
Buna göre, N cismi serbest bırakıldığında, numaralarla gösterilen yönlerden hangilerinde harekete geçemez?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) 1 ve 3 B) 2 ve 4 C) 4 ve 5
D) 1, 2 ve 3 E) 3, 4 ve 5

A - A - E I C - B I D - E I B - C

08.6 ELEKTRİKSEL KUVVET

1.



Elektrik yüklü K, L küreleri ipek iplerle asıldığında şekildeki gibi dengede kalıyor.

$\alpha > \beta$ olduğuna göre,

I. K küresinin kütlesi, L ninkinden büyüktür.

II. Kürelerin yükleri zıt işaretlidir.

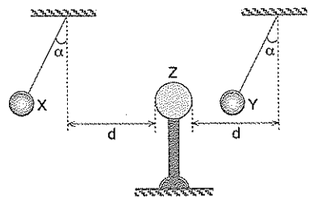
III. Kürelerin birbirine uyguladığı elektriksel kuvvetler eşit büyüklüktedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

2.



Elektrikle yüklü Z küresinin yanlarına, yük miktarı q olan X ve Y cisimleri asıldığında şekildeki gibi dengede kalıyor.

Buna göre;

I. X ve Y cisimleri, zıt cins elektrikle yüklüdür.

II. Z cisminin X cismine uyguladığı elektriksel kuvvet, Y cismine uyguladığından küçüktür.

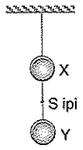
III. X cisminin kütlesi, Y ninkine eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yanız II B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

3.

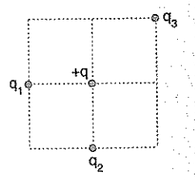


Yüksüz X, Y metal küreleri şekildeki gibi dengede iken S ipindeki gerilme kuvvetinin büyüklüğü T oluyor.

Elektrik yüklü bir cisim önce X sonra Y küresine dokundurulduğunda, T için ne söylenebilir?

	X e dokundurulduğunda	Y ye dokundurulduğunda
A)	Azalır	Artar
B)	Azalır	Değişmez
C)	Değişmez	Değişmez
D)	Artar	Azalır
E)	Artar	Değişmez

4.



Sürtünmesiz yatay düzlemde şekildeki konumda sabit tutulan, elektrik yükleri q_1, q_2, q_3 olan noktasal cisimlerin +q yüküne uyguladığı bileşke elektriksel kuvvet sıfırdır.

Buna göre,

I. q_1 ve q_2 yükleri aynı işaretlidir.

II. q_1 ve q_3 yükleri aynı işaretlidir.

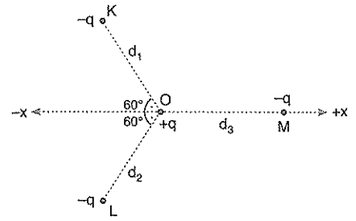
III. q_3 yükü, q_1 yükünden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

5.



−q yüklü noktasal K, L, M cisimleri sürtünmesiz yatay düzleme şekildeki gibi sabitlenmiştir.

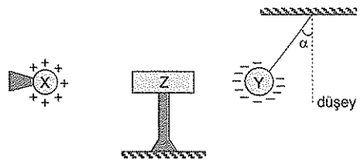
O noktasına bırakılan +q yükü +x yönünde harekete başladığına göre, d_1, d_2, d_3 uzaklıkları arasındaki ilişki nedir?

A) $d_1 = d_2 = d_3$ B) $d_1 = d_2 > d_3$

C) $d_1 > d_3 > d_2$ D) $d_2 > d_1 > d_3$

E) $d_3 > d_1 = d_2$

6.



(+) elektrikle yüklü X küresi, yüksüz ve iletken Z levhasına yaklaştırıldığında (–) elektrikle yüklü Y küresi, düşeyle α açısı yapacak şekilde dengede kalıyor.

α açısını artırmak için,

I. X küresinin yük miktarını artırma,

II. X küresini, Z levhasına daha fazla yaklaştırma,

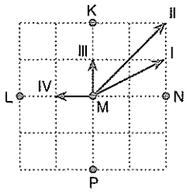
III. Y küresinin yük miktarını artırma

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

7.



Yatay düzlemde şekildeki konumda sabit tutulan K, L, M, N, P noktasal cisimlerinin elektrik yüklerinin büyüklükleri eşittir.

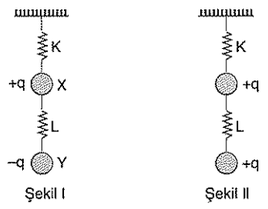
Buna göre, M noktasal cismi serbest bırakıldığında, şekilde belirtilen yönlerden hangilerinde harekete geçemez?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve IV E) I ve IV

Cisim kendine etki eden bileşke kuvvetin yönünde harekete geçer.

8.



Özdeş K, L yayları ve X, Y küreleri Şekil I deki gibi bağlandığında, yaylardaki gerilme kuvvetleri F_K, F_L oluyor.

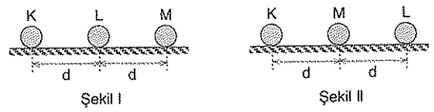
Buna göre, Y küresinin elektrik yükü Şekil II deki gibi +q yapılırsa F_K ve F_L için ne söylenebilir?
(Kürelerin ağırlığı, aralarındaki elektriksel kuvvetten büyüktür.)

	F_K	F_L
A)	Azalır	Azalır
B)	Değişmez	Artar
C)	Azalır	Değişmez
D)	Değişmez	Azalır
E)	Azalır	Artar

D - C I A - E I B - E I A - B

08.7 ELEKTRİKSEL KUVVET

1.



Elektrikle yüklü iletken K, L, M küreleri Şekil I ve Şekil II deki gibi tutulmaktadır. Şekil I de L küresi, Şekil II de ise M küresi serbest bırakıldığında hareketsiz kalmaktadır.

Buna göre,

I. Her üç cisim de aynı cins elektrikle yüklüdür.

II. L ve M aynı, K ise zıt cins elektrikle yüklüdür.

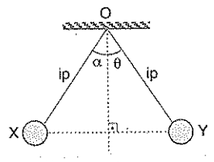
III. Her üç cismin de yük miktarı eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

2.



O noktasına bağlı iplerin ucuna asılı elektrikle yüklü X, Y küreleri şekildeki gibi dengededir.

$\alpha < \theta$ olduğuna göre,

I. X in elektrik yükü Y ninkine eşittir.

II. X in kütlesi Y ninkinden büyüktür.

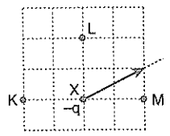
III. X ve Y nin bağlı olduğu iplerdeki gerilme kuvvetleri birbirine eşittir.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle yanlıştır</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

3.

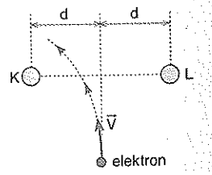


Sürtünmesiz yatay düzlemde bulunan elektrikle yüklü noktasal K, L, M parçacıkları ile –q yüklü X parçacığı şekildeki konumda hareketsiz tutuluyor.

X parçacığı serbest bırakıldığında ok yönünde hareket başladığına göre, K, L, M parçacıklarının elektrik yükleri aşağıdakilerden hangisindeki gibi olabilir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

	K	L	M
A)	+2q	–2q	–q
B)	–5q	+2q	–q
C)	+2q	–3q	+q
D)	–2q	–q	–2q
E)	–q	+q	+3q

4.



İlk hızı $\vec{V}$ olan bir elektron K, L kürelerinin arasından şekildeki yörüngeyi izleyerek geçiyor.

Buna göre, kürelerin elektrik yükleri için,

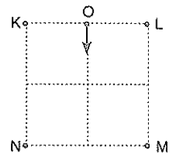
	K	L
I.	+2q	+q
II.	0	–q
III.	–q	–2q

durumlarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

5.



Elektrikle yüklü K, L, M, N, O noktasal cisimleri şekildeki konumda hareketsiz tutulmaktadır.

O cismi serbest bırakıldığında ok yönünde hareket başladığına göre;

I. K nin elektrik yükü, L ninkine eşittir.

II. K nin elektrik yükü, N ninkine eşittir.

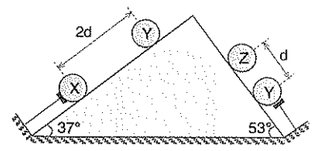
III. M (+) elektrikle yüklü ise, O (+) elektrikle yüklüdür.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

6.

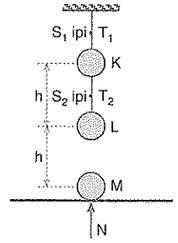


q_X, q_Y, q_Z yüklerine sahip X, Y, Z küreleri şekildeki gibi yalıtkan maddeden yapılmış sürtünmesiz eğik düzlemde dengededir.

X, Y, Z kürelerinin kütleleri eşit olduğuna göre, $\frac{q_X}{q_Z}$ oranı kaçtır?
($\sin 37° = 0{,}6$, $\sin 53° = 0{,}8$)

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) 3 E) 4

7.



Eşit aralıklarla şekildeki gibi yerleştirilmiş, herbirinin kütlesi m olan K, L, M iletken kürelerinin yükleri sırasıyla +2q, –q, +q dur. Bu durumda S_1 ipinde T_1 gerilme kuvveti S_2 ipinde T_2 gerilme kuvveti oluşuyor. Yalıtkan zeminin M küresine uyguladığı tepki kuvveti ise N oluyor.

Buna göre;

I. T_1 gerilme kuvveti T_2 den büyüktür.

II. T_1 gerilme kuvveti zeminin N tepki kuvvetinden büyüktür.

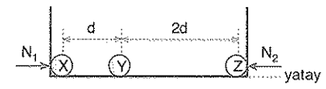
III. T_2 gerilme kuvveti zeminin tepki kuvveti N ye eşittir.

yargılarından hangileri <u>yanlıştır</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

8.



Elektrikle yüklü X, Y, Z küreleri şekildeki gibi sürtünmesiz yatay zemine yerleştirilmiştir. Duvarın X küresine tepkisi N_1, Z küresine tepkisi N_2 oluyor.

N_1 ve N_2 tepki kuvvetleri eşit büyüklükte olduğuna göre,

I. Y küresi serbest bırakıldığında hareketsiz kalır.

II. X, Y, Z kürelerinin yüklerinin işaretleri aynıdır.

III. Z küresinin yükü, X in yükünün iki katıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?
(X ve Z arasındaki etkileşim önemsenmeyecektir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

D - C ! B - E ! A - D ! B - C

08 GENEL TEKRAR

1. Yüksüz bir cam çubuk ipek kumaşa sürtüldüğünde (+) elektrikle yükleniyor.

Buna göre;

I. Kumaş (–) elektrikle yüklenir.

II. Kumaş ile çubuğun yük miktarları eşittir.

III. Kumaştan çubuğa yük geçişi olmuştur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

2. İletken K, L, M kürelerinden K ile M nin yüklerinin işareti aynı L nin işareti zıttır. K küresi önce L ye dokundurulup ayrılıyor, sonra da M ye dokundurulup ayrılıyor. Bu işlemlerden sonra, M küresi yüksüz oluyor.

Buna göre, kürelerin başlangıçtaki yükleri için;

I. K küresinin yük miktarı, L ninkine eşittir.

II. K küresinin yük miktarı, M ninkine eşittir.

III. L küresinin yük miktarı, M ninkine eşittir.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle yanlıştır</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

3. Özdeş iletken K, L, M kürelerinden K ile L aynı cins elektrikle yüklü M ise onlarla zıt cins elektrikle yüklüdür. K küresi önce L ye dokundurulup ayrılıyor, sonra da M ye dokundurulup ayrılıyor.

Buna göre, son durumda kürelerin elektrik yükleri için,

I. K nin yük miktarı, L ninkinden büyüktür.

II. K nin yük miktarı, M ninkinden büyüktür.

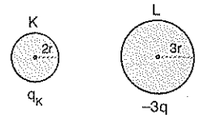
III. L nin yük miktarı, M ninkinden büyüktür.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle yanlıştır</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

4.



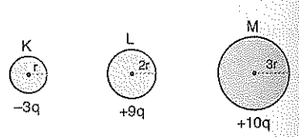
Yarıçapları sırasıyla 2r ve 3r olan K ve L iletken kürelerinden L nin başlangıçtaki yükü –3q dur.

Küreler birbirine dokundurulup ayrıldığında L nin yükü +3q olduğuna göre, K nin başlangıçtaki yükü, q_K nedir?

A) +5q B) +6q C) +8q

D) +10q E) +13q

5.



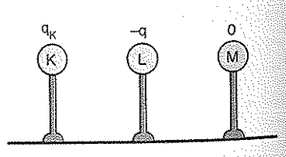
Yarıçapları sırasıyla r, 2r, 3r olan K, L, M iletken kürelerinin başlangıçtaki yükleri –3q, +9q, +10q dur.

Buna göre, K küresi önce L ye, sonra M ye dokundurulup ayrıldığında son yükü ne olur?

A) +q B) $+\frac{7}{4}$q C) +2q

D) $+\frac{8}{3}$q E) +3q

6.

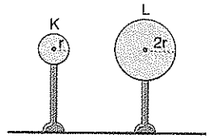


Şekildeki yalıtkan saplı özdeş ve iletken K, L, M kürelerinin elektrik yükleri sırasıyla q_K, –q, 0 dır. M küresi önce K ye dokundurulup ayrıldıktan sonra L ye dokundurulup ayrıldığında, M nin yükü +q oluyor.

Buna göre, q_K aşağıdakilerden hangisine eşittir?

A) –8q B) –4q C) 4q D) 6q E) 8q

7.



Şekildeki r, 2r yarıçaplı iletken K, L kürelerinin elektrik yükleri +2q, +q dur. Küreler birbirine dokundurulup ayrılıyor.

Buna göre,

I. K den L ye +q kadar yük geçer.

II. L den K ye –q kadar yük geçer.

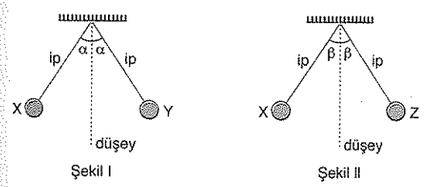
III. L küresinin elektrik yükü +2q olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

8.



Eşit uzunluktaki ipek iplerle asılı X, Y, Z küreleri Şekil I ve Şekil II deki gibi dengededir.

$\alpha > \beta$ olduğuna göre,

I. X in elektrik yükü, Y ninkine eşittir.

II. Y nin elektrik yükü, Z ninkinden büyüktür.

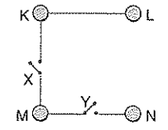
III. X, Y, Z nin kütleleri eşittir.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

9.



Özdeş K, L, M, N iletken küreleri ve başlangıçta açık olan X ve Y anahtarlarıyla şekildeki düzenek kurulmuştur. Başlangıçta K ve L küreleri yüksüz, N nin yükü ise +5q dur. M küresinin yükü, X anahtarı kapatıldığında –q oluyor.

Buna göre, başlangıçta Y anahtarı kapatılsaydı M nin yükü ne olurdu?

A) +q B) $+\frac{3}{2}$q C) +2q

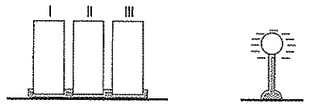
D) $+\frac{5}{2}$q E) +3q

10. K, L, M iletken kürelerinden L küresi önce K ye değdirilip uzaklaştırılıyor, sonra da M ye değdirilip uzaklaştırılıyor.

Buna göre, K, L, M kürelerinin son yüklerinin işareti için aşağıdakilerden hangisi <u>kesinlikle yanlıştır</u>?

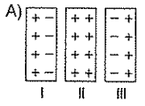
	K	L	M
A)	+	+	+
B)	+	–	–
C)	0	+	+
D)	+	0	0
E)	–	–	+

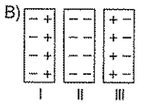
11.

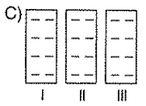


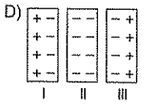
Yüksüz I, II ve III iletken levhaları yalıtkan destek üzerinde birbirine değmeden paralel duruyorken, (–) elektrikle yüklü iletken küre II levhasına dokunduruluyor.

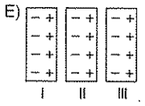
Buna göre, levhalardaki yük dağılımı nasıl olur?

A) 

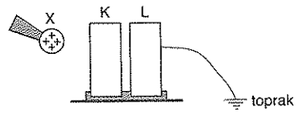
B) 

C) 

D) 

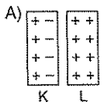
E) 

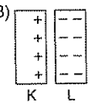
12.

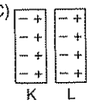


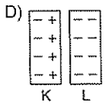
Yüksüz K ve L iletken levhalarından L iletken bir telle toprağa bağlanıyor. (+) elektrikle yüklü X küresi K levhasına şekildeki gibi yaklaştırıldıktan bir süre sonra toprak bağlantısı kesilip X küresi uzaklaştırılıyor.

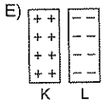
Buna göre, K ve L levhalarının son yük dağılımı nasıl olur?

A) 

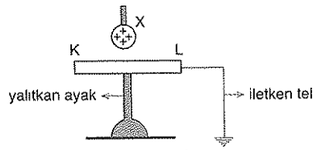
B) 

C) 

D) 

E) 

13.



Yüksüz KL iletken çubuğunun ortasına şekildeki gibi (+) yüklü X küresi yaklaştırılarak toprak bağlantısı kesiliyor. Daha sonra X küresi ortamdan uzaklaştırılıyor.

Bu işlemlerden sonra çubuğun K ve L uçlarının elektrik yüklerinin işareti aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

	K	L
A)	+	+
B)	–	–
C)	+	yüksüz
D)	–	yüksüz
E)	yüksüz	–

14. İletken özdeş X, Y cisimlerinden, (+) elektrikle yüklü X cismi, Y cismine dokundurulup uzaklaştırıldığında X cisminin yük miktarı değişmiyor.

Buna göre, başlangıçta Y cismi için;

I. Yüksüzdür.

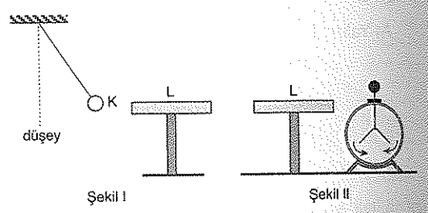
II. (–) elektrikle yüklüdür.

III. Yük miktarı, X inkine eşittir.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

15.

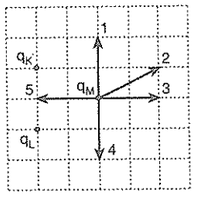


İpek iplikle düşey olarak asılmış K cismine, iletken L çubuğu yaklaştırıldığında, Şekil I deki durum oluşuyor. L çubuğuna, (+) elektrikle yüklü bir elektroskop Şekil II deki gibi yaklaştırıldığında, elektroskobun yaprakları kapanıyor.

Buna göre, K ve L cisimlerinin yüklerinin işaretleri için aşağıdakilerden hangisi doğru olabilir?

	K	L
A)	+	+
B)	+	–
C)	–	+
D)	–	–
E)	0	+

16.

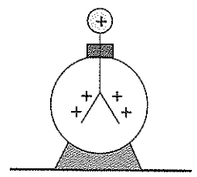


Elektrik yükleri q_K, q_L, q_M olan K, L, M cisimleri şekildeki gibi sürtünmesiz yatay düzlem üzerinde tutulmaktadır.

M cismi serbest bırakıldığında numaralandırılmış yönlerden hangisi gibi hareket edemez?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

17.



Şekildeki elektroskop artı (+) elektrik yükü ile yüklüdür.

Buna göre,

I. artı (+) yüklü bir cismi elektroskoba yaklaştırma,

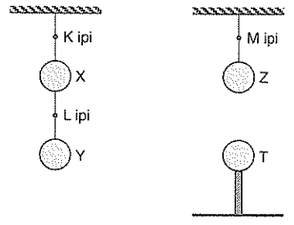
II. eksi (–) yüklü iletken bir cismi elektroskoba yaklaştırma,

III. eksi (–) yüklü iletken bir cismi elektroskoba dokundurma

işlemlerinden hangileri yapılırsa, elektroskobun yaprakları önce kapanıp, sonra tekrar açılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ya da III
D) I ya da III E) II ya da III

18.



Elektrikle yüklü özdeş X, Y, Z, T küreleri şekildeki gibi dengede iken K, L, M iplerindeki gerilme kuvvetleri eşit büyüklüktedir.

Buna göre,

I. X ve Y aynı cins elektrikle yüklüdür.

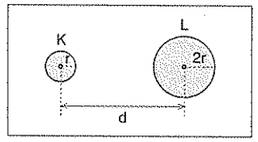
II. Z ve T zıt cins elektrikle yüklüdür.

III. Y nin yükü azaltılırsa K ve L iplerindeki gerilme kuvvetleri azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

19.

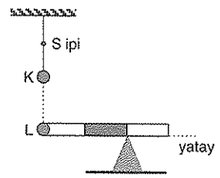


Elektrik yüklerinin büyüklükleri eşit olan K ve L iletken küreleri şekildeki konumda iken K nin L ye uyguladığı elektriksel kuvvet $\vec{F}$ oluyor. Küreler birbirine dokundurulup tekrar yerlerine konuluyor.

Buna göre, L nin K ye uyguladığı elektriksel kuvvet aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) $-\frac{4\vec{F}}{9}$ B) $-\frac{8\vec{F}}{9}$ C) $-\vec{F}$ D) $\frac{4\vec{F}}{9}$ E) $\frac{8\vec{F}}{9}$

20.

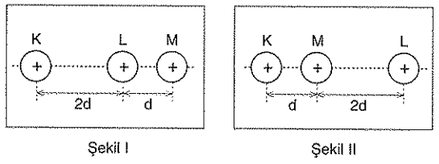


Ağırlıkları P olan elektrikle yüklü özdeş K, L küreleri ve P ağırlığındaki eşit bölmeli çubuk şekildeki gibi dengededir.

Buna göre, S ipindeki gerilme kuvveti kaç P dir?

A) 1 B) $\frac{5}{4}$ C) $\frac{13}{8}$ D) $\frac{9}{4}$ E) 2

21.



Sürtünmesiz yatay düzlemdeki artı (+) elektrikle yüklü K, L, M kürelerinin elektrik yükleri q_K, q_L, q_M dir. Şekil I de L, Şekil II de M küresi serbest bırakıldığında hareket etmiyor.

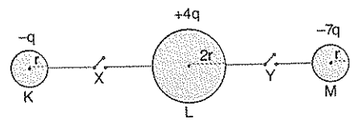
Buna göre, q_K, q_L, q_M için aşağıdakilerden hangisi doğru olabilir?

	q_K	q_L	q_M
A)	q	2q	4q
B)	4q	q	q
C)	4q	8q	q
D)	4q	16q	q
E)	4q	16q	2q

B - D - B I C - E - D I E - D I A - E - B I D - B I E - B - B I E - C I B - D - D

Birlikte Çözelim

Çözüm 268 / 3



L küresinin yükü, X anahtarı kapatıldığında,

$$q_1 = \frac{(q_K + q_L)}{(r_K + r_L)} \cdot r_L = \left(\frac{-q+4q}{r+2r}\right) \cdot 2r = 2q \text{ dur.}$$

Ardından Y anahtarı kapatıldığında, L nin yükü,

$$q_2 = \frac{(q_K + q_L + q_M)}{(r_K + r_L + r_M)} \cdot r_L = \frac{(+q+2q-7q)}{r+2r+r} \cdot 2r = -2q \text{ olur.}$$

Buna göre,

$$\frac{q_1}{q_2} = \frac{+2q}{-2q} = -1 \text{ bulunur.}$$

Ⓐ Ⓑ ● Ⓓ Ⓔ

Çözüm 269 / 11

X küresinin elektrik yüküne Q, X, Y, Z kürelerinin yarıçaplarına da sırasıyla r_X, r_Y, r_Z diyelim.

X, Y ye dokundurulup ayrıldığında,

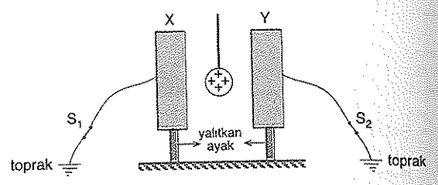
$$q_X' = \left(\frac{Q}{r_X + r_Y}\right) \cdot r_X \text{ , } q_Y = \left(\frac{Q}{r_X + r_Y}\right) \cdot r_Y \text{ olur.}$$

Ardından X, Z ye dokundurulup ayrıldığında yükleri eşit olduğuna göre, X, Z özdeştir ve $r_X = r_Z$ dir. Bu kürelerin elektrik yüklerine q dersek, $q_X' = 2q$ olur. Bütün kürelerin elektrik yükleri eşit olduğundan, $q_Y = q$ dur. Bu durumda $Q = 3q$ olur. Bu eşitlikler yukarıdaki bağıntılarda yerine yazılırsa $r_X = 2r_Y$ bulunur.

Buna göre, II. yargı doğrudur.

● Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ

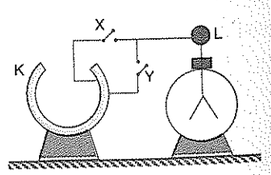
Çözüm 271 / 5



İletken X, Y levhaları toprağa bağlı iken aralarına (+) yüklü cisim yaklaştırıldığında, iletken levhalar topraktan elektron (–yük) alır ve her ikisi de (–) elektrik yükü ile yüklenir. Daha sonra S_1 anahtarı açılıp (+) yüklü küre uzaklaştırıldığında, Y levhası X levhasının etkisi ile (+) elektrikle yüklenir. Ardından S_2 anahtarı açıldığında, X levhası (–), Y levhası da (+) elektrikle yüklenmiş olur.

Ⓐ ● Ⓒ Ⓓ Ⓔ

Çözüm 272 / 4



Elektroskobun topuzu, K nin dışında olduğundan dolayı X anahtarının kapatılması durumunda, elektroskop K kabının dışına dokundurulmuş gibi olur. Bu durumda elektroskobun ve K kabının potansiyelleri eşit oluncaya kadar yük alış verişi olur ve elektroskobun yaprakları biraz kapanır. Y anahtarı kapatıldığında ise, potansiyelleri eşit olan elektroskop ve K kabı arasında yük alış verişi olmaz. Yani yapraklar arasındaki açıklık değişmez.

Ⓐ ● Ⓒ Ⓓ Ⓔ

Çözüm 275 / 7

Nötr bir elektroskoba elektrikle yüklü bir cisim yaklaştırıldığında elektroskobun yaprakları biraz açılır.

Buna göre,

I. $d_1 > d_2$ ise +q yüklü L cismi elektroskoba daha yakın olduğu için, elektroskobun topuzu (–), yaprakları (+) elektrikle yüklenir.

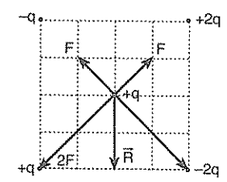
II. $d_1 = d_2$ ise, +q ve –q yüklerinin elektroskop üzerindeki etkileri eşit olur ve elektroskopta kutuplanma olmaz.

III. $d_1 < d_2$ ise –q yüklü K cismi elektroskoba daha yakın olacağından, elektroskobun topuzu (+), yaprakları (–) elektrikle yüklenir.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ ●

Çözüm 276 / 5

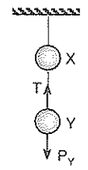
Bütün yüklerin O noktasındaki yüke olan uzaklıkları birbirine eşittir. Bu durumda elektriksel kuvvet yüklerin büyüklüğüne bağlı olarak değişir.



Yüklerin O noktasındaki +q yüküne uyguladıkları kuvvetler şekildeki gibidir. Bu kuvvetlerin bileşkesi $\vec{R}$ olduğundan, cisim 2 yönünde harekete geçer.

Ⓐ ● Ⓒ Ⓓ Ⓔ

Çözüm 278 / 3



İlk durumda S ipindeki gerilme kuvveti $T = P_Y$ dir.

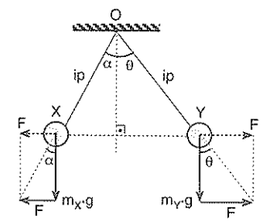
Elektrikle yüklü bir cisim X e dokundurulduğunda X, Y yi kutuplar ve kendine doğru çeker.

Bu durumda $T = P_Y - F_1$ olur ve ipteki gerilme kuvveti azalır.

Sonra bu cisim Y ye de dokundurulduğunda, küreler aynı cins elektrikle yüklü olacağından birbirlerini iterler. Bu durumda ipteki gerilme kuvveti $T = P_Y + F_2$ olacağından, ipteki gerilme kuvveti artar.

● Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ

Çözüm 280 / 2



Yüklü iki cismin birbirine uyguladığı elektriksel kuvvet daima eşit büyüklüktedir.

Küreler dengede olduğundan,

$$\tan\alpha = \frac{F}{m_X \cdot g} \text{ , } \tan\theta = \frac{F}{m_Y \cdot g} \text{ dir.}$$

$\alpha < \theta$ olduğuna göre,

$$\frac{1}{m_X} < \frac{1}{m_Y} \Rightarrow m_X > m_Y \text{ bulunur.}$$

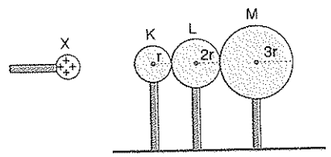
$\vec{T}_X = \vec{F} + \vec{G}_X$, $\vec{T}_Y = \vec{F} + \vec{G}_Y$ dir.

$G_X > G_Y$ olduğundan, $T_X > T_Y$ dir.

Ⓐ Ⓑ ● Ⓓ Ⓔ

Dört Köşe

1.

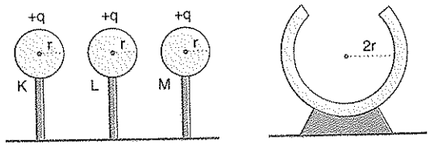


Yarıçapları sırasıyla r, 2r, 3r olan yüksüz iletken K, L, M kürelerine (+) elektrikle yüklü X küresi şekildeki gibi yaklaştırılıyor. M küresi L den ayrıldıktan sonra X küresi ortamdan uzaklaştırılıyor. Daha sonra L küresi K den ayrılıp M ye dokundurulduğunda son yükü +q oluyor.

Buna göre, son durumda K küresinin elektrik yükü kaç q dur?

A) $-\frac{5}{2}$ B) -2 C) $-\frac{3}{2}$ D) -1 E) $-\frac{1}{2}$

2.

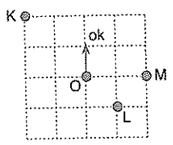


r yarıçaplı özdeş, iletken K, L, M kürelerinin yükleri eşit ve +q, 2r yarıçaplı iletken kap ise yüksüzdür. K küresi iletken kabın içine dokundurulup ardından M küresine dokunduruluyor. Daha sonra L küresi iletken kabın dışına dokundurulup ardından M küresine dokunduruluyor.

Buna göre, M küresinin son yükü kaç q dur?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{5}{12}$ D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{7}{12}$

3.

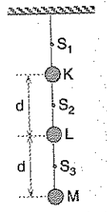


Elektrik yükleri sırasıyla +q, +q, $+q_O$, q_M olan noktasal K, L, O, M parçacıkları şekildeki konumda sabit tutulmaktadır. O parçacığı serbest bırakıldığında ok yönünde harekete geçiyor.

Buna göre, q_M kaç q dur?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $-\frac{3\sqrt{2}}{4}$ B) $-\frac{3\sqrt{2}}{3}$ C) $-\frac{3\sqrt{2}}{2}$ D) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ E) $\frac{3\sqrt{2}}{2}$

4.



Ağırlıkları sırasıyla P_K, P_L, P_M elektrik yükleri de +q, +q, +4q olan K, L, M küreleri ile oluşturulan şekildeki düzenekte S_1, S_2, S_3 iplerindeki gerilme kuvvetleri birbirine eşittir.

Buna göre,

I. $P_K < P_L$

II. $P_K < P_M$

III. $P_L < P_M$

bağıntılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

Kontrol Noktası

Bu bölümde elektrik yükünün ne olduğunu, iletken ve yalıtkan cisimleri, elektriklenme çeşitlerini, iletken kapları, elektroskobu, topraklamayı ve elektriksel kuvveti öğrendik. Her yıl ÖSS sınavının I. bölümünde bu konudan 1 tane soru sorulmaktadır.

- Bu konu ile ilgili kavramların tanımlarını aşağıdaki cümlelerle özetledik. Boş bırakılan yerleri siz doldurunuz.

  Elektrik yükünü ileten maddelere ....., iletmeyen maddelere ..... madde denir. Bir atomda nötronlar ....., elektronlar ..... yüklü, protonlar ..... elektrikle yüklüdür. Elektriklenme ..... alış - verişi ile gerçekleşir. İki küre birbirine dokundurulduğunda potansiyelleri eşit oluncaya kadar aralarında yük alış - verişi olur. Bu durumda toplam yük, kürelerin ..... ile ..... orantılı olarak paylaşılır.

- **Aşağıdaki ifadeleri doğru (D), yanlış (Y) olarak belirleyelim.**

  ( ) Bir cisim topraklandığında daima nötr olur.

  ( ) Artı elektrikle yüklü bir elektroskoba artı elektrikle yüklü bir cisim yaklaştırılırsa elektroskobun yaprakları biraz daha açılır. Cisim elektroskoba dokundurulursa, elektroskopla cisim arasındaki yük alış - verişine göre elektroskobun yapraklarının hareketi için üç farklı durum gerçekleşebilir.

  ( ) Aynı cins elektrikle yüklü cisimler birbirini iter.

  ( ) Cisimlerin birbirine uyguladığı elektriksel kuvvet daima eşit büyüklükte ve zıt yönlüdür.

- 09.1 nolu test elektriklenme çeşitlerini sorgulamaktadır. Bu soruları zorlanmadan çözebilmelisiniz.

- 294/3, 295/6, 296/4, 297/9, 298/1, 298/2. soruları çözebildiyseniz iletken kapları ve özelliklerini anladınız demektir.

- 297/6, 297/7, 299/6, 299/7, 299/8, 299/9. sorular elektroskop uygulamalarıdır. "Birlikte Çözelim" bölümünde 299/7. sorunun çözümü yapılmıştır.

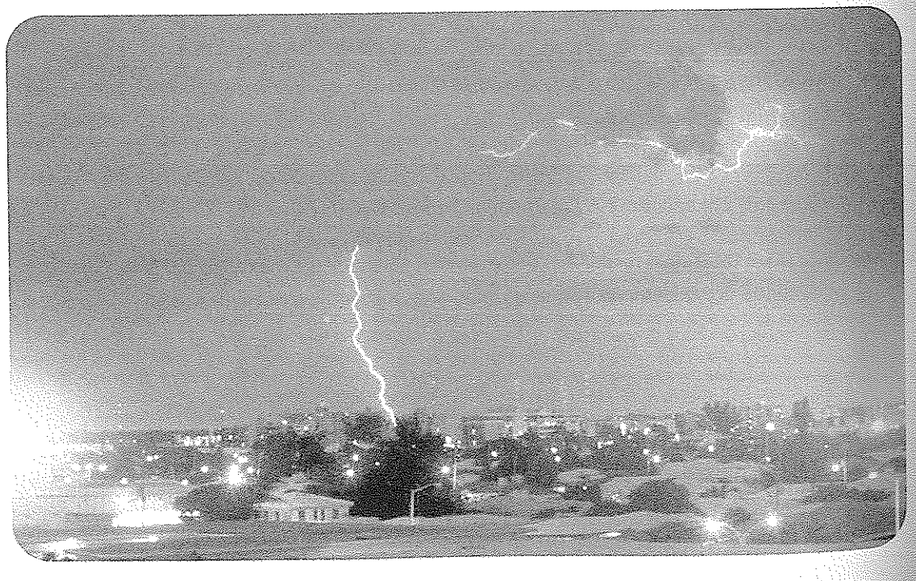
- 09.5, 09.6, 09.7 nolu testler elektriksel kuvvet sorularını içermektedir. "Birlikçe Çözelim" bölümünde üç tane kuvvet sorusu çözülmüştür, incelemenizde fayda vardır.

..... derken

Paratoner

Paratoner havadaki elektrik yükünü toprağa aktarmayı amaçlayan araçtır. İki bulutun sürtüşmesi, çarpışması veya kendi aralarında elektron boşalması yapmaları sonucu oluşan şiddetli ışık görüntüsüne şimşek denir. Şimşeklerin yıldırıma dönüşebilmesi için bulutların yeryüzünün bulutlara en yakın sivri ucuyla elektron alışverişi yapması gerekir. Bu olaydan sonra elektronların izlediği yol şiddetli bir ateş topuna dönüşür ve yıldırım oluşur.Yıldırımdan korunmak için binaların ve evlerin gök yüzüne yakın olan yerlerine paratoner adı verilen aletler konulur.Bu aletler kısacası toprağa bağlanmış birer demir çubuktur.Topraklama sayesinde demir iletkene gelen yıldırım etkisiz hale getirilir.

Elektrik yüklerinin artı ve eksi olarak belirlenip adlandırılmasını sağlayan Benjamin Franklin (1706 - 1790)'dir. Leiden şişesiyle ilgili deneyleri sırasında Franklin, Leiden şişesinden boşalan elektriğin oluşturduğu çatırtılar ve kıvılcımlar ile fırtınalı havalardaki gök gürültüsü ve şimşek arasında bir ilişki olması gerektiğini düşündü ve 1752'de, fırtınalı bir havada uçurduğu bir uçurtma ile bir Leiden şişesini yüklemeyi başardı. Franklin'in bu deneyden pratik yararlar elde etme yönündeki girişimleri paratonerin bulunmasına giden yolu açtı. Bu nedenle, yıldırıma karşı bir korunma aracı olarak kullanılan ve toprağa bağlı bir metal çubuktan ibaret olan paratonerin gerçek mucidi Franklin'dir.



09 | ELEKTRİK AKIMI

Kavram Dizini

- üreteç
- elektrik akımı
- potansiyel fark
- direnç
- eşdeğer direnç
- reosta
- kısa devre
- ampermetre
- voltmetre
- elektriksel enerji
- elektriksel güç
- elektromotor kuvvet
- iç direnç
- elektrik motoru
- verim
- miknatıs
- manyetik alan
- transformatör
- ideal transformatör
- primer devre
- sekonder devre
- yükseltici transformatör
- alçaltıcı transformatör

Bu testleri çözdüğümüzde;

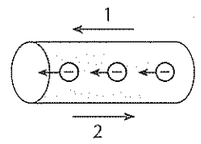
- elektrik akımının ne olduğunu ve nasıl hesaplandığını,
- değişken direnç reosta dendiğini ve bir elektrik devresinde akım şiddetini ayarlamak için reosta kullanıldığını,
- üzerinden akım geçen bir direncin uçları arasındaki potansiyel farkının hesaplanmasını,
- ohm kanununu,
- ampermetre ve voltmetrenin neyi ölçtüğünü ve devreye nasıl bağlandığını,
- seri bağlı dirençlerden geçen akım şiddetlerinin eşit olduğunu,
- paralel bağlı dirençlerin uçları arasındaki potansiyel farklarının eşit olduğunu,
- bir elektrik devresinde, herhangi bir dirençten geçen akım şiddetini ve direncin uçları arasındaki potansiyel farkının nasıl hesaplandığını,
- üreteçleri ve üreteçlerin bağlanmasını,
- elektriksel güç ve enerjiyi,
- lambanın ışık şiddetinin gücü ile orantılı olduğunu,
- zıt elektromotor kuvvetini,
- motorlu devrelerde akım şiddetini, motorun gücünü, enerjisini ve verimini hesaplayabilmeyi,
- suyun elektrolizini,
- bir mıknatısta N ve S olmak üzere iki kutup olup, magnetik alan çizgilerinin N kutbundan S kutbuna doğru olduğunu,
- mıknatıslarda aynı işaretli kutupların birbirini ittiğini ve zıt işaretli kutupların birbirini çektiğini,
- alternatif gerilimi artıran ya da azaltan aletlere transformatör dendiğini

kavramış olacağız.

KISA KISA

AKIM

Bir iletkenin kesitinden birim zamanda (1 s de) geçen yük miktarına **elektrik akımı** denir. i harfi ile gösterilir, birimi Amper (A) dir.



Şekildeki iletken telde elektronlar 1 yönünde giderken oluşturdukları elektrik akımı 2 yönünde alınır.

Burada; n : elektron sayısı, e : 1 tane elektronun yükü olmak üzere, yük

$$q = n \cdot e$$,

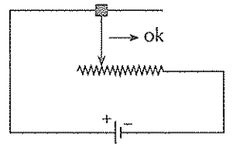
$$i = \frac{q}{t}$$

bağıntısı yazılır.

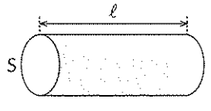
Elektrik akımı, devreye seri olarak bağlanan ampermetre ile ölçülür.

DİRENÇ

Elektrik akımına karşı iletkenin gösterdiği zorluğa **direnç** denir. R harfi ile gösterilir, birimi ohm (Ω) dur.



Ayarlanabilir dirence reosta denir. Şekildeki devrede reostanın sürgüsü ok yönünde çekilirse direnç azalır, akım artar.



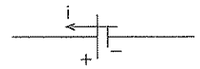
Uzunluğu ℓ, kesitinin alanı S, özdirenci ρ olan iletken bir telin direnci

$$R = \frac{\rho \cdot \ell}{S}$$

formülü ile hesaplanır.

POTANSİYEL FARKI

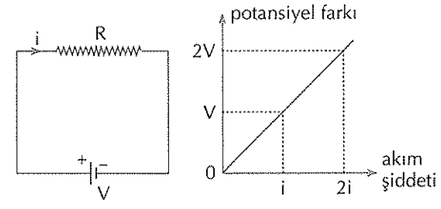
Üretecin, +1 birimlik yüke verdiği enerjiye üretecin **potansiyel farkı** denir. Potansiyel farkı V ile gösterilir, birimi volt tur.



Bir üreteçte elektrik akımının yönü (–) kutuptan, (+) kutba doğru gösterilir.

Potansiyel farkını ölçen aletlere voltmetre denir. Voltmetre devreye paralel bağlanır.

OHM KANUNU



Bir iletkenin iki ucu arasındaki potansiyel farkının iletkenden geçen akım şiddetine oranı sabit olup bu sabit iletkenin direncine eşittir.

Buradan,

$$V = i \cdot R$$

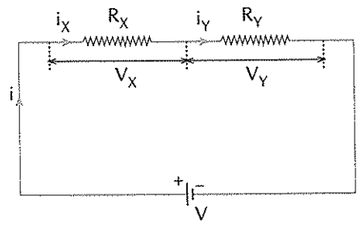
dir.

- Potansiyel farkı - akım şiddeti grafiğinin eğimi direnci verir.

DİRENÇLERİN BAĞLANMASI

1. Seri Bağlama :

Dirençlerin birbiri ucuna bağlanmasıdır.

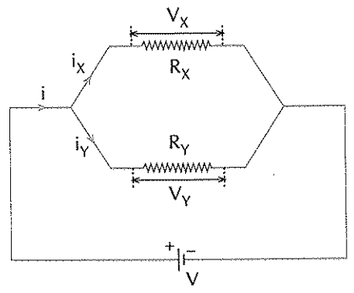


Şekildeki devrede,

- $i = i_X = i_Y$ • $V = V_X + V_Y$
- $R_{eş} = R_X + R_Y$ dir.

2. Paralel Bağlama :

Dirençlerin başlangıç ve bitiş noktalarının birbirlerine bağlanmasıdır.



Şekildeki devrede,

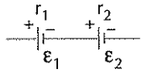
- $i = i_X + i_Y$ • $V = V_X = V_Y$
- $\frac{1}{R_{eş}} = \frac{1}{R_X} + \frac{1}{R_Y}$ dir.

ÜRETEÇLERİN BAĞLANMASI

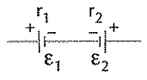
Üretecin birim yüke verdiği enerjiye, üretecin elektromotor kuvveti denir. ε ile gösterilir.

1. Seri Bağlama :

Üreteçlerin birbiri ucuna bağlanmasıdır.



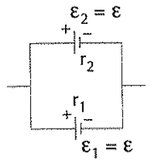
- $\varepsilon_{eş} = \varepsilon_1 + \varepsilon_2$
- $r_{eş} = r_1 + r_2$



- $\varepsilon_{eş} = |\varepsilon_1 - \varepsilon_2|$
- $r_{eş} = r_1 + r_2$

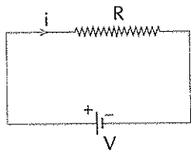
2. Paralel Bağlama :

Üreteçlerin aynı işaretli kutuplarının aynı noktaya bağlanmasıdır.



- $\varepsilon_{eş} = \varepsilon$
- $\frac{1}{r_{eş}} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2}$

ELEKTRİKSEL GÜÇ ve ENERJİ



Şekildeki devrede dirençten i akımı geçerken, direncin gücü

$$P = i \cdot V = i^2 \cdot R = \frac{V^2}{R}$$

formülü ile bulunur.

Güç, birim zamanda harcanan enerji olduğundan, dirençte t sürede harcanan elektrik enerjisi

$$E = i \cdot V \cdot t = i^2 \cdot R \cdot t = \frac{V^2 \cdot t}{R}$$

formülü ile hesaplanır.

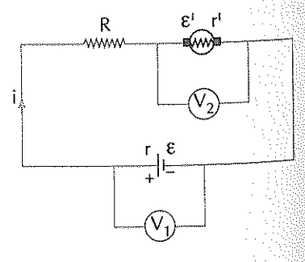
LAMBALI DEVRELER

- Üzerinden elektrik akımı geçen lamba ışık verir.
- Bir lambanın ışık şiddeti (parlaklığı) gücü ile doğru orantılıdır.
- Özdeş lambalarla oluşturulmuş elektrik devresinde, üzerinden fazla akım geçen lamba daha parlak yanar.

ZIT ELEKTROMOTOR KUVVETİ (MOTORLU DEVRELER)

Elektrik enerjisini mekanik ve ısı enerjisine dönüştüren araçlara elektrik motoru (almaç) denir.

Elektrik motorunun üreteçten çektiği potansiyel farkına motorun zıt elektromotor kuvveti (ε') denir.



Şekildeki devrede

- $\varepsilon - \varepsilon' = i \cdot (R + r + r_{eş})$
- $V_1 = \varepsilon - i \cdot r$
- $V_2 = \varepsilon' + i \cdot r'$

bağıntısı yazılır.

Burada, elektrik motorunun,

- Mekanik gücü : $P = i \cdot \varepsilon'$
- Isı gücü : $P = i^2 \cdot r'$
- Verimi : $\frac{\varepsilon'}{\varepsilon' + i \cdot r'}$ dir.

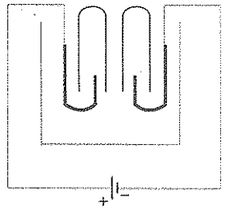
Güç, zaman ile çarpılarak enerji bağıntıları bulunur.

Üretecin,

- Gücü : $P = i \cdot \varepsilon$
- Verimi : $\frac{\varepsilon - i \cdot r}{\varepsilon}$ dir.

SUYUN ELEKTROLİZİ

Elektrik enerjisi harcayarak suyun hidrojen ve oksijen atomlarına ayrıştırılmasına denir.



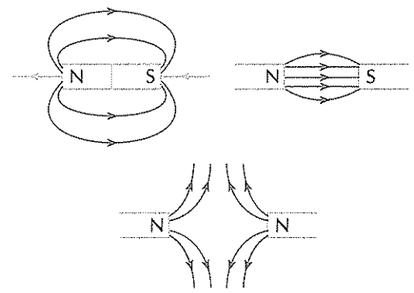
Üretecin pozitif kutbuna bağlı levhaya anod, negatif kutbuna bağlı levhaya katot denir.

Anot levhanın bağlı olduğu tüpte oksijen gazı, katot levhanın bağlı olduğu tüpte hidrojen gazı birikir.

Devreden 1 C yük geçtiğinde, 0,06 cm^3 O_2, 0,12 cm^3 H_2 gazı açığa çıkar.

MIKNATISLAR

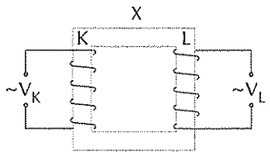
- Demir, nikel kobalt gibi metalleri çeken maddelere mıknatıs denir.
- Bir mıknatısın magnetik etkisini gösterebildiği bölgeye o mıknatısın magnetik alanı denir.
- Bir mıknatısta N (north) ve S (south) olmak üzere iki kutup bulunur.
- Magnetik alan çizgileri, N kutbundan, S kutbuna doğrudur.



- Pusula iğneleri, bulunduğu noktadaki magnetik alanın yönünü gösterir.

TRANSFORMATÖRLER

Alternatif gerilimi yükselten ya da alçaltan aletlere transformatör denir.



Şekildeki transformatörde giriş (primer) devreye uygulanan alternatif gerilim V_K, bu bobinin sarım sayısı N_K ve akım şiddeti i_K çıkış (sekonder) devresindekilerde sırasıyla V_L, N_L, i_L ise,

- $N_K > N_L$ ise $V_K > V_L$ dir. (Alçaltıcı)
- $N_K < N_L$ ise $V_K < V_L$ dir. (Yükseltici)

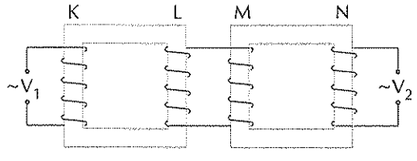
Bu değerler arasında

$$\frac{V_K}{V_L} = \frac{N_K}{N_L} = \frac{i_L}{i_K}$$

eşitliği vardır. Bir transformatörde alınan gücün, transformatöre verilen güce oranına verim denir ve

$$\text{Verim} = \frac{i_L \cdot V_L}{i_K \cdot V_K}$$

bağıntısı ile bulunur.

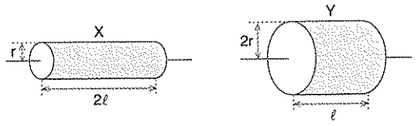


Şekildeki ikili transformatörde

- $V_L = V_M$ • $V_2 = \frac{N_N \cdot N_L}{N_K \cdot N_M} \cdot V_1$ dir.

09.1 ELEKTRİK AKIMI

1.

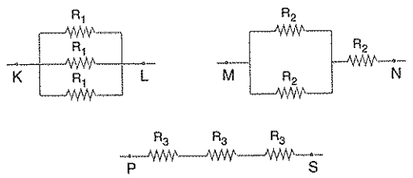


Aynı maddeden yapılmış şekildeki X ve Y tellerinin dirençleri sırasıyla R_X ve R_Y dir.

Buna göre, $\frac{R_X}{R_Y}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 4 E) 8

2.

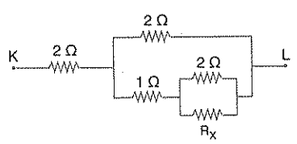


Şekildeki devre parçalarında KL, MN ve PS noktaları arasındaki eşdeğer dirençler eşittir.

Buna göre, R_1, R_2, R_3 dirençleri arasındaki ilişki nedir?

A) $R_1 > R_2 > R_3$ B) $R_1 = R_2 = R_3$
C) $R_1 = R_2 > R_3$ D) $R_3 > R_1 = R_2$
E) $R_3 > R_2 > R_1$

3.

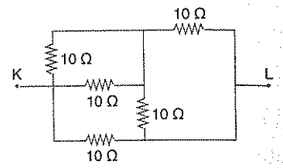


Şekildeki devre parçasında KL noktaları arasındaki eşdeğer direnç 3 Ω dur.

Buna göre, R_X direnci kaç Ω (ohm) dur?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 6

4.

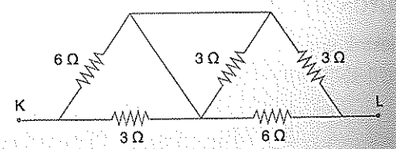


Şekildeki devre parçası 10 Ω luk dirençlerle oluşturulmuştur.

Buna göre, KL noktaları arasındaki eşdeğer direnç kaç Ω dur?

A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 25

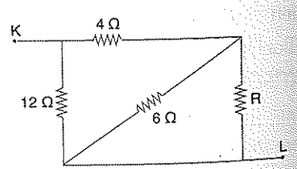
5.



Şekildeki devre parçasında KL noktaları arasındaki eşdeğer direnç kaç Ω dur?

A) 2 B) 3 C) 4 D) $\frac{9}{2}$ E) 5

6.

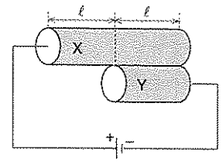


Şekildeki devre parçasında KL noktaları arasındaki eşdeğer direnç 4 Ω dur.

Buna göre, R direnci kaç Ω dur?

A) 1 B) 3 C) 6 D) 12 E) 18

7.

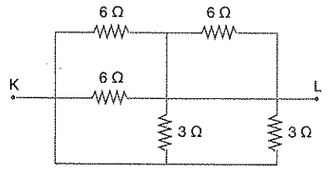


Boyları sırasıyla 2ℓ ve ℓ olan X, Y iletken tellerinin dirençleri eşit ve R dir.

Buna göre, X ve Y iletkenlerinden oluşan şekildeki devrenin eşdeğer direnci kaç R dir?

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{5}{6}$ D) 1 E) 2

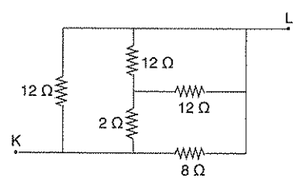
8.



Şekildeki devre parçasının KL noktaları arasındaki eşdeğer direnci kaç Ω dur?

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) 2 E) $\frac{7}{2}$

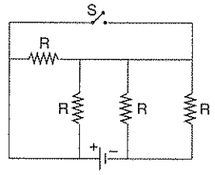
9.



Şekildeki devre parçasının KL noktaları arasındaki eşdeğer direnci kaç Ω dur?

A) 16 B) 6 C) 4 D) 3 E) 2

10.

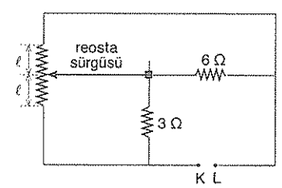


Özdeş dirençlerle oluşturulan şekildeki elektrik devresinin eşdeğer direnci S anahtarı açıkken R_1, anahtar kapatıldığında da R_2 dir.

Buna göre, $\frac{R_1}{R_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 4

11.

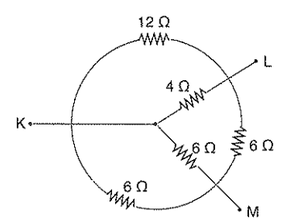


Şekildeki elektrik devresinde 2ℓ uzunluğundaki reostanın direnci 12 Ω dur.

Buna göre, KL noktaları arasındaki eşdeğer direnç kaç Ω dur?

A) $\frac{2}{3}$ B) 1 C) $\frac{4}{3}$ D) 4 E) 5

12.



Şekildeki devre parçasında KL ve KM noktaları arasındaki eşdeğer dirençler sırasıyla R_1 ve R_2 dir.

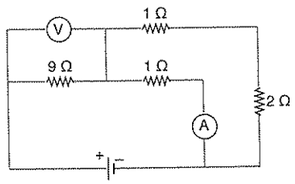
Buna göre, $\frac{R_1}{R_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{4}{9}$ C) 1 D) $\frac{9}{4}$ E) 3

E - A - B | A - C - B | C - B - D | D - E - C

09.2 ELEKTRİK AKIMI

1.

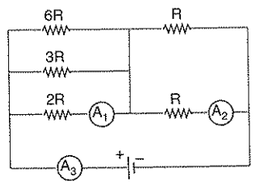


Şekildeki elektrik devresinde voltmetrenin gösterdiği değer 36 volt tur.

Buna göre, ampermetrenin gösterdiği değer kaç amper dir?

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

2.



Şekildeki elektrik devresinde A_1, A_2, A_3 ampermetrelerinin gösterdiği değerler sırasıyla i_1, i_2, i_3 tür.

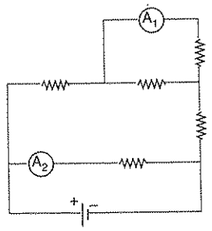
Buna göre, i_1, i_2, i_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $i_1 = i_2 = i_3$ B) $i_1 = i_2 > i_3$

C) $i_1 = i_3 > i_2$ D) $i_3 > i_1 > i_2$

E) $i_3 > i_2 = i_1$

3.

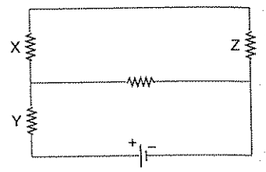


Özdeş dirençlerle kurulu şekildeki elektrik devresinde, ampermetrelerinin gösterdiği değerler A_1, A_2 dir.

Buna göre, $\frac{A_1}{A_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{5}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{3}$ D) $\frac{1}{2}$ E) 1

4.



Özdeş dirençlerle kurulmuş şekildeki elektrik devresinde, X, Y, Z dirençlerinin uçları arasındaki potansiyel farkları sırasıyla V_X, V_Y, V_Z tür.

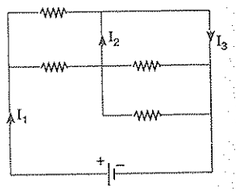
Buna göre, V_X, V_Y, V_Z arasındaki eşitlik nedir?

A) $V_X = V_Y = V_Z$ B) $V_X = V_Y = 2V_Z$

C) $2V_X = V_Y = 2V_Z$ D) $3V_X = V_Y = 3V_Z$

E) $2V_X = V_Y = 3V_Z$

5.



Özdeş dirençlerden oluşan şekildeki elektrik devresinde belirtilen kollardan geçen akım şiddetleri I_1, I_2, I_3 tür.

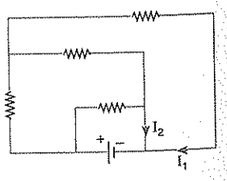
Buna göre, I_1, I_2, I_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $I_1 = I_2 = I_3$ B) $I_1 > I_3 > I_2$

C) $I_1 = I_3 > I_2$ D) $I_2 > I_1 = I_3$

E) $I_2 = I_3 > I_1$

6.

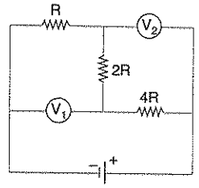


Özdeş dirençlerle oluşturulan şekildeki devrede belirtilen kollardan geçen akım şiddetleri I_1 ve I_2 dir.

Buna göre, $\frac{I_1}{I_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{4}{3}$

7.

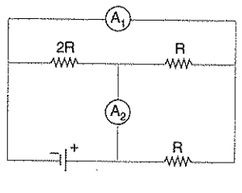


Şekildeki elektrik devresinde voltmetrelerin gösterdiği değerler V_1, V_2 dir.

Buna göre, $\frac{V_1}{V_2}$ kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{2}{3}$ E) 1

8.

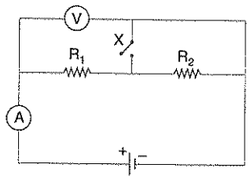


Şekildeki elektrik devresinde A_1, A_2 ampermetrelerinden geçen akım şiddetleri sırasıyla i_1, i_2 dir.

Buna göre, $\frac{i_1}{i_2}$ kaçtır?

A) $\frac{3}{2}$ B) $\frac{4}{3}$ C) 1 D) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{1}{3}$

9.

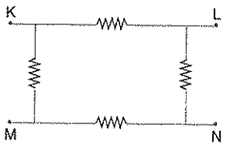


Şekildeki devrede X anahtarı açıkken voltmetrenin gösterdiği değer V, ampermetrenin gösterdiği değer A dır.

Buna göre, X anahtarı kapatıldığında V ve A için ne söylenebilir? (Üretecin iç direnci önemsenmiyor.)

	V	A
A)	Azalır	Değişmez
B)	Artar	Artar
C)	Artar	Değişmez
D)	Değişmez	Azalır
E)	Değişmez	Artar

10.



Özdeş dirençlerle oluşturulan şekildeki devre parçasında KN noktaları arasındaki eşdeğer direnç R dir.

Buna göre,

I. LM noktaları arasındaki eşdeğer direnç R dir.

II. MN noktaları arasındaki eşdeğer direnç $\frac{3}{4}$R dir.

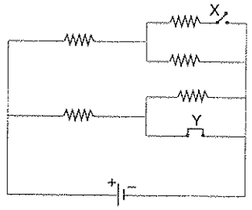
III. KL noktaları arasındaki eşdeğer direnç $\frac{4}{3}$R dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

11.



Şekildeki elektrik devresinde X anahtarı açık Y anahtarı kapalı iken eşdeğer direnç R dir.

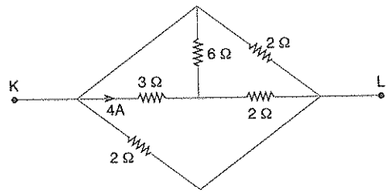
Buna göre, sırasıyla X anahtarını kapatma ve Y anahtarını açma işlemleri yapılırsa R değeri için ne söylenebilir?

	X anahtarı kapatılırsa	Y anahtarı açılırsa
A)	Azalır	Azalır
B)	Azalır	Artar
C)	Azalır	Değişmez
D)	Artar	Azalır
E)	Artar	Artar

Bir devrede paralel bağlı direnç sayısı artarsa devrenin eşdeğer direnci azalır. Seri bağlı direnç sayısı artarsa devrenin eşdeğer direnci artar.

09.3 ELEKTRİK AKIMI

1.

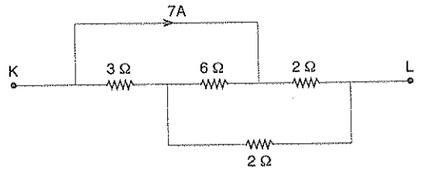


Şekildeki devre parçasında 3 Ω luk dirençten geçen elektrik akımı 4 A dır.

Buna göre, KL noktaları arasındaki potansiyel fark kaç volt tur?

A) 6 B) 12 C) 18 D) 24 E) 48

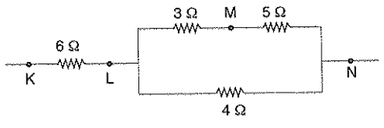
2.



Şekildeki devre parçasında KL noktaları arasındaki potansiyel farkı kaç volt tur?

A) 6 B) 8 C) 10 D) 12 E) 16

3.

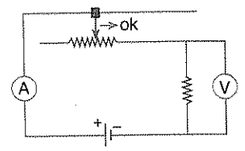


Şekildeki devre parçasında KL noktaları arasındaki potansiyel farkı 36 volt tur.

Buna göre, LM noktaları arasındaki potansiyel farkı kaç volt tur?

A) 6 B) 12 C) 18 D) 24 E) 30

4.

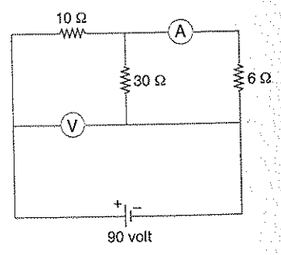


Şekildeki elektrik devresinde reostanın sürgüsü ok yönünde hareket ettiriliyor.

Buna göre, voltmetre ve ampermetrede okunan değerler için ne söylenebilir?

	Voltmetre	Ampermetre
A)	Azalır	Azalır
B)	Azalır	Artar
C)	Artar	Azalır
D)	Artar	Artar
E)	Değişmez	Artar

5.

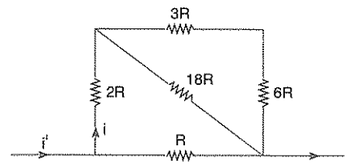


Şekildeki elektrik devresinde voltmetrenin gösterdiği değer V, ampermetrenin gösterdiği değer A dır.

Buna göre, V, A değerleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	V (volt)	A (amper)
A)	40	6
B)	60	1
C)	60	5
D)	90	1
E)	90	5

6.

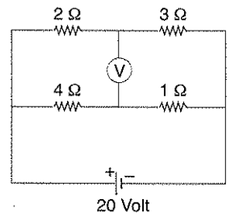


Şekildeki devre parçasında 2R lik direnç üzerinden geçen akım şiddeti i dir.

Buna göre, i' kaç i dir?

A) 3 B) 4 C) 6 D) 8 E) 9

7.

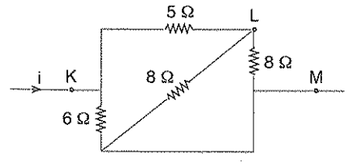


Şekildeki elektrik devresi, iç direnci önemsiz üreteç ve büyüklükleri 1 Ω, 2 Ω, 3 Ω, 4 Ω olan dirençlerle oluşturulmuştur.

Buna göre, voltmetrenin gösterdiği değer kaç volt tur?

A) 0 B) 4 C) 6 D) 8 E) 12

8.

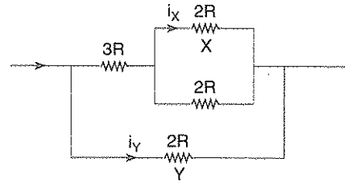


Şekildeki devre parçasından i şiddetinde elektrik akımı geçerken KM noktaları arasındaki potansiyel farkı 18 volt oluyor.

Buna göre, LM noktaları arasındaki potansiyel farkı kaç volt tur?

A) 4 B) 8 C) 12 D) 16 E) 20

9.



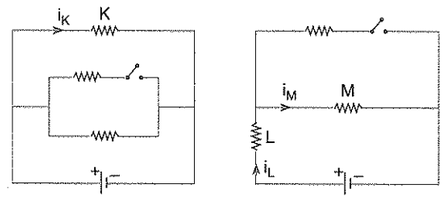
Şekildeki devre parçasında büyüklükleri eşit ve 2R olan X, Y dirençlerinden geçen akım şiddetleri sırasıyla i_X, i_Y dir.

Buna göre, $\frac{i_X}{i_Y}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{8}$ B) $\frac{1}{6}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{3}$ E) $\frac{1}{2}$

Paralel bağlı dirençlerin uçları arasındaki potansiyel farkları eşittir.

10.



Şekil I ve Şekil II deki elektrik devrelerinde K, L, M dirençlerinden geçen akım şiddetleri sırasıyla i_K, i_L, i_M dir.

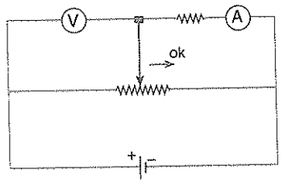
Buna göre, açık olan anahtarlar kapatılırsa i_K, i_L, i_M için ne söylenebilir?
(Üreteçlerin iç dirençleri önemsizdir.)

	i_K	i_L	i_M
A)	Azalır	Değişmez	Azalır
B)	Azalır	Artar	Değişmez
C)	Değişmez	Artar	Değişmez
D)	Değişmez	Artar	Azalır
E)	Değişmez	Değişmez	Azalır

D - D - A I D - E I E - D - B I C - D

09.4 ELEKTRİK AKIMI

1.

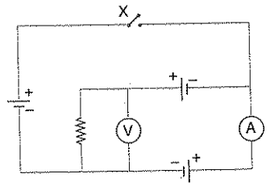


Şekildeki elektrik devresinde voltmetrede okunan değer V, ampermetrede okunan değer A dır.

Buna göre, reostanın sürgüsü ok yönünde çekilirse, V, A nasıl değişir?
(Üretecin iç direnci önemsenmeyecektir.)

	Voltmetre	Ampermetre
A)	Değişmez	Değişmez
B)	Değişmez	Artar
C)	Artar	Artar
D)	Artar	Azalır
E)	Azalır	Azalır

2.

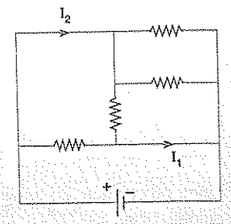


İç dirençleri önemsenmeyen özdeş üreteçlerle oluşturulmuş şekildeki devrede voltmetre ve ampermetrede okunan değerler sırasıyla V, A dır.

Buna göre, açık olan X anahtarı kapatılırsa V, A değerleri için ne söylenebilir?

	V	A
A)	Artar	Artar
B)	Azalır	Artar
C)	Artar	Azalır
D)	Değişmez	Azalır
E)	Azalır	Değişmez

3.

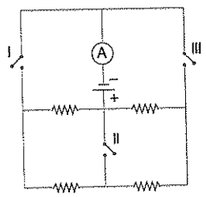


Özdeş dirençlerle oluşturulan şekildeki devrede belirtilen kollardan geçen akımların şiddetleri I_1 ve I_2 dir.

Buna göre, $\frac{I_1}{I_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{2}{3}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) 3

4.

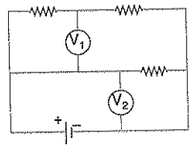


Özdeş dirençlerle kurulmuş şekildeki elektrik devresinde ampermetrenin gösterdiği değer yalnız I anahtarı kapatıldığında i_1, I ve II anahtarları kapatıldığında i_2, I, II ve III anahtarları kapatıldığında da i_3 oluyor.

Buna göre, i_1, i_2 ve i_3 arasındaki ilişki nedir?
(Üretecin iç direnci önemsenmiyor.)

A) $i_1 = i_2 = i_3$ B) $i_1 > i_2 > i_3$
C) $i_2 > i_3 > i_1$ D) $i_3 > i_1 > i_2$
E) $i_3 > i_2 > i_1$

5.



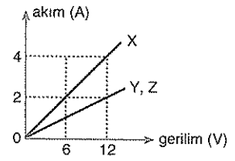
Özdeş dirençlerle oluşturulan şekildeki elektrik devresinde voltmetrelerin gösterdiği değerler V_1 ve V_2 dir.

Buna göre, $\frac{V_1}{V_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{2}{3}$ E) 1

Voltmetrenin üzerinden elektrik akımı geçmediğine dikkat ediniz.

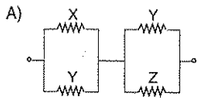
6.



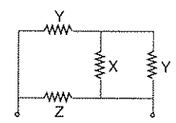
X, Y, Z dirençlerinin üzerlerinden geçen elektrik akımının, uçları arasındaki gerilime bağlı değişim grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre, X, Y, Z dirençleri ile oluşturulan aşağıdaki devrelerden hangisinin eşdeğer direnci <u>en büyüktür</u>?

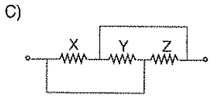
A)



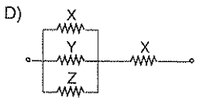
B)



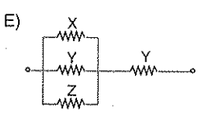
C)



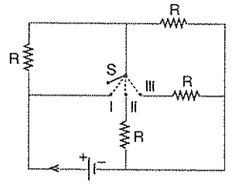
D)



E)



7.

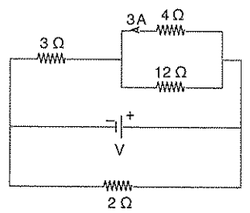


Özdeş dirençlerle oluşturulan şekildeki elektrik devresinde ana koldan geçen akımın şiddeti S anahtarı I konumuna getirildiğinde i_1, II konumuna getirildiğinde i_2, III konumuna getirildiğinde de i_3 oluyor.

Bun göre, i_1, i_2 ve i_3 arasındaki ilişki nedir?
(Üretecin iç direnci önemsenmeyecektir.)

A) $i_1 = i_2 = i_3$ B) $i_1 > i_2 = i_3$
C) $i_1 > i_3 > i_2$ D) $i_2 = i_3 > i_1$
E) $i_2 > i_1 > i_3$

8.



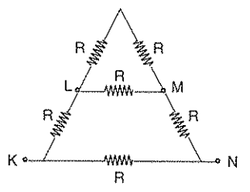
İç direnci önemsenmeyen üreteçle kurulan şekildeki devrede 4 Ω luk dirençten geçen akım şiddeti 3 Amper dir.

Buna göre, üreteçten çekilen akım şiddeti kaç Amper dir?

A) 18 B) 16 C) 14 D) 12 E) 6

Paralel bağlı dirençlerden geçen akım şiddetleri dirençlerin büyüklükleri ile ters orantılıdır.

9.

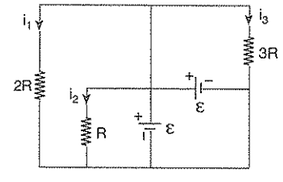


Şekildeki devre parçasında L-M noktaları arasındaki potansiyel farkı 24 volt tur.

Buna göre, K-N noktaları arasındaki potansiyel fark kaç volt tur?

A) 96 B) 90 C) 72 D) 48 E) 36

10.



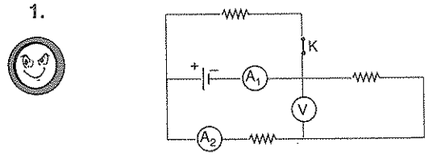
İç dirençleri önemsenmeyen özdeş üreteçlerle kurulan şekildeki devre parçasında 2R, R ve 3R dirençlerinden geçen akım şiddetleri sırası ile i_1, i_2 ve i_3 tür.

Buna göre, i_1, i_2, i_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $i_1 = i_2 = i_3$ B) $i_1 > i_2 > i_3$
C) $i_2 > i_1 > i_3$ D) $i_2 > i_3 > i_1$
E) $i_3 > i_2 > i_1$

09.5 ELEKTRİK AKIMI

1.

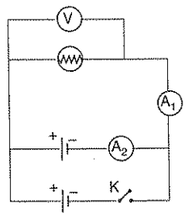


Şekildeki elektrik devresinde K anahtarı kapalı iken ampermetrelerin gösterdiği değerler A_1, A_2 voltmetrenin gösterdiği değer de V dir.

Buna göre, K anahtarı açılırsa A_1, A_2, V değerleri nasıl değişir?
(Üretecin iç direnci önemsenmiyor.)

	A_1	A_2	V
A)	Değişmez	Değişmez	Değişmez
B)	Azalır	Değişmez	Değişmez
C)	Azalır	Artar	Artar
D)	Artar	Azalır	Artar
E)	Artar	Artar	Azalır

2.

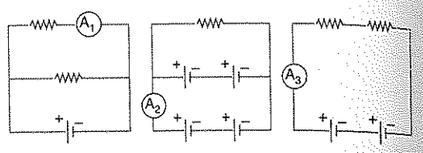


Özdeş üreteçlerle kurulu şekildeki devrede, K anahtarı açık iken voltmetrenin gösterdiği değer V, ampermetrelerin gösterdiği değerler ise A_1, A_2 dir.

K anahtarı kapatılırsa A_1, A_2 ve V için ne söylenebilir?
(Üreteçlerin iç dirençleri önemsenmeyecektir.)

	A_1	A_2	V
A)	Değişmez	Değişmez	Değişmez
B)	Değişmez	Azalır	Değişmez
C)	Artar	Artar	Artar
D)	Artar	Azalır	Artar
E)	Azalır	Artar	Azalır

3.

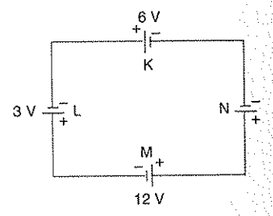


İç dirençleri önemsenmeyen özdeş üreteçlerle ve özdeş dirençlerle kurulu şekildeki elektrik devrelerinde ampermetrelerin gösterdiği değerler sırasıyla A_1, A_2, A_3 tür.

Buna göre, A_1, A_2, A_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $A_1 = A_2 = A_3$ B) $A_1 > A_2 > A_3$
C) $A_2 > A_1 = A_3$ D) $A_2 = A_3 > A_1$
E) $A_3 > A_1 > A_2$

4.

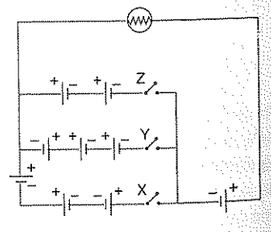


K, L, M, N üreteçleri şekildeki gibi bağlandığında, üreteçlerin hiçbirinden elektrik akımı geçmiyor.

K, L, M üreteçlerinin elektromotor kuvvetleri sırasıyla 6 V, 3 V, 12 V olduğuna göre, N üretecinin elektromotor kuvveti kaç V dir?

A) 6 B) 9 C) 15 D) 21 E) 27

5.

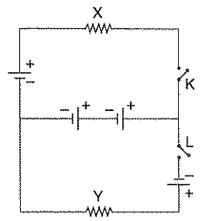


Şekildeki elektrik devresi, iç dirençleri önemsiz özdeş üreteçlerle oluşturulmuştur.

Buna göre, açık olan X, Y, Z anahtarlarından hangileri tek başına kapatıldığında lamba ışık verir?

A) Yalnız X B) Yalnız Y C) Yalnız Z
D) X ve Y E) Y ve Z

6.



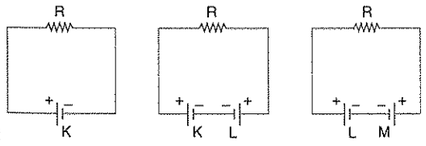
Özdeş dirençler ve özdeş üreteçlerle oluşturulan devrede K ve L anahtarları açıktır. Yalnız K anahtarı kapatıldığında X direnci üzerinden geçen akımın şiddeti I_X, yalnız L anahtarı kapatıldığında Y direnci üzerinden geçen akımın şiddeti I_Y oluyor.

Buna göre, $\frac{I_X}{I_Y}$ kaçtır?
(Üreteçlerin iç dirençleri önemsenmeyecektir.)

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 3

Seri ve düz bağlı üreteçlerin eşdeğer emk leri bulunurken, üreteçlerin emk leri toplanır. Seri ve ters bağlı üreteçlerin eşdeğer emk leri bulunurken, üreteçlerin emk leri çıkarılır.

7.



İç dirençleri önemsenmeyen üreteçlerle kurulu şekildeki elektrik devrelerinde R dirençlerinden geçen akım şiddetleri sırasıyla i, 2i ve 2i dir.

Buna göre,

I. K üretecinin elektromotor kuvveti, L ninkinden küçüktür

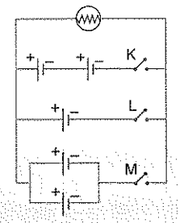
II. L üretecinin elektromotor kuvveti, M ninkinden küçüktür.

III. M üretecinin elektromotor kuvveti, L ninkinden küçüktür.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

8.

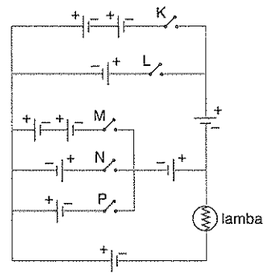


İç dirençleri önemsenmeyen özdeş üreteçlerle oluşturulan şekildeki devrede lambanın ışık verme süresi yalnız K anahtarı kapatıldığında t_K, yalnız L anahtarı kapatıldığında t_L, yalnız M anahtarı kapatıldığında ise t_M oluyor.

Buna göre, t_K, t_L, t_M arasındaki ilişki nedir?

A) $t_K = t_L = t_M$ B) $t_K > t_L > t_M$
C) $t_K > t_L = t_M$ D) $t_L = t_M > t_K$
E) $t_M > t_L > t_K$

9.

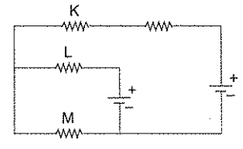


İç dirençleri önemsenmeyen özdeş üreteçlerle kurulan şekildeki elektrik devresinde K, L, M, N, P anahtarları açıktır.

Buna göre, hangi anahtar kapatıldığında lamba en parlak yanar?

A) K B) L C) M D) N E) P

10.



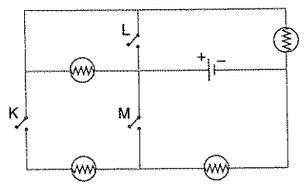
Özdeş dirençler ve özdeş üreteçlerle oluşturulan şekildeki devrede, K, L, M dirençlerinin uçları arasındaki potansiyel farklar sırasıyla V_K, V_L, V_M dir.

Buna göre, V_K, V_L, V_M arasındaki ilişki nedir?

A) $V_K = V_L = V_M$ B) $V_K > V_M > V_L$
C) $V_L = V_M > V_K$ D) $V_M > V_K > V_L$
E) $V_M > V_L > V_K$

09.6 ELEKTRİK AKIMI

1.

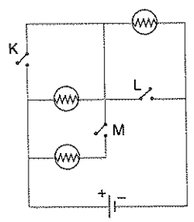


Şekildeki elektrik devresi özdeş lambalarla oluşturulmuştur.

Buna göre, bütün lambaların ışık verebilmesi için açık olan K, L, M anahtarlarından hangilerinin kapatılması gerekli ve yeterlidir?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız M
D) K ve L E) K ve M

2.

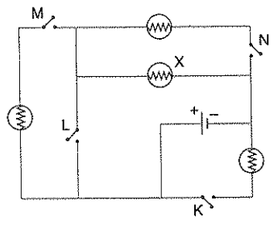


Özdeş lambalarla oluşturulmuş şekildeki elektrik devresinde K, L, M anahtarları açıktır.

Buna göre, hangi anahtarlar kapatılırsa lambaların hepsi ışık verir?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız M
D) K ve L E) K ve M

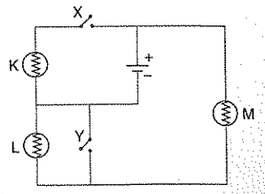
3.



Özdeş lambalarla oluşturulan şekildeki elektrik devrede yalnız X lambasının ışık verebilmesi için, açık olan K, L, M, N anahtarlarından hangilerinin kapatılması gerekli ve yeterlidir?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) K ve L
D) L ve M E) L ve N

4.



Özdeş lambalarla oluşturulan şekildeki devrede X, Y anahtarları açıktır.

Buna göre,

I. Yalnız X anahtarı kapatıldığında, bütün lambalar yanar.

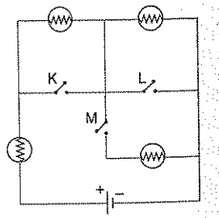
II. Yalnız Y anahtarı kapatıldığında , sadece M lambası yanar

III. X ve Y anahtarları birlikte kapatıldığında, K ve M lambaları yanar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

5.



Özdeş lambalarla oluşturulan şekildeki devrede yalnız 2 lambanın ışık vermesi için;

I. K anahtarını kapatma,

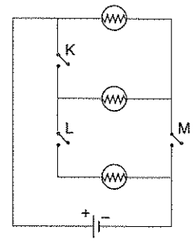
II. K ve M anahtarını kapatma

III. L anahtarını kapatma,

işlemlerinden hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ya da II
D) I ya da III E) II ya da III

6.



Özdeş lambalarla oluşturulmuş şekildeki elektrik devresinde, K, L, M anahtarları açıktır.

Buna göre,

I. yalnız L anahtarını kapatma,

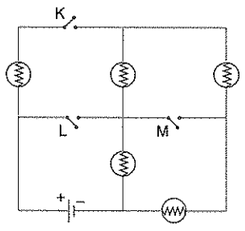
II. K ve L anahtarını kapatma,

III. K, L ve M anahtarını kapatma

işlemlerinden hangileri yapılırsa tüm lambalar ışık verir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ya da II E) I ya da III

7.



Özdeş lambalarla oluşturulmuş şekildeki elektrik devresinde, K, L, M anahtarları açıktır.

Buna göre,

I. K anahtarını kapatma,

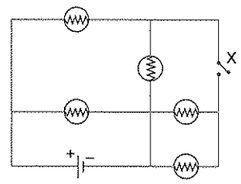
II. K ve M anahtarını kapatma,

III. K, L ve M anahtarını kapatma

işlemlerinden hangisi yapılırsa tüm lambalar ışık verir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ya da II
D) I ya da III E) I ya da II ya da III

8.

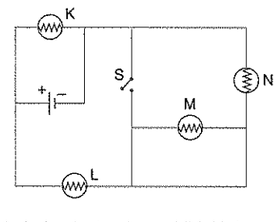


Şekildeki elektrik devresi özdeş lambalarla oluşturulmuştur.

Buna göre, açık olan X anahtarı kapatılırsa kaç tane lamba ışık vermeye başlar?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

9.

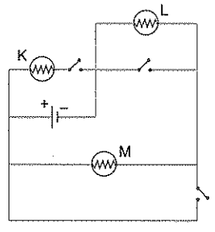


Özdeş lambalarla oluşturulan şekildeki devrede S anahtarı açıktır.

Buna göre, S anahtarı kapatıldığında hangi lambalar söner?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız N
D) M ve N E) L ve N

10.



Özdeş K, L, M lambaları ile oluşturulan şekildeki elektrik devresinde, bütün anahtarlar açıktır.

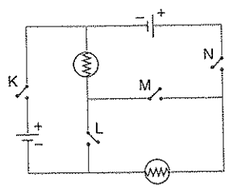
Buna göre, açık olan anahtarlar kapatılarak hangi lambaların tek başına ışık vermesi sağlanabilir?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız M
D) L ve M E) K, L ve M

A - C - B I E - D I E - C I B - C - D

09.7 ELEKTRİK AKIMI

1.

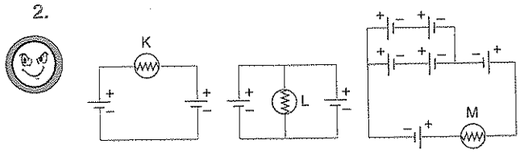


Şekildeki elektrik devresi özdeş iki üreteç ve özdeş iki lambadan oluşturulmuştur.

Buna göre, açık olan K, L, M, N anahtarlarından hangi ikisi kapatılırsa lambaların ikisi de ışık verir?

A) K ve L B) K ve M C) K ve N
D) L ve M E) M ve N

2.

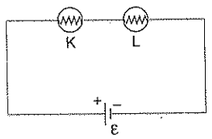


K, L, M lambaları iç dirençleri önemsenmeyen özdeş üreteçlere şekildeki gibi bağlanmıştır.

Buna göre, hangi lambalar ışık verir?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) K ve M
D) L ve M E) K, L ve M

3.



Şekildeki devrede K lambası L den daha parlak yanıyor.

Buna göre,

I. K lambasının direnci, L ninkinden büyüktür.

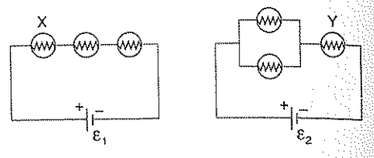
II. K lambasının uçları arasındaki potansiyel farkı, L ninkinden küçüktür.

III. K lambasından geçen akım şiddeti, L den geçen akım şiddetine eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

4.



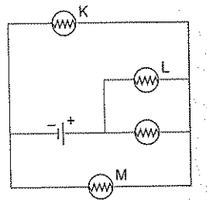
Özdeş lambalarla oluşturulan şekildeki devrelerde X ve Y lambalarının parlaklıkları eşittir.

Buna göre, üreteçlerin elektromotor kuvvetlerinin oranı, $\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2}$ kaçtır?

(Üreteçlerin iç dirençleri önemsenmeyecektir.)

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

5.

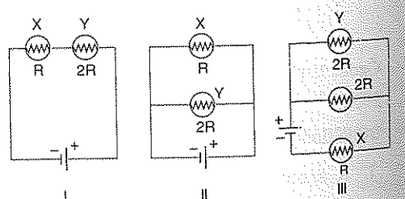


Özdeş lambalarla kurulmuş şekildeki elektrik devresinde K, L, M lambalarının ışık şiddetleri sırasıyla I_K, I_L, I_M dir.

Buna göre, I_K, I_L, I_M arasındaki ilişki nedir?

A) $I_K = I_L = I_M$ B) $I_K > I_L > I_M$
C) $I_K > I_M > I_L$ D) $I_K = I_M > I_L$
E) $I_L = I_M > I_K$

6.

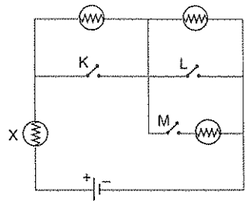


Şekildeki elektrik devreleri iç dirençleri önemsenmeyen özdeş üreteçlerle kurulmuştur.

Buna göre, hangi devrelerde X lambasının ışık şiddeti Y ninkinden fazladır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7.



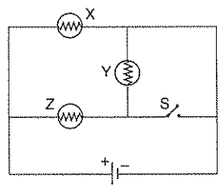
İç direnci önemsenmeyen üreteç ve özdeş lambalarla oluşturulan şekildeki elektrik devresinde K, L, M anahtarları açıktır.

Buna göre, anahtarlardan hangileri tek başına kapatıldığında, X lambasının parlaklığı artar?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) K ve L
D) K ve M E) K, L ve M

Bu devrede, seri bağlı lambanın kısa devre olması ya da paralel bağlı lambaların sayısının artması ana kol akımını artırır.

8.



Özdeş lambalardan oluşan şekildeki devrede S anahtarı açıkken X, Y, Z lambaları ışık vermektedir.

Buna göre, S anahtarı kapatıldığında;

I. Y lambası söner.

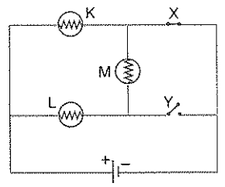
II. X lambasının parlaklığı azalır.

III. Z lambasının parlaklığı artar.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Üretecin iç direnci önemsenmeyecektir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

9.

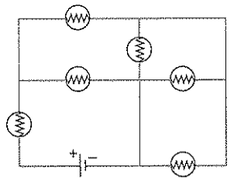


Özdeş lambalardan oluşan şekildeki devrede X anahtarı kapalı Y anahtarı açıkken bütün lambalar ışık vermektedir.

X anahtarı açılıp Y anahtarı kapatıldığında, K, L, M lambalarının parlaklığı için ne söylenebilir?

	K	L	M
A)	Azalır	Artar	Değişmez
B)	Azalır	Artar	Artar
C)	Azalır	Değişmez	Artar
D)	Artar	Değişmez	Azalır
E)	Artar	Azalır	Değişmez

10.

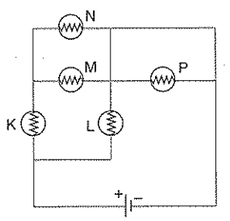


Şekildeki elektrik devresi özdeş lambalarla oluşturulmuştur.

Buna göre, kaç tane lamba aynı parlaklıkta ışık verir?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

11.



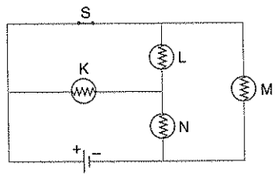
Özdeş lambalardan oluşan şekildeki elektrik devresinde hangi lambanın parlaklığı en fazladır?

A) K B) L C) M D) N E) P

B - D - E I C - A - D I E - D I A - B - B

09.8 ELEKTRİK AKIMI

1.



Özdeş lambalardan oluşan şekildeki devrede S anahtarı kapalıyken K, L, M, N lambaları ışık vermektedir.

S anahtarı açıldığında, aşağıdaki yargılardan hangisi yanlış olur?
(Üretecin iç direnci önemsenmeyecektir.)

A) L ve M lambaları aynı parlaklıkta yanar.

B) K ve N lambaları aynı parlaklıkta yanar.

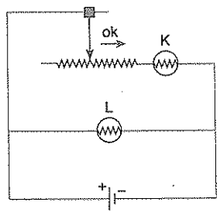
C) M lambasının parlaklığı azalır.

D) K lambasının parlaklığı artar.

E) N lambasının parlaklığı azalır.

Seri ve özdeş bağlı ampuller aynı parlaklıkta yanar.

2.



Özdeş K, L lambaları ve iç direnci önemsenmeyen üreteç ile oluşturulmuş şekildeki elektrik devresinde, reostanın sürgüsü ok yönünde çekiliyor.

Buna göre,

I. K lambasının parlaklığı artar.

II. L lambasının parlaklığı değişmez.

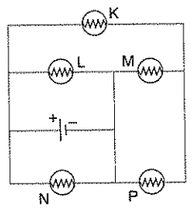
III. Lambaların ışık verme süreleri artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

3.



Şekildeki elektrik devresi özdeş K, L, M, N, P lambaları ile oluşturulmuştur.

Buna göre,

I. L ve N lambaları aynı parlaklıkta yanar.

II. M ve P lambaları aynı parlaklıkta yanar.

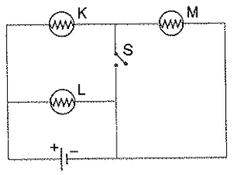
III. K ve L lambaları aynı parlaklıkta yanar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

4.



Özdeş lambalarla oluşturulan şekildeki devrede S anahtarı açıkken bütün lambalar ışık vermektedir.

S anahtarı kapatıldığında,

I. M lambası söner.

II. L lambasının parlaklığı artar.

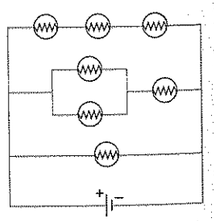
III. K lambasının ışık verme süresi azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Üretecin iç direnci önemsenmeyecektir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

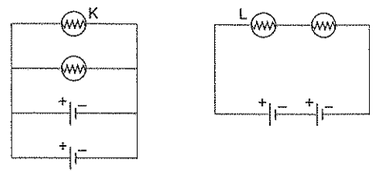
5.



Özdeş lambalarla oluşturulan şekildeki devrede kaç tane lamba aynı parlaklıkta yanar?

A) 6 B) 5 C) 4 D) 3 E) 2

6.



Özdeş üreteçler ve özdeş lambalarla oluşturulan şekildeki devrelerde bütün lambalar ışık vermektedir.

Buna göre,

I. K lambasının parlaklığı, L ninkine eşittir.

II. K lambasının ışık verme süresi, L ninkine eşittir.

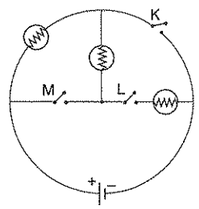
III. K lambasının ışık verme süresi, L ninkinden fazladır.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Üreteçlerin iç dirençleri önemsenmeyecektir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

7.



Şekildeki elektrik devresi özdeş lambalarla oluşturulmuştur.

Buna göre,

I. L anahtarını kapatma,

II. K ve L anahtarlarını kapatma,

III. K, L ve M anahtarlarını kapatma

işlemlerinden hangileri yapılırsa, bütün lambalar aynı parlaklıkta yanar?

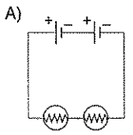
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ya da II E) I ya da III

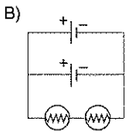
8. Aşağıdaki elektrik devreleri özdeş lamba ve özdeş üreteçlerle oluşturulmuştur.

Buna göre, hangi devrede lambaların ışık verme süresi en uzundur?
(Üreteçlerin iç dirençleri önemsenmiyor.)

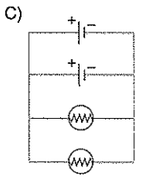
A)



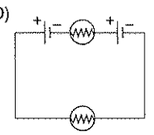
B)



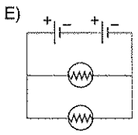
C)



D)

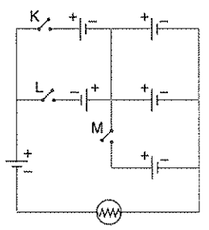


E)



Bir üretecin ömrü, üzerinden geçen akım şiddeti ile ters orantılıdır.

9.



Şekildeki devre iç dirençleri önemsenmeyen özdeş üreteçlerle oluşturulmuştur. Devredeki lambanın parlaklığı yalnız K anahtarı kapatıldığında P_1, yalnız L anahtarı kapatıldığında P_2, L ve M anahtarları kapatıldığında da P_3 tür.

Buna göre, P_1, P_2 ve P_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $P_1 = P_2 = P_3$ B) $P_1 > P_2 > P_3$

C) $P_1 = P_3 > P_2$ D) $P_2 > P_1 = P_3$

E) $P_2 > P_3 > P_1$

B - D I C - E - B I D - E I B - A

09.9 ELEKTRİK AKIMI

1. s : zaman birimi,

Ω : direnç birimi,

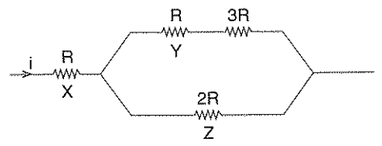
C : elektrik yükü birimi

olduğuna göre, aşağıdakilerden hangisi enerji birimidir?

A) $\frac{C^2 \cdot \Omega}{s}$ B) $\frac{C^2 \cdot s}{\Omega}$ C) $\frac{C \cdot \Omega^2}{s}$

D) $\frac{C^2 \cdot \Omega}{s^2}$ E) $\frac{s^2 \cdot \Omega}{C^2}$

2.



Şekildeki devre parçasından i akımı geçerken X, Y, Z dirençlerinden birim zamanda açığa çıkan ısı enerjileri sırasıyla E_X, E_Y, E_Z oluyor.

Buna göre, E_X, E_Y, E_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $E_X = E_Y > E_Z$ B) $E_X > E_Y > E_Z$

C) $E_X > E_Z > E_Y$ D) $E_Z > E_X = E_Y$

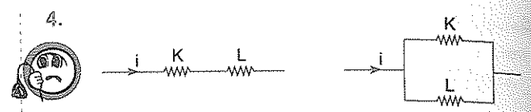
E) $E_Z > E_X > E_Y$

3. Bir elektrik ısıtıcısının uçları arasındaki potansiyel farkı V iken ısıtıcıdan t sürede E kadar ısı enerjisi açığa çıkıyor.

Buna göre, ısıtıcının uçları arasındaki potansiyel farkı 2V iken, $\frac{t}{2}$ sürede açığa çıkan ısı enerjisi kaç E olur?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 4

4.



Şekil I Şekil II

K, L dirençleri ile oluşturulmuş Şekil I deki devre parçasından i akımı geçerken, birim zamanda K direnci üzerinden açığa çıkan ısı enerjisi L direnci üzerinden açığa çıkan ısı enerjisinden büyük oluyor.

Dirençler Şekil II deki gibi bağlanıp, devre parçasından i şiddetinde akım geçirildiğine göre,

I. K nin direnci L ninkinden büyüktür.

II. Şekil II de L direncinin gücü, K ninkinden büyüktür.

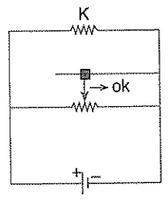
III. Şekil I deki devre parçasının gücü, Şekil II deki devre parçasının gücünden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

5.

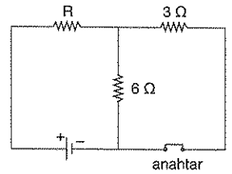


Şekildeki elektrik devresinde K direncinden birim zamanda açığa çıkan ısı enerjisi E_1, reostadan birim zamanda açığa çıkan ısı enerjisi de E_2 dir.

Buna göre, reostanın sürgüsü ok yönünde çekilirse, E_1, E_2 için ne söylenebilir?
(Üretecin iç direnci önemsizdir.)

	E_1	E_2
A)	Azalır	Artar
B)	Azalır	Azalır
C)	Değişmez	Artar
D)	Değişmez	Azalır
E)	Değişmez	Değişmez

6.

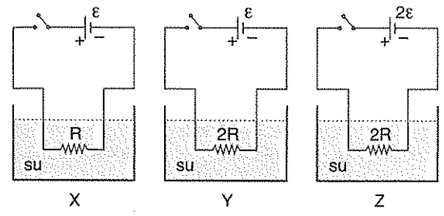


Şekildeki elektrik devresinde R direncinin gücü anahtar kapalıyken 4P, açıkken P dir.

Buna göre, R direnci kaç Ω dur?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 6

7.



Şekildeki düzeneklerde ısıca yalıtılmış X, Y, Z kaplarında T_1 sıcaklığında sırasıyla m_X, m_Y, m_Z kütleli su vardır. Açık olan anahtarlar aynı anda kapatılıyor ve bir süre sonra aynı anda açılıyor.

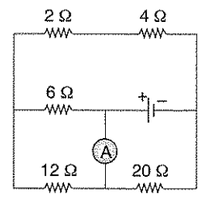
Kaplardaki suların son sıcaklıkları T_2 olduğuna göre, m_X, m_Y, m_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $m_X = m_Y = m_Z$ B) $m_X > m_Z > m_Y$

C) $m_Y > m_Z > m_X$ D) $m_Z > m_X > m_Y$

E) $m_Z > m_Y > m_X$

8.

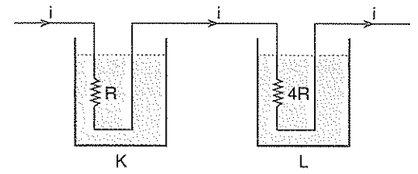


Şekildeki elektrik devresinde ampermetreden 0,5 A şiddetinde elektrik akımı geçiyor.

Buna göre, 4 Ω luk direnç üzerinden 5 dakikada açığa çıkan ısı enerjisi kaç joule dur?
(Üretecin iç direnci önemsizdir.)

A) 432 B) 420 C) 408 D) 396 E) 388

9.



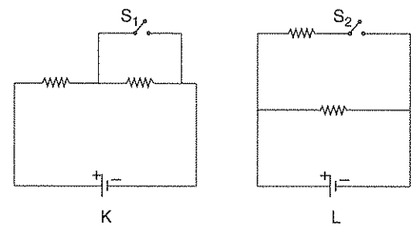
Isıca yalıtılmış şekildeki K, L kaplarında özısıları c_K, c_L olan eşit kütlelerde sıvı ardır. Devre parçasından bir süre elektrik akımı geçirildiğinde K kabındaki sıvının sıcaklık artışı ΔT_K, L kabındaki sıvının sıcaklık artışı da ΔT_L oluyor.

$2c_K = c_L$ olduğuna göre, $\frac{\Delta T_K}{\Delta T_L}$ oranı kaçtır?

(Sıvılar hal değiştirmiyor.)

A) $\frac{1}{8}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{2}$ D) 2 E) 4

10.



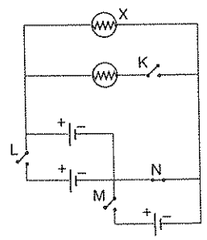
Şekildeki elektrik devrelerinde iç dirençleri önemsiz K, L üreteçlerinin güçleri P_K, P_L dir.

Açık olan S_1, S_2 anahtarları kapatılırsa P_K, P_L için ne söylenebilir?

	P_K	P_L
A)	Artar	Artar
B)	Artar	Azalır
C)	Azalır	Artar
D)	Azalır	Azalır
E)	Değişmez	Değişmez

09.10 ELEKTRİK AKIMI

1.



İç dirençleri önemsenmeyen özdeş üreteçler ve özdeş lambalarla oluşturulan şekildeki devrede K, L, M anahtarları açık, N anahtarı ise kapalıdır.

X lambasının ışık verme süresini artırmak için;

I. K anahtarını kapatma,

II. L anahtarını kapatma,

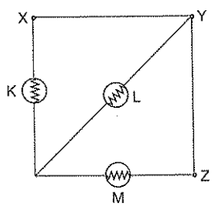
III. M anahtarını kapatıp, N anahtarını açma

işlemlerinden hangileri yapılmalıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ya da II E) II ya da III

2.

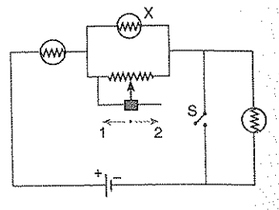


Özdeş lambalarla oluşturulan şekildeki devrede K, L, M lambalarının parlaklığı bir üreteç X - Y noktaları arasına bağlandığında P_K, P_L, P_M oluyor.

Aynı üreteç Y - Z noktaları arasına bağlanırsa, P_K, P_L, P_M için ne söylenebilir?

	P_K	P_L	P_M
A)	Azalır	Değişmez	Artar
B)	Artar	Değişmez	Azalır
C)	Azalır	Artar	Değişmez
D)	Artar	Azalır	Değişmez
E)	Değişmez	Azalır	Artar

3.



Özdeş lambalarla oluşturulan şekildeki devrede bütün lambalar ışık vermektedir.

X lambasının parlaklığını arttırmak için,

I. Reostanın sürgüsünü 1 yönüne kaydırma,

II. Reostanın sürgüsünü 2 yönüne kaydırma,

III. S anahtarını kapatma

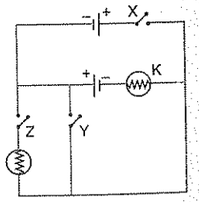
işlemlerinden hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ya da III E) II ya da III

Bir lambanın parlaklığını artırabilmek için üzerinden geçen akım şiddeti artırılmalıdır. Paralel bağlı dirençlerde akım şiddetinin dirençlerle ters orantılı olduğunu unutmayın.

4.



Özdeş lambalarla ve özdeş üreteçlerle kurulu şekildeki elektrik devresinde K lambasının ışık şiddeti yalnız X anahtarı kapatıldığında I_1, yalnız Y anahtarı kapatıldığında I_2, yalnız Z anahtarı kapatıldığında I_3 oluyor.

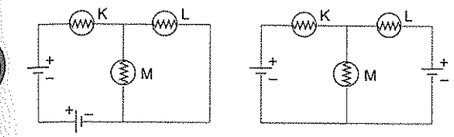
Buna göre, I_1, I_2, I_3 arasındaki ilişki nedir?
(Üreteçlerin iç dirençleri önemsenmiyor.)

A) $I_1 = I_2 = I_3$ B) $I_1 > I_2 > I_3$

C) $I_1 > I_3 > I_2$ D) $I_2 > I_1 = I_3$

E) $I_3 > I_1 = I_2$

5.

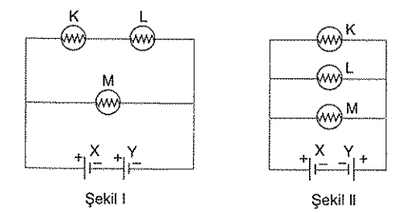


Özdeş üreteçler ve özdeş lambalarla oluşturulan Şekil I deki devrede K, L, M lambalarının ışık şiddetleri I_K, I_L ve I_M dir.

Üreteçlerden biri Şekil II deki gibi bağlanırsa, I_K, I_L, I_M için ne söylenebilir?
(Üreteçlerin iç dirençleri önemsenmeyecektir.)

	I_K	I_L	I_M
A)	Azalır	Azalır	Azalır
B)	Azalır	Azalır	Artar
C)	Azalır	Artar	Artar
D)	Artar	Artar	Değişmez
E)	Azalır	Azalır	Değişmez

6.



Özdeş K, L, M lambaları iç dirençleri önemsenmeyen X, Y üreteçlerine Şekil I deki gibi bağlandığında lambaların üçü de ışık vermektedir.

Lambalar ve X, Y üreteçleri Şekil II deki gibi bağlanırsa,

I. K lambasının parlaklığı azalır.

II. L lambasanını parlaklığı artar.

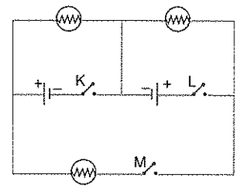
III. M lambasının parlaklığı değişmez.

yargılarından hangileri doğru <u>olabilir</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

7.



Özdeş üreteç ve özdeş lambalarla şekildeki elektrik devresi oluşturulmuştur.

Buna göre,

I. K ve L anahtarlarını kapatma,

II. L ve M anahtarlarını kapatma,

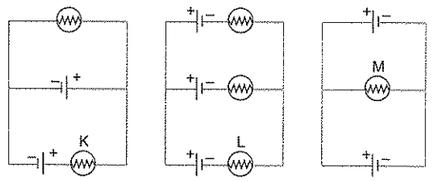
III. K, L ve M anahtarlarını kapatma

işlemlerinden hangileri yapılırsa, lambaların üçü de ışık verir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

8.



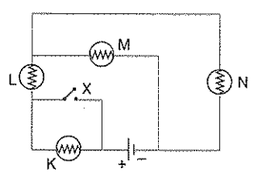
İç direnci önemsenmeyen özdeş üreteçlerle ve özdeş lambalarla şekildeki elektrik devreleri oluşturulmuştur.

Buna göre, K, L, M lambalarından hangileri ışık verir?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız M

D) K ve M E) K, L ve M

9.



Özdeş lambalarla oluşturulan şekildeki devrede X anahtarı açıkken bütün lambalar ışık vermektedir.

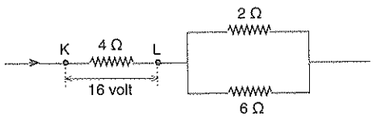
Buna göre, X anahtarı kapatıldığında hangi lambaların parlaklığı artar?

A) Yalnız L B) L ve N C) L ve M

D) M ve N E) L, M ve N

09.11 ELEKTRİK AKIMI

1.

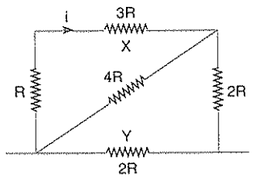


Şekildeki devre parçasından i elektrik akımı geçerken KL noktaları arasındaki potansiyel farkı 16 volt oluyor.

Buna göre, 6 Ω luk direncin gücü kaç watt tır?

A) 6 B) 12 C) 18 D) 24 E) 36

2.

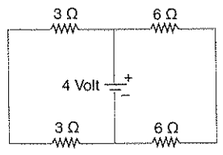


Şekildeki devre parçasında büyüklüğü 3R olan X direncinden i şiddetinde elektrik akımı geçmektedir.

Buna göre, büyüklüğü 2R olan Y direncinin gücü kaç i^2R dir?

A) 4 B) 8 C) 16 D) 32 E) 64

3.

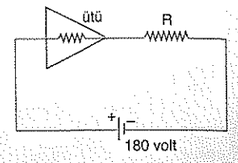


Şekildeki elektrik devresinde iç direnci önemsenmeyen üretecin elektromotor kuvveti 4 volt tur.

Buna göre, devrede birim zamanda harcanan toplam enerji kaç Joule dür?

A) 4 B) 8 C) 12 D) 16 E) 24

4.

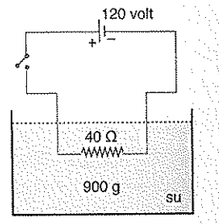


Üzerinde 360 watt, 60 volt yazan bir ütü ve R direnci 180 volt luk bir üretece şekildeki gibi bağlanmıştır.

Ütünün 60 volt luk gerilimle çalışabilmesi için R direncinin büyüklüğü kaç Ω olmalıdır?

A) 5 B) 10 C) 20 D) 30 E) 40

5.

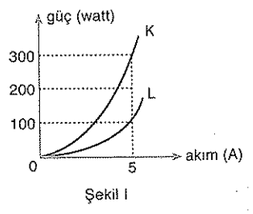


Şekildeki kabın içinde 40 °C sıcaklıkta 900 g su vardır.

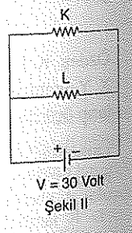
Buna göre, ısıtıcı çalıştırılmaya başladıktan kaç dakika sonra suyun sıcaklığı 70 °C olur?
(1 cal = 4 J alınız. c_{su} = 1 cal/g·°C, Üretecin iç direnci önemsizdir.)

A) 4 B) 5 C) 6 D) 8 E) 10

6.



Şekil I



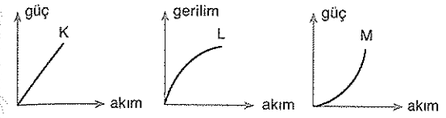
Şekil II

Üzerlerinde harcanan gücün akıma bağlı değişim grafikleri Şekil I deki gibi olan K, L dirençleri ile Şekil II deki elektrik devresi kuruluyor.

Buna göre, Şekil II deki devrede birim zamanda harcanan enerji kaç joule dür?

A) 100 B) 200 C) 300 D) 450 E) 500

7.



K, L ve M iletken tellerine ait bazı grafikler şekilde verilmiştir.

Buna göre;

I. K nin direnci artmaktadır.

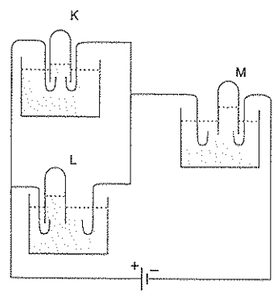
II. L nin direnci azalmaktadır.

III. M nin direnci sabittir.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) II ve III

8.

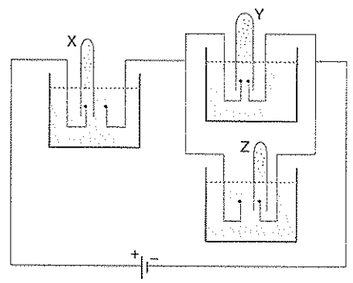


Şekildeki suyun elektrolizi deneyinde, K tüpünde t sürede 15 cm^3 gaz toplanıyor.

Buna göre, L ve M kaplarında toplanan gazların hacimleri toplamı kaç cm^3 tür?
(Kaplar özdeştir.)

A) 20 B) 25 C) 30 D) 35 E) 50

9.

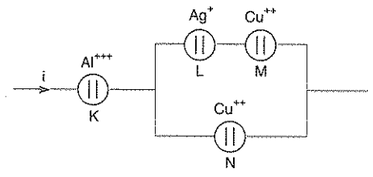


Özdeş elektroliz kaplarıyla oluşturulan şekildeki elektrik devresinde, suyun elektrolizi yapılmaktadır. X, Y, Z tüplerinde aynı sürede toplanan gaz hacimleri sırasıyla V_X, V_Y ve V_Z dir.

Buna göre, V_X, V_Y ve V_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $V_X = V_Y = V_Z$ B) $V_X > V_Y > V_Z$
C) $V_X = V_Z > V_Y$ D) $V_Y > V_X > V_Z$
E) $V_Y > V_X = V_Z$

10.



Şekildeki devrede bütün elektroliz kapları özdeştir. Devreden i şiddetinde elektrik akımı t süre geçiriliyor.

Buna göre,

I. K ve L kaplarından ayrışan atom sayıları eşittir.

II. M ve N kaplarından ayrışan atom sayıları eşittir.

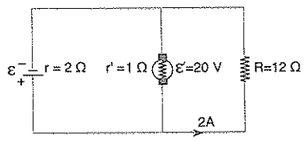
III. N kabından ayrışan atomların kütlesi M kabındakinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

09.12 ELEKTROMOTOR KUVVET

1.

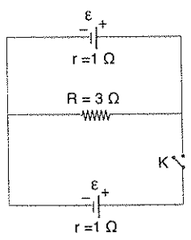


Şekildeki elektrik devresinde 12 Ω luk R direncinden geçen akım şiddeti 2 Amper dir.

Buna göre, üretecin emk sı kaç volt tur?

A) 24 B) 28 C) 32 D) 36 E) 40

2.

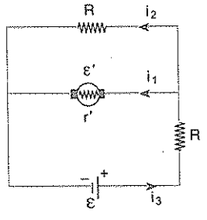


Şekildeki elektrik devresinde K anahtarı açık iken R direncinden geçen akım şiddeti 7 Amper dir.

Buna göre, K anahtarı kapatılırsa R direnci üzerinden geçen akım şiddeti kaç Amper olur?

A) 4 B) 5 C) 8 D) 10 E) 14

3.



Şekildeki elektrik devresinde üretecin iç direnci önemsenmiyor.

Buna göre,

I. $i_3 = i_1 + i_2$

II. $i_2 R = \varepsilon' + i_1 r'$

III. $\varepsilon' + i_1 r' = \varepsilon - i_3 R$

eşitliklerinden hangileri doğrudur?

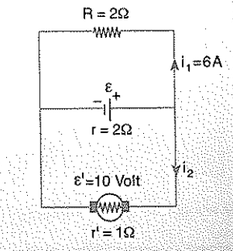
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

4. Zıt emk sı ε' ve iç direnci r' olan bir motora 30 volt luk gerilim uygulandığında motordan 5 Amper, 40 volt luk gerilim uygulandığında ise 10 Amper lik akım geçiyor.

Buna göre, ε' ve r' değerleri aşağıdakilerden hangisidir?

	ε' (Volt)	r' (Ohm)
A)	20	4
B)	20	2
C)	20	1
D)	15	3
E)	15	2

5.

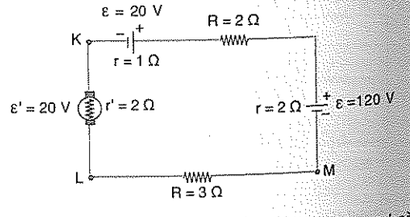


Şekildeki elektrik devresinde R direncinden geçen akım şiddeti 6 Amper dir.

Buna göre, üretecin emk sı kaç volt tur?

A) 18 B) 24 C) 28 D) 32 E) 36

6.

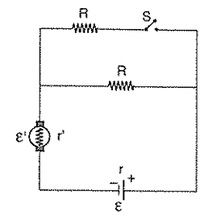


Şekildeki elektrik devresinde K-L noktaları arasına bağlanan voltmetrenin gösterdiği değer V_1, K-M noktaları arasına bağlanan voltmetrenin gösterdiği değer V_2 dir.

Buna göre, $\frac{V_1}{V_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{3}{5}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{3}{4}$ D) $\frac{4}{3}$ E) $\frac{5}{3}$

7.

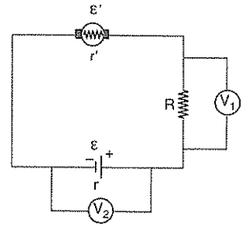


Şekildeki devrede, S anahtarı açıkken motorun uçları arasındaki potansiyel farkı V_1, üretecin uçları arasındaki potansiyel farkı ise V_2 dir.

Buna göre, S anahtarı kapatılırsa V_1 ve V_2 değerleri için ne söylenebilir?

	V_1	V_2
A)	Azalır	Azalır
B)	Azalır	Artar
C)	Artar	Artar
D)	Artar	Azalır
E)	Artar	Değişmez

8.



Şekildeki devrede, R direnci ile üretecin uçlarına bağlanan voltmetreler V_1, V_2 değerlerini göstermektedir.

Buna göre, devredeki motorun dönmesi engellenirse V_1 ve V_2 değerleri için ne söylenebilir?

A) Her ikisi de artar,

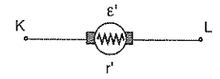
B) Her ikisi de azalır,

C) V_1 artar, V_2 azalır,

D) V_1 azalır, V_2 artar,

E) V_1 artar, V_2 değişmez,

9.



Şekildeki devre parçasında yalnız motorun zıt emk sı ile K-L noktaları arasındaki potansiyel farkı biliniyor.

Buna göre, motora ait;

I. verim,

II. mekanik güç,

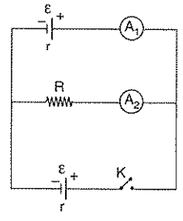
III. iç direnç

niceliklerinden hangileri bulunabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

Motordan alınan mekanik enerjinin, motora verilen enerjiye oranına verim denildiğini unutmayın.

10.



Şekildeki devrede K anahtarı açık iken ampermetrelerin gösterdiği değerler A_1 ve A_2 dir.

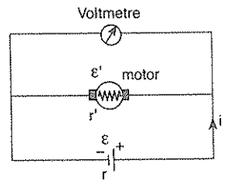
Buna göre, K anahtarı kapatılırsa A_1 ve A_2 değerler için ne söylenebilir?

	A_1	A_2
A)	Azalır	Artar
B)	Azalır	Azalır
C)	Artar	Azalır
D)	Değişmez	Artar
E)	Azalır	Değişmez

D - C - E I B - C - A I D - C I A - A

09.13 ELEKTROMOTOR KUVVET

1.



Şekildeki devrede motordan geçen akım şiddeti i dir.

Voltmetrenin gösterdiği değer V olduğuna göre,

I. $V = \varepsilon' + ir'$

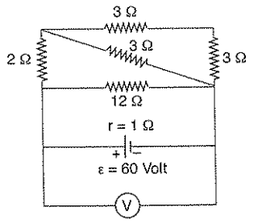
II. $V = \varepsilon - ir$

III. $V = \varepsilon - \varepsilon'$

eşitliklerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

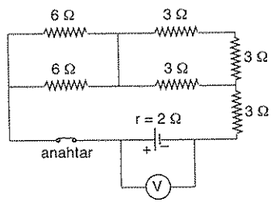
2.



Şekildeki elektrik devresinde üretecin uçları arasına bağlanmış olan voltmetrenin gösterdiği değer kaç volt tur?

A) 30 B) 45 C) 50 D) 55 E) 60

3.

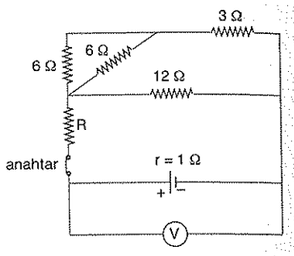


Şekildeki elektrik devresinde anahtar kapalıyken, üretecin uçlarına bağlı olan voltmetre V_1 değerini, açıldığında ise V_2 değerini gösteriyor.

Buna göre, $\frac{V_1}{V_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{3}{4}$ B) $\frac{4}{5}$ C) $\frac{5}{6}$ D) $\frac{7}{8}$ E) $\frac{9}{10}$

4.

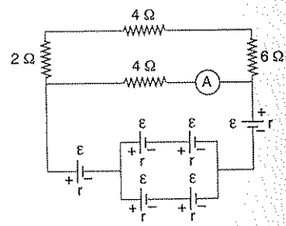


Şekildeki elektrik devresinde anahtar açıkken voltmetre 60 volt, kapalıyken 54 volt değerini göstermektedir.

Buna göre, R direnci kaç Ω dur?

A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

5.

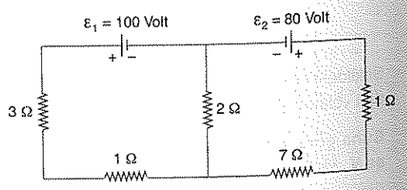


Herbirinin elektromotor kuvveti 24 volt, iç direnci 1 Ω olan özdeş üreteçlerle şekildeki devre kuruluyor.

Buna göre, ampermetrenin gösterdiği değer kaç amper dir?

A) 3 B) 4 C) 6 D) 8 E) 12

6.

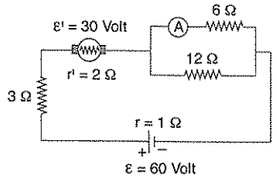


İç dirençleri önemsenmeyen, elektromotor kuvvetleri 100 volt ve 80 volt olan üreteçlerle şekildeki devre kurulmuştur.

Buna göre, 2 Ω luk direnç üzerinden geçen akım şiddeti kaç amper dir?

A) 10 B) 12 C) 15 D) 18 E) 20

7.

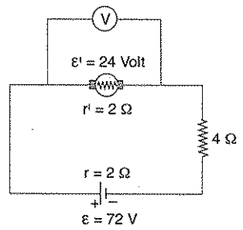


Şekildeki elektrik devresinde üretecin emk si 60 volt, motorun zıt emk si 30 volt tur.

Buna göre, ampermetrenin gösterdiği değer kaç amperdir?

A) 1 B) 1,5 C) 2 D) 2,5 E) 3

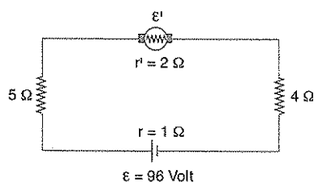
8.



Şekildeki elektrik devresinde voltmetrenin gösterdiği değer kaç volt tur?

A) 36 B) 42 C) 48 D) 60 E) 72

9.

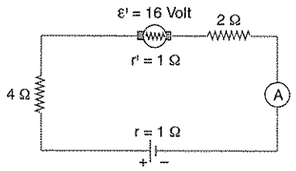


Şekildeki elektrik devresinde 4 Ω luk direncin uçları arasındaki potansiyel fark 16 volt tur.

Buna göre, motorun zıt emk si kaç volt tur?

A) 30 B) 36 C) 48 D) 56 E) 60

10.

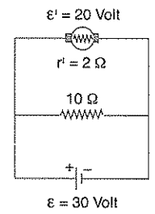


Şekildeki elektrik devresinde motorun dönmesi engellendiğinde ampermetrenin gösterdiği değer 9 Amper oluyor.

Buna göre, motor dönerken ampermetre kaç Amper değerini gösterir?

A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

11.



İç direnci önemsenmeyen üreteçle kurulan şekildeki elektrik devresinde üretecin elektromotor kuvveti 30 volt tur.

Buna göre,

I. Üretecin gücü 240 watt tır.

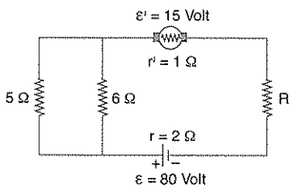
II. Motorun mekanik gücü 100 watt tır.

III. Motorun verimi $\frac{2}{3}$ tür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

12.



Şekildeki elektrik devresinde üretecin verimi % 75 tir.

Buna göre, motorun verimi % kaçtır?

A) 30 B) 45 C) 50 D) 60 E) 75

D - B - B I A - C - E I C - A - C I D - E - D

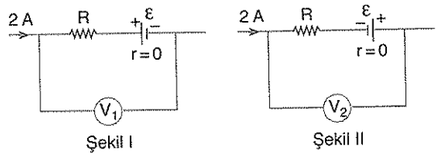
09.14 ELEKTROMOTOR KUVVET

1. Zıt elektromotor kuvveti ε' olan bir motor emk i 60 volt olan bir doğru akım üreteci ile döndürülüyor.

Motor dönerken 5 A, dönmesi engellendiğinde de 20 A akım çektiğine göre, ε' kaç volt tur?

A) 25 B) 30 C) 35 D) 40 E) 45

2.



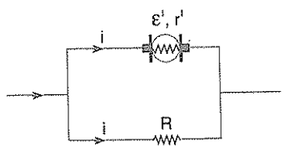
Şekil I Şekil II

Şekil I ve Şekil II deki devre parçalarından belirtilen yönde 2 A şiddetinde elektrik akımı geçerken V_1, V_2 voltmetreleri sırasıyla 14 V, 6 V değerini gösteriyor.

Buna göre, R direncinin büyüklüğü ve üretecin elektromotor kuvveti ε için aşağıdakilerden hangisi doğru olabilir?

	R (ohm)	ε (volt)
A)	2	6
B)	2	8
C)	2	10
D)	4	8
E)	4	10

3.



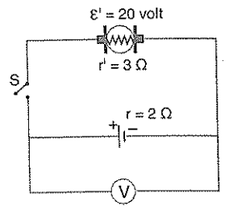
Şekildeki devre parçasında motorun zıt emk i ε', iç direnci r dir.

Motordan ve R direncinden i şiddetinde elektrik akımı geçtiğine göre, ε' aşağıdakilerden hangisine eşittir?

A) $i(R + r')$ B) $i(R - r')$ C) $\frac{i \cdot R}{r'}$

D) $\frac{i \cdot r'}{R}$ E) $i \cdot R + r'$

4.



Şekildeki elektrik devresinde S anahtarı açık iken voltmetrenin gösterdiği değer 45 volt tur.

Buna göre, S anahtarı kapatılırsa voltmetre kaç volt u gösterir?

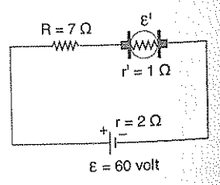
A) 30 B) 35 C) 40 D) 45 E) 55

5. İç direnci 2 Ω olan bir elektrik motoruna 10 Ω luk bir direnç seri olarak bağlanarak 34 volt luk gerilim altında çalıştırılıyor.

Motordan 10 s de 80 j ısı enerjisi açığa çıktığına göre, motorun zıt emk sı kaç volt tur?
(Üretecin iç direnci önemsizdir.)

A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 25

6.

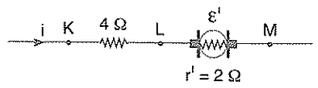


Şekildeki elektrik devresinde 7 Ω luk direnç üzerinden 2 saniyede açığa çıkan ısı enerjisi 126 joule dur.

Buna göre, motorun mekanik gücü kaç watt tır?

A) 84 B) 87 C) 90 D) 93 E) 99

7.

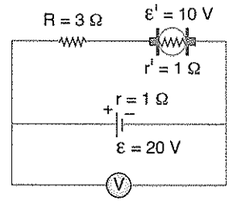


Şekildeki devre parçasından i şiddetinde elektrik akımı geçerken KL noktaları arasındaki potansiyel farkı, LM noktaları arasındaki potansiyel farkına eşit oluyor.

Motorun mekanik gücü, 8 watt olduğuna göre, KM noktaları arasındaki potansiyel farkının mutlak değeri kaç volt tur?

A) 8 B) 12 C) 16 D) 20 E) 24

8.

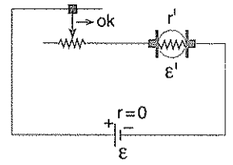


Şekildeki elektrik devresi emk i 20 V iç direnci 1 Ω olan üreteç, zıt emk i 10 V iç direnci 1 Ω olan motor ve büyüklüğü 3 Ω olan direnç ile oluşturulmuştur.

Buna göre, motorun dönmesi engellenirse, voltmetrenin gösterdiği değer nasıl değişir?

A) 4 volt azalır B) 2 volt azalır
C) Değişmez D) 2 volt artar
E) 4 volt artar

9.



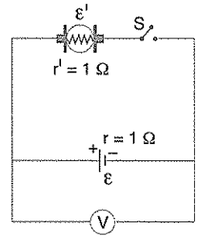
Şekildeki elektrik devresinde iç direnci r', zıt emk sı ε' olan motorun verimi n, mekanik gücü P dir.

Buna göre, reostanın sürgüsü ok yönünde çekilirse, n, P değerleri için ne söylenebilir?

	n	P
A)	Artar	Azalır
B)	Artar	Artar
C)	Azalır	Azalır
D)	Azalır	Artar
E)	Azalır	Değişmez

Bir motorun mekanik gücü $i \cdot \varepsilon'$ bağıntısı ile, verimi ise, $\frac{\varepsilon'}{\varepsilon' + i \cdot r'}$ bağıntısı ile hesaplanır.

10.



Şekildeki elektrik devresinde üretecin emk i ε, iç direnci 1 Ω motorun zıt emk i ε', iç direnci 1 Ω dur. Voltmetrenin gösterdiği değer S anahtarı açıkken V_1, kapalıyken V_2 dir.

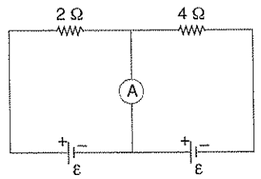
$4V_1 = 5V_2$ olduğuna göre, $\frac{\varepsilon'}{\varepsilon}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{2}{5}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{3}{5}$ D) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{3}{4}$

E - C - B I B - B - C I C - B I D - C

09.15 KIRCHHOFF KURALLARI

1.

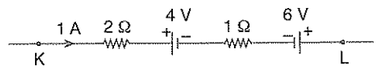


Şekildeki elektrik devresinde 2 Ω luk direncin gücü 8 watt tır.

Buna göre, ampermetreden geçen akım şiddeti kaç A dır?

A) 0,5 B) 1 C) 1,5 D) 2 E) 3

2.

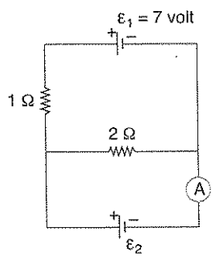


Şekildeki devre parçasından 1 A şiddetinde elektrik akımı geçiyor.

Buna göre, K, L noktaları arasındaki potansiyel farkı ($V_K - V_L$) kaç volt tur?

A) –2 B) –1 C) 1 D) 2 E) 3

3.

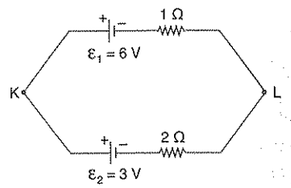


İç dirençleri önemsiz emk leri $\varepsilon_1 = 7$ volt, ε_2 olan üreteçlerle oluşturulmuş şekildeki elektrik devresinde 1 Ω luk dirençten 1 A şiddetinde elektrik akımı geçiyor.

Buna göre, ampermetreden geçen akım şiddeti kaç A dır?

A) 0,5 B) 1 C) 1,5 D) 2 E) 3

4.

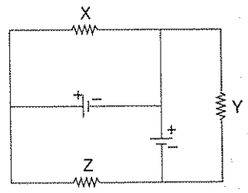


Şekildeki elektrik devresinde K, L noktaları arasındaki potansiyel farkı ($V_L - V_K$) kaç volt tur?

(Üreteçlerin iç dirençleri önemsizdir.)

A) –5 B) –3 C) –1 D) 1 E) 5

5.



İç dirençleri önemsiz özdeş iki üreteç ve özdeş X, Y, Z dirençleri ile şekildeki elektrik devresi oluşturulmuştur.

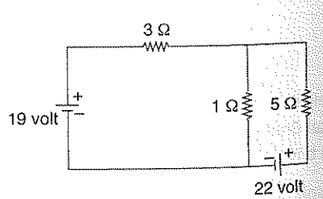
Buna göre, dirençlerden geçen akım şiddetleri i_X, i_Y, i_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $i_X = i_Y = i_Z$ B) $i_X = i_Y < i_Z$

C) $i_X = i_Z < i_Y$ D) $i_Y < i_X = i_Z$

E) $i_Z < i_X = i_Y$

6.

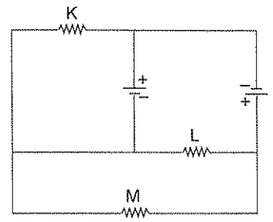


Şekildeki elektrik devresinde üreteçlerin iç dirençleri önemsizdir.

Buna göre, 3 Ω luk direncin uçları arasındaki potansiyel farkı kaç volt tur?

A) 3 B) 6 C) 8 D) 10 E) 12

7.



İç dirençleri önemsiz özdeş iki üreteç ve büyüklükleri sırasıyla R_K, R_L, R_M olan K, L, M dirençleri ile şekildeki elektrik devresi oluşturulmuştur.

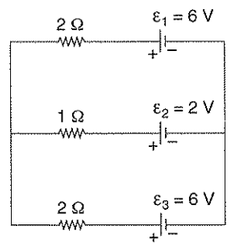
K, L, M dirençlerinden geçen akım şiddetleri eşit olduğuna göre, R_K, R_L, R_M arasındaki ilişki nedir?

A) $R_K > R_L = R_M$ B) $R_L > R_K = R_M$

C) $R_L > R_M > R_K$ D) $R_M = R_L > R_K$

E) $R_M > R_K > R_L$

8.

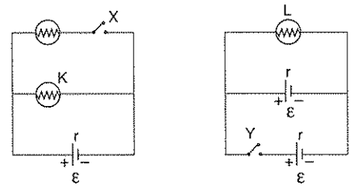


İç dirençleri önemsiz, emk leri sırasıyla 6 V, 2 V, 6 V olan üreteçlerle ve büyüklükleri 2 Ω, 1 Ω, 2 Ω olan dirençlerle şeklideki elektrik devresi oluşturulmuştur.

Buna göre, 1 Ω luk dirençten geçen akım şiddeti kaç A dır?

A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{3}{4}$ C) 1 D) $\frac{4}{3}$ E) 2

9.

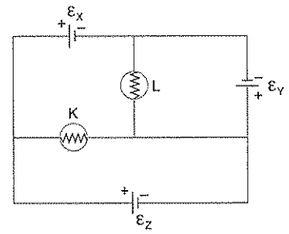


Özdeş lamba ve özdeş üreteçlerle kurulu şekildeki elektrik devrelerinde açık olan X ve Y anahtarları kapatılıyor.

Buna göre, K ve L lambalarının parlaklıkları için ne söylenebilir?

	K	L
A)	Azalır	Artar
B)	Artar	Artar
C)	Azalır	Azalır
D)	Artar	Azalır
E)	Değişmez	Değişmez

10.



İçdirençleri önemsiz, emk leri ε_X, ε_Y, ε_Z olan üreteçler ve özdeş K, L lambaları ile şekildeki elektrik devresi oluşturulmuştur.

K ve L lambaları aynı parlaklıkta yandığına göre,

I. $\varepsilon_X > \varepsilon_Y$

II. $\varepsilon_X = \varepsilon_Z$

III. $\varepsilon_Z = \varepsilon_Y$

bağıntılarından hangileri doğrudur?

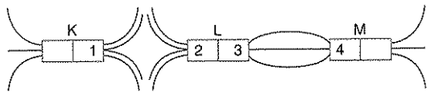
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

B - C - D I A - B - E I D - E I A - D

09.16 MIKNATISLAR ve TRANSFORMATÖRLER

1.



Özdeş K, L, M çubuk mıknatısları yatay düzlem üzerinde tutulurken mıknatısların magnetik alan çizgileri şekildeki gibi oluyor.

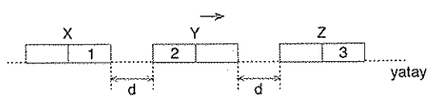
Buna göre, 1, 2, 3, 4 numaralı kutupların işaretleri;

	1	2	3	4
I.	N	N	S	N
II.	N	S	N	N
III.	S	S	N	S

durumlarından hangilerindeki gibi olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

2.



Sürtünmesiz yatay düzlemde özdeş X, Y, Z mıknatısları şekildeki konumda sabit tutulurken Y mıknatısı serbest bırakıldığında ok yönünde harekete başlıyor.

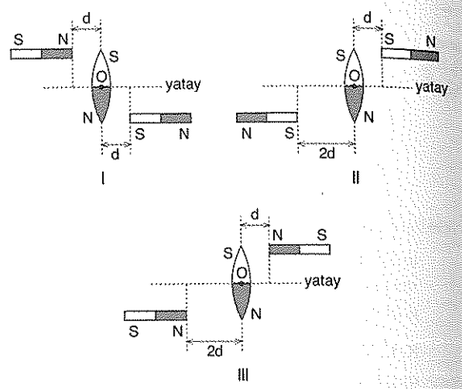
Buna göre, mıknatısların 1, 2, 3 kutuplarının işaretleri,

	1	2	3
I.	N	N	S
II.	S	S	N
III.	S	N	N

durumlarından hangilerindeki gibi olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

3.

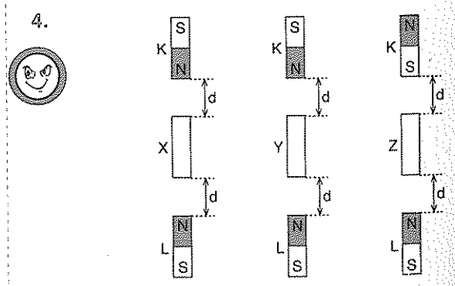


Sürtünmesiz yatay düzlemdeki O noktası etrafında serbestçe dönebilen pusula iğnelerine özdeş çubuk mıknatıslar şekildeki gibi yaklaştırılıyor.

Buna göre, hangi düzenekteki iğneler saat yönünde dönmeye başlar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

4.

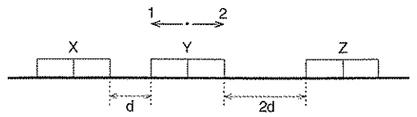


Sürtünmesiz yatay düzlemde özdeş K, L çubuk mıknatısları arasına X, Y, Z cisimleri Şekil-I, Şekil-II ve Şekil-III teki gibi yerleştirilmiştir. X, Y, Z cisimleri serbest bırakıldığında X ve Z dengede kalırken, Y harekete geçiyor.

Buna göre, X, Y, Z cisimlerinden hangileri kesinlikle mıknatıstır?

A) Yalnız X B) Yalnız Y C) X ve Y
D) X ve Z E) Y ve Z

5.



Sürtünmesiz yatay düzlemdeki özdeş X, Y, Z mıknatısları şekildeki konumda sabit tutuluyor.

Buna göre, Y mıknatısı serbest bırakıldığında,

I. Hareketsiz kalır.

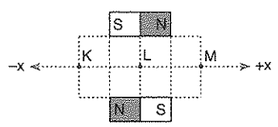
II. 1 yönünde harekete geçer.

III. 2 yönünde harekete geçer.

yargılarından hangileri kesinlikle yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

6.

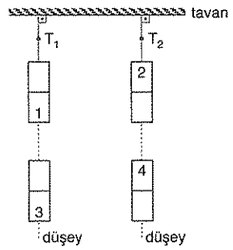


Özdeş mıknatıslar sürtünmesiz yatay düzleme şekildeki gibi sabitlenmiştir.

Buna göre, K, L, M noktalarına bırakılan demir kürecikleri hangi yönde harekete başlar?

	K	L	M
A)	+x	–x	–x
B)	+x	Hareketsiz	–x
C)	+x	+x	+x
D)	–x	Hareketsiz	+x
E)	–x	Hareketsiz	–x

7.



İplerle tavana asılan mıknatıslara özdeş mıknatıslar şekildeki gibi yaklaştırıldığında, T_1 ip gerilmesi azalırken T_2 ip gerilmesi artıyor.

Buna göre,

I. 1 ve 3 kutuplarının işaretleri farklıdır.

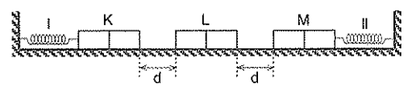
II. 1 ve 4 kutuplarının işaretleri aynıdır.

III. 2 ve 4 kutuplarının işaretleri farklıdır.

yargılarından hangileri kesinlikle yanlıştır?
(Yerin magnetik etkisi önemsenmeyecektir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

8.



Özdeş yaylar ve özdeş mıknatıslarla oluşturulan sürtünmelerin önemsenmediği düzenekte K, L, M mıknatısları şekildeki konumda sabit tutulmaktadır. K ve M mıknatısları serbest bırakıldığında I numaralı yay x kadar uzuyor.

Buna göre, II numaralı yay;

I. Hareketsiz kalır.

II. x kadar uzar.

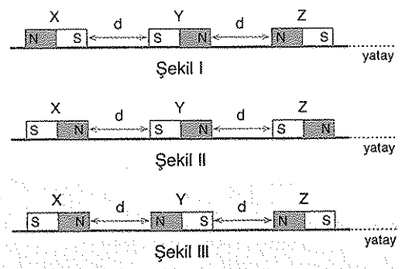
III. x kadar sıkışır.

yargılarından hangileri kesinlikle yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

09.17 MIKNATISLAR ve TRANSFORMATÖRLER

1.

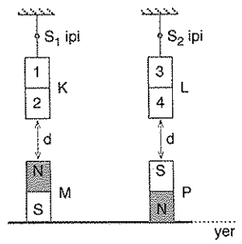


Özdeş X, Y ve Z mıknatısları sürtünmelerin önemsenmediği yatay düzlemde aralarındaki uzaklık d olacak biçimde Şekil I, Şekil II ve Şekil III teki konularda tutuluyor.

Buna göre, bu konumların hangilerinde Y mıknatısı serbest bırakılırsa d uzaklığı değişmez?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

2.

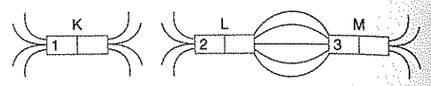


Özdeş mıknatıslardan K ve L mıknatısları bir iple tavana asılı, M ve P ise yere sabitlenmiştir. Bu durumda S_2 ipindeki gerilme kuvveti S_1 ipindekinden büyük oluyor.

Buna göre, mıknatısların 1, 2, 3, 4 numaralı kutuplarının işaretleri aşağıdakilerden hangisi gibidir?

	1	2	3	4
A)	N	S	N	S
B)	S	N	S	N
C)	S	N	N	S
D)	N	S	S	N
E)	S	N	S	S

3.



Özdeş K, L, M çubuk mıknatısları aynı düzlemdeyken magnetik alan çizgileri şekildeki gibi oluyor.

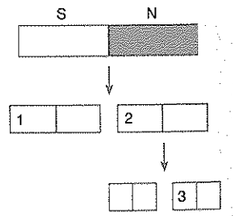
Buna göre, 1, 2, 3 kutuplarının işareti;

	1	2	3
I.	N	S	S
II.	N	N	S
III.	S	N	N

durumlarından hangilerindeki gibi olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

4.

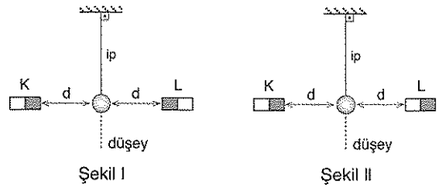


Bir çubuk mıknatıs ortadan ikiye bölündükten sonra, oluşan parçalardan biri de şekideki gibi ortadan ikiye bölünüyor.

Buna göre, 1, 2, 3 kutuplarının işaretleri nedir?

	1	2	3
A)	N	N	N
B)	N	N	S
C)	S	N	N
D)	S	S	N
E)	S	S	S

5.



Şekil I de iple tavana asılan demir bilye özdeş K ve L mıknatıslarının arasında hareketsiz durmaktadır.

L mıknatısı Şekil II deki konuma getirilirse demir bilyenin hareketi için ne söylenebilir?

A) K mıknatısı tarafından çekilir, ona yapışıp kalır.

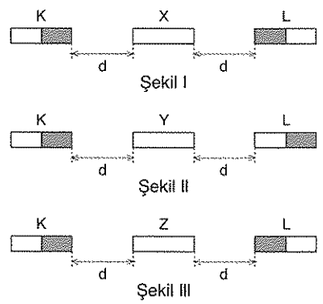
B) K mıknatısı tarafından çekilir, ona dokunduktan sonra itilir.

C) Konumunu değiştirmez.

D) L mıknatısı tarafından çekilir, ona yapışıp kalır.

E) L mıknatısı tarafından çekilir, ona yakın bir mesafede durur.

6.

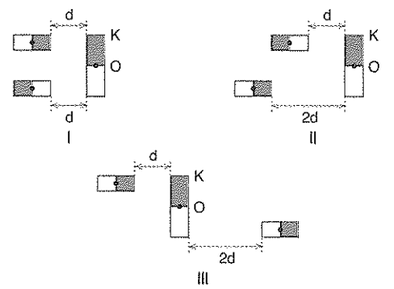


Sürtünmesiz yatay düzleme sabitlenmiş özdeş K, L mıknatıslarının arasına Şekil I de X, Şekil II de Y, Şekil III te Z cismi yerleştirilmiştir. X, Y, Z cisimleri serbeste bırakıldığında X ve Y hareketsiz kalırken, Z harekete geçiyor.

Buna göre, X, Y, Z cisimlerinden hangisi kesinlikle mıknatıstır?

A) Yalnız Y B) Yalnız Z C) X ve Y
D) X ve Z E) Y ve Z

7.

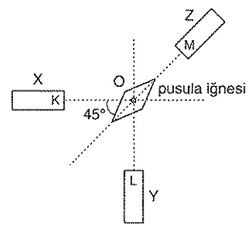


O noktası etrafında serbestçe dönebilen K mıknatısına özdeş çubuk mıknatıslar I, II ve III şekillerindeki gibi yaklaştırılıyor.

Buna göre, K mıknatısı hangi durumda dengede kalabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

8.



Özdeş X, Y ve Z mıknatısları yatay bir düzlemde tutulurken aynı düzlemin O noktasına konan pusula iğnesi şekildeki gibi dengede kalıyor.

Buna göre, mıknatısların K, L ve M kutuplarının işareti;

	K	L	M
I.	S	N	S
II.	N	N	S
III.	N	N	N

durumlarından hangilerindeki gibi olabilir?
(Yerin manyetik etkisi önemsenmeyecektir.)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

C - B I D - E I C - B I A - D

09.18 MIKNATISLAR ve TRANSFORMATÖRLER

1. **Transformatörler için aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?**

A) Transformatörler, doğru akımla çalışmaz.

B) Transformatörler, güç aktarır.

C) Yükseltici transformatörlerde, giriş bobinine uygulanan güç çıkış bobininde alınan güçten küçüktür.

D) Alçaltıcı transformatörlerde, giriş bobinindeki sarım sayısı, çıkış bobinindeki sarım sayısından büyüktür.

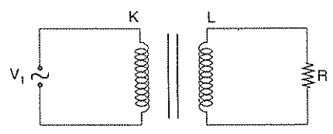
E) Transformatörlerde magnetik alan değişiminden faydalanılır.

2. Verimi % 80 olan bir transformatörde sarım sayıları sırasıyla N_P, N_S olan primer ve sekonder devrelerde dolaşan akım şiddetleri i, 4i dir.

Buna göre, $\frac{N_P}{N_S}$ oranı kaçtır?

A) 5 B) 4 C) 1 D) $\frac{1}{4}$ E) $\frac{1}{5}$

3.



Şekildeki ideal transformatörde R direncinin uçları arasındaki potansiyel farkını artırmak için;

I. K bobininin sarım sayısını artırma,

II. L bobininin sarım sayısını artırma,

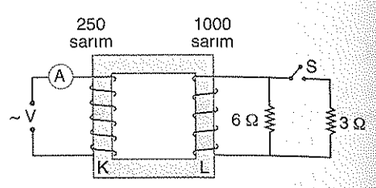
III. V_1 gerilimini arttırma

işlemlerinden hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ya da II E) II ya da III

4.



% 80 verimle çalışan şekildeki transformatör, sarım sayıları sırasıyla 250, 1000 olan K, L bobinlerinden oluşmuştur. S anahtarı açıkken ampermetre 10 A değerini gösteriyor.

Buna göre,

I. K bobinine uygulanan giriş geriliminin etki değeri 3 V dir.

II. S anahtarı kapatılırsa 6 Ω luk direncin uçları arasındaki potansiyel farkı azalır.

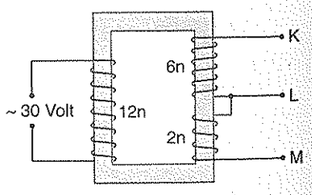
III. S anahtarı kapatılırsa ampermetre 30 A değerini gösterir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

5.

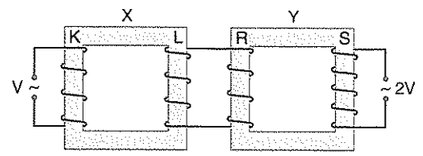


Sarımlarının yönleri ve sayıları şekildeki gibi olan transformatörde KL noktaları arasındaki potansiyel farkı V_{KL}, KM noktaları arasındaki potansiyel farkı da V_{KM} dir.

Buna göre, V_{KL}, V_{KM} değerleri aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir?

	V_{KL} (Volt)	V_{KM} (Volt)
A)	10	5
B)	15	5
C)	15	10
D)	15	20
E)	20	20

6.



Şekildeki gibi bağlanmış X, Y transformatörleri K, L, R, S bobinlerinden oluşmaktadır. X in K bobinine V lik alternatif gerilim uygulandığında, Y nin S bobininden 2V lik gerilim elde ediliyor.

Buna göre,

I. X transformatörü yükseltici, Y ise alçaltıcıdır.

II. Her iki transformatör de yükselticidir.

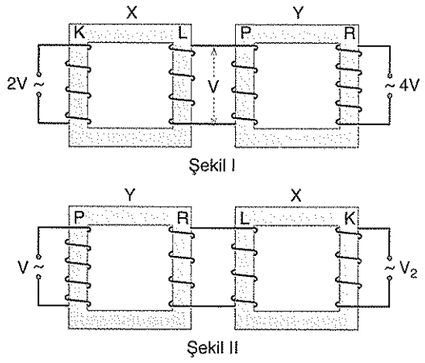
III. Her iki transformatör de alçaltıcıdır.

yargılarından hangileri kesinlikle yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

7.

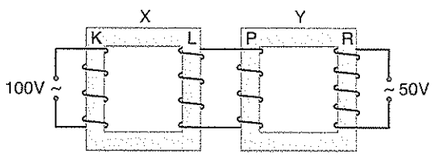


K, L, P, R bobinlerinden oluşmuş X ve Y transformatörleri Şekil I deki gibi bağlanıp, K bobinine 2V lik alternatif gerilim uygulandığında L bobininin gerilimi V, R ninki ise 4V oluyor.

Buna göre, transformatörler Şekil II deki gibi bağlanıp, P bobinine V gerilimi uygulanırsa V_2 ne olur?

A) $\frac{V}{8}$ B) $\frac{V}{2}$ C) 2V D) 4V E) 8V

8.



Şekildeki gibi bağlanmış X, Y transformatörleri K, L, P, R bobinlerinden oluşmuştur. X transformatörüne 100 V luk alternatif gerilim uygulandığında Y den 50 V luk gerilim elde ediliyor.

Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

A) X transformatörüne 50 V luk gerilim uygulanırsa, Y den 25 V luk gerilim elde edilir.

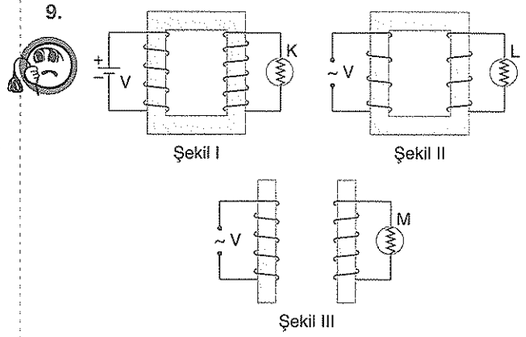
B) K bobininin sarım sayısı iki katına çıkartılırsa, Y den 25 V luk gerilim elde edilir.

C) L bobininin sarım sayısı iki katına çıkartılırsa, Y den 100 V luk gerilim elde edilir.

D) P bobininin sarım sayısı yarıya düşürülürse, Y den 100 V luk gerilim elde edilir.

E) R bobininin sarım sayısı yarıya düşürülürse, Y den 100 V luk gerilim elde edilir.

9.



Şekil I deki transformatörün primer bobinine doğru akım kaynağı, Şekil II ve Şekil III teki transformatörlerin primer bobinlerine ise alternatif akım kaynakları bağlanmıştır.

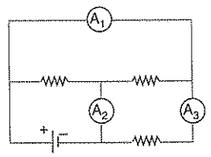
Buna göre, K, L, M lambalarından hangileri ışık verebilir?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız M

D) K ve L E) L ve M

09 GENEL TEKRAR

1.

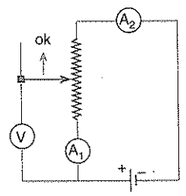


Özdeş dirençlerle kurulan şekildeki elektrik devresinde ampermetreler A_1, A_2, A_3 değerlerini göstermektedir.

Buna göre, A_1, A_2, A_3 değerleri arasındaki ilişki nedir?

A) $A_1 > A_2 > A_3$ B) $A_1 > A_2 = A_3$
C) $A_1 = A_2 > A_3$ D) $A_2 = A_3 > A_1$
E) $A_2 > A_1 = A_3$

2.



Şekildeki elektrik devresinde reostanın sürgüsü ok yönünde hareket ettiriliyor.

Buna göre,

I. Voltmetrenin gösterdiği değer artar.

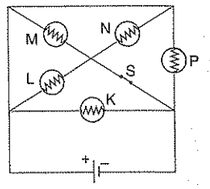
II. A_1 ampermetresinin gösterdiği değer artar.

III. A_2 ampermetresinin gösterdiği değer değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

3.



İç direnci önemsiz üreteç ve özdeş lambalarla şekildeki elektrik devresi oluşturulmuştur.

Buna göre,

I. S anahtarı kapalıyken bütün lambalar aynı parlaklıkta yanar.

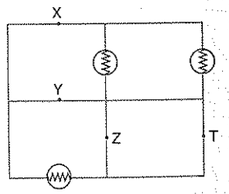
II. S anahtarı açıldığında L, M ve N lambaları söner.

III. S anahtarı açıldığında K lambasının ışık verme süresi artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

4.



Şekildeki elektrik devresi özdeş lambalarla oluşturulmuştur.

Buna göre, bütün lambaların ışık verebilmesi için,

I. üreteci Y noktasına bağlama,

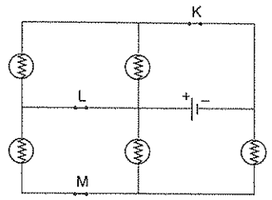
II. üreteci X noktasına, başka bir lambayı da Y noktasına bağlama,

III. üreteci Z noktasına, başka bir lambayı da T noktasına bağlama

işlemlerinden hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ya da II E) I ya da III

5.

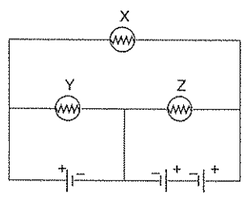


Şekildeki elektrik devresinde ışık veren lamba sayısı yalnız K anahtarı açıkken n_1, yalnız L anahtarı açıkken n_2, yalnız M anahtarı açıkken n_3 tür.

Buna göre, n_1, n_2, n_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $n_1 = n_2 = n_3$ B) $n_1 > n_2 > n_3$
C) $n_3 > n_1 = n_2$ D) $n_2 > n_3 > n_1$
E) $n_3 > n_2 > n_1$

6.

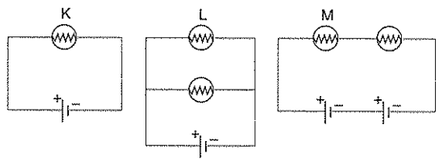


İç dirençleri önemsenmeyen özdeş üreteçler ve özdeş lambalarla kurulmuş şekildeki elektrik devresinde X, Y, Z lambalarının ışık şiddetleri sırasıyla I_X, I_Y, I_Z dir.

Buna göre, I_X, I_Y, I_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $I_X = I_Y = I_Z$ B) $I_X = I_Y < I_Z$
C) $I_X < I_Z < I_Y$ D) $I_Y < I_X < I_Z$
E) $I_Y < I_Z < I_X$

7.

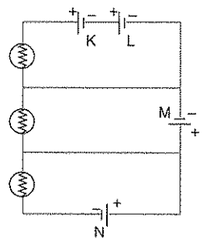


İç dirençleri önemsenmeyen özdeş üreteçlerle ve özdeş lambalarla kurulmuş şekildeki elektrik devrelerinde K, L, M lambalarının ışık verme süreleri sırasıyla t_K, t_L, t_M dir.

Buna göre, t_K, t_L, t_M arasındaki ilişki nedir?

A) $t_K = t_L = t_M$ B) $t_K > t_L > t_M$
C) $t_L > t_M > t_K$ D) $t_M > t_K > t_L$
E) $t_M = t_K > t_L$

8.



İç dirençleri önemsenmeyen K, L, M, N üreteçleri ve özdeş lambalarla kurulan şekildeki elektrik devresinde lambaların ışık şiddetleri eşittir.

Buna göre,

I. K üretecinin elektromotor kuvveti, L ninkine eşittir.

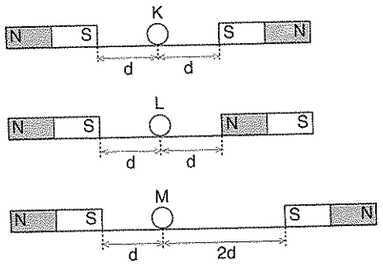
II. K üretecinin elektromotor kuvveti, N ninkinden küçüktür.

III. M üretecinin elektromotor kuvveti, N ninkine eşittir.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

9.

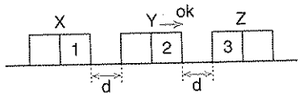


Yatay sürtünmesiz düzlemde tutulmakta olan özdeş mıknatısların arasındaki özdeş K, L, M demir bilyeleri şekildeki konumlardan serbest bırakılıyor.

Buna göre, hangi bilyeler dengede <u>kalamaz</u>?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız M
D) K ve M E) L ve M

10.



Özdeş X, Y ve Z mıknatısları sürtünmesiz yatay düzlemde şekildeki konumda tutulurken Y mıknatısı serbest bırakıldığında ok yönünde kayarak Z ye yapışıyor.

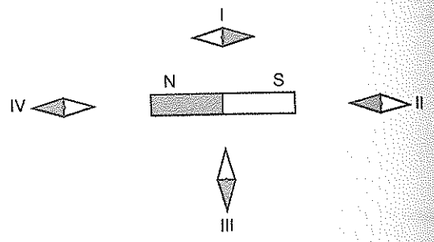
Buna göre, mıknatısların 1, 2, 3 kutuplarının işareti;

	1	2	3
I.	N	S	S
II.	N	S	N
III.	S	N	S

verilenlerinden hangileri olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

11.

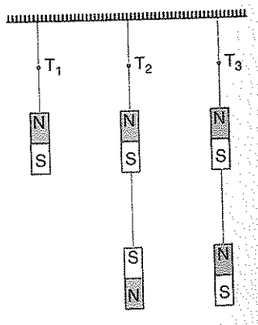


Şekildeki çubuk mıknatısın çevresine yerleştirilen, aynı düzlemdeki pusula iğneleri ortasındaki bir mil etrafında serbestçe dönebilmektedir.

Buna göre, pusula iğneleri serbest bırakıldığında hangileri hareketsiz kalır?
(Yerin magnetik alanının etkisi önemsenmeyecektir.)

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve IV
D) I, II ve IV E) II, III ve IV

12.

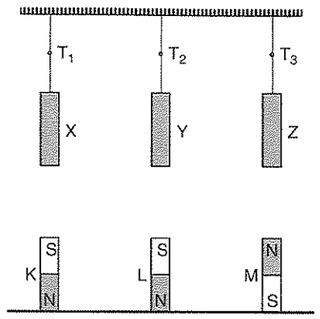


Özdeş mıknatıslar birbirine iplerle bağlandıktan sonra şekildeki gibi tavana asılarak dengelendiğinde iplerde oluşan gerilme kuvvetlerinin büyüklükleri T_1, T_2 ve T_3 oluyor.

Buna göre, T_1, T_2, T_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $T_1 = T_2 = T_3$ B) $T_1 < T_2 = T_3$
C) $T_1 < T_2 < T_3$ D) $T_3 < T_1 < T_2$
E) $T_3 < T_2 < T_1$

13.

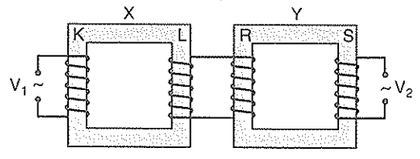


İplerle tavana asılmış X, Y ve Z çubuklarına K, L, M çubuk mıknatısları şekildeki gibi yaklaştırıldığında T_1 ve T_3 ip gerilmeleri azalırken T_2 ip gerilmesi artıyor.

Buna göre, X, Y ve Z çubuklarından hangileri <u>kesinlikle</u> mıknatısdır?
(Çapraz etkileşimler önemsenmiyor.)

A) Yalnız X B) Yalnız Y C) X ve Y
D) X ve Z E) X, Y ve Z

14.



Şekildeki gibi bağlanmış X, Y transformatörleri K, L, R, S bobinlerinden oluşmuştur. K bobinine V_1 alternatif gerilimi uygulandığında S bobininden V_2 alternatif gerilimi elde ediliyor.

Buna göre,

I. K bobininin sarım sayısını iki katına çıkarmak,

II. L bobininin sarım sayısını dört katına çıkarmak,

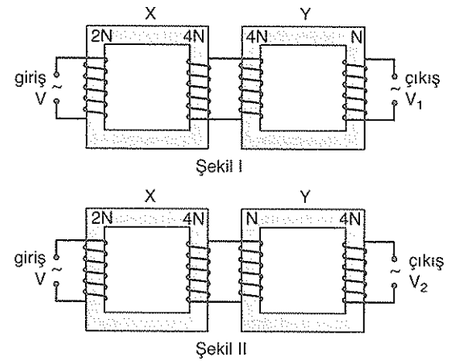
III. R bobininin sarım sayısını üç katına çıkarmak,

IV. S bobininin sarım sayısını iki katına çıkarmak

işlemlerinden hangileri yapılırsa, S bobininden elde edilen V_2 gerilimi <u>değişmez</u>?

A) I ve II B) I ve III C) I ve IV
D) II ve IV E) III ve IV

15.

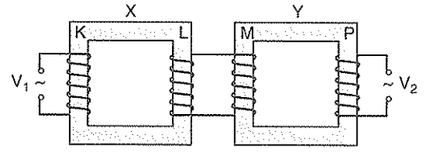


Bobinlerindeki sarım sayıları 2N, 4N, 4N, N olan X ve Y transformatörlerinin girişine V alternatif gerilimi uygulanıyor. Transformatörler Şekil I deki gibi bağlandığında çıkışta V_1 gerilimi, Şekil II deki gibi bağlandığında da V_2 gerilimi elde ediliyor.

Buna göre, $\frac{V_1}{V_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{16}$ B) $\frac{1}{8}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{2}$ E) 2

16.



Şekildeki gibi bağlanmış X, Y transformatörleri K, L, M, P bobinlerinden oluşmuştur. K bobinine V_1 alternatif gerilimi uygulandığında P bobininden V_2 gerilimi elde ediliyor.

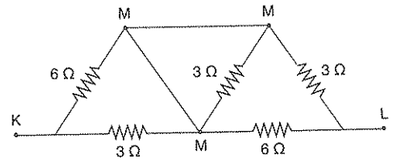
V_1 giriş gerilimi değişmediğine göre, aşağıdaki işlemlerden hangisi yapılırsa V_2 gerilimi <u>azalır</u>?

A) K bobinin sarım sayısını azaltmak
B) L bobininin sarım sayısını arttırmak
C) M bobinin sarım sayısını azaltmak
D) P bobininin sarım sayısını arttırmak
E) P bobininin sarım sayısını azaltmak

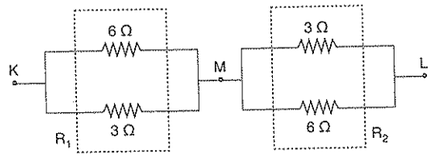
C - D | E - D | D - B | E - E | C - E | D - B | D - C | A - E

Birlikte Çözelim

Çözüm 296 / 5



Şekildeki devreyi nokta metodu ile tekrar düzenlersek, 3 Ω luk direncin kısa devre olduğunu görürüz. Buna göre, devrenin yeni şekli,



şekildeki gibi olur.

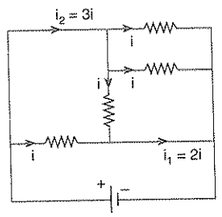
6 Ω ve 3 Ω luk dirençler paralel bağlı olduğundan

$\frac{1}{R_1} = \frac{1}{R_2} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} \Rightarrow R_1 = R_2 = 2\,\Omega$ olur.

$R_{KL} = R_1 + R_2 \Rightarrow R_{KL} = 2 + 2 = 4\,\Omega$ bulunur.

Ⓐ Ⓑ ● Ⓓ Ⓔ

Çözüm 302 / 3



Devredeki bütün dirençler özdeş ve paralel bağlıdır. Bundan dolayı dirençlerden geçen akım şiddetleri eşittir.

Bir noktaya gelen akımların toplamı o noktadan çıkan akımların toplamına eşit olduğundan,

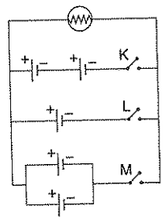
$i_1 = i + i = 2i$

$i_2 = i + i + i = 3i$

$\frac{i_1}{i_2} = \frac{2}{3}$ bulunur.

Ⓐ ● Ⓒ Ⓓ Ⓔ

Çözüm 305 / 8



Lambanın ışık verme süresi üretecin ömrüne bağlıdır. Bir üretecin ömrü ise üzerinden geçen akım şiddeti ile ters orantılıdır.

Buna göre, K anahtarı kapatıldığında (herbir üretecin emk sine ε dersek)

$2\varepsilon = i_K \cdot R \Rightarrow i_K = \frac{2\varepsilon}{R} = 2i$ olsun.

L ve M anahtarları kapalı iken

$i_L = \frac{\varepsilon}{R} = i$

$i_M = \frac{\varepsilon}{R} = i$ olur.

M anahtarı kapalı iken paralel bağlı üreteçlerden geçen akım şiddetleri i/2 olur. Fazla akım veren üreteç erken tükeneceğinden üreteçlerin ömürleri sırasıyla

$t_K = t$ ise, $t_L = 2t$, $t_M = 4t$ olur.

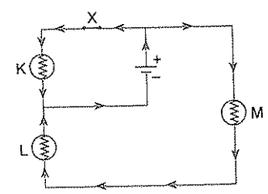
Buradan $t_M > t_L > t_K$ ilişkisi elde edilir.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ ●

Çözüm 306 / 4

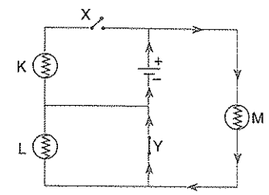
Bir lambanın ışık verebilmesi için üzerinden elektrik akımı geçmesi gerekir. Buna göre, verilen yargıları tek tek inceleyelim.

I.



Yalnız X anahtarı kapatıldığında, bütün lambalar üzerinden akım geçer ve K, L, M lambaları ışık verir.

II.



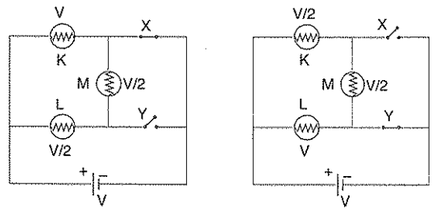
Y anahtarı kapatıldığında devrede dolanan akım şekildeki gibi olur. Burada L kısa devre olur. K lambanın olduğu kol açık olduğundan bu lambada ışık vermez. Yalnız M lambası ışık verir.

III. X ve Y anahtarları birlikte kapatıldığında L lambası kısa devre olacağından ışık vermez. K ve M lambaları ışık verir.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ ●

Çözüm 309 / 9

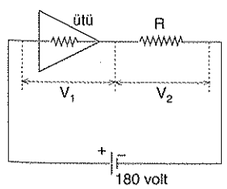
Bir lambanın parlaklığı gücü ile doğru orantılıdır. Üretecin gerilimine V dersek, anahtarların konumuna göre, lambaların gerilimleri aşağıdaki gibi olur.



Görüldüğü gibi K nın gerilimi (gücü) azalmış, L ninki artmış, M ninki değişmemiştir.

● Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ

Çözüm 316 / 4



Ütünün gücü 360 watt olup, 60 volt gerilimle çalıştığına göre,

$P = \frac{V^2}{R}$

$360 = \frac{(60)^2}{R}$

$R = 10\,\Omega$ olur. Üzerinden geçen akım şiddeti

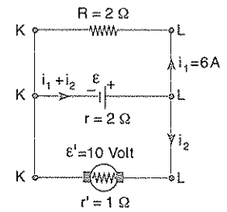
$V = i \cdot R \Rightarrow 60 = i \cdot 10 \Rightarrow i = 6$ A dır.

$V_1 + V_2 = 180 \Rightarrow 60 + V_2 = 180 \Rightarrow V_2 = 120$ V dir.

$V_2 = i \cdot R \Rightarrow 120 = 6 \cdot R \Rightarrow R = 20\,\Omega$ bulunur.

Ⓐ Ⓑ ● Ⓓ Ⓔ

Çözüm 318 / 5



Şekildeki devrede KL noktaları arasındaki potansiyel farkı

$V_{KL} = i_1 \cdot R = \varepsilon - (i_1 + i_2) \cdot r = \varepsilon' + i_2 \cdot r'$ bağıntıları ile bulunur. Buna göre,

$V_{KL} = i_1 \cdot R = 2 \cdot 6 = 12$ volt

$12 = \varepsilon' + i_2 \cdot r'$

$12 = 10 + i_2 \cdot 1 \Rightarrow i_2 = 2$ A olur.

$V_{KL} = \varepsilon - (i_1 + i_2) \cdot r \Rightarrow 12 = \varepsilon - (6 + 2) \cdot 2$

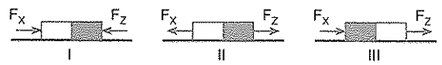
$\varepsilon = 28$ volt bulunur.

Ⓐ Ⓑ ● Ⓓ Ⓔ

Çözüm 328 / 1

Mıknatısların aynı işaretli kutupları birbirini iter, zıt işaretli kutupları ise birbirini çeker.

Buna göre, Y mıknatısına etki eden kuvvetler aşağıdaki gibidir.

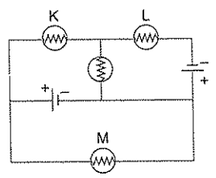


Mıknatıslar özdeş olduğu için $F_X = F_Z$ dir. Bu durumda I. ve II. durumlarda Y mıknatısına etki eden bileşke kuvvet sıfır olduğu için bu durumlarda d uzaklıkları değişmez.

Ⓐ Ⓑ ● Ⓓ Ⓔ

Dört Köşe

1.



İç dirençleri önemsiz özdeş iki pil ve özdeş dört lamba ile şekildeki elektrik devresi oluşturulmuştur.

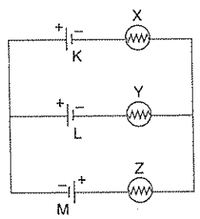
Buna göre, K, L, M lambalarının ışık şiddetleri I_K, I_L, I_M arasındaki ilişki nedir?

A) $I_K = I_L = I_M$ B) $I_K = I_L < I_M$

C) $I_K < I_L < I_M$ D) $I_L < I_K < I_M$

E) $I_M < I_L = I_K$

2.



İç dirençleri önemsiz K, L, M üreteçleri ve özdeş X, Y, Z lambalarıyla kurulan şekildeki elektrik devresinde X lambasının parlaklığı Y ninkinden fazladır.

Buna göre;

I. Z lambası devredeki en parlak yanan lambadır.

II. K üretecinin elektromotor kuvveti L ninkinden büyüktür.

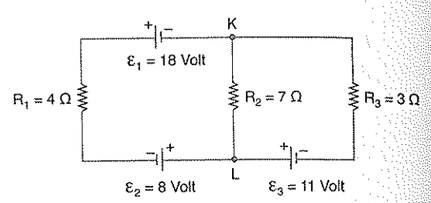
III. M üretecinin elektromotor kuvveti K ninkinden büyüktür.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

3.

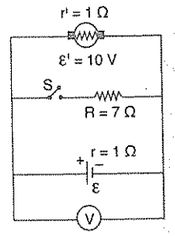


İç dirençleri önemsenmeyen üreteçler ve R_1, R_2, R_3 dirençleriyle şekildeki elektrik devresi oluşturulmuştur.

Buna göre, K L noktaları arasındaki potansiyel fark, V_{KL} kaç volt tur?

A) 7 B) 14 C) 17,5 D) 21 E) 28

4.



Şekildeki elektrik devresinde S anahtarı açıkken motorun mekanik gücü 50 watt tır.

Buna göre, S anahtarı kapatılırsa voltmetrede okunan değer nasıl değişir?

A) 2 volt azalır B) 1 volt azalır

C) Değişmez D) 1 volt artar

E) 2 volt artar

Kontrol Noktası

Bu bölümde elektrik akımını, elektriksel güç ve enerjiyi, lambalı ve motorlu devreleri, mıknatısları ve transformatörleri öğrendiniz. ÖSS sınavında bu bölümden tam 3 tane soru sorulmaktadır. Bu soruların 2 tanesi I. bölümde, 1. tanesi II. bölümde yer alıyor.

- 10.1 nolu test ve 325/10, 325/11 sorular bir devrenin eşdeğer direncini nasıl hesaplamamız gerektiğini sorguluyor. Dirençlerin seri mi yoksa paralel mi bağlı olduğunu görmekte zorlanıyorsanız bir anlatım kitabına bakmanızda fayda vardır.

- 10.2, 10.3, 10.4 nolu testler bir devrede akımı dirençler üzerine paylaştırmayı, bir direncin uçları arasındaki potansiyel farkını bulabilmeyi ve ampermetre ile voltmetrenin devreye nasıl bağlandığını öğreten testlerdir. Bu testlerle konunun temelini öğrenirseniz. 326/3, 329/8. soruların çözümlerini inceleyiniz. Bu soruları rahat bir şekilde çözebildiğiniz takdirde, lambalı devrelere geçiniz.

- 10.5, 10.6, 10.7, 10.8 nolu testler, lambaların ışık verip vermdeğini, lambaların parlaklığını, üreteçlerin bağlanması ve tükenme sürelerini sorgulamaktadır. ÖSS sınavında bu testlere benzer sorulardan mutlaka sorulmaktadır. Bunun için "Birlikçe Çözelim" bölümünde 330/5, 333/9. soruların çözümlerini tekrar inceleyiniz. Eğer hâlâ zorlanıyorsanız bir anlatım kitabına göz atın ya da öğretmeninizden yardım isteyin.

- 333/7, 333/8, 334/1, 334/2, 334/4. soruların çözüm yönteminin pratik yollarını araştırınız. Bu soruları çok kısa bir sürede çözebilirsiniz.

- 10.9 nolu test elektriksel güç ve enerjiyi anlamınızı sağlayacaktır. Motorlu devrelere başlamadan önce güç ve enerji kavramını çok iyi pekiştirin.

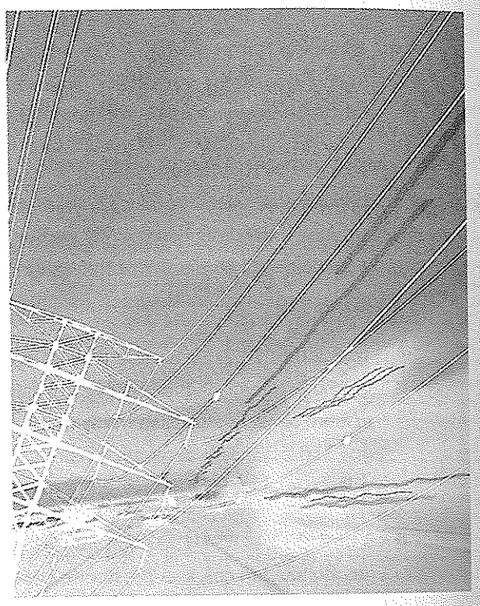
- 10.10, 10.11 nolu testlerde yer alan sorulara benzer sorular ÖSS sınavında II. bölümde sorulmaktadır. "Birlikçe Çözelim" bölümde 340/5. sorunun çözümünü inceleyiniz. Ayrıca ünitemizin başındaki "Kısa Kısa" bölümündeki formülleri çok iyi bilmeniz gerekiyor.

- 10.12, 10.13, 10.14 nolu testler magnetizmanın konusu olmakla birlikte, ÖSS sınavında I. bölümde bu sorulara benzer 1 soru her yıl sorulmaktadır.

- Kitabımızdaki "Dört Köşe" sorularını çözemiyorsanız üzülmeyiniz. :)

derken

Süper İletkenlik



Elektronun keşfinin ortaya çıkardığı en önemli sonuçlardan birisi süper iletkenliğin bulunmasıdır. Elektrik akımı, yani elektronların akışı, iletken kablolar yardımıyla sağlanır. Fakat bu metal kabloların elektriksel dirençleri vardır ve akımın telden akması sırasında bu direnç nedeniyle enerjilerinin bir kısmı atık ısıya dönüşür. Örneğin sıradan bir bakır telden akarken, elektrik enerjisinin yaklaşık %40'ı ısı enerjisine dönüşmektedir. Süper iletken malzemelerde ise neredeyse hiç elektriksel direnç yoktur. Dolayısıyla elektrik akımı bir süper iletkenden hiç enerji kaybına uğramadan akabilir. İşte bu yüzden süper iletkenler insanlığın enerjiyi doğru ve verimli kullanabilmesi açısından çok önemlidir.

Süper iletkenliğin keşfi yüzyılımızın başlarında oldu. Danimarkalı fizikçi Kamerlingh Onnes 1908 yılında mutlak sıfırın birkaç derece üstündeki sıcaklıklarda civanın elektriksel direncini ölçerken 4,2 °K'de direncin aniden sıfıra gittiğini gözledi. Daha sonraları, bu mükemmel iletkenliğe keskin geçişin başka metal ve alaşımlarda da olduğu bulundu ve bu olguya süper iletkenlik adı verildi.

Bir metal, özelliklerine bağlı olarak değişen ve geçiş sıcaklığı adı verilen belli bir sıcaklıkta süper iletken hale gelir.Süper iletkenlik olgusu elektronların davranışıyla belirlenir. Süper iletken bir metalin kristal örgüsündeki serbest elektronların, civarlarındaki pozitif iyonlarla etkileşmeleri örgüde kusurlara neden olur. Bunun sonucunda, normalde birbirlerini itmesi gereken elektronlar arasında dolaylı bir çekim kuvveti, dolayısıyla metal içinde elektron çiftleri oluşur. "Cooper Çiftleri" adı verilen bu elektron çiftlerinin saçılma ile birbirlerinden ayrılmaları zordur. Üstelik bu çiftlerin saçılmayı önleyici kuantum özellikleri de vardır. Bu çiftler süper iletkenliğin sorumlusudur. Çünkü metallerde elektriksel iletkenlik temelde saçılmaya bağlıdır; ne kadar az sayıda saçılma olursa metal elektriksel olarak o kadar iyi iletken hale gelir.

Bir madde çok düşük sıcaklıklarda süper iletkenlik gösterir ve maddeyi o kadar düşük sıcaklıklara getirmek oldukça zordur. Süper iletkenlerle ilgili araştırmalar halen sürmekte olup bilim adamları yeni malzemeler yaparak daha az düşük sıcaklıklarda süper iletkenlik gösteren maddeler aramaktadırlar. Eğer oda sıcaklığında süper iletken özelliği gösteren bir madde bulunursa enerji kaybı önlenmiş olacaktır.

10 HAREKET

Hareket / Bağıl Hareket

Kavram Dizini

- konum
- alınan yol
- yer değiştirme
- zaman
- sürat
- ortalama sürat
- hız
- ortalama hız
- ivme
- düzgün doğrusal hareket
- düzgün hızlanan hareket
- düzgün yavaşlayan hareket
- bağıl hareket
- bağıl hız

Bu testleri çözdüğümüzde;

- alınan yol ve yerdeğiştirme kavramlarının birbirinden farklı olduğunu,
- yer değiştirmenin sadece ilk ve son konuma bağlı olduğunu,
- sürat ve ortalama süratin skaler, hız ve ortalama hızın vektörel büyüklük olduğunu,
- birim zamanda alınan yola sürat, birim zamandaki yer değiştirmeye ise hız denildiğini,
- birim zamandaki hız değişimine ivme denildiğini,
- sabit hızla hareket eden cismin yaptığı harekete "düzgün doğrusal hareket" denildiğini,
- sabit ivmeyle hızlanan cisimlerin yaptığı harekete "düzgün hızlanan hareket" denildiğini
- sabit ivmeyle yavaşlayan cismin yaptığı harekete "düzgün yavaşlayan hareket" denildiğini,
- ivme - zaman grafiğinin altında kalan alanın hız değişimini verdiğini,
- hız - zaman grafiğinin altında kalan alanın yer değiştirmeyi, eğiminin ise ivmeyi verdiğini,
- konum - zaman grafiğinin eğiminin hızı verdiğini,
- iki cismin birbirine göre hareketine "bağıl hareket" denildiğini,
- iki cismin birbirine göre hızına "bağıl hız" denildiğini

kavramış olacağız.

KISA KISA

HAREKET

- Seçilen bir noktadan cismin bulunduğu noktaya çizilen vektöre o cismin **konum vektörü** ($\vec{x}$) denir, birimi metre dir.
- Bir cismin son konum vektörü ile ilk konum vertörü arasındaki farka o cismin **yer değiştirmesi** ($\Delta\vec{x}$) denir.

$$\vec{\Delta x} = \vec{x}_{son} - \vec{x}_{ilk}$$

- Bir cismin birim zamandaki yer değiştirmesine **hız** ($\vec{V}$) denir. Birimi m/s dir, vektörel bir büyüklüktür.

$$\vec{V} = \frac{\vec{\Delta x}}{t}$$

- Bir cismin birim zamanda aldığı yola **sürat** (V) denir. Birimi m/s dir, skaler bir büyüklüktür.

$$V = \frac{x}{t}$$

- Bir cismin toplam yerdeğiştirmesinin geçen toplam süreye bölümüne **ortalama hız** ($\vec{V}_{ort}$) denir.

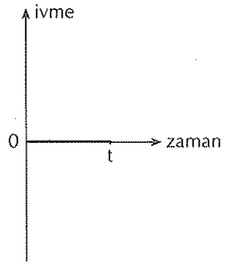
$$\vec{V}_{ort} = \frac{\vec{\Delta x}}{\Delta t}$$

- Bir cismin birim zamandaki hız değişimine **ivme** ($\vec{a}$) denir, birimi m/s^2 dir, vektörel bir büyüklüktür.

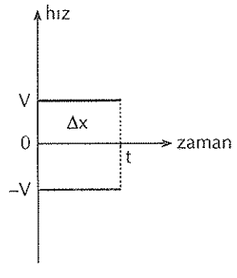
$$\vec{a} = \frac{\Delta\vec{V}}{\Delta t}$$

1. Düzgün Doğrusal Hareket

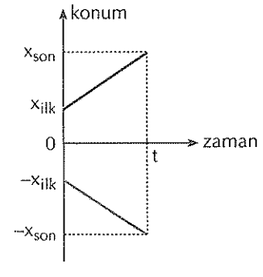
Düzgün doğrusal hareket yapan bir cismin hareketi boyunca hızı sabit, ivmesi ise sıfırdır. Cisim eşit zaman aralıklarında eşit miktarlarda yol alır.



$a = 0$



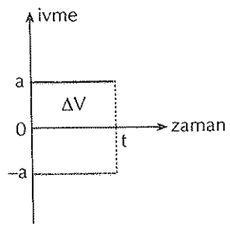
$\Delta x = V \cdot t$



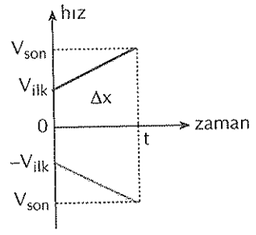
$$V = \frac{\Delta x}{t}$$

2. Düzgün Hızlanan Hareket

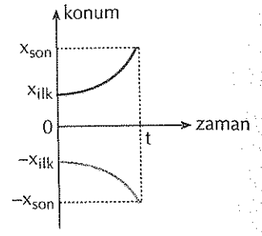
Düzgün hızlanan hareket yapan bir cismin hareketi boyunca ivmesi sabittir. Bu sebeple cismin hızı eşit zaman aralıklarında eşit miktarda artar.



$\Delta V = a \cdot t$



$\Delta x = V_{ilk} \cdot t + \frac{1}{2} at^2$



$\Delta \vec{x} = \vec{x}_{son} - \vec{x}_{ilk}$

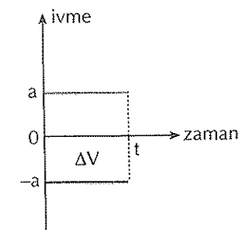
- Burada hız ve yerdeğiştirme formüllerini birleştirerek zamansız hız denklemini elde edebiliriz.

  Buna göre;

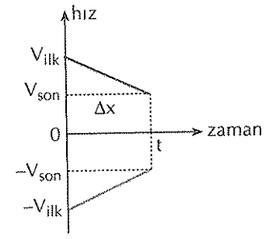
$$V_{son}^2 = V_{ilk}^2 + 2ax$$

3. Düzgün Yavaşlayan Hareket

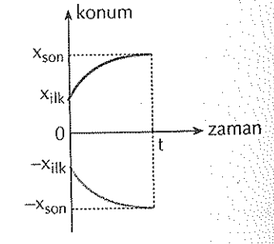
Düzgün yavaşlayan hareket yapan bir cismin hareketi boyunca ivmesi sabittir. Bu sebeple cismin hızı eşit zaman aralıklarından eşit miktarda azalır.



$V_{son} = V_{ilk} - a \cdot t$



$\Delta x = V_{ilk} \cdot t - \frac{1}{2} at^2$



$\Delta \vec{x} = \vec{x}_{son} - \vec{x}_{ilk}$

- Burada hız ve yerdeğiştirme formüllerini birleştirerek zamansız hız denklemini elde edebiliriz.

  Buna göre;

$$V_{son}^2 = V_{ilk}^2 - 2ax$$

Hareket İle İlgili Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar

1. Harekete başladığı noktaya dönen bir cismin hareketi boyunca aldığı yol sıfırdan farklı olup yedeğiştirmesi sıfırdır.
2. Yerdeğiştirmesi sıfır olan bir cismin ortalama hızı da sıfırdır.
3. İvme - zaman grafiğinin altında kalan alan hız değişimini verir.
4. Hız - zaman grafiğinin altında kalan alan yer değiştirmeyi, grafiğin eğimi ise ivmeyi verir.

5. Konum-zaman grafiğinin eğimi hızı verir.
6. Hız - zaman grafiği zaman ekseninden uzaklaşıyorsa cisim hızlanan hareket, yaklaşıyorsa yavaşlayan hareket yapıyor demektir. Grafik zaman eksenine parelel olduğu durumda ise cismin hızı sabittir.
7. Hız-zaman grafiğinin zaman eksenini kestiği anda cisim yön değiştirmiştir.
8. Konum-zaman grafiğinin zaman eksenine paralel olduğu bölümde cisim durmaktadır.

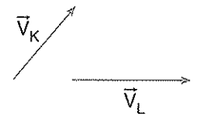
BAĞIL HAREKET

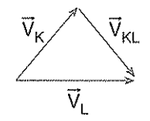
İki hareketlinin birbirine göre hızına bağıl hız denir.

$$\vec{V}_{bağıl} = \vec{V}_{gözlenen} - \vec{V}_{gözlemci}$$

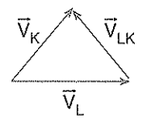
Hız vektörel bir büyüklük olduğu için işlemler vektörel olarak yapmalıdır.

Yere göre hızları $\vec{V}_K$, $\vec{V}_L$ olan K, L araçlarının birbirine göre hızları aşağıdaki gibi hesaplanır.



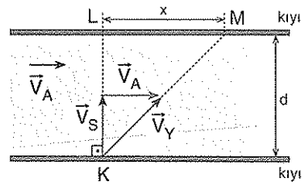


L aracının K ya göre hızı $\vec{V}_{KL}$ dir. Buna göre, K aracındaki bir gözlemci L yi $\vec{V}_{KL}$ hızıyla hareket ediyormuş gibi görür.



K aracının L ye göre hızı $\vec{V}_{LK}$ dir. Buna göre, L aracındaki bir gözlemci K yi $\vec{V}_{LK}$ hızıyla hareket ediyormuş gibi görür.

NEHİR PROBLEMLERİ



Akıntı hızının $\vec{V}_A$ olduğu bir nehire $\vec{V}_S$ hızıyla giren yüzücü (akıntının sürüklemesiyle) L noktasından değil M noktasından karşı kıyıya çıkar. Burada $\vec{V}_S$ hızına yüzücünün "suya göre hızı", $\vec{V}_Y$ hızına ise yüzücünün "yere göre hızı" denir.

$$\vec{V}_Y = \vec{V}_S + \vec{V}_A$$

Yüzücünün t sürede karşı kıyıya ulaştığını kabul edersek,

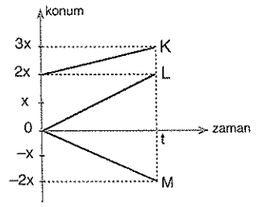
$d = V_S \cdot t$ $\quad$ $x = V_A \cdot t$

olur.

- Yüzücünün karşı kıyıya ulaşma süresi akıntı hızına bağlı değildir.

10.1 HAREKET

1.

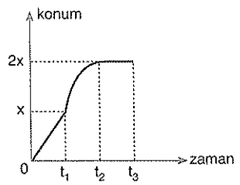


Doğrusal bir yolda sırasıyla V_K, V_L, V_M büyüklüğündeki hızlarla hareket eden K, L, M araçlarının konum-zaman grafikleri şekildeki gibidir.

Buna göre, V_K, V_L, V_M arasındaki ilişki nedir?

A) $V_K = V_L > V_M$ B) $V_K > V_L = V_M$
C) $V_L = V_M > V_K$ D) $V_M > V_K = V_L$
E) $V_M = V_L = V_K$

2.



Doğrusal bir yolda hareket eden araca ait konum-zaman grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre,

I. $(0\text{-}t_1)$ zaman aralığında araç hızlanmıştır.

II. $(0\text{-}t_1)$ ve $(t_1\text{-}t_2)$ zaman aralıklarında aracın yer değiştirmeleri eşittir.

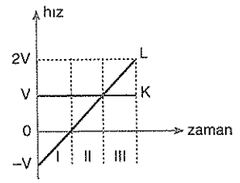
III. $(t_2\text{-}t_3)$ zaman aralığında araç sabit hızla hareket etmiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

Konum - zaman grafiklerinde grafiğin, zaman eksenine paralel olduğu aralıklarda araç hareketsizdir.

3.

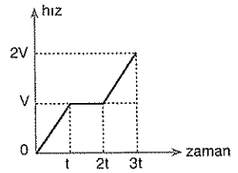


Doğrusal bir yolda hareket eden K, L arabalarına ait hız-zaman grafikleri şekildeki gibidir.

Buna göre, I, II ve III zaman aralıklarının hangilerinde, arabalar aynı yönde hareket etmektedir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

4.

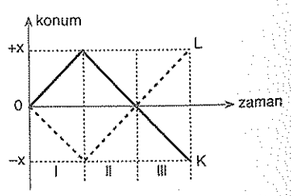


Doğrusal bir yolda hareket eden bir cismin hız-zaman grafiği şekildeki gibidir. Cismin aldığı yol (0 - 2t) zaman aralığında x_1, (2t - 3t) zaman aralığında ise x_2 dir.

Buna göre, $\frac{x_1}{x_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 3

5.

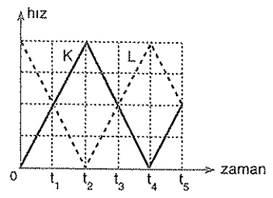


t = 0 anında yanyana olan K ve L araçlarının konum-zaman grafikleri şekildeki gibidir.

Buna göre, araçlar hangi bölgelerde birbirine yaklaşmıştır?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

6.

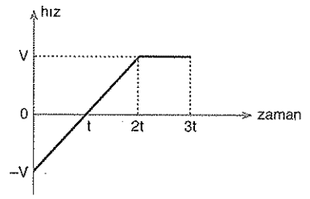


Doğrusal bir yolda t = 0 anında yanyana olan K ve L araçlarının hız-zaman grafikleri şekildeki gibidir.

Buna göre, araçlar hangi anlarda tekrar yanyana gelmiştir?

A) Yalnız t_5 B) t_1 ve t_3 C) t_2 ve t_4
D) t_3 ve t_5 E) t_1, t_3 ve t_5

7.

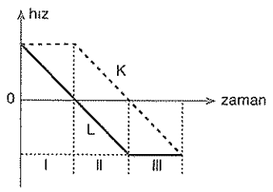


Doğrusal bir yolda hareket eden araca ait hız-zaman grafiği şekildeki gibidir. Arcın (0 - t) zaman aralığında aldığı yol x kadardır.

Buna göre, aracın (0 - 3t) zaman aralığında aldığı yol kaç x tir?

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

8.

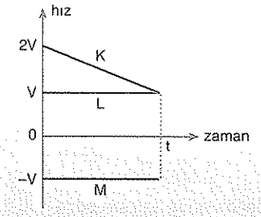


Doğrusal bir yolda t = 0 anında yanyana olan K ve L araçlarının hız-zaman grafikleri şekildeki gibidir.

Buna göre, araçlar hangi bölgelerde birbirinden uzaklaşmıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

9.

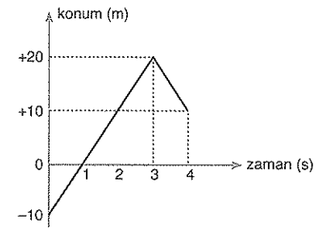


Aynı doğrultuda hareket eden K, L, M araçlarının hız-zaman grafikleri şekildeki gibidir. Araçlar t anında yanyana geliyor.

Başlangıçta K ile L arasındaki uzaklık x olduğuna göre, K ile M arasındaki uzaklık kaç x dir?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

10.

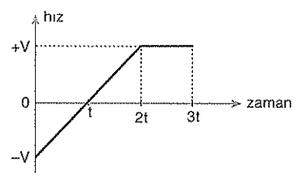


Doğrusal yolda hareket eden bir aracın konum-zaman grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre, aracın 0 - 4 saniye zaman aralığındaki ortalama hızının büyüklüğü kaç m/s olur?

A) 5 B) 7,5 C) 10 D) 12,5 E) 15

11.



Doğrusal yolda hareket eden bir arabanın hız - zaman grafiği şekildeki gibidir. Arabanın ortalama hızının büyüklüğü (0 - t) zaman aralığında V_1, (0 - 3t) zaman aralığında da V_2 dir.

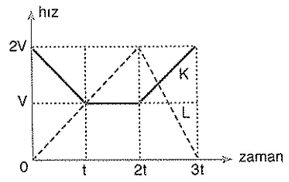
Buna göre, $\frac{V_1}{V_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) 2

C - B | E - C - A | C - E - E | D - A - D

10.2 HAREKET

1.



Doğrusal bir yolda hareket eden K, L arabalarına ait hız-zaman grafikleri şekildeki gibidir.

t anında arabalar yan yana geldiğine göre,

I. t = 0 anında arabalar yan yana değildir.

II. 2t anında, L aracı öndedir.

III. 3t anında araçlar yan yanadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

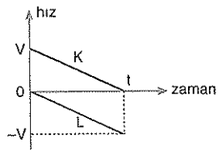
2.

Doğrusal bir yolda hareket eden bir arabaya ait hız-zaman grafiği şekildeki gibidir. Arabanın ivmesinin büyüklüğü (0 - t) zaman aralığında a_1, (t - 2t) zaman aralığında a_2 ve (2t - 3t) zaman aralığında a_3 tür.

Buna göre, a_1, a_2, a_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $a_1 = a_2 = a_3$ B) $a_1 > a_2 > a_3$
C) $a_1 = a_3 > a_2$ D) $a_2 > a_1 = a_3$
E) $a_3 > a_1 > a_2$

3.



Doğrusal bir yolda hareket eden K, L arabalarına ait hız-zaman grafikleri şekildeki gibidir.

Buna göre, arabalara ait;

I. ivme,

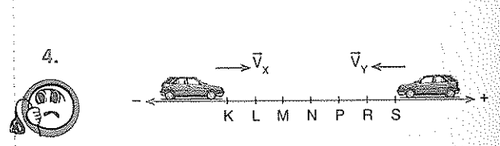
II. alınan yol,

III. yer değiştirme

niceliklerinden hangileri eşittir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

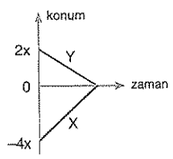
4.



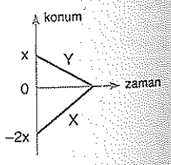
Şekildeki doğrusal yolun K, S noktalarından sırasıyla V_X, V_Y hızlarıyla geçen araçlar P noktasında karşılaşıyor.

Buna göre, X ve Y araçları için verilen aşağıdaki grafiklerden hangisi <u>kesinlikle yanlıştır</u>?

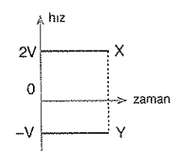
A)



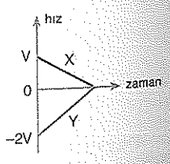
B)



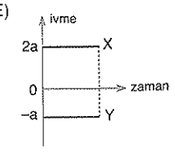
C)



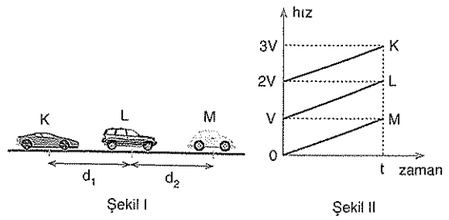
D)



E)



5.

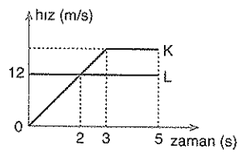


t = 0 anında Şekil I deki konumlardan aynı anda harekete başlayan K, L, M araçlarının hız - zaman grafikleri Şekil II deki gibidir.

Araçlar t anında yanyana olduğuna göre, $\frac{d_1}{d_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 3

6.



t = 0 anında aynı yerden harekete başlayan K ve L araçlarının hız - zaman grafikleri şekildeki gibidir.

Buna göre, 5. saniyede araçların birbirine göre konumu için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) K, L den 6 m geridedir.

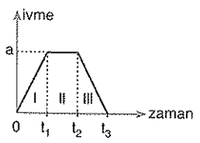
B) K, L den 3 m geridedir.

C) İkisi de aynı yerdedir.

D) K, L den 3 m ileridedir.

E) K, L den 6 m ileridedir.

7.



Düzgün doğrusal bir yolda durmakta olan aracın ivme - zaman grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre,

I. Araç I. bölgede hızlanmıştır.

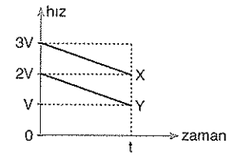
II. Araç II. bölgede sabit hızla gitmiştir.

III. Araç III. bölgede yavaşlamıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

8.



Yatay düzlemde aynı doğrultuda hareket eden X, Y cisimlerinin hız - zaman grafikleri şekildeki gibidir.

Buna göre, (0 - t) zaman aralığında;

I. X cisminin aldığı yol Y ninkinden fazladır.

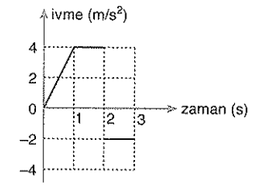
II. Cisimler birbirlerinden uzaklaşmaktadır.

III. Cisimlerin ivmeleri eşittir.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

9.

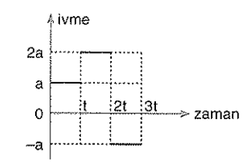


İlk hızı 10 m/s olan bir aracın ivme - zaman grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre, aracın t = 3·s anındaki hızı kaç m/s dir?

A) 6 B) 8 C) 10 D) 14 E) 18

10.



Durgun halden harekete geçen bir aracın ivme - zaman grafiği şekildeki gibidir. Bu aracın 0 - t, t - 2t, 2t - 3t aralıklarındaki yer değiştirmesi sırasıyla Δx_1, Δx_2, Δx_3 tür.

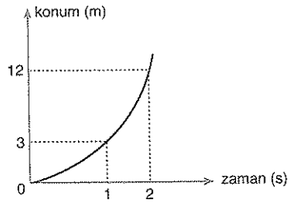
Buna göre, Δx_1, Δx_2, Δx_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $\Delta x_1 < \Delta x_2 < \Delta x_3$ B) $\Delta x_1 = \Delta x_3 < \Delta x_2$
C) $\Delta x_1 < \Delta x_3 < \Delta x_2$ D) $\Delta x_3 < \Delta x_1 < \Delta x_2$
E) $\Delta x_3 < \Delta x_2 = \Delta x_1$

E - C I C - D I C - D - A I D - D - A

10.3 HAREKET

1.

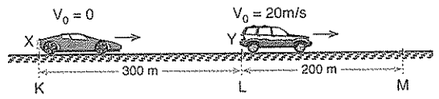


Doğrusal bir yolda durgun halden harekete başlayan bir araca ait konum - zaman grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre, aracın t = 2 s anında hızı kaç m/s dir?

A) 3 B) 6 C) 9 D) 12 E) 15

2.

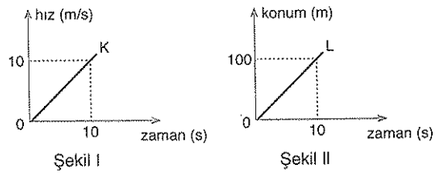


Doğrusal bir yolda hareket eden X ve Y araçlarının t = 0 anındaki konumları şekildeki gibidir. Y aracı sabit hızlı, X aracı ise düzgün hızlanan hareket yapıyor.

Araçlar M noktasında yanyana olduğuna göre, X aracının ivmesi kaç m/s^2 dir?

A) 4 B) 6 C) 8 D) 10 E) 12

3.



Şekil I Şekil II

Düzgün doğrusal bir yolda hareket eden K ve L araçlarına ait hız - zaman ve konum - zaman grafikleri Şekil I ve Şekil II deki gibidir.

Buna göre;

I. 0 – 10 s zaman aralığında araçların ortalama hızları eşittir.

II. K aracı hızlanan, L aracı sabit sabit hızlı hareket yapmıştır.

III. 0 – 10 s zaman aralığında araçlar arasındaki uzaklık artmıştır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

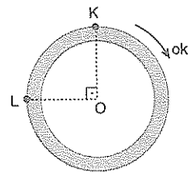
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

4. Doğrusal bir yolda durgun halden $4\ m/s^2$ ivme ile hızlanmaya başlayan bir araç hızı 20 m/s olduktan sonra yavaşlayarak 2 saniye sonra duruyor.

Buna göre, araç hareketi boyunca kaç metre yol almıştır?

A) 40 B) 50 C) 60 D) 70 E) 90

5.

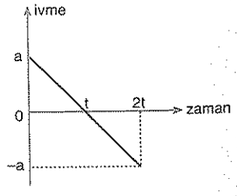


X, Y araçları şekildeki O merkezli dairesel bir pistte K noktasından aynı anda sabit V_X, V_Y hızlarıyla ok yönünde geçiyor. Y aracı ikinci turunda X aracını L noktasında yakalıyor.

Buna göre, $\frac{V_X}{V_Y}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{8}$ B) $\frac{1}{7}$ C) $\frac{3}{8}$ D) $\frac{3}{7}$ E) $\frac{1}{2}$

6.

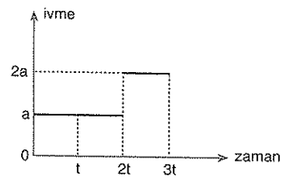


Düzgün doğrusal bir yolda t = 0 anında durmakta olan aracın ivme - zaman grafiği şekildeki gibidir.

Aracın (0 - t) zaman aralığındaki yer değiştirmesi $\vec{x}$ olduğuna göre, 2t süre sonundaki yer değiştirmesi ne olur?

A) $-2\vec{x}$ B) $-\vec{x}$ C) 0 D) $\vec{x}$ E) $2\vec{x}$

7.

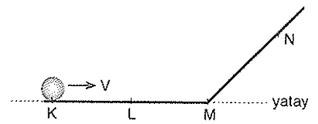


İvme-zaman grafiği şekildeki gibi olan bir araç, t anında yön değiştirmiştir.

Aracın t = 0 anındaki hızı $\vec{V}$ olduğuna göre, 3t anındaki hızı nedir?

A) $2\vec{V}$ B) $3\vec{V}$ C) $-2\vec{V}$ D) $-3\vec{V}$ E) $-4\vec{V}$

8.

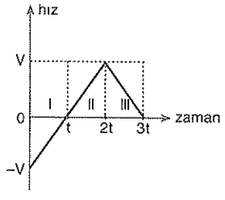


Düşey kesiti şekildeki gibi olan sürtünmesiz yolun K noktasından V hızıyla geçen cisim, N noktasına kadar çıkabiliyor. Cisim K den L ye t sürede, L den N ye ise 3t sürede geliyor.

IKLI = ILMI olduğuna göre, $\frac{|KM|}{|MN|}$ oranı kaçtır?

A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) $\frac{5}{2}$ E) 3

9.

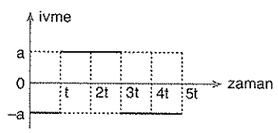


Doğrusal bir yolda hareket eden cismin hız - zaman grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre, hangi zaman aralıklarında aracın hız vektörü ve ivme vektörü aynı yöndedir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

10.



Durgun halden harekete geçen bir aracın ivme - zaman grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre, araç için;

I. (0 - t) ve (2t - 3t) zaman aralıklarında hızlanmıştır.

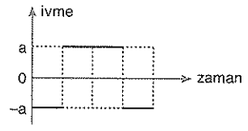
II. 2t ve 4t anlarında yön değiştirmiştir.

III. t ve 5t aralarında aynı noktadan geçmiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

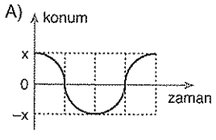
11.



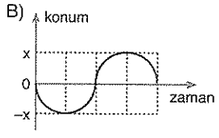
Doğrusal bir yolda durgun halden harekete başlayan bir aracın ivme - zaman grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre, aracın konum - zaman grafiği aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

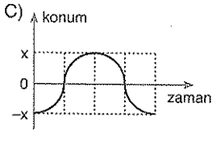
A)



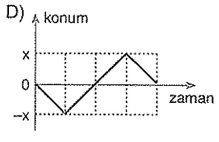
B)



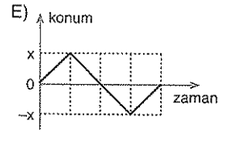
C)



D)

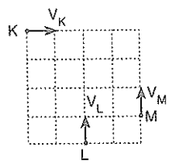


E)



10.4 HAREKET

1.



Sürtünmesiz yatay bir düzlemde K, L, M noktasal cisimleri aynı anda belirtilen yönlerde sabit V_K, V_L, V_M hızlarıyla harekete başlıyor.

Cisimlerden K ile M çarpıştığına göre,

I. $V_K > V_L$

II. $V_L > V_M$

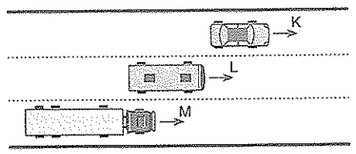
III. $V_M > V_K$

bağıntılarından hangileri <u>kesinlikle yanlıştır</u>?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

2.



Üstten görünüşü şekildeki gibi olan doğrusal yolda sabit V_K, V_L, V_M hızlarıyla hareket eden K, L, M arabaları şekildeki konumlardan, aynı anda geçiyor. L arabasındaki gözlemci K arabasını kendisinden uzaklaşıyormuş gibi, M arabasını ise kendisine yaklaşıyormuş gibi görüyor.

Buna göre,

I. $V_K > V_L$

II. $V_K > V_M$

III. $V_L > V_M$

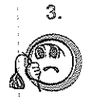
bağıntılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

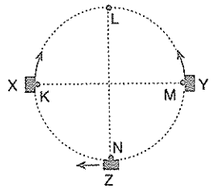
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

Bir gözlemcinin, kendisinden uzaklaşıyormuş gibi gördüğü araçla arasındaki mesafe artmakta, kendisine yaklaşıyormuş gibi gördüğü araçla arasındaki mesafe ise azalmaktadır.

3.





Dairesel bir pistte sabit büyüklükteki hızlarla hareket eden X, Y, Z araçlarının t = 0 anındaki konumları şekildeki gibidir. Araçlardan X ile Y t anında L noktasında, Y ile Z 2t anında K noktasında karşılaşıyor.

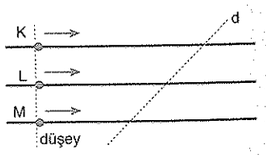
Buna göre, X, Z araçları ilk kez karşılaştıkları anda Y aracı nereden geçer?

A) K noktasından B) K - N arasından

C) N noktasından D) N - M arasından

E) M noktasından

4.



K, L, M noktasal cisimleri, birbirine paralel yollarda sabit hızlarla şekildeki konumlardan aynı anda geçiyor. d doğrultusuna önce K ve M cisimleri birlikte ve daha sonra L cismi ulaşıyor.

Buna göre,

I. K nin hızı, L ninkinden büyüktür.

II. L nin hızı, M ninkinden küçüktür.

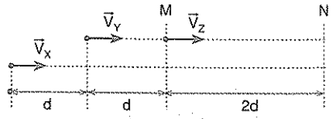
III. K nin hızı, M ninkine eşittir.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

5.



X, Y, Z araçları şekildeki konumlardan aynı anda sırasıyla $\vec{V}_X$, $\vec{V}_Y$, $\vec{V}_Z$ hızlarıyla geçiyor. X ve Y araçları M çizgisine ulaştığı anda, Z aracı N çizgisine ulaşıyor.

Buna göre, V_X, V_Y, V_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $V_X > V_Y > V_Z$ B) $V_X > V_Z = V_Y$

C) $V_X = V_Z > V_Y$ D) $V_Z > V_X > V_Y$

E) $V_Z > V_Y = V_X$

6. Doğrusal bir pistte aynı yerden, aynı anda, aynı yönde geçen X, Y, Z koşucularının hızlarının büyüklükleri sabit ve sırasıyla V_X, V_Y, V_Z dir. Bir süre sonra, X ile Y arasındaki uzaklık, Y ile Z arasındaki uzaklığa eşit oluyor.

Buna göre,

I. $V_X > V_Y > V_Z$

II. $V_Z > V_Y > V_X$

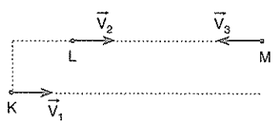
III. $V_Y > V_X > V_Z$

bağıntılarından hangileri <u>kesinlikle yanlıştır</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

7.



K, L, M araçları birbirine paralel yollarda şekildeki konumlardan aynı anda, sırasıyla sabit $\vec{V}_1$, $\vec{V}_2$, $\vec{V}_3$ hızlarıyla geçiyor.

Araçlar aynı anda yanyana geldiğine göre;

I. $V_1 > V_2 = V_3$

II. $V_1 = V_3 > V_2$

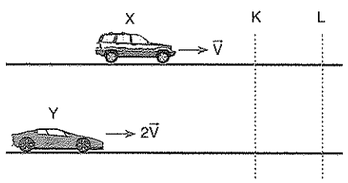
III. $V_2 > V_1 > V_3$

bağıntılarından hangileri <u>kesinlikle yanlıştır</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

8.



Birbirine paralel yollarda şekildeki konumlardan sırasıyla sabit $\vec{V}$, $2\vec{V}$ hızlarıyla geçen X, Y araçları K doğrusuna aynı anda ulaşmaktadır.

Buna göre,

I. her iki aracında hızını iki katına çıkarma,

II. her iki aracın da hızını aynı miktar artırma,

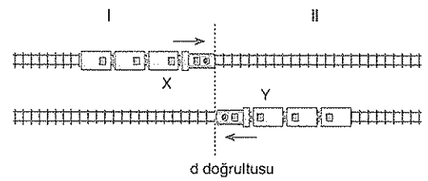
III. X aracının hızını 3 katına, Y aracının hızını 2 katına çırkarma

işlemlerinden hangileri yapıldığında araçlar L doğrusuna aynı anda ulaşabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

9.



Birbirine paralel raylarda eşit büyüklükteki hızlarla şekildeki gibi hareket eden X, Y trenlerinin lokomotifleri d doğrultusuna aynı anda ulaşıyor.

Buna göre,

I. X treninin son vagonu, Y treninin lokomotifiyle I bölgesinde karşılaşır.

II. Y treninin son vagonu, X treninin lokomotifiyle II bölgesinde karşılaşır.

III. Trenlerin son vagonları d doğrultusunda karşılaşır.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

C - A I A - A I C - B - B I D - C

10.5 HAREKET

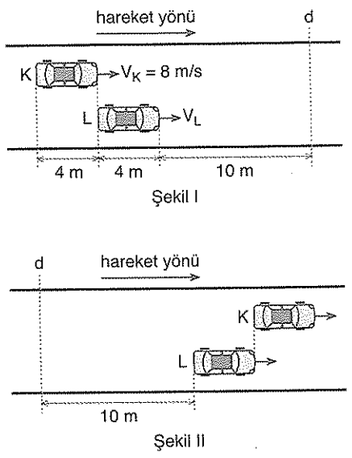
1.

$t_0 = 0$ anında K noktasından sabit büyüklükteki V_X, V_Y hızları ile geçen X, Y araçları şekildeki yörüngeleri izleyip L noktasında karşılaşıyor. Araçların bu süreçteki ortalama hızları V_X', V_Y' dir.

Buna göre, aşağıdaki bağıntılardan hangisi yanlıştır?

A) $V_Y > V_X$ B) $V_X = V_X'$ C) $V_X = V_Y'$
D) $V_Y > V_Y'$ E) $V_Y = V_X'$

2.

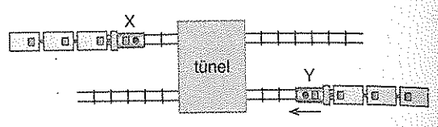


Aynı yönde sırasıyla 8 m/s, V_L büyüklüğündeki sabit hızlarla hareket eden K, L araçlarının $t_0 = 0$ anındaki konumları Şekil I deki t anındaki konumları da Şekil II deki gibidir.

Buna göre, V_L, t değerleri kaçtır?

	V_L (m/s)	t (s)
A)	3	2
B)	3	4
C)	4	2
D)	6	3
E)	6	4

3.

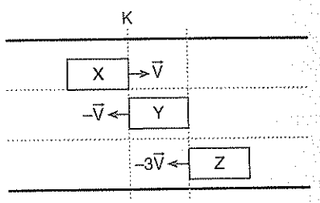


Uzunlukları sırasıyla 50 m, ℓ_Y olan ve sabit büyüklükteki hızlarla hareket eden X, Y trenlerinin $t_0 = 0$ anındaki konumları şekildeki gibidir. Trenler tünele aynı anda girip, tüneli aynı anda terk ediyor.

Tünelin uzunluğu 10 m olduğuna göre, ℓ_Y kaç m dir?
(Raylar üzerindeki bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) 40 B) 50 C) 60 D) 70 E) 80

4.

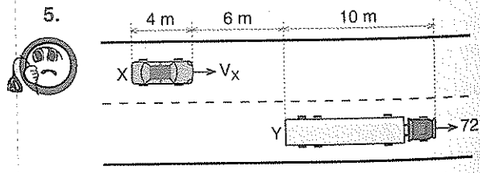


Yatay düzlemde sırasıyla $\vec{V}$, $-\vec{V}$, $-3\vec{V}$ hızları ile hareket eden X, Y, Z araçlarının $t_0 = 0$ anındaki konumları şekildeki gibidir. t anında araçların arka uçları K çizgisinden geçiyor.

Buna göre, araçların uzunlukları ℓ_X, ℓ_Y, ℓ_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $\ell_X = \ell_Y = \ell_Z$ B) $\ell_X = \ell_Y > \ell_Z$
C) $\ell_X = \ell_Z > \ell_Y$ D) $\ell_Z > \ell_Y = \ell_X$
E) $\ell_Z > \ell_X > \ell_Y$

5.

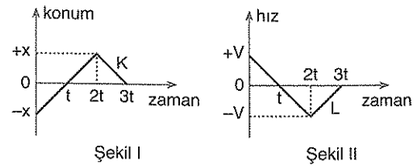


Doğrusal bir yolda sabit büyüklükteki V_X ve 72 km/h hızlarla hareket eden X otomobilinin ve Y tırının $t_0 = 0$ anındaki konumları şekildeki gibidir. t = 2. s anında X, Y yi tamamen geçiyor.

Başlangıçta Y tırı ters yönde hareket etseydi araçlar kaç s sonra birbirini tamamen geçerdi?

A) 0,3 B) 0,4 C) 0,5 D) 0,6 E) 0,8

6.



Aynı doğrultularda hareket eden iki araçtan K aracının konum - zaman grafiği Şekil I deki gibi, L aracının hız - zaman grafiği Şekil II deki gibidir.

Buna göre, (0 - 3t) zaman aralığı için;

I. K aracının aldığı yol, yer değiştirmesinin üç katına eşittir.

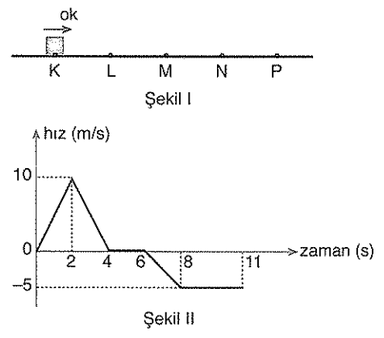
II. L aracı t anında yön değiştirmiştir.

III. K ve L araçları sürekli zıt yönlerde hareket etmiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

7.

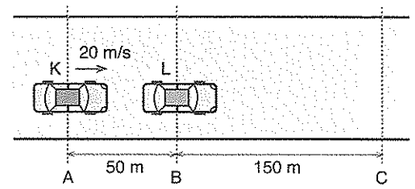


Şekil I deki doğrusal yolun K noktasından ok yönünde harekete başlayan cismin hız - zaman grafiği Şekil II deki gibidir.

Buna göre, 11. saniye sonunda cisim hangi noktada bulunur?
(Noktala arası uzaklıklar eşit ve 10 m dir.)

A) K B) L C) M D) N E) P

8.

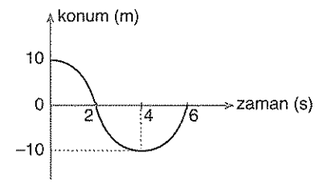


Yatay bir yolda 20 m/s sabit hızla hareket eden K aracı A çizgisine geldiğinde B çizgisinde durmakta olan L aracı sabit bir ivme ile harekete başlıyor.

K aracı L aracına C çizgisinde yetiştiğine göre, L aracının ivmesi kaç m/s^2 dir?

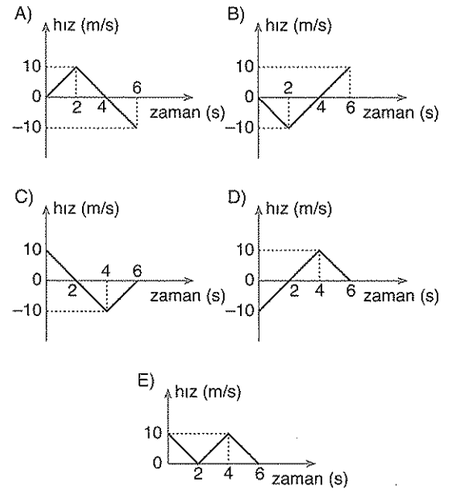
A) 7 B) 6 C) 5 D) 3 E) $\frac{3}{2}$

9.



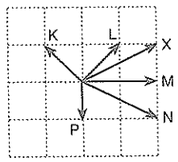
Doğrusal yolda sabit büyüklükteki ivmelerle hareket eden bir aracın konum - zaman grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre, aracın hız - zaman grafiği aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?



10.6 BAĞIL HAREKET

1.

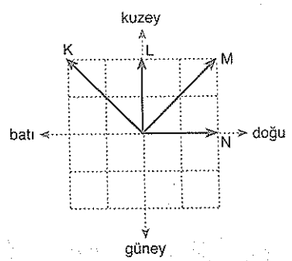


Yatay düzlemde hareket eden X aracı ile K, L, M, N, P araçlarının yere göre hız vektörleri şekildeki gibidir.

Buna göre, X aracındaki gözlemciye göre hızı <u>en büyük</u> olan araç hangisidir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) K B) L C) M D) N E) P

2.



Yatay düzlemde hareket eden K, L, M, N araçlarının yere göre hız vektörleri şekildeki gibidir.

Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi <u>yanlıştır</u>?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) K aracına göre, L aracı doğu yönünde hareket etmektedir.

B) M aracına göre, N aracı güney yönünde hareket etmektedir.

C) L aracına göre, N aracı güney-doğu yönünde hareket etmektedir.

D) L aracına göre, hızı en büyük olan araç N dir.

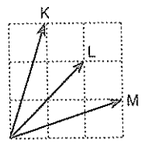
E) L aracına göre, K ve M araçlarının hızları eşittir.

3. Doğrusal bir yolda, Kuzey yönünde yere göre 2V hızıyla hareket eden K aracındaki gözlemci, L aracını güney yönünde V hızıyla hareket ediyormuş gibi görüyor.

Güney yönünde V hızıyla hareket eden M aracındaki gözlemci, L aracını nasıl hareket ediyormuş gibi görür?

A) Kuzeye V B) Kuzeye 2V C) Güneye V
D) Güneye 2V E) Güneye 3V

4.



Yere göre hız vektörleri şekildeki gibi olan K, L, M araçlarından, L aracındaki gözlemci K aracını $\vec{V}$ hızıyla hareket ediyormuş gibi görüyor.

Buna göre;

I. L aracındaki gözlemci, M aracının $-\vec{V}$ hızıyla hareket ediyormuş gibi görür.

II. M aracındaki gözlemci, K aracını $2\vec{V}$ hızıyla hareket ediyormuş gibi görür.

III. L aracındaki gözlemci, K aracına baktığında kendini $-\vec{V}$ hızıyla gidiyormuş gibi görür.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

5. Doğrusal bir yolda doğu yönünde yere göre V hızıyla hareket eden X aracındaki gözlemci, Y aracını doğu yönünde V hızıyla gidiyormuş gibi görüyor. Y aracındaki gözlemci de Z aracını doğu yönünde V hızıyla gidiyormuş gibi görüyor.

Buna göre, Z aracındaki gözlemci X aracını nasıl hareket ediyormuş gibi görür?

A) Doğuya V B) Doğuya 2V C) Batıya V
D) Batıya 2V E) Batıya 3V

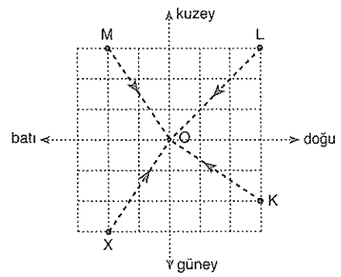
6. Doğrusal bir yolda hareket eden X, Y araçlarından X aracının sürücüsü Y aracına bakarak kendisini batı yönünde hareket ediyormuş gibi görüyor.

Buna göre, X ve Y araçlarının yere göre hızlarının yönü ve büyüklüğü aşağıdakilerden hangisindeki gibi olabilir?

	X aracı	Y aracı
A)	Doğuya 2V	Doğuya V
B)	Doğuya V	Doğuya 2V
C)	Doğuya V	Batıya V
D)	Doğuya 2V	Batıya V
E)	Doğuya 3V	Doğuya 2V

X aracının, Y aracına bakarak belirlediği kendi hızı, X aracının Y aracına göre hızıdır.

7.

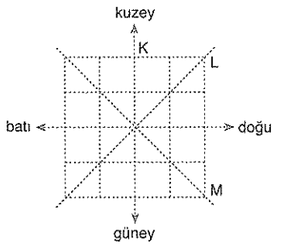


Yatay düzlemde sabit büyüklükteki hızlarla doğrusal hareket yapan araçlardan X aracının ve K, L, M araçlarının $t_0 = 0$ anındaki konumları şekildeki gibidir. Araçlar t anında O noktasına varıyor.

Buna göre, X aracının sürücüsü K, L, M araçlarından hangilerini güney yönünde hareket ediyormuş gibi görür?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız M
D) K ve M E) L ve M

8.



Aynı düzlemde sabit hızlarla hareket eden K, L, M arabalarının hareket ettikleri doğrultular şekildeki gibidir. M arabasının sürücüsü K arabasını batı, L arabasını ise kuzey yönünde hareket ediyormuş gibi görüyor.

Buna göre,

I. K arabası güneye doğru gitmektedir.

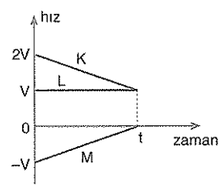
II. M arabasının hızı, L ninkinden büyüktür.

III. L arabasının hızı, K ninkinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

9.



Doğrusal bir yolda hareket eden K, L, M araçlarının hız-zaman grafikleri şekildeki gibidir.

Buna göre, (0 – t) zaman aralığında;

I. K aracı, L aracına göre yavaşlamıştır.

II. K aracı, M aracına göre yavaşlamıştır.

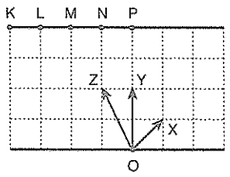
III. L aracı, M aracına göre hızlanmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

10.7 BAĞIL HAREKET

1.



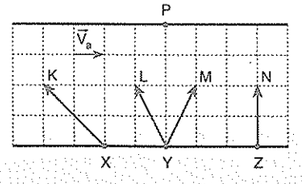
Sabit hızla akmakta olan ırmağın kıyısındaki O noktasından yüzmeye başlayan yüzücülerin suya göre hız vektörleri şekildeki gibidir.

X yüzücüsü karşı kıyıya P noktasından çıktığına göre, Y ve Z yüzücüleri hangi noktadan karşı kıyıya çıkar?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

	Y	Z
A)	M	K
B)	M	L
C)	N	L
D)	P	K
E)	P	M

Bir yüzücünün karşı kıyıya çıktığı nokta bulunurken, yüzücünün yere göre hız vektörü bulunup, karşı kıyıya uzatılır.

2.

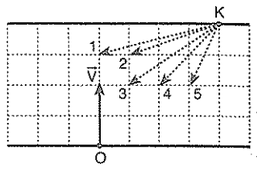


Akıntı hızı $\vec{V}_a$ olan bir ırmağın kenarındaki X, Y, Z noktalarından yüzmeye başlayan K, L, M, N yüzücülerinin suya göre hız vektörleri şekildeki gibidir.

Bu yüzücülerin hangilerinin karşı kıyıya çıktıkları noktalar P den eşit uzaklıktadır?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) K ile L B) K ile M C) L ile M
D) L ile N E) M ile N

3.



Akıntı hızı her noktada sabit olan nehrin kıyısındaki O noktasından yüzmeye başlayan yüzücünün suya göre hızı $\vec{V}$ şekildeki gibidir. Yüzücü karşı kıyıya K noktasından çıkıyor.

Yüzücünün tekrar O noktasına dönebilmesi için suya göre hız vektörü kesikli çizgi ile gösterilenlerden hangisi olmalıdır?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

4.

Suya göre hızı 2V olan bir uçak gemisiyle bir yunus balığı zıt yönde gidiyor. Geminin pistinde hareket eden bir motosikletli, yunusu V hızıyla gidiyor gibi görüyor.

Yunusun suya göre hızı V olduğuna göre, motosikletinin gemiye göre hızı için;

I. Gemiyle aynı yönde V dir.

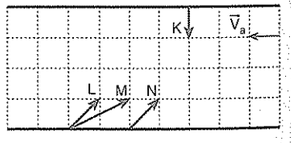
II. Gemiyle zıt yönde 2V dir.

III. Gemiyle zıt yönde 4V dir.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

5.

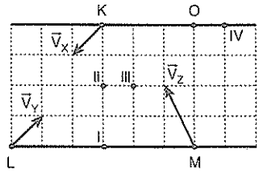


Sabit $\vec{V}_a$ hızıyla akmakta olan nehirde, suya göre hız vektörleri şekildeki gibi olan K, L, M, N motorları verilen konumlardan aynı anda harekete geçiyor.

Buna göre, K motoru L, M, N motorlarından hangileriyle karşılaşabilir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız L B) Yalnız N C) L ve M
D) M ve N E) L, M ve N

6.

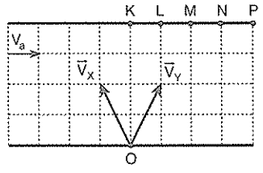


X, Y, Z yüzücüleri sabit hızla akmakta olan nehirde suya göre, $\vec{V}_X$, $\vec{V}_Y$, $\vec{V}_Z$ hızlarıyla aynı anda yüzmeye başlıyor.

Buna göre, Z yüzücüsü O noktasına ulaştığı anda, X ve Y yüzücüleri hangi noktadadır?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

	X	Y
A)	I	II
B)	I	III
C)	II	II
D)	II	III
E)	II	IV

7.



Akıntı hızı V_a her noktada sabit olan nehrin kıyısındaki O noktasından yüzmeye başlayan yüzücülerden X in suya göre, Y nin ise yere göre hız vektörleri şekildeki gibidir.

Buna göre,

I. X yüzücüsü karşı kıyıya K noktasından çıkar.

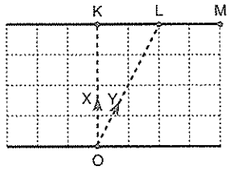
II. Y yüzücüsü karşı kıyıya M noktasından çıkar.

III. Yüzücülerin karşı kıyıya ulaşma süreleri eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

8.



Akıntı hızı sabit olan nehrin kıyısındaki O noktasından X, Y yüzücüleri suya göre sırasıyla K, L noktalarına doğru yüzmeye başlıyor.

İki yüzücü de M noktasından karşı kıyıya çıktığına göre,

I. X yüzücüsünün suya göre hızı, akıntı hızından büyüktür.

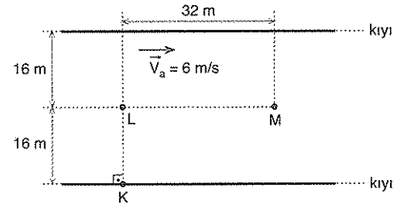
II. Y yüzücüsünün suya göre hızı, X inkinden büyüktür.

III. Y yüzücüsünün karşı kıyıya çıkma süresi, X inkinden küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

9.



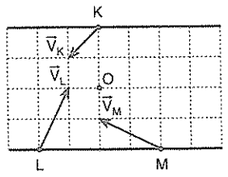
Akıntı hızının sabit ve 6 m/s olduğu bir nehirde K noktasında bulunan bir yüzücü suya göre sabit ve 10 m/s büyüklüğündeki hızla yüzmeye başlıyor. Yüzücü KL ve LM yollarını izleyerek M noktasına varıyor.

Buna göre, yüzücünün K den M ye gelme süresi kaç s dir?

A) 3,6 B) 4,0 C) 4,4 D) 4,8 E) 5,2

10.8 BAĞIL HAREKET

1.



Sabit hızla akmakta olan nehirde, K, L, M yüzücüleri suya göre $\vec{V}_K$, $\vec{V}_L$, $\vec{V}_M$ hızlarıyla şekildeki konumlarından yüzmeye başlıyor.

Yüzücüler O noktasında karşılaştığına göre, aşağıdaki yargılardan hangisi <u>yanlıştır</u>?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) K ve M yüzücüleri aynı anda, L ise daha geç yüzmeye başlamıştır.

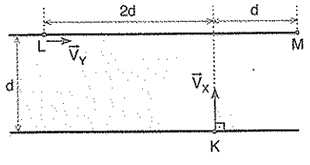
B) K ve M yüzücüleri karşı kıyıya aynı anda ulaşır.

C) L yüzücüsü, M den önce karşı kıyıya ulaşır.

D) K yüzücüsünün yere göre hızı, M ninkinden küçüktür.

E) L yüzücüsünün yere göre hızı, suya göre hızından küçüktür.

2.



Sabit hızla akmakta olan nehirde K ve L noktalarından suya göre $\vec{V}_X$ ve $\vec{V}_Y$ hızlarıyla aynı anda hareket geçen X ve Y yüzücüleri aynı anda M noktasına ulaşıyor.

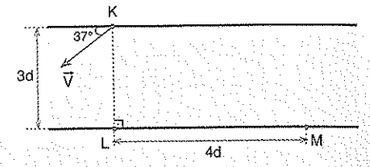
Akıntı hızı $\vec{V}_a$ olduğuna göre, V_X, V_Y, V_a arasındaki ilişki nedir?

A) $V_X = V_Y = V_a$ B) $V_X > V_a > V_Y$

C) $V_X > V_Y > V_a$ D) $V_Y > V_X = V_a$

E) $V_Y > V_X > V_a$

3.



K noktasından suya göre $\vec{V}$ hızıyla harekete geçen motor M noktasından karşı kıyıya ulaşmaktadır.

Buna göre, akıntı hızının büyüklüğü kaç V dir?
(sin37° = 0,6 ; cos37° = 0,8)

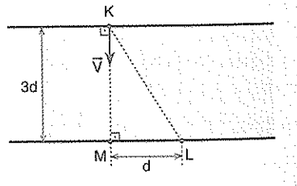
A) 1 B) $\frac{6}{5}$ C) $\frac{5}{4}$ D) $\frac{3}{2}$ E) $\frac{8}{5}$

4. Akıntı hızı sabit ve V_a olduğu bir nehirde K, L yüzücüleri aynı noktadan, V büyüklüğündeki hızlarla kıyıya paralel bir doğrultuda ve ters yönlerde yüzmeye başlıyor. t süre sonra K, L yüzücülerinin aldıkları yollar sırasıyla x, 2x oluyor.

Buna göre, $\frac{V}{V_a}$ oranı kaçtır?

A) 1 B) 2 C) $\frac{5}{2}$ D) 3 E) 4

5.

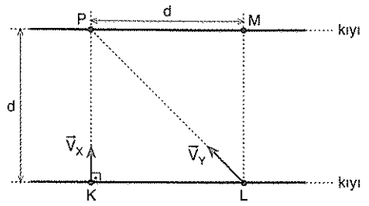


Akıntı hızı sabit olan nehrin K noktasından suya göre $\vec{V}$ hızıyla yüzmeye başlayan yüzücü t sürede L noktasına çıkıyor.

Yüzücü suya göre hızının büyüklüğünü değiştirmeden L noktasından M noktasına doğru yüzmeye başlarsa, kaç t sürede M noktasına ulaşır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{4}{3}$ E) 2

6.



Akıntı hızının sabit ve kıyıya paralel olduğu bir nehirde K ve L noktalarından P noktasına doğru suya göre, $\vec{V}_X$, $\vec{V}_Y$ hızları ile yüzmeye başlayan X ve Y yüzücüleri karşı kıyıya M noktasından çıkıyor.

Buna göre,

I. Yüzücülerin karşı kıyıya varma süreleri eşittir.

II. X in suya göre hızının büyüklüğü akıntı hızının büyüklüğüne eşittir.

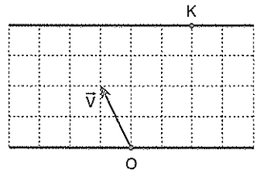
III. X in yere göre hızının büyüklüğü, Y nin suya göre hızının büyüklüğüne eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

7.



Akıntı hızı her noktada sabit olan nehrin kıyısındaki O noktasından yüzmeye başlayan yüzücünün suya göre hızı $\vec{V}$ şekildeki gibidir. Akıntı hızı $\vec{V}_a$, yüzücünün yere göre hızı $\vec{V}_y$ dir.

Yüzücü karşı kıyıya K noktasından çıktığına göre,

I. $V = V_y$

II. $V > V_a$

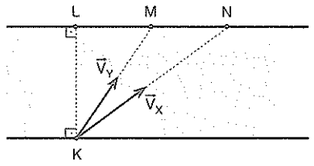
III. $V_y = V_a$

bağıntılarından hangileri doğrudur?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

8.



Suya göre sırasıyla $\vec{V}_X$, $\vec{V}_Y$ hızlarıyla K noktasından harekete geçen X, Y motorları M, L noktalarına ulaşıyor.

|LM| = |MN| olduğuna göre;

I. Motorların karşı kıyıya ulaşma süreleri eşittir.

II. X motorunun yere göre hızı, $\vec{V}_Y$ hızına eşittir.

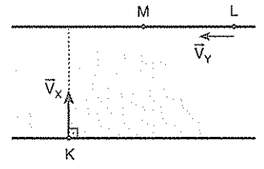
III. X motorunun yere göre hızı, Y ninkinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

9.



Sabit hızla akmakta olan ırmağın kıyısındaki K ve L noktalarından aynı anda yüzmeye başlayan X ve Y yüzücülerinin suya göre hız vektörleri şekildeki gibidir. Yüzücüler t süre sonra M noktasında karşılaşmaktadır.

Buna göre, akıntı hızı artırıldığında,

I. X yüzücüsünün karşı kıyıya çıkma süresi,

II. yüzücülerin karşılaşma süresi,

III. Y yüzücüsünün M noktasına ulaşma süresi

niceliklerinden hangileri <u>değişmez</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

Bir yüzücünün karşı kıyıya varma süresi nehre dik hız bileşenine ve nehrin genişliğine bağlı olup akıntı hızına bağlı değildir.

E - D | E - D - C | E - D | E - C

10.9 BAĞIL HAREKET

1. Doğrusal bir yolda doğu yönünde hareket eden K aracındaki gözlemci L aracını batı, M aracını ise doğu yönünde gidiyormuş gibi görüyor.

Buna göre,

I. L aracı ile M aracının hız büyüklükleri eşittir.

II. L aracındaki gözlemci, M aracını duruyormuş gibi görür.

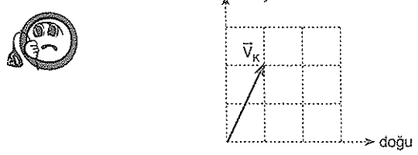
III. L aracındaki gözlemci, M aracını doğuya gidiyormuş gibi görür.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

Aynı doğrultuda hareket eden araçlardan, hızı büyük olan diğer araçları daima kendine zıt yönde hareket ediyormuş gibi görür.

2.



Yere göre hız vektörü şekildeki gibi $\vec{V}_K$ olan K aracındaki gözlemci, L aracını V hızı ile doğu yönünde, M aracını ise V hızı ile batı yönünde hareket ediyormuş gibi görmektedir.

Buna göre,

I. K aracının hızının büyüklüğü, L ninkinden küçüktür.

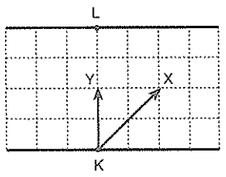
II. K aracının hızının büyüklüğü, M ninkinden küçüktür.

III. M aracının hızının büyüklüğü, L ninkinden küçüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3.

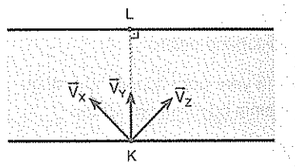


Sabit hızla akmakta olan nehirde, şekildeki doğrultularda harekete geçen X ve Y motorlarının, karşı kıyıya ulaştığı noktalar L ye eşit uzaklıktadır.

Buna göre, X ve Y motorlarının yere göre hızları V_x ve V_y ile akıntı hızı V_a arasındaki ilişki nedir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $V_x > V_y > V_a$ B) $V_x = V_y > V_a$
C) $V_y > V_x = V_a$ D) $V_a > V_x > V_y$
E) $V_a = V_y = V_x$

4.



X, Y, Z yüzücüleri sabit hızla akmakta olan nehirde suya göre $\vec{V}_X$, $\vec{V}_Y$, $\vec{V}_Z$ hızlarıyla K noktasından yüzmeye başlıyor. Yüzücülerin karşı kıyıya ulaştığı noktalar, L noktasından sırasıyla d_X, d_Y, d_Z kadar uzaktadır.

Buna göre, akıntı hızının büyüklüğü artarsa d_X, d_Y, d_Z niceliklerinden hangileri kesinlikle artar?

A) Yalnız d_X B) Yalnız d_Y C) Yalnız d_Z
D) d_Y ve d_Z E) d_X, d_Y ve d_Z

5. K, L, M otomobilleri birbirine paralel yollarda sabit hızlarla gidiyor. Bu otomobillerden K nin yere göre hızının büyüklüğü L ninkinden büyük, M ninkiyle aynıdır. K otomobilindeki gözlemci L ve M yi doğuya doğru gidiyormuş gibi görüyor.

Buna göre,

I. K otomobili batıya gidiyor.

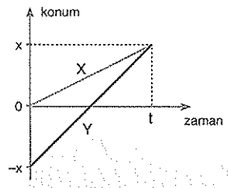
II. L otomobili doğuya gidiyor.

III. M otomobili doğuya gidiyor.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

6.

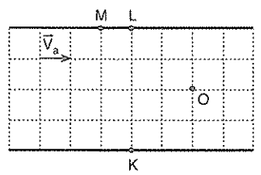


Aynı doğrultuda hareket eden X ve Y araçlarının konum-zaman grafiği şekildeki gibidir. X aracı doğuya doğru V hızıyla gidiyor.

Buna göre, Y aracının X teki durgun gözlemciye göre hızı ve yönü nedir?

A) V hızı ile doğuya doğru
B) 3V hızı ile doğuya doğru
C) V hızı ile batıya doğru
D) 3V hızı ile batıya doğru
E) Hareketsiz

7.

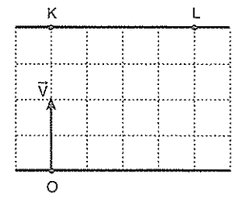


Sabit V_a hızıyla akmakta olan nehirde K, L, M noktalarından aynı anda suya göre $\vec{V}_K$, $\vec{V}_L$ ve $\vec{V}_M$ hızlarıyla yüzmeye başlayan yüzücüler aynı anda O noktasına ulaşıyor.

Buna göre, V_K, V_L, V_M arasındaki ilişki nedir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $V_K = V_L = V_M$ B) $V_K = V_L > V_M$
C) $V_M > V_K = V_L$ D) $V_M > V_K > V_L$
E) $V_M > V_L > V_K$

8.

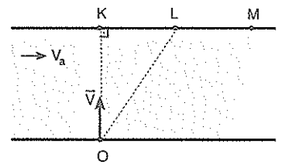


Sabit hızla akmakta olan nehirde, O noktasından suya göre $\vec{V}$ hızıyla harekete geçen motor t sürede L noktasına ulaşıyor.

Buna göre motor, K noktasından L noktasına doğru suya göre V büyüklüğünde hızla harekete geçerse, L noktasına kaç t sürede ulaşır?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{2}{3}$ E) 1

9.



Akıntı hızı sabit olan nehrin O noktasından suya göre $\vec{V}$ hızıyla K noktasına doğru yüzmeye başlayan yüzücü karşı kıyıya L noktasından çıkıyor.

Yüzücünün M noktasından çıkabilmesi için;

I. Akıntı hızının büyüklüğünü artırma,

II. Suya göre hızının büyüklüğünü azaltma,

III. L noktasına doğru V hızıyla yüzme

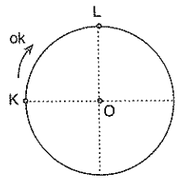
işlemlerinden hangileri yapılabilir?
($|KL| = |LM|$)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ya da II E) I ya da II ya da III

E - C I B - B - D I A - C I C - D

10 GENEL TEKRAR

1.



Şekildeki O merkezli dairesel pistte sabit hızla hareket eden bir cisim t = 0 anında K noktasından ok yönünde geçtikten t süre sonra L noktasına ilk kez ulaşıyor.

Buna göre,

I. Cismin (0 - t) ve (t - 2t) aralıklarındaki ortalama hızları eşittir.

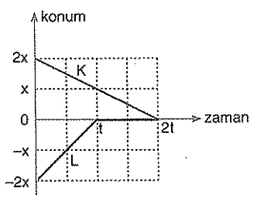
II. Cismin (0 - 4t) zaman aralığındaki yerdeğiştirmesi sıfırdır.

III. Cismin (0 - t) ve (0 - 5t) aralıklarındaki ortalama süratleri eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2.



Doğrusal bir yolda hareket etmekte olan K, L araçlarının konum - zaman grafikleri şekildeki gibidir.

Buna göre,

I. Araçların 0 - 2t aralığındaki yer değiştirmeleri eşittir.

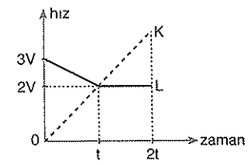
II. Araçlar zıt yönde hareket etmişlerdir.

III. K aracının ivmesi L ninkinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

3.

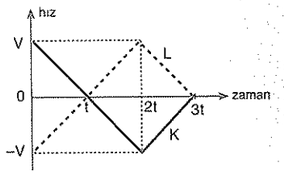


t = 0 anında aralarında 60 m mesafe bulunan, doğrusal bir yoldaki K, L araçlarının hız - zaman grafikleri şekildeki gibidir.

Araçlar t anında yanyana olduğuna göre, 2t anında aralarındaki mesafe kaç m dir?

A) 30 B) 40 C) 45 D) 60 E) 80

4.

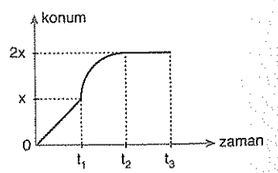


Düzgün doğrusal bir yolda aynı noktadan harekete başlayan K, L arabalarına ait hız - zaman grafikleri şekildeki gibidir.

Buna göre, hangi zaman aralıklarında arabalar birbirine yaklaşmaktadır?

A) Yalnız (0 - t) B) Yalnız (t - 2t)
C) Yalnız (2t - 3t) D) (0 - t) ve (t - 2t)
E) (t - 2t) ve (2t + 3t)

5.

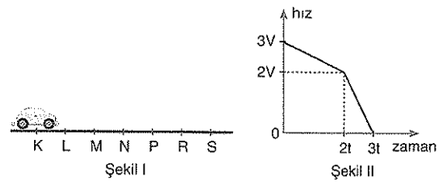


Konum - zaman grafiği şekildeki gibi olan doğrusal yoldaki bir aracın (0 - t_1), (t_1 - t_2), (t_2 - t_3) zaman aralıklarındaki ortalama hızı sırasıyla V_1, V_2, V_3 tür.

Buna göre, V_1, V_2, V_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $V_1 > V_2 > V_3$ B) $V_1 = V_2 > V_3$
C) $V_2 > V_1 > V_3$ D) $V_3 > V_2 = V_1$
E) $V_3 > V_2 > V_1$

6.

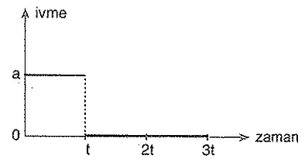


t = 0 anında Şekil I deki doğrusal yolun K noktasında olan aracın hız - zaman grafiği Şekil II deki gibidir.

Araç 3t anında S noktasında olduğuna göre, 2t anında nerededir?

A) N - P arasında B) P noktasında
C) P - R arasında D) R noktasında
E) R - S arasında

7.

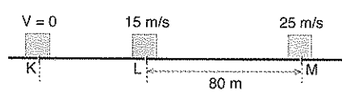


Doğrusal bir yolda, durgun halden harekete geçen bir aracın ivme - zaman grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre, (0 - 3t) zaman aralığında aracın aldığı yol kaç at^2 dir?

A) 2 B) $\frac{5}{2}$ C) 3 D) $\frac{7}{2}$ E) 4

8.

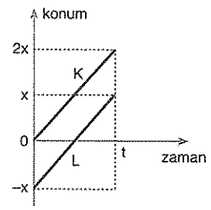


Şekildeki yatay yolun K noktasından sabit ivmeyle harekete başlayan cisim L noktasından 15 m/s, M noktasından 25 m/s hız ile geçiyor.

|LM| = 80 m olduğuna göre, |KL| uzunluğu kaç m dir?

A) 20 B) 30 C) 40 D) 45 E) 60

9.



Yatay bir yolda hareket eden K, L araçlarına ait konum - zaman grafikleri şekildeki gibidir.

Buna göre,

I. Araçlar aynı yönde hareket etmektedir.

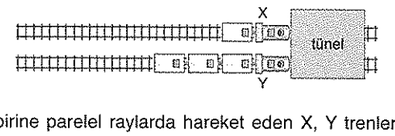
II. Araçların hızları sabittir.

III. K aracındaki gözlemci, L aracını duruyormuş gibi görür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

10.

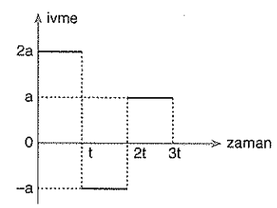


Birbirine parelel raylarda hareket eden X, Y trenlerinin uzunlukları sırasıyla ℓ, 2ℓ dir. Trenler aynı anda tünele girip, aynı anda tüneli terk ediyor.

Trenlerin hızlarının oranı, $\frac{V_X}{V_Y} = \frac{3}{4}$ olduğuna göre, tünelin boyu kaç ℓ dir?

A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) $\frac{5}{2}$ E) 3

11.

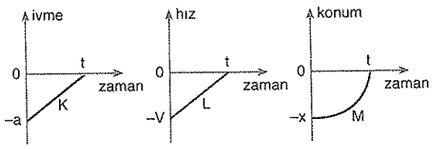


t = 0 anında doğrusal bir yolda durmakta olan aracın ivme - zaman grafiği şekildeki gibidir.

Aracın (0 - t) zaman aralığında aldığı yol x olduğuna göre, (0 - 3t) zaman aralağında aldığı yol kaç x tir?

A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) 3 E) 4

12.



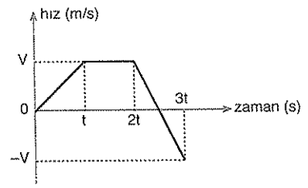
Doğrusal bir yolda hareket eden K, L, M araçlarının ivme - zaman, hız - zaman ve konum - zaman grafikleri şekildeki gibidir.

Buna göre, K, L, M araçlarından hangileri (0 - t) aralığında kesinlikle yavaşlayan hareket yapmıştır?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) K ve L

D) K ve M E) L ve M

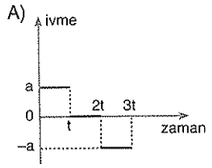
13.



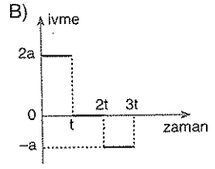
Doğrusal yörüngede hareket eden bir aracın hız - zaman grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre, aracın ivme - zaman grafiği aşağıdakilerden hangisi gibidir?

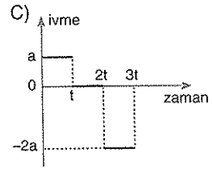
A)



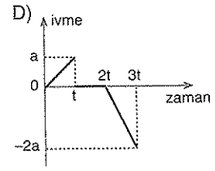
B)



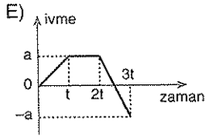
C)



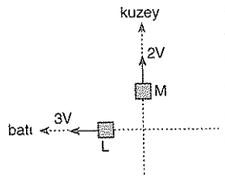
D)



E)



14.



Aynı düzlemde hareket eden K, L, M araçlarından L ve M nin yere göre hızları şekildeki gibidir. K aracındaki bir gözlemci, M aracını güney yönünde V hızıyla gidiyormuş gibi görüyor.

Buna göre, aynı gözlemci L aracını hangi yönde kaç V hızla gidiyor gibi görür?

A) Kuzey yönünde V

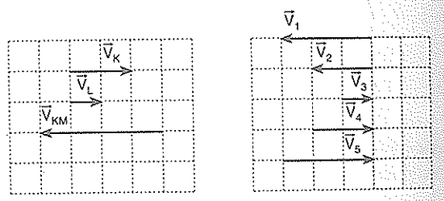
B) Batı yönünde 2V

C) Kuzey-batı yönünde $3\sqrt{2}$ V

D) Güney-batı yönünde $3\sqrt{2}$ V

E) Güney yönünde 2V

15.



K ve L cisimlerinin yere göre hızları Şekil I deki $\vec{V}_K$, $\vec{V}_L$ dir.

K cismi başka bir M cismini Şekil I deki $\vec{V}_{KM}$ hızı ile gidiyormuş gibi gördüğüne göre, L cisminin M ye göre hızı Şekil II deki vektörlerden hangisidir?
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

A) $\vec{V}_1$ B) $\vec{V}_2$ C) $\vec{V}_3$ D) $\vec{V}_4$ E) $\vec{V}_5$

16. Aynı doğrultuda hareket eden X ve Y araçlarındaki gözlemciler Z aracına baktığında X aracındaki gözlemci kendisini batı yönünde, Y aracındaki ise doğu yönünde hareket ediyormuş gibi görüyor.

X aracı doğu yönünde hareket ettiğine göre;

I. X aracının hızı, Y ninkinden küçüktür.

II. X aracının hızı, Z ninkinden küçüktür.

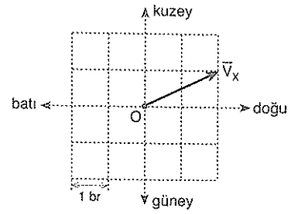
III. Z aracının hızı, Y ninkinden küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

17.



Eşit bölmeli yatay düzlemde hareket eden X cisminin yere göre hızı şekildeki gibidir. X cismi Y cismini güneye, Z cismini ise batıya doğru gidiyormuş gibi görüyor.

Buna göre,

I. Y cisminin yere göre hızının büyüklüğünün, en küçük değeri 2 br dir.

II. Z cisminin yere göre hızının büyüklüğünün, en küçük değeri 1 br dir.

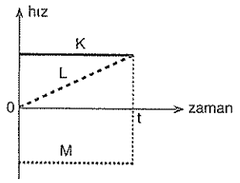
III. Y cismi doğuya doğru gitmektedir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

18.



Aynı doğru boyunca hareket eden K, L, M araçlarının hız-zaman grafikleri şekildeki gibidir.

0 - t zaman aralığında araçlar birbirine yaklaştığına göre, aşağıdaki yargılardan hangisi kesinlikle yanlıştır?

A) Başlangıçta L aracı, K nin önündedir.

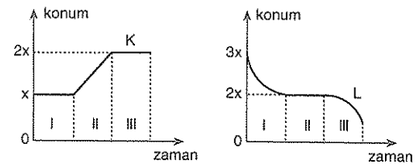
B) L aracındaki gözlemciye göre, K aracı yavaşlamaktadır.

C) L aracındaki gözlemciye göre, M aracı hızlanmaktadır.

D) t anında araçlar yanyanadır.

E) t anında K, L nin önündedir.

19.



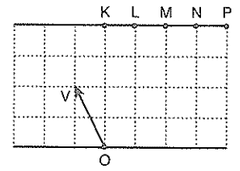
Aynı doğrultuda hareket eden K ve L araçlarının konum - zaman grafikleri şekildeki gibidir.

Buna göre, hangi zaman aralığında K aracı L aracına göre hızlanmaktadır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

20.



O noktasından suya göre V hızıyla yüzmeye başlayan bir yüzücü karşı kıyıya K noktasından varıyor.

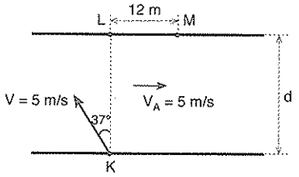
Yüzücü hızının büyüklüğünü değiştirmeden suya göre, OK yönünde yüzseydi nereden karşı kıyıya varırdı?

A) K noktasından B) K - L arasından

C) L noktasından D) L - M arasından

E) M noktasından

21.



K noktasından 5 m/s hızla yüzmeye başlayan bir yüzücü karşı kıyıya M noktasından varıyor.

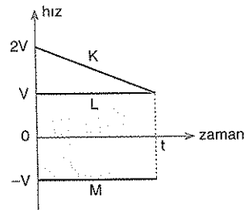
LM uzunluğu 12 m olduğuna göre, nehrin genişliği d kaç metre dir?
(cos37° = 0,8 ; sin37° = 0,6)

A) 16 B) 20 C) 24 D) 28 E) 32

D - B I B - B - A I D - B - D I E - C - E I B - C I D - E - E I C - E I C - D - C

Birlikte Çözelim

Çözüm 347 / 9



Grafiklerin altında kalan alanlardan, (0 - t) zaman aralığında K, L, M araçlarının yer değiştirmelerini hesaplayalım;

K aracı; $x_K = \frac{(2V+V)t}{2} = \frac{3}{2}V\cdot t$

L aracı; $x_L = V\cdot t$

M aracı; $x_M = -V\cdot t$

Başlangıçta K ile L arasındaki mesafe x olarak verilmiş;

$x_K - x_L = x = \frac{3}{2}V\cdot t - V\cdot t$

$x = \frac{1}{2}V\cdot t$

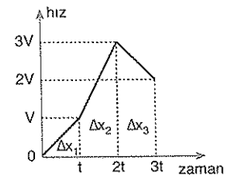
Buna göre, K ile M arasındaki mesafe;

$x_K - x_M = \frac{3}{2}V\cdot t - (-V\cdot t) = \frac{5}{2}V\cdot t = 5x$ tir.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ **Ⓓ** Ⓔ

Çözüm 349 / 10

Öncelikle aracın ivme - zaman grafiğinden faydalanarak hız - zaman grafiğini çizelim, $a\cdot t = V$ olarak kabul edersek aracın hız - zaman grafiği şekildeki gibi olur.



Hız - zaman grafiğinin altında kalan alan yer değiştirmeyi verir.

Buna göre; $\Delta x_1 < \Delta x_2 < \Delta x_3$ olur.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ

Çözüm 350 / 4

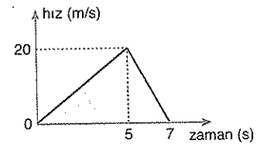
Verilen bilgilerle aracın hız - zaman grafiğini çizebiliriz.

İvmesi 4 m/s^2 olan durgun haldeki aracın hızının 20 m/s olması için geçen süre;

$\Delta V = a\cdot t$

$20 = 4\cdot t \Rightarrow t = 5$ s.

Hızı 20 m/s olan araç 2 s. sonra durduğuna göre, aracın hızı t = 7 s. anında sıfır olmalıdır.

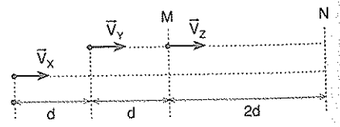


Hız - zaman grafiğinin altında kalan alan, aracın aldığı yola eşittir.

Alınan yol $= \frac{20\cdot 7}{2} = 70$ m olur.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ **Ⓓ** Ⓔ

Çözüm 353 / 5



X ve Y araçları M çizgisine ulaştığı anda Z aracı N çizgisine ulaşmış. Bu süreçte araçların hızları, aldıkları yollarla orantılıdır.

X aracının aldığı yol = d + d = 2d

Y aracının aldığı yol = d

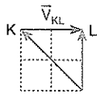
Z aracının aldığı yol = 2d

Buna göre, $V_X = V_Z > V_Y$ olur.

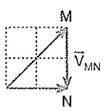
Ⓐ Ⓑ **Ⓒ** Ⓓ Ⓔ

Çözüm 356 / 2

Seçenekleri ayrı ayrı inceleyelim.



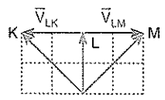
K aracına göre, L aracının hızı $\vec{V}_{KL}$ şekildeki gibi olup doğu yönündedir.



M aracına göre, N aracının hızı $\vec{V}_{MN}$ şekildeki gibi olup güney yönündedir.

L aracına göre, N aracının hızı $\vec{V}_{LN}$ şekildeki gibi olup güney - doğu yönündedir.

Araçların hız vektörlerinin başlangıç noktaları aynı olduğundan, L nin hız vektörünün ucundan diğer vektörlerin ucuna çizerek bulacağımız bağıl hız vektörlerinden N ninki en büyüktür.

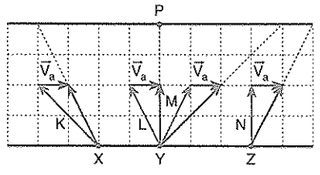


L aracına göre, K ve M araçlarının hızları $\vec{V}_{LK}$ ve $\vec{V}_{LM}$ şekildeki gibi eşit büyüklükte fakat zıt yönde olduğundan eşit değildir.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ **Ⓔ**

Çözüm 358 / 2

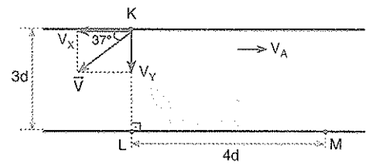
Bir yüzücü yere göre hız vektörünün doğrultusunda karşı kıyıya varır. Buna göre, yüzücülerin yere göre hızlarını bulup, karşı kıyıya uzatalım.



Görüldüğü gibi K ve M yüzücüleri karşı kıyıya vardığında, P noktasına uzaklıkları eşit olur.

Ⓐ **Ⓑ** Ⓒ Ⓓ Ⓔ

Çözüm 360 / 3



Öncelikle motorun suya göre hızını bileşenlerine ayıralım;

$V_X = 0{,}8\ V$, $V_Y = 0{,}6\ V$ olur.

Motorun karşıya geçme süresi t olsun. Buna göre,

$3d = V_Y \cdot t = 0{,}6\ V\cdot t$

$V\cdot t = 5d \Rightarrow d = \frac{V\cdot t}{5}$ olur.

Akıntının sürükleme miktarını da hesaplarsak;

$4d = (V_A - V_X)\cdot t$

$\frac{4\cdot d}{t} = V_A - 0{,}8\ V$

$4\cdot\frac{V}{5} = V_A - 0{,}8\ V$

$V_A = \frac{8}{5}V$ olur.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ **Ⓔ**

Çözüm 363 / 6

X, Y araçlarının hızları konum - zaman grafiğinden bulunabilir.

$V_X = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x-0}{t} = \frac{x}{t} = V$

$V_Y = \frac{x-(-x)}{t} = \frac{2x}{t} = 2V$ olur.

Buna göre, Y aracının X e göre hızı

$\vec{V}_{XY} = \vec{V}_Y - \vec{V}_X$

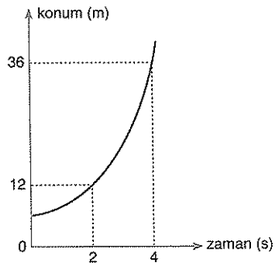
$\vec{V}_{XY} = 2V - V = V$ olur.

Sonuç (+) çıktığından X aracındaki bir gözlemci, Y aracını doğu yönünde V hızı ile gidiyormuş gibi görür.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ

Dört Köşe

1.

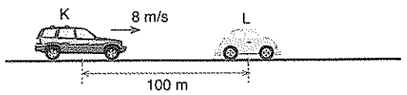


Durgun halden harekete geçen bir aracın konum - zaman grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre, t = 4 s anında aracın hızı kaç m/s dir?

A) 8 B) 12 C) 16 D) 20 E) 24

2.

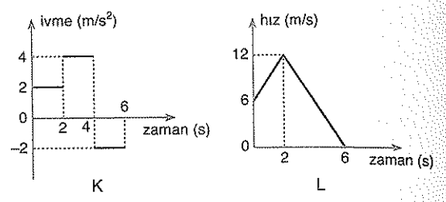


Düzgün doğrusal bir yolda t = 0 anında aralarındaki uzaklık 100 m olan K, L araçlarından K aracının hızı 8 m/s olup L aracı durmaktadır. t = 0 anından itibaren K 2 m/s^2, L de 3 m/s^2 ivme ile hızlanan hareket yapıyor.

Buna göre, araçlar arasındaki uzaklık <u>en az</u> kaç m olur?

A) 48 B) 56 C) 62 D) 68 E) 74

3.

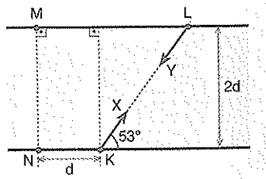


Doğrusal bir yolda aynı yönde hareket eden K, L araçlarına ait ivme - zaman ve hız - zaman grafikleri şekildeki gibidir. t = 0 anında K aracı L nin 10 m gerisinde iken t = 6 s anında araçlar yanyanadır.

Buna göre, t = 4 s anında araçlar arasındaki mesafe kaç m dir?

A) 2 B) 4 C) 8 D) 12 E) 18

4.



Akıntı hızının kıyıya paralel ve sabit olduğu nehirde X, Y yüzücüleri K, L noktalarından suya göre eşit büyüklükteki hızlarla şekildeki gibi yüzmeye başlıyor.

X yüzücüsü karşı kıyıya M noktasından çıktığına göre, Y yüzücüsü karşı kıyıya çıktığında N noktasına uzaklığı kaç d olur?
(sin53° = 0,8 cos53° = 0,6)

A) $\frac{5}{4}$ B) $\frac{4}{3}$ C) $\frac{3}{2}$ D) $\frac{5}{3}$ E) $\frac{5}{2}$

Kontrol Noktası

- Öğrendiğimiz konunun bir bölümünü (kavramları) aşağıdaki paragrafta özetledik. Paragrafın bazı bölümlerini sizin doldurmanız için boş bıraktık. Bakalım ne kadar hızlı dolduracaksınız.

  Seçilen bir noktadan cismin bulunduğu noktaya çizilen vektöre o cismin ..... vektörü denir. Bir cismin son konum vektörü ile ilk konum vektörü arasındaki farka o cismin ..... denir. Bir cismin birim zamandaki yer değiştirmesine ....., birim zamanda aldığı yola ..... denir. Hızı değişen cisimler ..... hareket yapar.

- Bu konu ile birlikte mekanik konularının tamamında grafik soruları sıkça sorular. Bunun için grafik dönüşümlerini çok iyi kavramınız gerekir.

  Grafik dönüşümleri ile ilgili olarak aşağıda cümleleri tamamlayınız.

  Konum - zaman grafiğinin eğimi ..... verir.

  Hız - zaman grafiğinin eğimi ..... verir.

  İvme - zaman grafiğinin altında kalan alan ..... verir.

  Hız - zaman grafiğinin altında kalan alan ..... verir.

- 234/3, 234/4, 235/6, 235/7 ... sorular bu konu ile ilgili karşınıza çıkabilecek en temel sorulardır. Hız - zaman grafiği verilen bir aracın hareketini ve adığı yolu sorgulayan bu tür soruların çözümü için 235/9. sorunun çözümüne bakabilirsiniz.

- 237/7, 237/9, 237/10, 238/6, 239/7, 239/10. sorular ivme - zaman grafiği verilen cisimlerin hareketini sorgulamaktadır. Bu tür soruları çözebilmek için aracın hız - zaman grafiğini çizmeniz gerektiğini unutmayınız.

- 07.4 nolu testteki sorular son yıllarda ÖSS sınavında sorulan sorulara çok benzemektedir. I. bölümde bu teste benzer sorular karşınıza gelecektir. Bunun için "Birlikte Çözelim" bölümündeki soruları dikkatlice incelemeniz çok faydalı olur.

- 07.5, 07.6, 07.7, 07.8 nolu testlerde bağıl hareket soruları mevcuttur. ÖSS sınavında I. bölümde bu tür sorulardan sıkça sorulmaktadır. Konunun temel mantığını kavradınızda bu tür soruları zorlanmadan çözebilirsiniz.

..... derken

Mermi yakalayan adam

1. Dünya savaşında 2 km. yükseklikte uçmakta olan bir Fransız pilotu yüzünde bir sinek dolaştığını sanarak elini yüzüne attı, yüzünde sinek yerine sert bir şey yakaladı. Pilot yakaladığı şeye bakınca gözlerine inanamadı. Bu Almanların aşağıdan attıkları kurşunlardan biriydi. Belki bu pilot da ünlü Baron Munchausen (veya Evliya Çelebi) gibi olayları "biraz" abartıyormuş diyeceksiniz. Bilindiği gibi Avrupada efsaneleşmiş bir isim olan bu Baron havadaki top mermilerini elleri ile yakaladığını söylerdi. Fakat burada anlattığımız mermi olayı gerçektir.

Bir kurşun namludan 800 - 900 m/saniye hızla çıkar, fakat yolu boyunca havanın direnci ile karşılaştığından yolculuğunun sonunda hızı 40 m/saniyeye kadar düşer. Bu olayda uçağın hızı da 40 m/saniye olduğundan kurşun uçağa göre hareketsiz durumdadır ve bu nedenle pilot onu eliyle yakalayabilir, özellikle elleri eldivenli ise... çünkü kurşun havada yol alırken sürtünme nedeni ile bir hayli ısınır.

Bilim ve Teknik Dergisi / Sayı : 174

11 | ENERJİ

Kavram Dizini

- iş
- enerji
- durum potansiyel enerjisi
- esneklik potansiyel enerjisi
- kinetik enerji
- dönme kinetik enerjisi
- eylemsizlik momenti
- açısal hız
- mekanik enerji
- güç
- verim

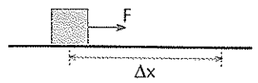
Bu testleri çözdüğümüzde;

- fiziksel anlamda işin tanımını,
- birim zamanda yapılan işe güç denildiğini,
- bir cismin hareket doğrultusuna dik olarak uygulanan kuvvetin iş yapmadığını,
- potansiyel enerjinin ağırlık ve yüksekliğe bağlı olduğunu,
- sıkışmış yayda depolanan esneklik potansiyel enerjisinin yay sabitine ve sıkışma miktarına bağlı olduğunu,
- kinetik enerjinin kütle ve hıza bağlı olduğunu,
- dönen cisimlerin bu hareketlerinden dolayı sahip oldukları enerjiye dönme kinetik enerjisi denildiğini,
- kinetik ve potansiyel enerjinin toplamına mekanik enerji denildiğini,
- bir cisim üzerinde yapılan işin mekanik enerjideki değişime eşit olduğunu,
- kuvvet - yol grafiğinin altında kalan alanın yapılan işi verdiğini ve enerji - yol grafiğinin eğiminin kuvvet - yol grafiğini verdiğini,
- net kuvvetin yaptığı işin kinetik enerjideki değişime eşit olduğuna, yerçekimi kuvvetine karşı yapılan işin de potansiyel enerjideki değişimine eşit olduğuna

karamış olacağız.

KISA KISA

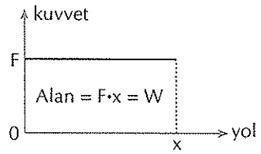
İŞ



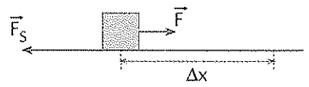
Bir kuvvet, bir cisme kendi doğrultusunda yol aldırdığında iş yapmış olur.

Yapılan iş

$W = F \cdot \Delta x$ tir.



Kuvvet - yol grafiğinin altında kalan alan yapılan işi verir.



Bir cisim sürtünmeli düzlemde Δx kadar hareket ettirildiğinde, sürtünme kuvvetine karşı yapılan iş

$W = F_S \cdot \Delta x = kmg \cdot \Delta x$ tir.

Birim zamanda yapılan işe **güç** denir. Güç **P** harfi ile gösterilir, birimi **watt** tır.

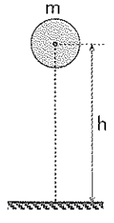
$$P = \frac{W}{t}$$

ENERJİ

İş yapabilme yeteneğine ya da değişiklik yapabilme yeteneğine denir. **E** ile gösterilir. Birimi joule ya da kaloridir.

Durum (Yükseklik) Potansiyel Enerjisi :

Bir cismin yerden yüksekliğinden dolayı sahip olduğu enerjiye denir.



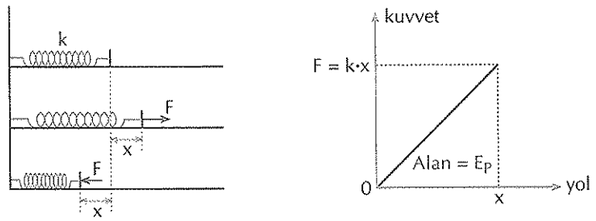
$E_P = m \cdot g \cdot h$

tir.

! Bir cismin potansiyel enerjisi bulunurken, kütle merkezinin yerden yüksekliği alınır.

Esneklik Potansiyel Enerjisi :

Yayların sıkışmasından ya da uzamasından dolayı sahip oldukları enerjiye denir.



Yay sabiti k olan yayı x kadar uzatabilmek için uygulanan kuvvet

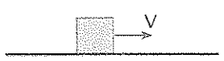
$$F = k \cdot x$$

formülü ile, yayda depolanan potansiyel enerji ise,

$$E_P = \frac{1}{2} k \cdot x^2$$

formülü ile hesaplanır.

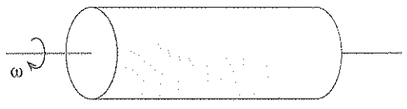
Kinetik Enerji :



Kütlesi m, hızı V olan bir cismin kinetik enerjisi

$$E_K = \frac{1}{2} m \cdot V^2$$ dir.

Dönme Kinetik Enerjisi :

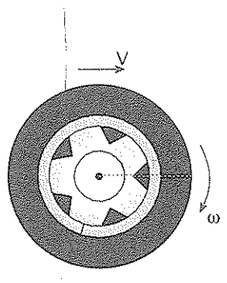


Bir eksen çevresinde dönen bir cismin dönme kinetik enerjisi

$$E_D = \frac{1}{2} I \cdot \omega^2$$

bağıntısı ile hesaplanır.

I ya eylemsizlik momenti, ω ye açısal hız denir.



Kaymadan dönerek ilerleyen bir cismin toplam enerjisi,

$$E_T = E_K + E_D + E_P$$

dir.

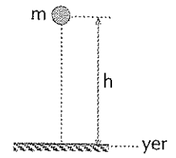
Tekerin açısal hızı,

$$\omega = \frac{V}{r}$$ dir.

! Bir cismin potansiyel ve kinetik enerjilerinin toplamına mekanik enerji denir.
Sürtünmesiz ortamlarda mekanik enerji korunur.

ENERJİNİN KORUNUMU

Enerji vardan yok, yoktan var olmaz. Fakat bir türden başka bir türe dönüşebilir.



Şekildeki gibi h yüksekliğinden serbest bırakılan m kütleli cisim yere çarptığı anda kinetik enerjisi

$$E_{ilk} = E_{son}$$

$$mgh = \frac{1}{2} m \cdot V^2$$ dir.

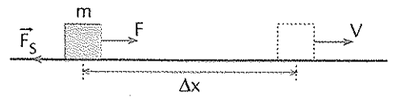
İŞ - ENERJİ TEOREMİ

Bir cisim üzerine yapılan iş, o cismin enerji değişimine eşit olur.

Yani

$$W = \Delta E$$ dir.

- Net kuvvetin yaptığı iş, kinetik enerjideki değişime eşittir.



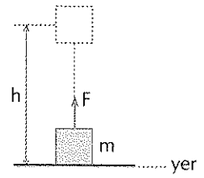
Şekildeki durmakta olan cisim Δx kadar çekildiğinde,

$$W = W_S + E_K$$

$$(F - F_S) \cdot \Delta x = \frac{1}{2} m \cdot V^2$$

bağıntısı yazılır.

- Yerçekim kuvvetine karşı yapılan iş, potansiyel enerjideki değişime eşittir.

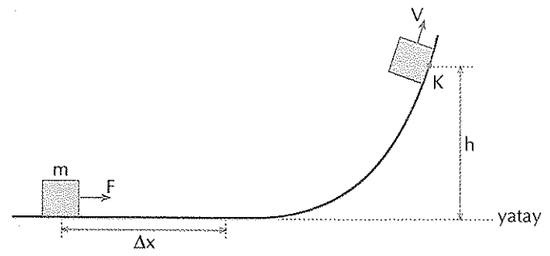


Şekildeki cismi h yüksekliğine sabit hızla çıkaran kuvvetin yaptığı iş,

$$W = E_P = mgh$$

kadardır.

-



Şekildeki m kütleli cisim F kuvveti ile Δx kadar çekildiğinde, K noktasındaki kinetik enerjisi

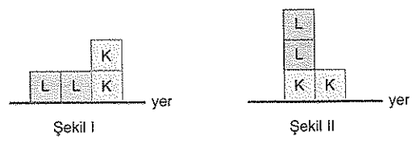
$$W = E_P + E_K$$

$$F \cdot \Delta x = mgh + \frac{1}{2} m \cdot V^2$$

bağıntısı ile bulunur.

11.1 İŞ - GÜÇ - ENERJİ

1.



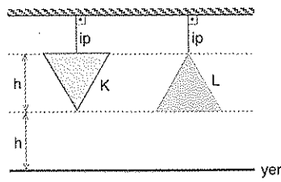
Şekil I Şekil II

Kütleleri sırasıyla m_K, m_L olan kendi içlerinde türdeş K, L küplerinden oluşan cismin Şekil I ve Şekil II deki konumlarda yere göre potansiyel enerjileri eşittir.

Buna göre, $\frac{m_K}{m_L}$ oranı kaçtır?

A) 1 B) 2 C) $\frac{5}{2}$ D) 3 E) 4

2.

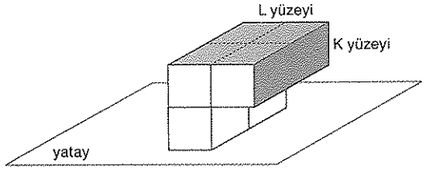


Kütleleri sırasıyla m_K, m_L olan düzgün ve türdeş K, L levhaları şekildeki gibi dengeyken yere göre potansiyel enerjileri eşittir.

Buna göre, $\frac{m_K}{m_L}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{3}{5}$ B) $\frac{4}{5}$ C) 1 D) $\frac{5}{3}$ E) $\frac{5}{4}$

3.



Altı özdeş ve türdeş küpten oluşan şekildeki cismin yere göre potansiyel enerjisi E dir. Cismin potansiyel enerjisi, yatay düzleme K yüzeyi üzerine konulduğunda E_K, L yüzeyi üzerine konulduğunda E_L oluyor.

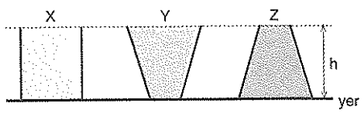
Buna göre, E, E_K, E_L arasındaki ilişki nedir?

A) $E > E_K > E_L$ B) $E = E_K > E_L$

C) $E > E_L > E_K$ D) $E_K > E = E_L$

E) $E_L > E_K = E$

4.



Düşey kesitleri şekildeki gibi olan, kaplar X, Y, Z sıvıları ile tamamen doldurulmuştur.

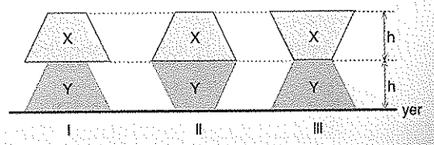
Sıvıların yere göre potansiyel enerjileri eşit olduğuna göre, sıvıların kütleleri m_X, m_Y ve m_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $m_X = m_Y = m_Z$ B) $m_X > m_Y > m_Z$

C) $m_X > m_Y = m_Z$ D) $m_Y > m_X > m_Z$

E) $m_Z > m_X > m_Y$

5.



Düzgün, türdeş ve özdeş X, Y cisimleri şekildeki gibi üst üste konulduğunda yere göre potansiyel enerjileri toplamı I. konumda E_1, II. konumda E_2, III. konumda da E_3 tür.

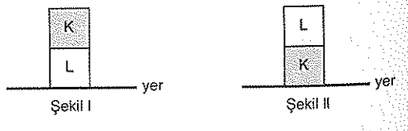
Buna göre, E_1, E_2, E_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $E_1 = E_2 = E_3$ B) $E_1 > E_2 = E_3$

C) $E_2 = E_3 > E_1$ D) $E_2 > E_3 > E_1$

E) $E_3 > E_2 > E_1$

6.



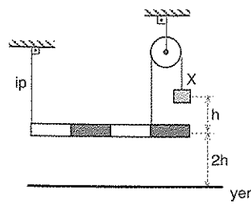
Şekil I Şekil II

Eşit hacimli K, L küplerinden her birinin yere göre potansiyel enerjileri Şekil I de eşit ve E dir.

Buna göre, küpler Şekil II deki gibi üst üste konulursa, yere göre toplam potansiyel enerjileri kaç E olur?

A) $\frac{4}{3}$ B) $\frac{5}{3}$ C) $\frac{5}{2}$ D) $\frac{8}{3}$ E) $\frac{10}{3}$

7.



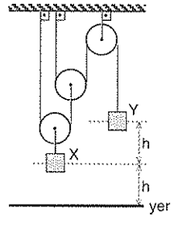
Makara ağırlığı ve sürtünmelerin önemsiz olduğu şekildeki düzenekte eşit bölmeli düzgün türdeş çubuk X cismi ile dengelenmiştir.

Çubuğun yere göre potansiyel enerjisi E olduğuna göre, X cisminin yere göre potansiyel enerjisi kaç E dir?

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{3}{4}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) 2

İpin bağlı olduğu noktaya göre moment alınarak X cisminin ağırlığını çubuğun ağırlığı türünden hesaplayabilirsiniz.

8.

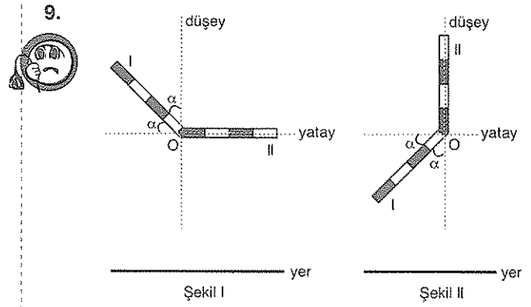


Sürtünmelerin önemsenmediği şekildeki düzenekte her bir makaranın kütlesi m dir. X ve Y cisimleri şekildeki konumda dengede iken m kütleli X cisminin yere göre potansiyel enerjisi E dir.

Buna göre, Y cisminin yere göre potansiyel enerjisi kaç E dir?

A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) $\frac{5}{2}$ E) 3

9.



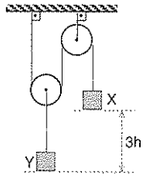
Şekil I Şekil II

Eşit bölmeli, düzgün, türdeş ve özdeş I ve II çubukları Şekil I deki konumda iken yere göre potansiyel enerjileri sırasıyla E_I ve E_{II}, enerjileri toplamı da E dir.

Buna göre, çubuklar Şekil II deki konuma getirilirse E_I, E_{II} ve E için ne söylenebilir?

	E_I	E_{II}	E
A)	Azalır	Artar	Değişmez
B)	Azalır	Artar	Artar
C)	Azalır	Artar	Azalır
D)	Değişmez	Artar	Artar
E)	Artar	Azalır	Azalır

10.



Sürtünmelerin ve makara ağırlıklarının önemsenmediği şekildeki düzenekte X, Y cisimleri dengededir. m kütleli X cismi sabit hızla aşağı doğru çekilerek cisimler yan yana getiriliyor.

Bu işlemden sonra, cisimlerin toplam potansiyel enerjileri için ne söylenebilir?
(g : yerçekimi ivmesidir.)

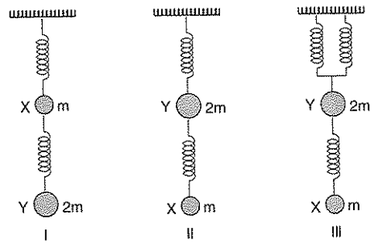
A) Değişmez B) mgh kadar azalır.

C) mgh kadar artar. D) 3mgh kadar azalır.

E) 2mgh kadar artar.

11.2 İŞ - GÜÇ - ENERJİ

1.

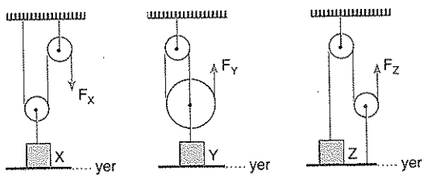


Kütleleri sırasıyla m, 2m olan X, Y cisimleri ve özdeş yaylarla şekildeki I, II, III düzenekleri oluşturulmuştur. Bu düzenekteki yaylarda depo edilen toplam potansiyel enerjiler sırasıyla E_1, E_2, E_3 tür.

Buna göre, E_1, E_2, E_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $E_1 > E_2 > E_3$ B) $E_1 = E_2 > E_3$
C) $E_2 > E_1 > E_3$ D) $E_2 > E_1 = E_3$
E) $E_3 > E_1 > E_2$

2.

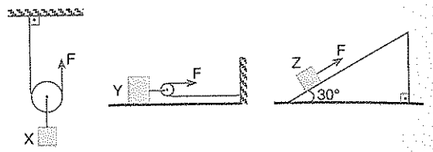


Makara ağırlıklarının ve sürtünmelerin önemsiz olduğu şekildeki düzeneklerde ipler uçlarına uygulanan F_X, F_Y, F_Z kuvvetleri ile eşit miktar çekilerek özdeş X, Y, Z cisimleri yükseltiliyor.

Buna göre, kuvvetlerin yaptığı işler W_X, W_Y, W_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $W_X > W_Y > W_Z$ B) $W_X > W_Z > W_Y$
C) $W_Y > W_X > W_Z$ D) $W_Z > W_X > W_Y$
E) $W_Z > W_Y > W_X$

3.

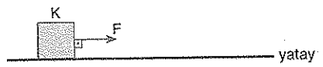


Şekildeki düzeneklerde X, Y, Z cisimlerinin eşit miktarda yer değiştirebilmesi için F kuvvetleri sırasıyla W_1, W_2 ve W_3 kadar iş yapıyor.

Buna göre, W_1, W_2, W_3 arasındaki ilişki nedir?
(sin 30° = 0,5)

A) $W_1 = W_2 = W_3$ B) $W_1 = W_2 > W_3$
C) $W_2 > W_3 > W_1$ D) $W_3 > W_1 = W_2$
E) $W_3 > W_1 > W_2$

4.



Yatay düzlemde durmakta olan K cismi sabit büyüklükleri F kuvveti ile çekiliyor.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Cismin kütlesi daha küçük olsaydı, birim yolun sonundaki kinetik enerjisi değişmezdi.

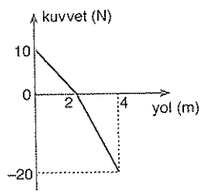
B) Cismin kütlesi daha büyük olsaydı, birim yolun sonundaki hızı daha küçük olurdu.

C) Cismin kütlesi daha büyük olsaydı, birim zamanda yapılan iş daha küçük olurdu.

D) Cismin kütlesi daha küçük olsaydı, birim zamanda yapılan iş değişmezdi.

E) Cismin kütlesi daha büyük olsaydı, birim zaman sonraki kinetik enerjisi daha küçük olurdu.

5.



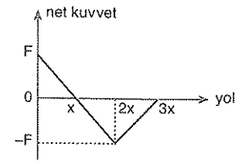
Sürtünmesiz yatay düzlemdeki 2 kg kütleli cisme etki eden kuvvetin, cismin aldığı yola bağlı değişim grafiği şekildeki gibidir.

Cisim 4 m yol aldığında kinetik enerjisi 90 joule olduğuna göre, cismin ilk hızı kaç m/s dir?

A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 25

Net kuvvetin yaptığı iş, kinetik enerjideki değişime eşittir.

6.

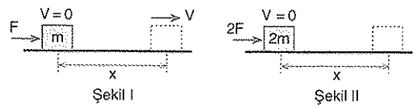


Yatay düzlemde durmakta olan bir cisme etki eden net kuvvetin, cismin aldığı yola bağlı değişim grafiği şekildeki gibidir.

Cisim x kadar yol aldığında kinetik enerjisi E olduğuna göre, 3x kadar yol aldığında kinetik enerjisi kaç E olur?

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) $\frac{5}{2}$ E) 3

7.

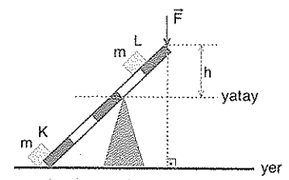


Sürtünmesiz yatay düzlemde durmakta olan Şekil I deki m kütleli cisme F kuvveti x yolu boyunca uygulandığında cismin hızının büyüklüğü V oluyor.

Buna göre, aynı yolda durmakta olan Şekil II deki 2m kütleli cisme 2F kuvveti uygulandığında, x yolu sonunda cismin hızı kaç V olur?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 4

8.

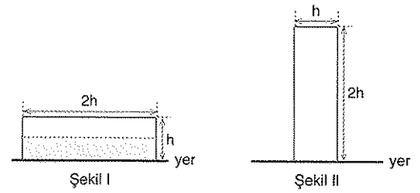


m kütleli K ve L cisimleri kütlesi önemsenmeyen eşit bölmeli kaldıraca şekildeki gibi yerleştirilip düşey $\vec{F}$ kuvveti uygulanıyor.

Buna göre, kaldıracı yatay konuma getirmek için F kuvvetinin yaptığı iş en az kaç mgh olur?
(g : yerçekimi ivmesidir.)

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 3

9.

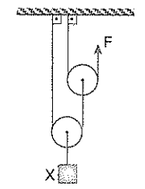


Düşey kesiti Şekil I deki gibi olan kütlesi önemsenmeyen düzgün kap, yarı yüksekliğine kadar m kütleli su ile doludur.

Buna göre, kap Şekil II deki konuma getirilirse, yerçekimi kuvvetine karşı yapılan iş kaç mgh olur?
(g : yerçekimi ivmesidir.)

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) 2

10.

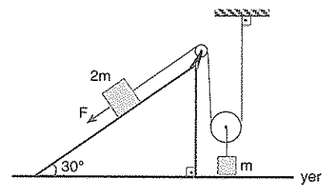


Sürtünmelerin önemsenmediği şekildeki düzenekte her bir makaranın ağırlığı P dir.

Buna göre, 3P ağırlıklı X cisminin h kadar yükselmesi için, F kuvvetinin yapması gereken iş en az kaç Ph olur?

A) $\frac{3}{2}$ B) 2 C) 3 D) 4 E) 6

11.



Makara ağırlığının ve sürtünmelerin önemsenmediği şekildeki düzenekte, 2m kütleli cisme F kuvveti uygulanarak m kütleli cisim h kadar yükseltiliyor.

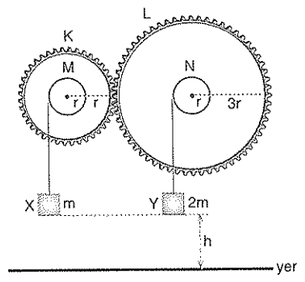
Bu işlem sonunda, sistemin toplam potansiyel enerjisi için ne söylenebilir?
(g : yerçekimi ivmesidir, sin 30° = 0,5)

A) mgh kadar artar. B) 2mgh kadar artar.
C) Değişmez. D) mgh kadar azalır.
E) 3mgh kadar azalır.

A - D | B - D - B | B - C - C | A - E - D

11.3 İŞ - GÜÇ - ENERJİ

1.

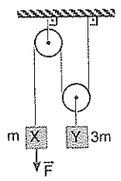


Şekilde düşey kesiti verilen düzenekte, r yarıçaplı M silindiri 2r yarıçaplı K dişlisine, r yarıçaplı N silindiri de 4r yarıçaplı L dişlisine aynı merkezli olarak çakılmıştır. Şekildeki konumda tutulan m ve 2m kütleli X ve Y cisimlerinin yere göre toplam potansiyel enerjisi E dir.

Buna göre, X cismi yere kadar çekilirse, Y cisminin yere göre potansiyel enerjisi için ne söylenebilir?

A) E/3 kadar artar. B) E kadar artar.
C) Değişmez D) E/3 kadar azalır.
E) E kadar azalır.

2.

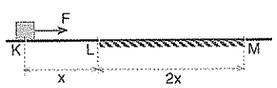


Sürtünmelerin ve makara ağırlıklarının önemsenmediği şekildeki düzenekte kütleleri sırasıyla m, 3m olan X, Y cisimlerinden X, F kuvvetinin etkisinde, sabit hızla h kadar çekiliyor.

Buna göre, $\vec{F}$ kuvvetinin yaptığı iş kaç mgh dir?
(g : yerçekimi ivmesidir.)

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 3 E) 5

3.

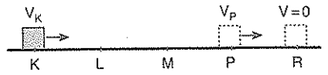


Sadece LM bölümü sürtünmeli olan şekildeki yatay yolun K noktasında durmakta olan cisim, sabit F kuvvetiyle K noktasından M noktasına kadar çekiliyor. Cismin kinetik enerjisi L noktasında E, M noktasında ise 2E oluyor.

Buna göre, cisme etki eden sürtünme kuvvetinin büyüklüğü kaç F dir?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{3}{4}$ E) 1

4.



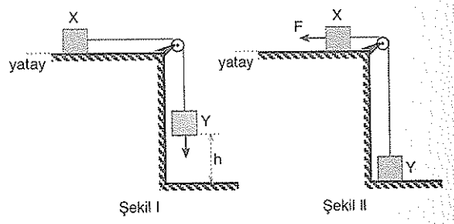
Şekildeki sürtünmeli yatay yolda, yol boyunca sürtünme kuvveti sabittir. Yolun K noktasında V_K hızıyla geçen cismin, P noktasındaki hızı V_P oluyor ve cisim R noktasında duruyor.

Buna göre, $\frac{V_K}{V_P}$ oranı kaçtır?

(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) 4 B) 2 C) 1 D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{4}$

5.

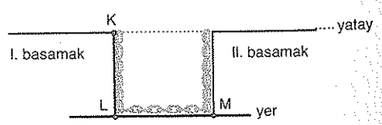


Şekil I deki düzenekte m kütleli, özdeş X, Y cisimleri sabit hızla hareket etmektedir.

Buna göre, Şekil II de Y cismini tekrar h yüksekliğine çıkarabilmek için, F kuvvetinin yapması gereken iş <u>en az</u> kaç mgh olmalıdır?

A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) 3 E) 4

6.

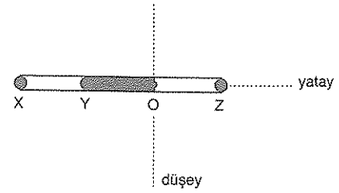


Düzgün ve türdeş bir zincir şekildeki konumda tutulurken yere göre potansiyel enerjisi E dir. Zincir, L noktasındaki bölmesi M noktasına gelene kadar II. basamak üzerine çekiliyor.

Bu işlemden sonra, zincirin yere göre potansiyel enerjisi kaç E olur?
(|KL| = |LM|, zincirin kalınlığı önemsenmeyecektir.)

A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) $\frac{5}{2}$ E) 3

7.



Kütlesi önemsenmeyen eşit bölmeli çubuk O noktası etrafında serbestçe dönebilmektedir. X, Y, Z cisimleri çubuk üzerine şekildeki gibi yapıştırılıp serbest bırakıldığında, çubuk yatay dengede kalabiliyor. Çubuk düşey konuma getirildiğinde, Y cisminin potansiyel enerjisi E kadar artıyor.

Buna göre,

I. Cisimlerin toplam potansiyel enerjisi değişmez.

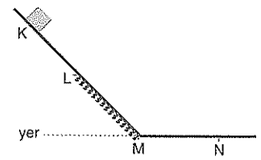
II. X cisminin potansiyel enerjisi, E kadar artar.

III. Z cisminin potansiyel enerjisi, E kadar azalır.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

8.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan yolun sadece LM bölümü sürtünmelidir. K noktasından serbest bırakılan cisim M noktasından V hızıyla geçiyor.

Buna göre, yolun LM bölümünde cismin,

I. Yere göre potansiyel enerjisi azalır.

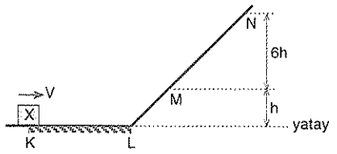
II. Kinetik enerjisi artar.

III. Sıcaklığı artar.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?
(Hal değişimi önemsenmeyecektir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

9.

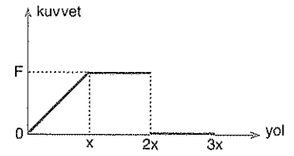


Düşey kesiti şekildeki gibi olan yolun sadece yatay KL bölümü sürtünmelidir. K noktasından V hızıyla fırlatılan cisim M noktasından geri dönerek K noktasında duruyor.

Buna göre, cisim K noktasından kaç V hızıyla fırlatılırsa, N noktasından geri döner?

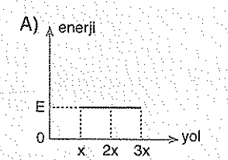
A) 2 B) 3 C) 3,5 D) 4 E) 6

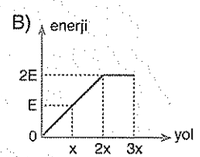
10.

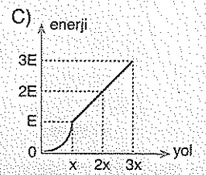


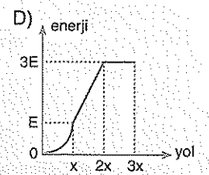
Sürtünmesiz yatay düzlemde, durmakta olan bir cisme etki eden kuvvetin, yola bağlı değişim grafiği şekildeki gibidir.

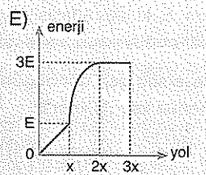
Buna göre, cismin kinetik enerji - yol grafiği aşağıdakilerden hangisi gibidir?

A)


B)


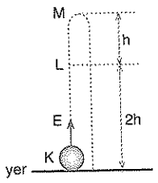
C)


D)


E)


11.4 İŞ - GÜÇ - ENERJİ

1.

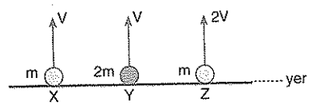


Sürtünmesiz bir ortamda K noktasından E kinetik enerjisiyle fırlatılan cisim M noktasından geri dönüyor.

Buna göre, cismin L noktasından geçerken sahip olduğu kinetik enerjisi kaç E dir?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{3}{4}$ E) 1

2.



Yerden düşey yukarı doğru sırasıyla V, V, 2V büyüklüğündeki hızlarla fırlatılan m, 2m, m kütleli X, Y, Z cisimleri en çok h_X, h_Y, h_Z yüksekliklerine kadar çıkabiliyor.

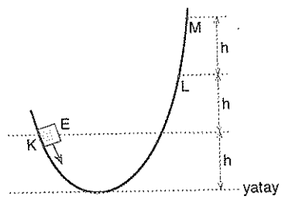
Buna göre, h_X, h_Y, h_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $h_X = h_Y < h_Z$ B) $h_X = h_Z < h_Y$

C) $h_Y < h_X < h_Z$ D) $h_Y < h_X = h_Z$

E) $h_Z = h_Y = h_X$

3.

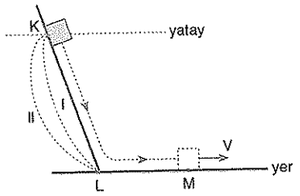


Düşey kesiti şekildeki gibi olan sürtünmesiz yolun K noktasından E kinetik enerjisiyle geçen cisim M noktasına kadar çıkabiliyor.

Buna göre, cisim geri döndüğünde L noktasındaki kinetik enerjisi kaç E olur?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{3}{4}$

4.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan yolun K noktasından serbest bırakılan cisim M noktasından V hızıyla geçiyor. Yolun KL arası I ve II konumlarına getirildiğinde, cisim M noktasından sırasıyla V_1, V_2 hızlarıyla geçiyor.

Buna göre, V, V_1, V_2 arasındaki ilişki nedir?
(Sürtünmeler önemsenmiyor.)

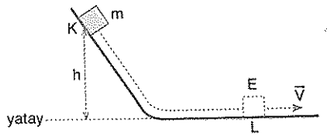
A) $V = V_1 = V_2$ B) $V > V_1 > V_2$

C) $V > V_1 = V_2$ D) $V_2 = V_1 > V$

E) $V_2 > V_1 > V$

Belli bir yükseklikten serbest bırakılan cismin yere ulaşma hızının, yerçekimi ivmesine ve bırakıldığı yüksekliğe bağlı olduğunu unutmayınız.

5.

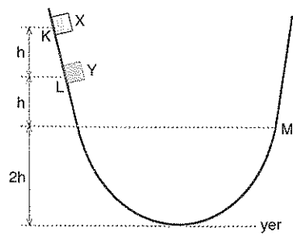


Düşey kesiti şekildeki gibi olan sürtünmesiz yolun K noktasından serbest bırakılan m kütleli cismin, L noktasından geçerkenki hızı V, kinetik enerjisi ise E dir.

Buna göre, K noktasından 2m kütleli cisim serbest bırakıldığında cismin L noktasındaki hızı ve kinetik enerjisi ne olur?

	hız	kinetik enerji
A)	V	E
B)	V	2E
C)	$\sqrt{2}$ V	E
D)	$\sqrt{2}$ V	2E
E)	2V	2E

6.

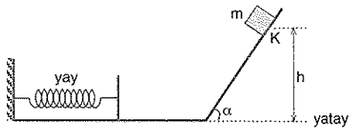


Düşey kesiti şekildeki gibi olan sürtünmesiz yolun K, L noktalarında tutulan X, Y cisimlerinin yere göre potansiyel enerjileri eşittir. Bulunduğu konumlardan serbest bırakılan cisimler M noktasından E_X, E_Y kinetik enerjileri ile geçiyor.

Buna göre, $\frac{E_X}{E_Y}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) 2 E) $\frac{5}{2}$

7.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan yolun K noktasından serbest bırakılan m kütleli cisim, esnek yayı x kadar sıkıştırıyor.

Buna göre, aşağıdaki işlemlerden hangisi yapıldığında x değeri azalır?
(Sürtünmeler önemsenmiyor.)

A) Cismi K noktasından bir hızla fırlatma

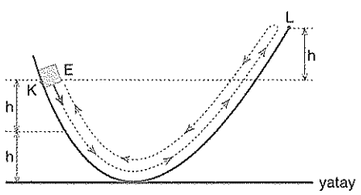
B) Cismin kütlesini artırma

C) Cismin kütlesini azaltma

D) Yayın esneklik katsayısını azaltma

E) h yüksekliğini artırma

8.

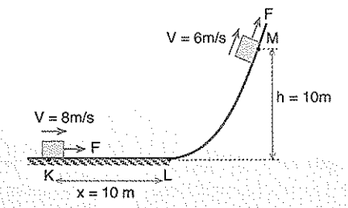


Düşey kesiti şekildeki gibi olan yolun K noktasından E kinetik enerjisiyle harekete geçen m kütleli cisim L noktasına kadar çıkabilmektedir. Geri dönen cisim K noktasına kadar ancak çıkabiliyor.

Buna göre, E kinetik enerjisi kaç mgh dir?
(g : yerçekimi ivmesidir.)

A) 1 B) 2 C) $\frac{5}{2}$ D) 3 E) 4

9.

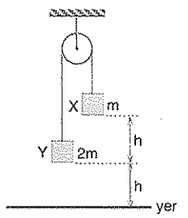


K noktasındaki hızı 8 m/s olan 2 kg kütleli cisme yol boyunca yola paralel F kuvveti uygulanıyor. Yolun yalnız KL bölümü sürtünmeli olup sürtünme katsayısı k = 0,5 tir.

Cisim M noktasından 6 m/s hızı ile geçtiğine göre, F kuvvetinin yaptığı iş kaç joule dur?
($g = 10\ m/s^2$)

A) 260 B) 272 C) 288 D) 312 E) 336

10.



Kütleleri sırasıyla m ve 2m olan X ve Y cisimleri sürtünmelerin önemsenmediği şekildeki düzenekte hareketsiz tutulmaktadır.

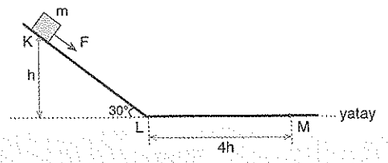
Buna göre, düzenek serbest bırakılıp, Y cismi yere çarptığı anda X cisminin kinetik enerjisi kaç mgh tır?
(g : yerçekimi ivmesidir.)

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{2}{3}$ D) 1 E) $\frac{4}{3}$

B - A - C | A - B | C - C | B - B - A

11.5 İŞ - GÜÇ - ENERJİ

1.

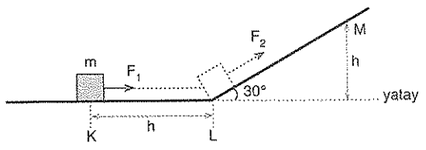


Düşey kesiti şekildeki gibi olan sürtünmesiz yolun K noktasında hareketsiz tutulan m kütleli cisme, sabit F kuvveti KLM yolu boyunca, yola parelel olarak uygulanıyor. Cismin kinetik enerjisi L noktasından geçerken E, M noktasından geçerken 2E oluyor.

Buna göre, F kuvvetinin büyüklüğü kaç mg dir?
(sin30° = 0,5)

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) 2 E) 3

2.

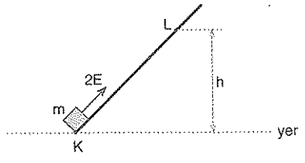


Düşey kesiti şekildeki gibi olan sürtünmesiz yolun K noktasında durmakta olan P ağırlıklı cisim KL arasında sabit F_1 kuvvetinin etkisiyle, LM arasında ise sabit F_2 kuvvetinin etkisiyle hareket ediyor. Cismin kinetik enerjisi L noktasında E, M noktasında ise 2E dir.

F_1 kuvvetinin büyüklüğü P olduğuna göre, F_2 kuvvetinin büyüklüğü kaç P dir?
(sin30° = 0,5)

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) 2 E) $\frac{5}{2}$

3.

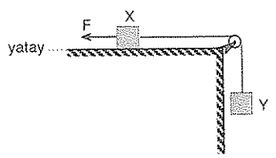


Düşey kesiti şekildeki gibi olan yolun K noktasından 2E kinetik enerjisiyle fırlatılan m kütleli cisim, L noktasından geri dönüyor.

Cisim geri dönüşünde K noktasından E kadar kinetik enerjisi ile geçtiğine göre, L noktasında iken yere göre potansiyel enerjisi kaç E dir?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) 2

4.



Sürtünmelerin <u>önemsenmediği</u> şekildeki düzenekte X ve Y cisimleri F kuvvetinin etkisinde <u>sabit hızla</u> hareket ediyor.

Buna göre,

I. X ve Y cisimlerinin mekanik enerjileri toplamı değişmez.

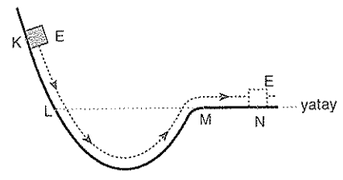
II. Y cisminin potansiyel enerjisi artar.

III. F kuvvetinin yaptığı iş, Y cisminin potansiyel enerji değişimine eşittir.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

5.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan yolun K noktasından E kinetik enerjisiyle harekete başlayan bir cisim , M ve N noktalarından da aynı E kinetik enerjisiyle geçiyor.

Buna göre, yolun KL, LM ve MN bölümleri için aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

A) Yolun tümü sürtünmesizdir.

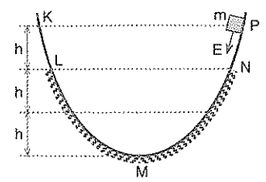
B) Yolun tümü sürtünmelidir.

C) KL sürtünmesizdir, LM ve MN sürtünmeli olabilir.

D) LM sürtünmesizdir, KL ve MN sürtünmeli olabilir.

E) MN sürtünmesizdir, KL ve LM sürtünmeli olabilir.

6.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan yolun P noktasından E kinetik enerjisiyle fırlatılan m kütleli cisim K noktasından geri dönüp M noktasında duruyor.

Yolun sürtünmeli LMN bölgesinde cisme etki eden sürtünme kuvveti sabit olduğuna göre, E enerjisi kaç mgh tir?
(ILMI = IMNI)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 5 E) 6

7.

Düşey kesiti şekildeki gibi olan yolun K noktasından V hızıyla fırlatılan cismin hız büyüklüğü, L ve M noktalarında V, N noktasında ise V den küçüktür.

Buna göre,

I. KL yolu sürtünmelidir.

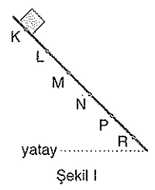
II. LM yolu sürtünmesizdir.

III. MN yolu sürtünmelidir.

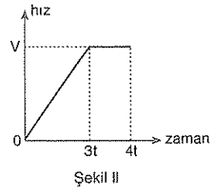
yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

8.



Şekil I



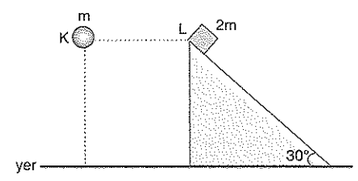
Şekil II

Düşey kesiti Şekil-I deki gibi olan yolun K noktasından t = 0 anında serbest bırakılan cismin hız - zaman grafiği Şekil-II deki gibidir.

Cisim 4t anında R noktasından geçtiğine göre, yolun hangi bölümü <u>kesinlikle</u> sürtünmelidir?
(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) KL bölümü B) KM bölümü
C) KN bölümü D) MN bölümü
E) NR bölümü

9.



Sürtünmesiz bir ortamda m ve 2m kütleli cisimler K ve L noktalarından aynı anda serbest bırakılıyor.

Buna göre cisimlere ait;

I. yere çarpma hızları,

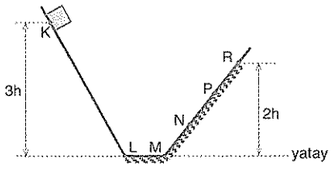
II. yere çarpma anındaki kinetik enerjileri,

III. yere iniş süreleri,

niceliklerinden hangileri eşittir?
(sin30° = 0,5)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

10.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan KLMNPR yolunun KL bölümü sürtünmesiz, LR bölümünde de sürtünme kuvveti sabittir. K noktasından ilk hızsız harekete başlayan bir cisim, LR yoluna birinci gelişinde R noktasına ulaşıp geri dönüyor.

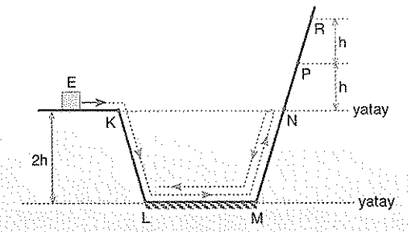
Buna göre, cisim LR yoluna ikinci gelişinde bu yolun neresinden geri döner?
(LM = MN = NP = PR)

A) MN arasından B) N noktasından
C) NP arasından D) P noktasından
E) PR arasından

A - B - D I B - E I E - C - E I A - A

11.6 İŞ - GÜÇ - ENERJİ

1.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan yolun yalnız LM bölümü sürtünmelidir. Yolun K noktasından E kinetik enerjisiyle geçen cisim N noktasına kadar çıkıp geri dönerek L noktasında duruyor.

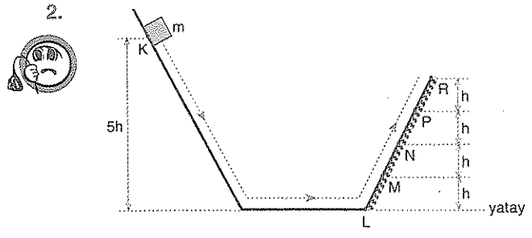
Buna göre, başlangıçta cismin kinetik enerjisi 2E kadar olsaydı, cisim nereye kadar çıkabilirdi?

A) N – P arasına B) P noktasına

C) P – R arasına D) R noktasına

E) R noktasından yukarı

2.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan yolun yalnız LR bölümü sürtünmeli olup, sürtünme kuvveti yol boyunca sabittir. Yolun K noktasından serbest bırakılan m kütleli cisim R noktasına kadar çıkabilmektedir.

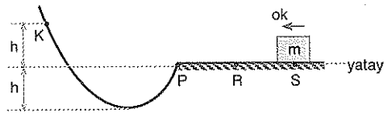
Buna göre, LR yoluna ikinci defa gelen cisim , nereye kadar çıkabilir?
(Noktalar eşit aralıklıdır.)

A) M noktasına B) M – N arasına

C) N noktasına D) N – P arasına

E) P noktasına

3.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan yolun S noktasından 3mgh kadar kinetik enerji ile ok yönünde geçen m kütleli cisim K noktasına kadar çıkabilmektedir.

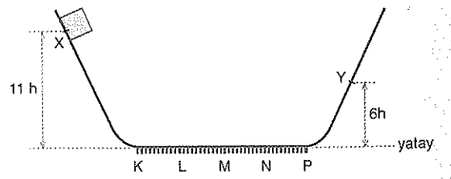
Yolun yalnız yatay bölümü sürtünmeli olup, sürtünme kuvveti yol boyunca sabit olduğuna göre, K noktasında geri dönen cisim nerede olur?

A) P – R arasında B) R noktasında

C) R – S arasında D) S noktasında

E) S den ötede

4.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan yolun sadece yatay bölümünde cisme sabit bir sürtünme kuvveti etki ediyor. X noktasından serbest bırakılan cisim Y noktasına kadar çıkabilmektedir.

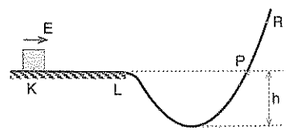
Buna göre, cisim <u>en son</u> nerede durur?
(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) K - L arasında B) L - M arasında

C) M noktasında D) M - N arasında

E) N - P arasında

5.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan yolun yalnızca KL bölümü sürtünmelidir. K noktasından E kinetik enerjisiyle geçen cisim P noktasına kadar çıkabiliyor.

Buna göre, K noktasındaki E kinetik enerjisi değiştirilmeden;

I. h yüksekliğini azaltma,

II. m kütlesini azaltma,

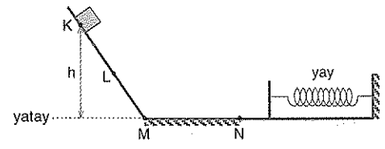
III. KL yolunu kısaltma

işlemlerinden hangileri <u>tek başına</u> yapıldığında cisim R noktasına kadar çıkabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

6.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan yolun sadece yatay MN bölümü sürtünmelidir. K noktasından serbest bırakılan m kütleli cisim, yayı sıkıştırıyor. Cisim geri dönüşünde L noktasına kadar çıkabiliyor.

Buna göre, cismin geri dönüşünde L noktasından daha yukarı çıkabilmesi için;

I. yayın esneklik katsayısını artırma,

II. cismin kütlesini azaltma,

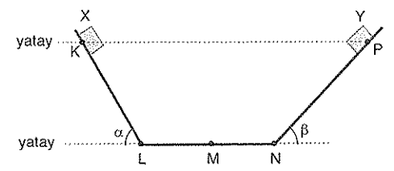
III. h yüksekliğini artırma

işlemlerinden hangileri <u>tek başına</u> yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

7.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan sürtünmesiz KLMNP yolunun K noktasıdan m kütleli X, P noktasından 2m kütleli Y cismi serbest bırakıldığında cisimler yatay düzlemde çarpışıyor.

$\alpha > \beta$ olduğuna göre;

I. Cisimler M – N arasında çarpışır.

II. X cisminin L noktasındaki hızının büyüklüğü, Y cisminin N noktasındaki hızının büyüklüğüne eşittir.

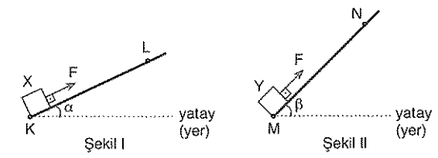
III. X cisminin KL yolunu alma süresi, Y cisminin PN yolunu alma süresine eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?
(LM = MN)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

8.



Şekil I ve Şekil II de sırası ile K ve M noktalarında durmakta olan X, Y cisimlerine büyüklükleri F kadar olan kuvvetler L ve N noktalarına kadar uygulandığında cisimlerin bu noktalardaki hızları eşit büyüklükte oluyor.

$\beta > \alpha$ olup, |KL| = |MN| olduğuna göre,

I. X in kütlesi, Y ninkinden büyüktür.

II. X in L noktasındaki potansiyel enerjisi, Y nin N noktasındaki potansiyel enerjisinden küçüktür.

III. X in L noktasındaki mekanik enerjisi Y nin N noktasındaki mekanik enerjisine eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Sürtünmeler önemsizdir.)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

D - D | B - A | D - C | C - E

11.7 İŞ - GÜÇ - ENERJİ

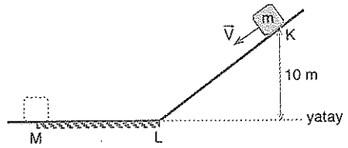
1. Bir motor 2 kg kütleli yükü 10 m/s sabit hızla bir binanın en üst katına çıkarmaktadır.

Bina 100 m yüksekliğe sahip olduğuna göre, motorun gücü kaç watt tır?

($g = 10\ m/s^2$)

A) 10 B) 50 C) 100 D) 200 E) 400

2.



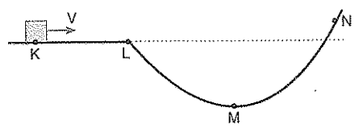
Düşey kesiti şekildeki gibi olan yolun K noktasından 10 m/s lik hızla atılan 2 kg kütleli cisim M noktasında duruyor.

Yolun yalnız LM bölümü sürtünmeli olduğuna göre, sürtünme kuvvetinin yaptığı iş kaç J dür?

($g = 10\ m/s^2$)

A) 100 B) 200 C) 250 D) 300 E) 350

3.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan yolun, K noktasından V hızıyla fırlatılan cisim, N noktasına kadar çıkabiliyor.

Cisim M noktasından V hızıyla geçtiğine göre,

I. Yolun KL ve LM bölümleri sürtünmesizdir.

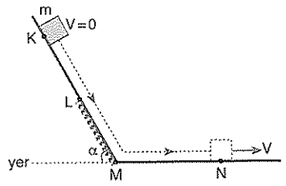
II. Yolun LM bölümü sürtünmesizdir.

III. Cisim LM bölümünde hızlanmıştır.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle yanlıştır</u>?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

4.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan yolun sadece LM bölümü sürtünmelidir. K noktasından serbest bırakılan cisim N noktasından V hızıyla geçiyor.

Buna göre, yolun LM bölümünde cismin;

I. Yere göre potansiyel enerjisi azalır.

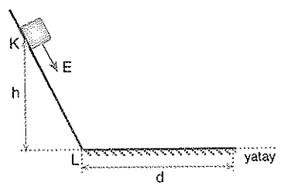
II. Kinetik enerjisi artar.

III. Sıcaklığı artar.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?
(Cismin hal değiştirmediği kabul edilecektir.)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

5.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan yolun, sadece yatay bölümü sürtünmelidir ve yol boyunca sürtünme kuvveti sabittir. K noktasından E kinetik enerjisiyle fırlatılan cisim yatay yolda d kadar ilerleyip duruyor.

<u>E kinetik enerjisi değişmemek koşuluyla</u>;

I. h yüksekliğini artırma,

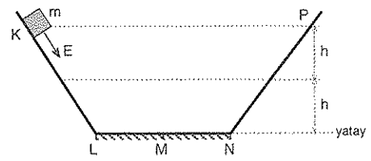
II. cismin kütlesini artırma,

III. cismin kütlesini azaltma

işlemlerinden hangileri <u>tek başına</u> yapılırsa d yolu artar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

6.

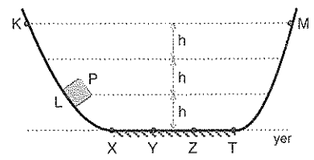


Düşey kesiti şekildeki gibi olan yolun sadece yatay LMN bölümü sürtünmelidir ve yol boyunca sürtünme kuvveti sabittir. K noktasından E kinetik enerjisiyle fırlatılan m kütleli cisim P noktasından geri dönüyor ve M noktasında duruyor.

Buna göre, E kinetik enerjisi kaç mgh tır?
(g : yerçekimi ivmesidir.)

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 6

7.

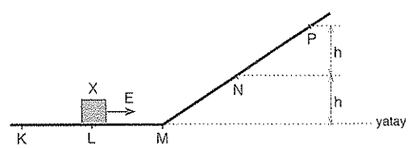


Düşey kesiti şekildeki gibi olan yolun yalnız XT bölümünde cisme sabit bir sürtünme kuvveti etki ediyor. Bir P cismi L noktasından serbest bırakıldığında Y noktasına, L noktasından E kinetik enerjisiyle fırlatıldığında Z noktasına ulaşıp duruyor.

Buna göre, cismin M noktasına çıkabilmesi için K noktasından kaç E kinetik enerjiyle fırlatılması gerekir?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

8.

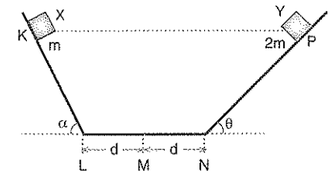


Düşey kesiti şekildeki gibi olan KLMNP yolunun L noktasından E enerjisiyle geçen bir cisim N noktasına kadar çıkıp geri dönerek K noktasında duruyor.

Yol boyunca cisme etki eden sürtünme kuvvetinin büyüklüğü değişmediğine göre, cismin P noktasına kadar çıkabilmesi için L noktasından kaç E enerjisiyle geçmesi gerekir?
(KL = LM = MN = NP)

A) $\frac{7}{5}$ B) $\frac{8}{5}$ C) $\frac{9}{5}$ D) 2 E) $\frac{11}{5}$

9.



Kütleleri sırasıyla m ve 2m olan X ve Y cisimleri düşey kesiti şekildeki gibi olan sürtünmesiz yolun K ve P noktalarından aynı anda harekete başlayan cisimler M noktasında karşılaşıyor.

$\alpha > \theta$ olduğuna göre,

I. Y cismi P noktasından belli bir hızla harekete başlamıştır.

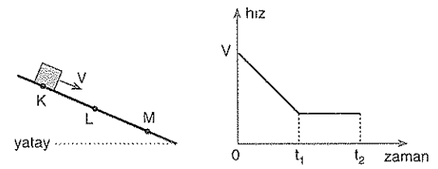
II. Cisimlerin M noktasındaki hızları eşit büyüklüktedir.

III. Cisimlerin M noktasındaki kinetik enerjileri eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

10.



Düşey kesiti Şekil I deki gibi olan yolun, K noktasından V hızıyla fırlatılan cisim, t_1 anında L noktasına ulaşıyor. Cisim M noktasına ulaşıncaya kadar geçen sürede, hız-zaman grafiği Şekil II deki gibi oluyor.

Buna göre,

I. Yolun KL bölümü sürtünmelidir.

II. Yolun LM bölümü sürtünmesizdir.

III. Yolun LM bölümünde cismin mekanik enerjisi azalmıştır.

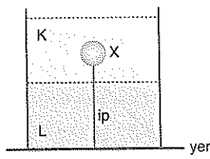
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

D - D - A | D - E | D - B - C | A - E

11 GENEL TEKRAR

1.

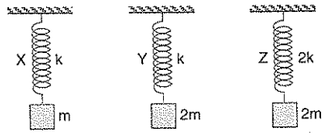


Birbirine karışmayan K, L sıvılarının bulunduğu kabın tabanına ip ile bağlı olan X cismi şekildeki gibi dengedir. Bu durumda sıvıların yere göre potansiyel enerjileri E_K ve E_L dir.

İpteki gerilme kuvveti sıfırdan farklı olduğuna göre, ip koparıldığında E_K ve E_L için ne söylenebilir?

	E_K	E_L
A)	Değişmez	Değişmez
B)	Değişmez	Azalır
C)	Azalır	Değişmez
D)	Azalır	Artar
E)	Artar	Değişmez

2.



Yay sabitleri sırası ile k, k, 2k olan X, Y, Z yaylarının uçlarına kütleleri m, 2m, 2m olan cisimler şekildeki gibi asılmıştır.

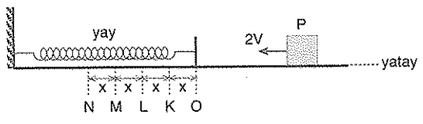
X, Y, Z yayları dengede olduğuna göre, esneklik potansiyel enerjileri E_X, E_Y, E_Z arasındaki ilişki nedir?

A) $E_X = E_Y = E_Z$ B) $E_X = E_Y > E_Z$

C) $E_Y > E_X = E_Z$ D) $E_Y > E_Z > E_X$

E) $E_Z > E_Y > E_X$

3.



Sürtünmelerin önemsiz olduğu şekildeki düzenekte hızı 2V olan P cismi yayı N noktasına kadar sıkıştırabiliyor.

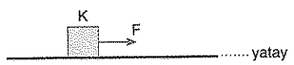
Buna göre, cisim hangi noktadan V hızı ile geçmiştir?

A) K - L arasından B) L noktasından

C) L - M arasından D) M noktasından

E) M - N arasından

4.



Yatay sürtünmesiz düzlemde durmakta olan K cismine F kuvveti şekildeki gibi uygulanıyor.

Buna göre, cismin kütlesi daha küçük olsaydı,

I. F kuvvetinin x yolu sonunda yaptığı iş artardı.

II. F kuvvetinin t süresi sonunda yaptığı iş artardı.

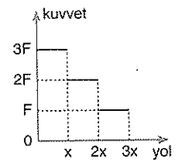
III. F kuvvetinin gücü artardı.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

5.



Yatay sürtünmesiz düzlemde durmakta olan bir cisme uygulanan yatay kuvvetin cismin aldığı yola bağlı değişim grafiği şekildeki gibidir. Cismin kinetik enerjisi x konumundan geçerken E_1, 2x konumundan geçerken E_2, 3x konumundan geçerken de E_3 tür.

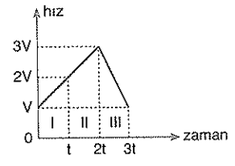
Buna göre, E_1, E_2, E_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $E_1 > E_2 > E_3$ B) $E_1 > E_3 > E_2$

C) $E_2 > E_3 > E_1$ D) $E_3 > E_2 > E_1$

E) $E_3 = E_2 = E_1$

6.



Yatay sürtünmesiz düzlemde t = 0 anında V hızı ile hareket eden bir cisme (0 - 3t) zaman aralığında kuvvet uygulandığında cismin hız - zaman grafiği şekildeki gibi oluyor. Uygulanan kuvvetin gücü I, II, III zaman aralıklarında sırasıyla P_1, P_2, P_3 tür.

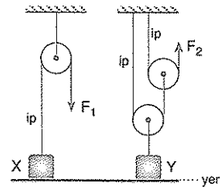
Buna göre, P_1, P_2, P_3 arasındaki ilişki nedir?

A) $P_1 = P_2 < P_3$ B) $P_1 < P_2 = P_3$

C) $P_1 < P_2 < P_3$ D) $P_1 < P_3 < P_2$

E) $P_3 < P_2 = P_1$

7.



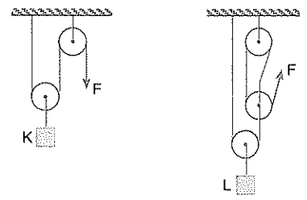
Şekildeki makara düzeneklerinde özdeş X ve Y cisimleri F_1 ve F_2 kuvvetleri ile sabit hızla h kadar yükseltiliyor.

F_1 ve F_2 kuvvetlerinin yaptıkları işler sırasıyla W_1, W_2 olduğuna göre, $\frac{W_1}{W_2}$ oranı kaçtır?

(Makara ağırlıkları ve sürtünmeler önemsenmeyecektir.)

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) 2 E) 3

8.



Özdeş K ve L cisimleri, eşit büyüklükteki F kuvvetlerinin etkisinde sabit hızlarla h kadar yükseltilmiştir.

Şekildeki makaralar özdeş olduğuna göre,

I. Kuvvetlerin yaptığı işler eşittir.

II. K ve L cisimlerinin kazandığı potansiyel enerjiler eşittir.

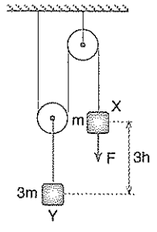
III. L cisminin kinetik enerjisi, K ninkinden büyüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

9.

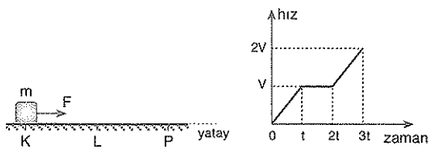


Makara ağırlıklarının ve sürtünmelerin önemsenmediği şekildeki düzenekte X ve Y cisimlerinin kütleleri sırasıyla m ve 3m dir.

Cisimleri aynı yatay hizaya getirebilmek için, F kuvvetinin yapması gereken iş en az kaç mgh dir?
(g : yerçekimi ivmesidir.)

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) 2 E) 3

10.



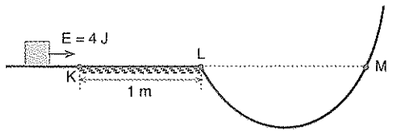
Şekil I Şekil II

Şekil I deki yatay yolun K noktasında durmakta olan m kütleli cisim, yola paralel sabit F kuvvetinin etkisiyle P noktasına kadar çekiliyor. 2t anında L noktasından geçen cisim, 3t anında P noktasına ulaşıyor. F kuvvetinin yaptığı iş, yolun KL bölümünde W_1, LP bölümünde W_2 dir.

Cismin hız - zaman grafiği Şeki II deki gibi olduğuna göre, $\frac{W_1}{W_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) 1 E) 2

11.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan yolun K noktasından 4 J kinetik enerji ile geçen cisme yalnız KL arasında 2 N sürtünme kuvveti etki ediyor.

Buna göre, L noktasından geçen cismin hareketi için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) M noktasından daha yukarı çıkar ve geri dönüşünde K noktasında durur.

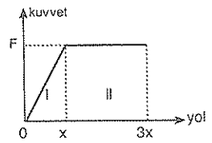
B) M noktasından daha yukarı çıkar ve geri dönüşünde KL arasında durur.

C) M noktasına kadar çıkar ve geri dönüşünde K noktasında durur.

D) M noktasına kadar çıkar ve geri dönüşünde L noktasında durur.

E) LM noktaları arasında basit harmonik hareket yapar.

12.

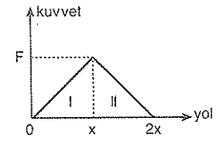


Sürtünmesi önemsiz doğrusal bir yolda durmakta olan bir cisim üzerine etki eden kuvvetin yola bağlı değişim grafiği şekildeki gibidir. Yolun I. bölümünde yapılan iş W_1, II. bölümünde yapılan iş W_2 dir.

Buna göre, $\frac{W_1}{W_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{6}$ B) $\frac{1}{5}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{3}$ E) $\frac{1}{2}$

13.



Sürtünmesiz yatay bir yolun x = 0 konumunda durmakta olan bir cisme, yola paralel kuvvet uygulanıyor. Kuvvetin yola bağlı değişim grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre;

I. I bölgesinde cismin ivmesi artmıştır.

II. Cismin kinetik enerjisi x konumunda E ise, 2x konumunda 2E dir.

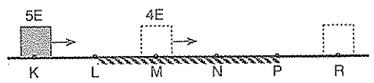
III. Cisim t anında x konumunda ise, 2t anında 2x konumundadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I, II ve III

14.

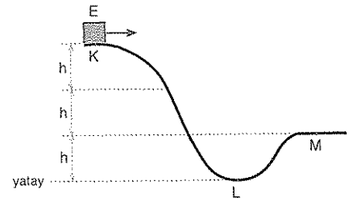


Şekildeki yatay yolun yalnız LP arası sürtünmeli olup sürtünme kuvveti yol boyunca sabittir. K noktasından 5E kinetik enerjisiyle geçen cismin, M noktasındaki kinetik enerjisi 4E olmaktadır.

Buna göre, cismin R noktasındaki kinetik enerjisi kaç E olur? (Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) 2 E) 3

15.

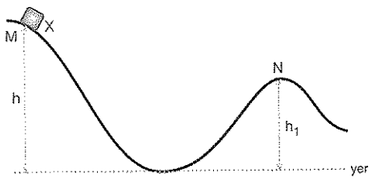


Düşey kesiti şekildeki gibi olan sürtünmesiz yolun K noktasından E kinetik enerjisiyle atılan cisim şekildeki yörüngeyi izleyerek M den geçiyor.

Cismin L deki kinetik enerjisi 2E olduğuna göre, M deki kinetik enerjisi aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\frac{5E}{3}$ B) $\frac{4E}{3}$ C) E D) $\frac{2E}{3}$ E) $\frac{E}{3}$

16.

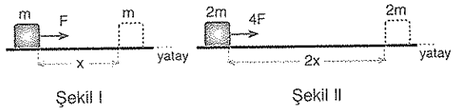


Düşey kesiti şekildeki gibi olan sürtünmesiz yolun M noktasından serbest bırakılan X cismi N noktasından geçerken kinetik enerjisi E_K, yere göre potansiyel enerjisi E_P oluyor.

$\frac{E_K}{E_P} = 3$ olduğuna göre, h_1 yüksekliği kaç h dir?

A) $\frac{1}{6}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{3}$ D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{2}{3}$

17.

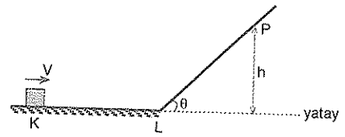


Sürtünmesiz yatay düzlemde durmakta olan Şekil I deki m kütleli cisme F kuvveti x yolu boyunca uygulandığında cismin hızının büyüklüğü V oluyor.

Aynı düzlemde durmakta olan 2m kütleli cisme 4F kuvveti Şekil II deki gibi uygulandığında 2x yolu sonunda hızı kaç V olur?

A) 1 B) 2 C) 4 D) 6 E) 8

18.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan yolun yalnızca yatay bölümü sürtünmelidir. K noktasından V hızıyla fırlatılan m kütleli cisim P noktasından geri dönüyor.

Buna göre, h yüksekliği;

I. KL yolunun uzunluğu,

II. cismin kütlesi,

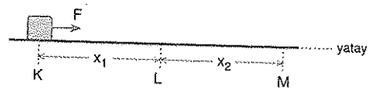
III. θ açısı

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

19.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan sürtünmesiz yolun K noktasında durmakta olan cisim, sabit F kuvvetiyle M noktasına kadar çekiliyor. Cismin L noktasındaki hızının M noktasındaki hızına oranı $\frac{V_L}{V_M} = \frac{2}{3}$ tür.

Buna göre, $\frac{x_1}{x_2}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{5}$ B) $\frac{4}{9}$ C) $\frac{5}{9}$ D) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{4}{5}$

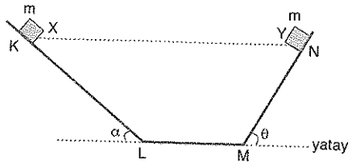
20. **Aşağıdaki ifadelerden hangisi enerjiyi verir?**

A) $\frac{\text{Ağırlık}}{\text{Yerçekimi İvmesi}}$ B) Yol x Hız

C) $\frac{\text{Kuvvet}}{\text{Yol}}$ D) Güç x Zaman

E) $\frac{\text{Potansiyel Enerji}}{\text{Yerçekimi İvmesi}}$

21.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan yolun K ve N noktalarından aynı anda serbest bırakılan eşit kütleli X, Y cisimleri M noktasında karşılaşıyor.

$\alpha < \theta$ olduğuna göre,

I. KL yolu sürtünmelidir.

II. MN yolu sürtünmelidir.

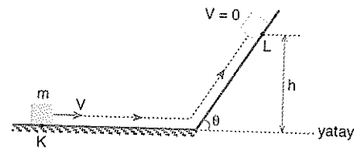
III. Cisimlerin M noktasındaki hızları eşit büyüklüktedir.

yargılarından hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

22.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan yolun yalnız yatay bölümü sürtünmelidir. Yolun K noktasından V hızıyla fırlatılan cisim, h yüksekliğindeki L noktasına kadar çıkabilmektedir. Cisim duruncaya kadar geçen süre t dir.

Bu olay sadece θ açısı azaltılarak tekrarlanırsa, h ve t değerleri için ne söylenebilir?

	h	t
A)	Azalır	Değişmez
B)	Değişmez	Artar
C)	Değişmez	Değişmez
D)	Azalır	Artar
E)	Artar	Azalır

C - D - E | D - D - C | B - B - B | D - A | C - D - D | A - B - B | A - E - D | A - B

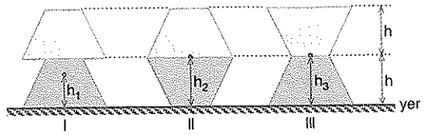
Birlikte Çözelim

Çözüm 378 / 5

Bir cismin yere göre potansiyel enerjisi bulunurken, kütle merkezinin yerden yüksekliği ile ağırlığı çarpılır.

X, Y cisimleri özdeş olduğundan ağırlıkları eşittir.

$E_P = (mg)\cdot h$ bağıntısına göre, cisimlerin yere göre toplam potansiyel enerjileri kütle merkezlerinin yerden yüksekliği ile orantılıdır.



$h_2 = h_3 = h$, $h_1 < h$ olduğundan, enerjiler arasındaki ilişki,

$E_2 = E_3 > E_1$ olarak bulunur.

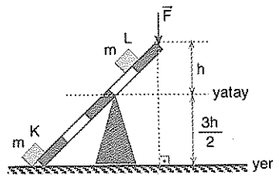
Ⓐ Ⓑ ● Ⓓ Ⓔ

Çözüm 381 / 8

Bir kuvvetin yaptığı iş ya $W = F\cdot x$ bağıntısı ile, ya da $W = \Delta E$ bağıntısı ile bulunur.

Bu sorunun çözümünü iki farklı yolla bulalım.

I. Yol :



Kaldıraç yatay konuma getirildiğinde kuvvetin aldığı yol

$x = h$ tir.

Kaldıracı yatay konuma getirecek kuvvetin en küçük büyüklüğü, desteğe göre moment alınarak bulunur.

$F\cdot 2 + mg\cdot 1 = mg\cdot 3 \Rightarrow F = mg$ bulunur.

$W = F\cdot x = mg\cdot h$ bulunur.

II. Yol :

Çubuk yatay konuma getirildiğinde sistemin potansiyel enerjisindeki değişim;

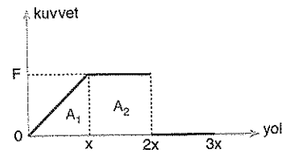
$$\Delta E = mg\cdot\left(\frac{3h}{2}\right) - mg\cdot\frac{h}{2} = mgh \text{ tır.}$$

$W = \Delta E$ olduğundan $W = mgh$ bulunur.

Ⓐ Ⓑ ● Ⓓ Ⓔ

Çözüm 383 / 10

Kuvvet - yol grafiğinin altında kalan alan enerjideki değişimi verir. Buna göre, enerji - yol grafiğinin eğimi de kuvvet - yol grafiğini verir.



Cismin x konumundaki enerjisi

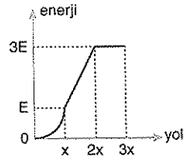
$$E_1 = A_1 = \frac{F\cdot x}{2} = E \text{ olsun.}$$

$x - 2x$ aralığında enerjideki artış,

$A_2 = F\cdot x = 2E$ olur.

Cismin 2x konumundaki enerjisi $E + 2E = 3E$ dir.

$2x - 3x$ aralığında grafiğin altındaki alan sıfır olduğundan (cisme kuvvet uygulanmadığından) enerji sabittir. Buna göre, cismin enerji - yol grafiği



şeklinde olur.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ ● Ⓔ

Çözüm 385 / 9

Yapılan iş enerjideki değişime eşittir.

$E_K + W = W_S + E_P + E_{K(son)}$

$$\frac{1}{2}\cdot m\cdot V_1^{\,2} + W = kmg\cdot x + mgh + \frac{1}{2}mV^2_{son}$$

$$\frac{1}{2}\cdot 2\cdot (8)^2 + W = 0{,}5\cdot 2\cdot 10\cdot 10 + 2\cdot 10\cdot 10 + \frac{1}{2}\cdot 2\cdot (6)^2$$

$64 + W = 100 + 200 + 36$

$W = 272$ J bulunur.

Ⓐ ● Ⓒ Ⓓ Ⓔ

Çözüm 386 / 1

Enerji konumundan, cismin L noktasındaki enerjisi;

$E_P + W = E_L$

$mgh + F\cdot 2h = E$ bulunur.

Cismin M noktasındaki enerjisi ise

$E_L + W = E_M$

$E + F\cdot 4h = 2E$

$E = 4F\cdot h$ bulunur.

Bu bağıntı yerine yazılırsa

$mg\cancel{K} + F\cdot 2\cancel{K} = 4F\cdot\cancel{K}$

$F = \frac{mg}{2}$ bulunur.

● Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ

Çözüm 387 / 9

K, L cisimleri yerden eşit yüksekliklerden serbest bırakılıyor. Buna göre,

I. Cismin yere çarpma hızı enerji korunumundan,

$E_P = E_K$

$mgh = \frac{1}{2}mV^2 \Rightarrow V = \sqrt{2gh}$ bağıntısı ile bulunur.

Buna göre, aynı ortamda aynı yüksekliklerden serbest bırakılan cisimlerin yere çarpma hızları eşit büyüklüktedir.

II. Cisimlerin yere çarpma kinetik enerjileri, bırakıldıkları noktalardaki potansiyel enerjilerine eşittir.

$E_K = mgh$, $E_L = 2mgh$ dir.

Buna göre, cisimlerin yere çarpma kinetik enerjileri eşit değildir.

III. K cismi yerçekimi ivmesi ile yere düşer.

L cisminin ivmesi ise

$a_L = g\cdot\sin 30° = \frac{g}{2}$ dir.

K cisminin aldığı yol h, L ninki 2h dir.

Buna göre,

$h = \frac{1}{2}g\cdot t_K^{\,2}$, $2h = \frac{1}{2}\cdot\frac{g}{2}\cdot t_L^{\,2}$ olduğundan

$t_L = 2t_K$ bulunur.

● Ⓑ Ⓒ Ⓓ Ⓔ

Çözüm 388 / 1

LM aralığında sürtünme kuvvetinin yaptığı işe W_S diyelim. Enerji korumunudan,

$E + 2mgh = W_S + 2mgh$

$E = W_S$

bulunur.

N noktasından geri dönen cisim L de durduğuna göre,

$2mgh = W_S$ dir.

Buna göre, $E = 2mgh$ tır.

Cisim K noktasından 2E enerjisi ile fırlatıldığında çıkabildiği yüksekliğe h' diyelim.

Enerji korumundan,

$2E + 2mgh = W_S + mgh'$

$4mgh + 2mgh = 2mgh + mgh'$

$h' = 4h$

bulunur.

Buna göre, cisim yerden 4h yükseklikteki R noktasına kadar çıkabilir.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ ● Ⓔ

Çözüm 390 / 5

K noktasından E kinetik enerjisi ile fırlatılan cisim için enerji korunumu bağıntısını yazalım.

$E + mgh = (kmg)\cdot d \quad (F_S = kmg)$

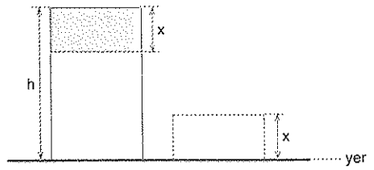
$$d = \frac{E + mgh}{kmg} = \frac{E}{kmg} + \frac{h}{k} \text{ bulunur.}$$

Buna göre, h artırıldığında ya da m azaltıldığında d uzunluğu artar.

Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ ●

Dört Köşe

1.

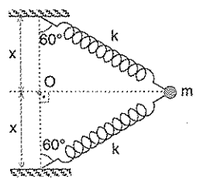


Şekildeki düzgün türdeş prizmanın yere göre potansiyel enerjisi 9E dir. Prizmanın taralı kısmı kesilip kesikli çizgilerle belirtilen konuma getirildiğinde yere göre toplam potansiyel enerji 4E kadar azalıyor.

Buna göre, $\frac{x}{h}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{9}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{3}$ D) $\frac{4}{9}$ E) $\frac{1}{2}$

2.

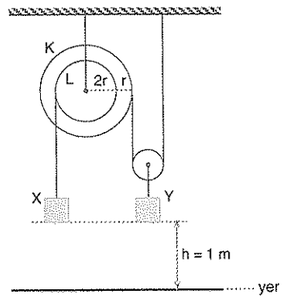


Boyları x kadar olan özdeş iki yayın ucuna tutturulmuş sürtünmesiz yatay düzlemdeki m kütleli cisim şekildeki konumdan serbest bırakılıyor.

Buna göre, cismin O noktasından geçerkenki hızını veren ifade aşağıdakilerden hangisidir?
(k : yay sabitidir.)

A) $x\sqrt{\frac{k}{2m}}$ B) $x\sqrt{\frac{k}{m}}$ C) $x\sqrt{\frac{2k}{m}}$ D) $x\sqrt{\frac{m}{k}}$ E) $x\sqrt{\frac{2m}{k}}$

3.

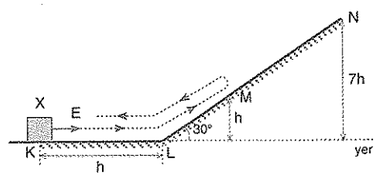


Makara ağırlıklarının ve sürtünmelerin önemsenmediği şekildeki düzenekte kütleleri eşit ve m olan X, Y cisimleri serbest bırakılıyor.

Buna göre, Y cisminin çıkabileceği maksimum yükseklik kaç metredir?

A) 1,09 B) 1,64 C) 1,75 D) 1,84 E) 1,90

4.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan yolda sürtünme kuvveti yol boyunca sabittir. K noktasından E kinetik enerjisiyle geçen cisim M noktasından geri dönüp K noktasında duruyor.

Buna göre, cisim kaç E kinetik enerjiyle atılırsa N noktasına kadar çıkabilir?

$\left(\sin 30° = \frac{1}{2},\ \sin 30° = \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$

A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

Kontrol Noktası

- İş - Güç - Enerji fiziğin en temel konularından biridir. Her yıl ÖSS'de bu konudan en az 2 tane soru sorulmaktadır. Bakalım bu soruları çözmeye hazır mısınız.

  Aşağıdaki ifadeleri doğru (D), yanlış (Y) olarak belirleyelim.

  ( ) Bir kuvvet uygulandığı cisme yol aldırırsa iş yapmış olur.

  ( ) Enerji - yol grafiğinin altında kalan alan yapılan işi, kuvvet - yol grafiğinin eğimi de enerjiyi verir.

  ( ) Bir cismin potansiyel enerjisi bulunurken kütle merkezinin yerden yüksekliği alınır.

  ( ) Net kuvvetin yaptığı iş, kinetik enerjideki değişime, yerçekimi kuvvetine karşı yapılan işte potansiyel enerjideki değişime eşittir.

  ( ) Enerji bir türden başka bir türe dönüşürken, bir kısmı yok olur.

- 08.1 nolu testteki soruları eksiksiz çözebilmelisiniz. Bu soruların çözüm yöntemi 264/5. sorunun çözümü ile açıklanmıştır.

- 267/6, 267/7, 267/9, 267/10, 268/3 nolu sorular ve benzerleri iş - enerji teoremi ile çözülebilecek sorulardır. Eğer bir soruları çözerken zorlanırsanız mutlaka bir anlatım kitabı ya da öğretmeninize müracaat ediniz.

- 269/10. sorunun çözümünü mutlaka inceleyiniz. Bu tür soruları çözebilmeniz için grafik dönüşümlerini yapabilmeniz gerekir. Bir önceki ünitede grafik dönüşümleri konusu incelenmiştir. Eğer zorlanıyorsanız soru çözümünü bırakıp, konuyu ayrıntısı ile öğreniniz.

- 270/4 soruyu altında yazılan ipucuna bağlı olarak çözemediyseniz, "Birlikte Çözelim" bölümündeki 273/9 sorunun çözümünü inceleyiniz.

- 274/1, 274/2, 274/3, 274/4. sorular bu konunun en kapsamlı sorularıdır. Bunun için 274/1 ve 276/5. soruların çözümlerini inceleyebilirsiniz.

- Bu üniteyi anladıysanız, elektrikle tanışmanızın vakti gelmiştir. Buyurun ...