

İÇİNDEKİLER

MATEMATİK 1	Sayı Problemleri.....	2
MATEMATİK 2	Karmaşık (Kompleks) Sayılar - II	16
GEOMETRİ	Dikdörtgen - Kare.....	32
FİZİK	Işık ve Enerji	47
KİMYA	Reaksiyon Isısı	67
BİYOLOJİ	Gelişme Evreleri, Kalıtım - I	81
TÜRKÇE	Eylem - Eylemde Anlam Kayması	95
TARİH	19. Yüzyılda Osmanlı Devleti (Siyasal Olaylar)	107
COĞRAFYA	Yer'in Şekillenmesi - I	115
FELSEFE	Varlık Felsefesi - I	123
REHBERLİK		127

FEM ÖSS DERGİSİ

Yıl: 3

Sayı: 13

FEM ÖSS DERGİSİ
FEM ÖĞRETMENLERİ
TARAFINDAN
HAZIRLANMAKTADIR.

10 GÜNDE BİR YAYIMLANIR

Fırat Eğitim Merkezi
İşlt. Tic. A.Ş. Adına
İmtiyaz Sahibi
Mustafa DALĞIN

Yayın Yönetmeni
İsa OLGUN

Dizgi & Grafik
FEM Yayınları

Baskı Tarihi
12 Ocak 2008

İnternet Adresi

<http://www.femdergisi.com.tr>
e-mail: femdergisi@fem.com.tr

İrtibat Adresi

FEM Yayınları
Defterdar Mahallesi
Otaçlılar Cad. No: 62/55
☎ : (212) 565 11 36
Fax : (212) 565 13 36
Eyüp / İSTANBUL

Baskı Yeri

Çağlayan A.Ş.
Sarıç Yolu üzeri No:7
☎ : (232) 252 22 85
Gazimir / İZMİR

Satış Pazarlama

Libadiye Cad.
Haminne Çeşme Sokak
Baran İş Merkezi No: 20
☎ : (216) 522 09 43 - 44
Üsküdar / İSTANBUL

DENKLEM KURMA

Bir problemi çözebilmek için, problemde sözü edilen bilinmeyenler arasındaki bağıntıyı veya bağıntıları yazmaya **denklem kurma** denir. Denklem kurulurken (yani problem matematik diline çevrilirken) birbirinden **bağımsız her bilinmeyen farklı sembole** gösterilmelidir.

Problemin çözülebilmesi (bütün bilinmeyenlerin bulunabilmesi) için de seçilen **bilinmeyen sayısı kadar bağıntıya** (denkleme veya eşitsizliğe) **gerek vardır**.

Örnek 1:

Herhangi bir sayı x olsun.

1. Bir sayının 5 fazlası: $x + 5$
2. Bir sayının 5 eksiği: $x - 5$
3. Bir sayının 7 katı: $7x$
4. Bir sayının $\frac{3}{7}$ si (7 de 3 ü): $\frac{3x}{7}$

sayı $7x$ alınırsa, $7x \cdot \frac{3}{7} = 3x$ olur.

5. Bir sayının 5 katının 3 fazlası: $5x + 3$
6. Bir sayının 5 katının 3 eksiği: $5x - 3$
7. Bir sayının 3 fazlasının 5 katı: $5(x + 3)$
8. Bir sayının 3 eksiğinin 5 katı: $5(x - 3)$
9. Bir sayının karesinin 3 katı: $3x^2$
10. Bir sayının 3 katının karesi: $(3x)^2$
11. Bir sayının 3 eksiğinin karesi: $(x - 3)^2$
12. Bir sayının 3 fazlasının dörtte biri 7 ise: $\frac{x + 3}{4} = 7$
13. Bir sayının karesi ile 3 katının toplamı 10 ise: $x^2 + 3x = 10$
14. Bir sayının karesinin 2 eksiği kendisine eşitse: $x^2 - 2 = x$

Örnek 2:

Herhangi iki sayı x ve y olsun.

1. İki sayının toplamı: $x + y$
 2. İki sayının farkı: $x - y$
 3. İki sayının çarpımı: $x \cdot y$
 4. İki sayının oranı: $\frac{x}{y}$
 5. İki sayının karelerinin farkı: $x^2 - y^2$
 6. İki sayının farkının karesi: $(x - y)^2$
 7. İki sayının karelerinin toplamı: $x^2 + y^2$
 8. İki sayının toplamının 3 eksiğinin karesi: $(x + y - 3)^2$
 9. İki sayıdan birinin 4 fazlasının diğerinin 3 katına oranı 5 ise: $\frac{x + 4}{3y} = 5$
- şeklinde denklem kurulabilir.

Bilinmeyen sayısını artırmamak için, birbiri cinsinden yazılabilecek bilinmeyenler farklı sembollerle gösterilmemelidir. Örneğin,

1. İki sayıdan biri diğerinin beşte birine eşitse bu sayılar, x ve $5x$
2. İki sayıdan birinin 3 katı, diğerinin 2 katına eşitse bu sayılar, sırasıyla $2x$ ve $3x$
3. İki sayının toplamı 10 ise bu sayılar, x ve $10 - x$
4. Farkları 7 olan iki sayı, x ve $x + 7$ veya x ve $x - 7$ şeklinde seçilebilir.
5. Ardışık iki tamsayının karelerinin farkı, bu iki sayının toplamına eşittir.
6. Ardışık iki tek sayının (veya ardışık iki çift sayının) karelerinin farkı, bu iki sayının toplamının 2 katına eşittir.

Örnek 3:

Ardışık sayılardan en küçük olanı x olsun.

1. Ardışık üç tamsayının toplamı: $x + (x + 1) + (x + 2)$
2. Ardışık üç tek sayının toplamı: $x + (x + 2) + (x + 4)$
3. Ardışık üç çift sayının toplamı: $x + (x + 2) + (x + 4)$

Ardışık terimleri arasındaki fark sabit olan (aritmetik sayı dizisi oluşturan) n tane ardışık sayıdan söz ediliyorsa,

$1 \leq r \leq n$ ve ardışık terimler arasındaki fark k olmak üzere, r yinci terim: $x + r \cdot k$ şeklinde seçilebilir. Örneğin,

i. 3 ile tam bölünebilen 15 tane ardışık sayıdan söz ediliyorsa;

birinci terim: $x + 3$, ikinci terim: $x + 2 \cdot 3$, ...

r yinci terim: $x + 3 \cdot r$, ...

on beşinci terim: $x + 15 \cdot 3$ şeklinde

ii. Ardışık terimleri arasındaki fark 4 olan bir ardışık sayı dizisi için;

birinci terim: $x + 4$, r yinci terim: $x + 4 \cdot r$,

sonuncu (n yinci) terim: $x + 4 \cdot n$ şeklinde seçilebilir.

Geçmiş yıllardaki ÖSS veya ÖYS lerde sorulmuş olan bazı soruları örnek olarak seçip, problem çeşitlerini ve çözüm yollarını inceleyelim.

Örnek 4:

Ali'nin parası Mehmet'in parasının 9 katıdır. Eğer Ali, Mehmet'e 5 lira verirse, Ali'nin parası Mehmet'in parasının 4 katı oluyor.

Buna göre, Mehmet'in parası kaç liradır?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6
(1984 - ÖYS)

Çözüm:

Mehmet'in parasına x denilirse Ali'nin parası $9x$ olur.
Buna göre, $9x - 5 = 4.(x + 5) \Rightarrow x = 5$ liradır.

Cevap D

Örnek 5:

Ali bir bilek kuyruğunda baştan n . sırada, sondan $(2n - 2)$. sıradadır.

Kuyrukta 81 kişi olduğuna göre, Ali baştan kaçınıcı kişidir?

- A) 28 B) 30 C) 32 D) 33 E) 34
(2000 - ÖSS)

Çözüm:

Baştan ve sondan sayarken Ali iki kez sayıldığı için,
 $n + (2n - 2) = 81 + 1 \Rightarrow n = 28$ dir.

Cevap A

Örnek 6:

Bir çubuk 8 eşit parçaya bölünüyor. Parçalardan herbirinin uzunluğu 10 cm daha kısa olsaydı bu çubuk 12 eşit parçaya bölünebilecekti.

Buna göre, çubuğun boyu kaç cm dir?

- A) 120 B) 240 C) 360 D) 480 E) 720
(1981 - ÖSS)

Çözüm:

I. yol:

8 ve 12 nin OKEK'i 24 olduğundan, çubuğun uzunluğu $24x$ olarak seçilir,

$$3x - 2x = 10 \Rightarrow x = 10 \Rightarrow 24.x = 24.10 = 240 \text{ cm dir.}$$

II. yol:

Çubuğun 8 parçaya bölündüğündeki durumdan 10 ar cm daha kısa parçalar kesildiğinde artan $8.10 = 80$ cm lik kismından 4 parça daha elde edildiğine göre, son durumda bir parçanın uzunluğu $80 : 4 = 20$ cm dir. Buna göre, çubuğun tamamı

$$20.12 = 240 \text{ cm dir.}$$

Cevap B

Örnek 7:

Bir kumbaraya, bir sınıftaki öğrencilerin bazıları 10 liralık, bazıları 20 liralık atmıştır. Kumbarada biriken para 420 liradır.

Kumbaraya para atan öğrenci sayısı 30 olduğuna göre, kaç kişi 10 liralık atmıştır?

- A) 22 B) 18 C) 16 D) 14 E) 10
(1983 - ÖSS)

Çözüm:

10 liralık atan öğrenci sayısına x denilirse, 20 liralık atan öğrenci sayısı $30 - x$ olur. Buna göre,

$$10.x + 20.(30 - x) = 420 \Rightarrow x = 18 \text{ dir.}$$

Veya II. çözüm olarak, 30 öğrencinin hepsi 20 liralık atsaydı kumbarada $30.20 = 600$ lira birikecekti. 10 lira atanları da 20 lira atmış gibi hesaba kattığımız için bu toplam 10 lira atanların sayısının $20 - 10 = 10$ katı kadar fazla olmuştur. Buna göre, 10 lira atanların sayısı, $(600 - 420) : 10 = 18$ dir.

Cevap B

Örnek 8:

50 yolcusu bulunan bir otobüsten 5 bay, 5 bayan inince geriye kalanlar arasında, bayların sayısı bayanların sayısının 3 katı oluyor.

Buna göre, ilk halde otobüste kaç bay vardı?

- A) 35 B) 34 C) 30 D) 28 E) 25
(1987 - ÖYS)

Çözüm:

I. yol:

Son durumda (otobüste 40 yolcu kaldığında) bayanların sayısına x denilirse, bayların sayısı $3x$ olur.

$$3x + x = 40 \Rightarrow x = 10 \text{ ve}$$

ilk halde otobüsteki bayların sayısı, $3x + 5 = 35$ tir.

II. yol:

Son durumda otobüsteki bayların sayısı bayanların sayısının 3 katı olduğuna göre, bu durumda otobüstekilerin dörtte üçü baydır. O halde, ilk halde otobüsteki bayların sayısı, 40. $\frac{3}{4} + 5 = 35$ tir.

Cevap A

Örnek 9:

20 kg lık tereyağını 120 000 liraya alan bir bakkal bunu net ağırlığı 250 gr olan paketler halinde satacaktır. Her paket için 50 liralık paketleme masrafı olmaktadır.

Bu bakkal, 20 kg tereyağı satışından 28 000 liralık kâr etmek istediğine göre, bir paket yağı kaç liradan satmalıdır?

- A) 1850 B) 1870 C) 1900 D) 1925 E) 1950
(1988 - ÖSS)

Çözüm:

20 kg tereyağı, $20 \cdot \frac{1000}{250} = 80$ paket olacağından bir paketin maliyeti, $50 + 120 000 : 80 = 1550$ ve toplam

28 bin lira kâr etmek istediğine göre bir paketten elde edeceği kâr, $28 000 : 80 = 350$ lira olmalıdır. Buna göre, bir paket yağı, $1550 + 350 = 1900$ liraya satmalıdır.

Cevap C

Örnek 10:

Bir baharatın 300 gramı a lira, yarım kilosu (2a - 300) lira olduğuna göre, a kaçtır?

- A) 350 B) 450 C) 600 D) 750 E) 900
(1990 - ÖSS)

Çözüm:

I. yol:

$$\frac{300}{a} = \frac{500}{2a - 300} \Rightarrow a = 900 \text{ olur.}$$

II. yol

300 gramı a lira olduğuna göre, 2a liraya 600 gram baharat alabilir. (2a - 300) liraya yarım kilo (500 gram) baharat alındığına göre; 300 lira, baharatın 100 gramının tutarındır.

Dolayısıyla 300 gramı, a = 3.300 = 900 liradır.

Cevap E

Örnek 11:

A marka jiletin bir paketinde 4 tane, B marka jiletin bir paketinde 10 tane jilet bulunmakta ve her ikisinin de paketi aynı fiyattan satılmaktadır. Hangi marka kullanılırsa kullanılsın traş başına jilet maliyeti aynıdır.

B marka bir jilet ile 2 kez traş olunduğuna göre, A marka bir jilet ile kaç kez traş olunabilir?

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7
(1990 - ÖSS)

Çözüm:

Problemde verilenlere göre, paketdeki jilet sayısı ile bir jilet-le traş olma sayısı ters orantılı olduğundan A marka bir jilet-le, $\frac{10 \cdot 2}{4} = 5$ kez traş olunabilir.

(A marka jiletin bir paketindeki jilet sayısı ile B marka jiletin bir paketindeki jilet sayısının oranı $\frac{2}{5}$ olduğuna göre, hiç işlem yapmadan da cevabın 5 olduğu görülebilir.)

Cevap C

Örnek 12:

A kovasının hacmi, B kovasınınkinden 2 litre küçüktür. A kovası ile 28 kova su alan bir bidon, B kovası ile 21 kova su almaktadır.

Buna göre, A kovasının hacmi kaç litredir?

- A) 6 B) 7 C) 8 D) 9 E) 10
(1991 - ÖSS)

Çözüm:

I. yol:

A kovası ile bidona su doldurulurken her seferinde B kovasına göre 2 litre daha az, dolayısıyla 21 seferde toplam $21 \cdot 2 = 42$ litre daha az su konulur. O halde bundan sonraki $28 - 21 = 7$ seferde kalan 42 litre doldurulacağına göre, A kovasının hacmi $42 : 7 = 6$ litredir.

II. yol:

A kovasının hacmine a litre denilirse B kovasının hacmi a + 2 litre olur. Dolayısıyla bidonun hacmi

28.a veya 21.(a + 2) litre olur.

$28.a = 21.(a + 2) \Rightarrow 4a = 3(a + 2) \Rightarrow a = 6$ bulunur.

Cevap A

Örnek 13:

Lokantada yemek yiyen 45 kişilik bir grubun bazı üyeleri, konuk oldukları için hesap ödememiştir. Bu yüzden ötekiler 3000'er lira fazla vererek 15 000'er lira ödemiştir.

Buna göre, gruptaki konuk sayısı kaçtır?

- A) 5 B) 6 C) 7 D) 8 E) 9
(1993 - ÖSS)

Çözüm:**I. yol:**

Bir kişinin ödediği 15 bin liranın 3 bin lirası konukların payına düşen miktarın bir kısmı olduğuna göre, gruptaki konukların oranı $\frac{3}{15} = \frac{1}{5}$ tir.

Buna göre, gruptaki konukların sayısı, $45 \cdot \frac{1}{5} = 9$ dur.

II. yol:

Bu gruptaki konuklar x kişi ise, diğerleri $45 - x$ kişi olur. Konuklar hariç diğerleri 3000'er lira fazla vererek 15000'er lira ödediklerine göre normalde kişi başına düşen ücret 12000 liradır.

$45 \cdot 12000 = (45 - x) \cdot 15000$ eşitliğinden $x = 9$ bulunur.

Cevap E

Örnek 14:

Bir merdivenin basamaklarını ikişer ikişer çıkıp, üçer üçer inen bir kişinin, çıkarken attığı adım sayısı inerken attığı adım sayısından 6 fazladır.

Buna göre, merdiven kaç basamaklıdır?

- A) 18 B) 30 C) 36 D) 42 E) 54
(1994 - ÖSS)

Çözüm:**I. yol:**

2 ve 3 ün OKEK'i 6 olduğundan basamak sayısı $6x$ seçilirse, çıkarken attığı adım sayısı $3x$, inerken attığı adım sayısı $2x$ olur. Buna göre,

$3x - 2x = 6 \Rightarrow x = 6 \Rightarrow 6x = 36$ dir.

II. yol:

6 basamağı 3 adımda çıkıp, 2 adımda ineneğine göre 6 basamaklı adım farkı 1 olur. Buna göre, 6 adım fark olabilmesi için de merdivenin basamaklarının sayısı $6 \cdot 6 = 36$ olmalıdır.

Cevap C

Örnek 15:

Bir traktörün büyük (arka) tekerleğinin yarıçapı küçük (ön) tekerleğinin yarıçapının 2 katıdır.

80 metrelik mesafede küçük tekerlek büyük tekerlekten 20 devir fazla yaptığına göre küçük tekerleğin çevresi kaç metredir?

- A) 1 B) 1,5 C) 2 D) 2,5 E) 3
(1995 - ÖSS)

Çözüm:

Tekerleğin çevresi ile dönme sayısı ters orantılı olduğuna göre, küçük tekerlek 2d sefer dönerse büyük tekerlek d sefer döner. Problemden verilenlere göre,

$2d - d = 20 \Rightarrow d = 20$ olduğuna göre, küçük tekerleğin çevresi, $80 : (2d) = 80 : 40 = 2$ metredir.

Cevap C

Örnek 16:

Bir manav 3 tanesini 20 000 TL den aldığı limonların 5 tanesini 50 000 TL den satmıştır.

Manav, aldığı limonların tümünü satarak 250 000 TL kâr ettiğine göre, kaç tane limon satmıştır?

- A) 120 B) 100 C) 90 D) 75 E) 60
(1996 - ÖSS)

Çözüm:

3 ve 5 in OKEK'i 15 olduğundan 15 limonun alınıp satılmasından elde edilen kâr bulalım. 3 tanesini 20 bin TL den alırsa 15 limonun alış fiyatı 100 bin TL, 5 tanesini 50 bin TL den satarsa 15 limonun satış fiyatı 150 bin TL olur. Yani her 15 limonda,

$150 - 100 = 50$ bin TL kâr elde edilir. Buna göre, 250 bin TL kâr elde edebilmek için de, 50 nin 5 katı 250 olduğundan, $15 \cdot 5 = 75$ tane limon satmalıdır.

Cevap D

Örnek 17:

Bir öğrenci elindeki parasıyla, 20 tam bilet ile 10 öğrenci bileti ya da sadece 25 tam bilet alabiliyor.

Öğrenci, bu parayla kaç tane öğrenci bileti alabilir?

- A) 60 B) 50 C) 40 D) 30 E) 20
(1996 - ÖSS)

Çözüm:

Problemde verilenlere göre, 5 tam bilet alınabilecek parayla 10 öğrenci bileti (2 katı) alınabildiğine göre, 25 tam bilet alınabilen parayla $25.2 = 50$ öğrenci bileti alınabilir.

Cevap B

Örnek 18:

Bir baba 72 milyon lirayı çocuklarına eşit olarak paylaşmak istiyor. Çocuklardan 4 ü kendi paylarından vazgeçiyor ve para diğer çocuklar arasında eşit olarak paylaşılıyor. Bu durumda, para alan çocuklar öncesine göre 3 er milyon lira daha fazla alıyorlar.

Buna göre, tüm çocukların sayısı kaçtır?

- A) 11 B) 12 C) 13 D) 14 E) 15
(1998 - ÖSS)

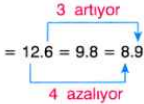
Çözüm:

I. yol:

Çocuk sayısı ϕ , bir çocuğa düşen para p olsun.
72 yi çarpanlarına ayırarak uygun olanlarını bulalım.

$$72 = \phi \cdot p$$

$$72 = 36.2 = 24.3 = 18.4$$



Buna göre, çocuk sayısı 12 dir.

II. yol:

Çocuk sayısına x denilirse,

$$\frac{72}{x-4} - \frac{72}{x} = 3 \Rightarrow 72 \cdot \frac{4}{(x-4)x} = 3$$

$$\Rightarrow 96 = 12.8 = x \cdot (x-4)$$

$$\Rightarrow x = 12 \text{ dir.}$$

Cevap B

Örnek 19:

Kareleri farkı 6 olan a ve b sayılarının her birinden 2 çıkarılırsa, yeni sayıların kareleri farkı 18 olmaktadır.

Buna göre, $a + b$ toplamı kaçtır?

- A) -6 B) -3 C) -2 D) 3 E) 6
(1999 - ÖSS)

Çözüm:

İki sayının kareleri farkı, bu iki sayının farkı ile toplamının çarpımına eşittir.

$(a-b)(a+b) = 6$ çarpımında, a ve b nin her ikisinden de 2 çıkarılınca farkları değişmeyip toplamı 4 azalır.

$(a-b)(a+b-4) = 18$ Son durumda çarpım öncesinin 3 katına eşit olduğuna göre, $a+b$ nin 3 katı, $a+b-4$ e eşit olacaktır.

Buna göre, $(a+b).3 = a+b-4 \Rightarrow a+b = -2$ dir.

Cevap C

Örnek 20:

Bir bilgi yarışmasında, kurallara göre, yarışmacılar her doğru cevaptan 40 puan kazanıyor, her yanlış cevaptan 50 puan kaybediyor.

30 soruya cevap veren bir yarışmacı 300 puan kazandığına göre, doğru cevaplarının sayısı kaçtır?

- A) 18 B) 20 C) 22 D) 24 E) 26
(2000 - ÖSS)

Çözüm:

İki soruyu doğru, bir soruyu yanlış cevaplayan bir yarışmacı $2.40 - 50 = 30$ puan kazanır.

O halde, bunun 10 katı kadar puan kazanabilmesi için $2.10 = 20$ soruyu doğru, 10 soruyu yanlış cevaplamalıdır.

Cevap B

Örnek 21:

Uzunlukları aynı olan iki mum aynı anda yanmaya başladığında, biri 2 saatte, diğeri 3 saatte tamamıyla yanarak bitmektedir.

Bu iki mum aynı anda yakıldıktan kaç saat sonra, birinin boyu diğerinin boyunun $\frac{1}{3}$ ü olur?

- A) $\frac{1}{7}$ B) $\frac{6}{7}$ C) $\frac{10}{7}$ D) $\frac{12}{7}$ E) $\frac{13}{7}$
(2000 - ÖSS)

Çözüm:

Mumların uzunluğu 6 birim olsun.

O halde; birisi 1 saatte 3 birim, diğeri 2 birim yanar.

x saat sonra, yavaş yananın boyu ötekine 3 katı olduğu düşünülürse,

$$6 - 2.x = 3.(6 - 3x) \Rightarrow x = \frac{12}{7} \text{ saattir.}$$

Cevap D

Örnek 22:

Bir okuldaki her bayan öğretmen, okuldaki bayan meslektaşlarının sayısı, erkek meslektaşlarının sayısının iki katından 6 fazla; her erkek öğretmenin de okuldaki bayan meslektaşlarının sayısı, erkek meslektaşlarının sayısının üç katından 1 eksiktir.

Buna göre, okulda toplam kaç öğretmen vardır?

- A) 32 B) 36 C) 40 D) 44 E) 48

(1999 - ÖSS - İptal)

Çözüm:**I. yol:**

Bir bayan öğretmenin; erkek meslektaşlarının sayısına x denilirse (dolayısıyla erkek öğretmenlerin sayısı da x olur) bayan meslektaşlarının sayısı $(2x + 6)$ ve okuldaki bayan öğretmenlerin sayısı $(2x + 7)$ olur.

Bir erkek öğretmenin;

erkek meslektaşlarının sayısı $(x - 1)$,

bayan meslektaşlarının sayısı $(2x + 7)$ dir.

Buna göre, $2x + 7 = 3.(x - 1) - 1 \Rightarrow x = 11$ ve

okuldaki öğretmen sayısı, $2x + 7 + x = 40$ tir.

II. yol:

Okuldaki bayan öğretmenlerin sayısı B , erkek öğretmenlerin sayısı da E olsun. Soruda verilenlere göre,

$$B - 1 = 2.E + 6 \quad / - 1$$

$$+ B = 3.(E - 1) - 1$$

$$- B + 1 + B = - 2E - 6 + 3(E - 1) - 1$$

$$\Rightarrow 1 = - 2E - 6 + 3E - 3 - 1 \Rightarrow E = 11 \text{ ve}$$

$$B = 3(E - 1) - 1 \Rightarrow B = 3.(11 - 1) - 1$$

$$\Rightarrow B = 29 \text{ bulunur.}$$

Buna göre, okuldaki öğretmenlerin toplam sayısı :

$$B + E = 29 + 11 = 40 \text{ tir.}$$

Cevap C

Örnek 23:

Bir satıcıdaki kırmızı topların her biri k TL ye, mavi topların her biri m TL ye, siyah topların her biri s TL ye satılmaktadır. 4 kırmızı ve 2 mavi topa ödenen toplam para 5 siyah topa ödenen paraya eşit; 2 siyah ve 2 mavi topa ödenen toplam para 3 kırmızı topa ödenen paraya eşittir.

Buna göre, 1 kırmızı ve 4 mavi topa ödenen toplam para kaç siyah topa ödenen paraya eşittir?

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

(2001 - ÖSS)

Çözüm:

Soruda verilenlere göre;

$$\begin{aligned} 4.k + 2.m &= 5.s \\ + 2.s + 2.m &= 3.k \\ \hline 4.k + 4.m + 2.s &= 3.k + 5.s \Rightarrow k + 4.m = 3s \end{aligned}$$

olduğundan, 1 kırmızı ve 4 mavi topa ödenen toplam para, 3 siyah topa ödenen paraya eşittir.

Cevap B

Örnek 24:

62 kalem, 5 lik, 6 lık ve 8 lik gruplara ayrılarak paketlenmiştir.

Toplam paket sayısı 11 olduğuna göre, içinde 5 kalem olan paket sayısı en çok kaçtır?

- A) 6 B) 7 C) 8 D) 9 E) 10

(2002 - ÖSS)

Çözüm:

5 lik paketlerin sayısı x ,

6 lık paketlerin sayısı y ,

8 lik paketlerin sayısı z olsun.

Soruda verilenlere göre,

$$x + y + z = 11 \text{ ve } 5x + 6y + 8z = 62 \text{ olur. Buradan,}$$

$$x = 8, y = 1, z = 2 \text{ seçilirse, denklemler sağlanır.}$$

Cevap C

Örnek 25:

Taşımacılık yapan bir firma 300 milyar TL ödeyerek fiyatları 15 milyar, 25 milyar ve 30 milyar TL olan araçlardan toplam 12 adet satın alıyor.

Fiyatı 15 milyar ve 25 milyar TL olan araçlardan eşit sayıda alındığına göre, fiyatı 30 milyar TL olan araçtan kaç tane alınmıştır?

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

(2003 - ÖSS)

Çözüm:

15 milyar ve 25 milyarlık araçlardan x er tane alınmış olsun. 30 milyarlık araçların sayısı da $(12 - 2x)$ olur.

$$15.x + 25.x + 30.(12 - 2x) = 300$$

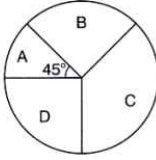
$$\Rightarrow 40.x + 360 - 60.x = 300 \Rightarrow 60 = 20.x \Rightarrow x = 3 \text{ bulunur.}$$

$$30 \text{ milyara alınan araçların sayısı; } 12 - 2x = 12 - 6 = 6 \text{ olur.}$$

Cevap C

Örnek 26:

Aşağıdaki daire grafiğinde, A, B, C ve D olmak üzere dört fakültesi bulunan bir üniversitedeki öğretim elemanlarının fakülteye dağılımı gösterilmiştir.



B fakültesindeki öğretim elemanı sayısı A'dan 90, C fakültesindeki de B'den 45 fazladır. D fakültesindeki öğretim elemanı sayısıysa A'dan iki katıdır.

Buna göre, A fakültesindeki öğretim elemanı sayısı kaçtır?

- A) 55 B) 60 C) 65 D) 70 E) 75

(2005 - ÖSS)

Çözüm:

A, B, C, D sayıları gösterdikleri daire dilimlerinin merkez açılarıyla doğru orantılı olduğundan,

$$A = 45x \text{ denilirse, } A + B + C + D = 360.x \text{ olur.}$$

Soruda verilen bağıntılar yazılırsa;

$$B = A + 90, \quad C = B + 45, \quad D = 2A \text{ olur.}$$

Buradan; $A = 45x$ yazılırsa,

$$B = 45x + 90, \quad C = 45x + 90 + 45, \quad D = 90x \text{ olur.}$$

$$A + B + C + D = 360.x \text{ denkleminde}$$

$$45x + (45x + 90) + (45x + 135) + (90x) = 360x$$

$$225x + 225 = 360x \Rightarrow 135.x = 225$$

$$\Rightarrow A = 45.x = 75 \text{ bulunur.}$$

Cevap E

Örnek 27:

Bir poliklinikte bir doktora 50 hasta, bir hemşireye de 25 hasta düşmektedir.

Bu poliklinikteki doktor, hemşire ve hasta sayılarının toplamı 318 olduğuna göre, doktor sayısı kaçtır?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

(2008 - ÖSS)

Çözüm:

Bu poliklinikte 50 hastaya 1 doktor 25 hastaya da 1 hemşire düşüğünden dolayı, Doktor sayısı x , hemşire sayısı $2x$ ve hasta sayısı da $50x$ olsun.

Doktor, hemşire ve hasta sayısının toplamı 318 olduğuna göre,

$$x + 2x + 50x = 318$$

$$53x = 318$$

$$x = 6 \text{ olur.}$$

Cevap C

Örnek 28:

Ahmet parasının $\frac{2}{3}$ ü ile 3 gömlek ve 2 kravat, kalan parayla da 1 gömlek ve 3 kravat alabiliyor.

Buna göre, bir gömleğin fiyatı bir kravatın fiyatının kaç katıdır?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

(2006 - ÖSS)

Çözüm:

1 gömleğin fiyatı g , 1 kravatın fiyatı da k olsun.

Parasının üçte ikisi ile 3 gömlek ve 2 kravat, kalan parası ile yani parasının üçte biriyle de 1 gömlek ve 3 kravat alabildiğine göre;

Ahmet'in 3 gömlek ve 2 kravata ödediği para, 1 gömlek ve 3 kravata ödediği paranın iki katıdır.

O halde,

$$3g + 2k = 2.(g + 3k) \Rightarrow 3g + 2k = 2g + 6k$$

$$\Rightarrow g = 4k \text{ olur.}$$

Buna göre; bir gömleğin fiyatı, bir kravatın fiyatının 4 katıdır.

Cevap C

TEST 1 ÇÖZÜMLÜ

1. Bir sayının 3 eksiğinin 5 katı, aynı sayının 3 katının 1 fazlasına eşit olduğuna göre, bu sayının yarısı kaçtır?

A) 3 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

2. Bir otobüste 26 bay 10 bayan vardır.

Bu otobüsten kaç evli çift inerse bayların sayısı bayanların sayısının 3 katı olur?

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

3. 63 kişinin bulunduğu bir bilet kuyruğunda sondan 12. olan kişi baştan kaçınıcı kişidir?

A) 50 B) 51 C) 52 D) 53 E) 54

4. Bir çay ocağında 2 meyve suyunun fiyatı, 5 çay ve 3 ayranın toplam fiyatına eşittir.

4 meyve suyu ve 2 ayran içen bir grubun ödediği para 14 çay parasına eşit olduğuna göre, 8 meyve suyu içen bir grubun ödediği para kaç çay parasına eşittir?

A) 26 B) 24 C) 20 D) 18 E) 16

5. Bir çocuk hergün, önceki günlerdekinin toplamının iki katı kadar bilye alıyor.

4. günün sonunda 540 adet bilyesi olduğuna göre, bu çocuğun 3. günün sonunda kaç bilyesi vardır?

A) 35 B) 120 C) 180 D) 210 E) 260

6. a tanesi b TL den satılan kalemlerden c tane satın alınarak d TL ödeniyor.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi her zaman doğrudur?

A) $ab = cd$ B) $ac = bd$ C) $ad = bc$

D) $a^2b = cd^2$

E) $a^2d = bc^2$

(2002 - ÖSS)

7. Bir topluluktaki gözlüklü erkeklerin sayısı gözlüksüz bayanların sayısının yarısı, gözlüklü bayanların sayısı da gözlüksüz erkeklerin sayısının yarısıdır.

Toplulukta 14 kişi gözlüklü olduğuna göre, bu toplulukta kaç kişi vardır?

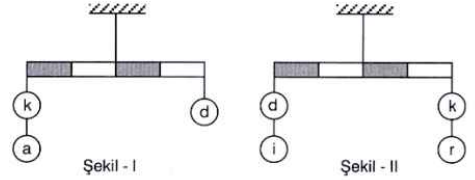
A) 21 B) 28 C) 42 D) 56 E) 63

8. Ahmet parasının 8 TL sini Rifat'a verdiğinde Ahmet'in parası Rifat'ın parasından 10 TL fazla oluyor.

Buna göre, başlangıçta Ahmet'in parası Rifat'ın parasından kaç TL fazladır?

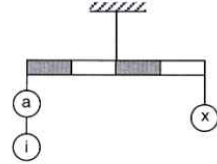
A) 15 B) 18 C) 20 D) 25 E) 26

9.



Şekil - I

Şekil - II



Şekil - III

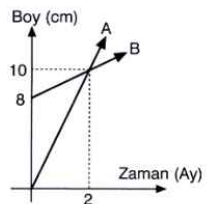
Orta noktasından, tavana ipe asılı olan, ağırlığı önemsiz, eşit bölmeli bir çubuğun uçlarına Şekil - I ve Şekil - II deki bilyeler bağlandığında, çubuk dengede olmaktadır.

Çubuğun Şekil - III te de dengede olabilmesi için, x bilyesi aşağıdakilerden hangisi olmalıdır?

A) k B) a C) d D) i E) r

10. Yanda A ve B bitkilerine ait boy - zaman grafiği verilmiştir.

Yıl sonunda, bu iki bitkinin boyları arasındaki fark kaç cm olur?



A) 30 B) 36 C) 38 D) 40 E) 50

TEST 1 ÇÖZÜMLER

1. Aranılan sayı x olsun.

Soruda verilenlere göre;

$$5.(x - 3) = 3x + 1$$

$$5x - 15 = 3x + 1$$

$$2x = 16 \Rightarrow x = 8$$

sayının yarısı $\frac{x}{2} = 4$ bulunur.

Cevap B

2. Otobüsten inen evli çift sayısı x olsun. O halde otobüsten inen; bay sayısı x , bayan sayısı da x olur.

Otobüste kalan bayların sayısı $26 - x$ ve kalan bayanların sayısı $10 - x$ olur. Buradan;

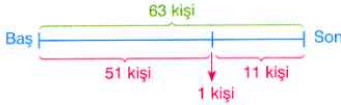
$$26 - x = 3.(10 - x)$$

$$26 - x = 30 - 3x$$

$$3x - x = 30 - 26 \Rightarrow 2x = 4 \Rightarrow x = 2 \text{ bulunur.}$$

Cevap B

- 3.



Yukarıdaki şekle göre bu kişi baştan 52. sıradadır.

Cevap C

4. Meyve suyunun fiyatı m , çayın fiyatı $\ç$, ayranın fiyatı a olsun. Soruda verilenlere göre,

$$2.m = 5.\ç + 3.a \text{ ve}$$

$$4.m + 2.a = 14.\ç \Rightarrow 2.m + a = 7.\ç \text{ olur.}$$

İkinci denklemden bulacağımız a sayısını $(a = 7\ç - 2m)$ birinci denkleme yerine yazarak m ile $\ç$ arasındaki bağıntıyı bulalım.

$$2.m = 5.\ç + 3.(7\ç - 2m) \Rightarrow 2m = 5\ç + 21\ç - 6m \Rightarrow 8m = 26\ç$$

olduğundan 8 meyve suyu içen bir grubun ödediği para, 26 çay parasına eşittir.

Cevap A

5. Bu çocuk 1. gün x tane bilye almış olsun.

1. gün 2. gün 3. gün 4. gün

x $2x$ $6x$ $18x$

1. gün x tane bilye aldığına göre, 2. gün $2x$ tane bilye almış olur. 3. gün $2.(x + 2x) = 6x$ bilye almış ve 4. gün ise $2.(x + 2x + 6x) = 18x$ bilye almış olur.

Toplam bilye sayısından,

$$x + 2x + 6x + 18x = 540$$

$$\Rightarrow 27x = 540 \Rightarrow x = 20 \text{ bulunur.}$$

3. günün sonunda,

$$x + 2x + 6x = 9x = 9.20 = 180 \text{ bilyesi olur.}$$

Cevap C

6. a tanesi b liradan satılırsa, bir tanesi $\frac{b}{a}$ lira, c tanesi ise $c \cdot \frac{b}{a}$ liradır.

$$c \cdot \frac{b}{a} = d \Rightarrow c.b = a.d \text{ olur.}$$

Cevap C

7. Soruda verilen bilgilere göre aşağıdaki tabloyu oluşturalım.

	Gözlüklü	Gözlüksüz
Erkek	x	2y
Bayan	y	2x
	14 kişİ	

$$x + y = 14 \text{ olarak veriliyor.}$$

Bu topluluktaki insanların sayısı :

$$3x + 3y = 3(x + y) = 3.14 = 42 \text{ dir.}$$

Cevap C

8. Ahmet'in parası A, Rifat'ın parası R olsun.

Soruda verilenlere göre,

$$A - 8 = (R + 8) + 10 \Rightarrow A - R = 26 \text{ bulunur.}$$

Cevap E

9. Üç durumda da çubuk dengede olduğundan,

$$k + a = d$$

$$d + i = k + r$$

$$+ a + i = x$$

$$k + d + 2a + 2i = d + k + r + x$$

$$2(a + i) = x + r \Rightarrow 2x = r + x \Rightarrow x = r \text{ bulunur.}$$

Cevap E

10. A ve B bitkilerinin başlangıçtaki boylarının farkı $8 - 0 = 8$ cm ve bu boy farkı 2 ayda kapandığına göre; A bitkisinin boyu her ay, B bitkisine göre $8:2 = 4$ cm daha fazla uzar. O halde,

2. aydan sonraki her ayın sonunda A bitkisi ile B bitkisi arasındaki boy farkı 4 cm artar.

Buna göre, yıl sonunda (2. aydan 10 ay sonra) iki bitki arasındaki boy farkı $10.4 = 40$ cm olur.

Cevap D

1. Bir sayının 5 katının 14 eksiği, aynı sayının yarısının 4 fazlasına eşittir.

Buna göre, bu sayı kaçtır?

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

2. Hangi sayının beşte birinin 3 fazlası, aynı sayının dörtte üçünün 8 eksiğine eşit olur?

A) 10 B) 15 C) 20 D) 25 E) 30

3. 51 kişinin bulunduğu bir salonda erkeklerin sayısı bayanların sayısının 3 katından 1 eksiktir.

Buna göre, salondaki bayan sayısı kaçtır?

A) 11 B) 13 C) 16 D) 18 E) 20

4. Bir otobüste 38 bayan, 8 erkek vardır.

Otobüse kaç evli çift binerse bayan sayısı erkek sayısının 3 katı olur?

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

5. Bir anaokulunda öğretmenlerin her biri 5'er tane çocukla ilgilenmektedir. Çocuklardan 4 tanesi gelmediğinde ise her öğretmen 4'er tane çocukla ilgileniyor.

Buna göre, bu anaokulunda kaç çocuk vardır?

A) 12 B) 15 C) 20 D) 25 E) 30

6. Ali'nin parası Veli'nin parasının 2 katıdır. Mehmet'in parası da Veli'nin parasının yarısıdır. Eğer Ali Mehmet'e 140 lira verirse, Mehmet'in parası Veli'nin parasına eşit oluyor.

Buna göre, Ali'nin ilk durumunda kaç lirası vardır?

A) 140 B) 280 C) 420 D) 560 E) 600

7. Bir sınıftaki öğrenciler sıralara 2 şer 2 şer oturlarsa 7 öğrenci ayakta kalıyor, 3'er 3'er oturlarsa bir sıra boş kalıyor.

Buna göre, sınıf mevcudu kaçtır?

A) 33 B) 29 C) 27 D) 25 E) 21

8. Bir çubuğun yarısı 7 eşit parçaya, diğer yarısı 4 eşit parçaya bölünüyor.

Uzun ve kısa parçalar arasındaki fark 60 cm olduğuna göre, çubuk kaç cm dir?

A) 560 B) 840 C) 1120 D) 1200 E) 1220

9. Her vagonu eşit uzunlukta olan bir trene 3 vagon eklenirse vagonlarının toplam boyu 120 m, eğer 5 vagon çıkarılırsa kalan vagonlarının toplam boyu 40 m oluyor.

Buna göre, bu trenin başlangıçta kaç vagonu vardır?

A) 5 B) 8 C) 9 D) 11 E) 15

10. Servet'in bilyeleri; Mesut'un bilyelerinden 10 tane eksik, Hasan'ın bilyelerinden ise 20 tane fazladır.

Servet ile Hasan'ın bilyelerinin toplam sayısı, Mesut'un bilyelerinden 60 fazla olduğuna göre, üçünün toplam kaç bilyesi vardır?

A) 254 B) 257 C) 260 D) 265 E) 266

11. Bir çiftlikte koyun, keçi ve tavuklar bulunmaktadır. Keçilerin sayısı tavukların sayısının iki katıdır.

Bu çiftlikteki hayvanların kafalarının toplam sayısı 20, ayaklarının toplam sayısı 74 olduğuna göre, çiftlikte kaç koyun vardır?

A) 3 B) 5 C) 8 D) 9 E) 11

12. Murat bir kitabı, her gün bir önceki günde okuduğu sayfadan 3 sayfa daha az okuyarak 7 günde bitiriyor.

Murat ilk iki günün sonunda kitabın yarısını okuduğuna göre, bu kitap kaç sayfadır?

A) 70 B) 83 C) 90 D) 96 E) 100

13. 13, 15, 18 litrelik üç bidon eşit seferde kullanılarak 414 litrelik bir depo su ile doldurulmuştur.

Buna göre, 18 lt lik bidon ile kaç lt su doldurulmuş olur?

A) 117 B) 120 C) 135 D) 162 E) 170

14. Bir parça telin ucundan uzunluğunun beşte biri kadar tel kesilirse telin orta noktası 10 cm kayıyor.

Buna göre, bu telin başlangıçtaki uzunluğu kaç cm dir?

A) 80 B) 100 C) 120 D) 130 E) 140

15. Merve evden okula, eşit adımlarla 4200 adımda gidebilmektedir. Aynı yolu, adımlarını 10 cm büyüterek 3500 adımda okuldan eve geri dönebiliyor.

Buna göre, Merve'nin okulu ile evi arasındaki uzaklık kaç metredir?

A) 2000 B) 2100 C) 2120 D) 2200 E) 2250

16. Bir terzi 3 günde 4 pantolon, bir kalfa da 5 günde 3 pantolon dikişmektedir.

Buna göre, 145 adet pantolonu 3 terzi ve 3 kalfa birlikte kaç günde dikişebilirler?

A) 75 B) 60 C) 45 D) 30 E) 25

17. Bir bilet kuyruğunda; Ayşe baştan 41. sırada, Fatih de sondan 31. sıradadır.

İkisi arasında 6 kişi olup, Fatih gişeye daha yakın olduğuna göre, bu kuyrukte kaç kişi vardır?

A) 70 B) 64 C) 52 D) 48 E) 42

18. Kumbarasında bir miktar parası olan Ahmet, kumbarasına her gün içindeki paranın 3 katı kadar para atıyor.

Kumbarasına para attığı üçüncü günün sonunda kumbarasında biriken para miktarı 64 TL olduğuna göre, Ahmet'in başlangıçta kumbarasında kaç TL parası vardır?

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

19. Bir kovanın ağırlığı boşken x kg, dolu iken y kg gelmektedir.

Yarısı dolu iken bu kovanın ağırlığı kaç kg dir?

A) $\frac{y}{2}$ B) $\frac{y-x}{2}$ C) $\frac{y+x}{2}$
D) $\frac{y}{2} + x$ E) $2x$

20. Bir adam doğrusal bir yol boyunca 8 adım ileri 3 adım geri atarak ilerliyor.

Bu adam toplam 137 adım attığına göre, kaç adım ilerlemiştir?

A) 55 B) 58 C) 60 D) 65 E) 67

1. Bir sayının 16 eksiğinin 3 katı, bu sayının yarısının 3 eksiğine eşittir.

Buna göre, bu sayı kaçtır?

A) 24 B) 18 C) 36 D) 45 E) 47

2. Hangi sayının yarısının 3 fazlası, aynı sayının 2 katının $\frac{3}{4}$ üne eşittir?

A) 15 B) 12 C) 9 D) 6 E) 3

3. 4 yanlış bir doğruyu götürdüğü bir sınavda 80 soruyu cevaplayan Salih'in 60 neti vardır.

Buna göre, Salih'in doğru cevapladığı soru sayısı, yanlış cevapladığı soru sayısının kaç katıdır?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

4. Bir köylünün, koyunlarına 8 ay yetecek kadar yemi vardır. Bu yemin koyunlarına 10 ay yetebilmesi için bu köylü 8 koyununu satmıştır.

Buna göre, son durumda köylünün kaç koyunu kalmıştır?

A) 24 B) 32 C) 42 D) 48 E) 50

5. Pozitif iki sayının toplamı, bu sayılardan küçük olanının 4 katına eşittir.

Küçük sayıya 3 eklenip, büyük sayıdan 1 çıkarıldığında elde edilen sayıların toplamı 14 olduğuna göre, büyük sayının başlangıçtaki değeri kaçtır?

A) 12 B) 10 C) 9 D) 8 E) 6

6. Üçte ikisi su ile dolu olan bir depoya içindeki su miktarının 3 katı kadar daha su konulduğunda depodan 50 lt su taşıyor.

Buna göre, bu deponun tamamı kaç litre su alır?

A) 57 B) 30 C) 28 D) 15 E) 13

7. Ali, misketlerini arkadaşlarına dörder dörder dağıtırsa 8 misketi artıyor. Eğer, Ali'nin 10 misketi daha olsaydı, arkadaşlarına yedişer misket dağıtabilecekti.

Buna göre, Ali'nin kaç arkadaşı vardır?

A) 9 B) 8 C) 6 D) 5 E) 4

8. Bir sınıftaki öğrenciler sıralara 2 şerli oturulursa 15 kişi ayakta kalıyor. Eğer 4 erli otururlarsa üç kişilik yer boş kalıyor.

Buna göre, sınıf mevcudu kaçtır?

A) 27 B) 30 C) 33 D) 35 E) 41

9. Bir araç asfalt yolda 2 litre benzinle 5 km, toprak yolda 3 litre benzinle 4 km yol alabiliyor.

Bu araç asfalt ve toprak yol olmak üzere, toplam 31 km yol alarak 18 litre yakıt tükettiğine göre, asfalt yolda kaç km yol almıştır?

A) 13 B) 14 C) 15 D) 16 E) 17

10. 9 TL si olan Ayşe parasının tamamıyla 500 gram fındık ve 200 gram fıstık ya da 400 gram fındık ve 250 gram fıstık alabilmektedir.

Ayşe 600 gram fındık alırsa kaç TL si artar?

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

11.

Kırşehir 120
Ankara 250

I.

Ankara 90
Bolu 320

II.

Bolu 120
İstanbul 210

III.

Kayseri'den İstanbul'a hareket eden bir otobüsteki bir yolcu sırasıyla X noktasında I. levhayı, Y noktasında II. levhayı, Z noktasında III. levhayı görüyor.

Buna göre, $\frac{|XY|}{|YZ|}$ oranı kaçtır?

- A) $\frac{3}{4}$ B) $\frac{4}{5}$ C) $\frac{10}{11}$ D) $\frac{15}{17}$ E) $\frac{20}{23}$

12. Zeynep bir miktar fındığı, kardeşleriyle eşit olarak paylaşırsa herkese 30 fındık düşüyor. Kardeşlerine 12 şer fındık verirse kendisine 66 fındık kalıyor.

Buna göre, Zeynep'in paylaştırdığı toplam fındık sayısı kaçtır?

- A) 90 B) 100 C) 120 D) 140 E) 160

13. Bir öğrenci, her gün bir önceki gün çözdüğünden 2 soru fazla çözerek 3 haftanın sonunda toplam 2520 soru çözmüştür.

Buna göre, bu öğrenci ilk iki gün toplam kaç soru çözmüştür?

- A) 100 B) 102 C) 200 D) 202 E) 204

14. 40 kg yaş kayısı kuruyunca 15 kg gelmekte ve 1 kg kuru kayısıdan 150 bardak içecek elde edilmektedir.

Buna göre, 4500 bardak içecek elde edebilmek için kaç kg yaş kayısı gerekir?

- A) 90 B) 80 C) 75 D) 60 E) 50

15. Bir çiftlikte 4 köpek, 20 tavuk ve 70 kg yem vardır. Bir tavuk günde yarım kg yem yemektir. Her akşam, köpekler için 2 tavuk, yiyecek olarak kesilmektedir.

Tavukların sayısının 14 e düştüğü akşam, bu çiftlikte kaç kg yem kalır?

- A) 36 B) 40 C) 43 D) 48 E) 51

16. Özge, Özgür'e bir kalem verirse Özgür'ün kalemlerinin sayısı, Özge'nin kalemlerinin sayısının beş katına eşit oluyor. Eğer Özgür, Özge'ye bir kalem verirse Özge'nin kalemlerinin sayısı Özgür'ün kalemlerinin sayısının yarısına eşit oluyor.

Buna göre, Özge ile Özgür'ün toplam kaç kalemi vardır?

- A) 8 B) 10 C) 12 D) 14 E) 15

17. Ahmet 3 günde 4 dosyayı, Mehmet ise 4 günde aynı türden 3 dosyayı inceleyebilmektedir.

İkisi birlikte aynı türden 50 dosyayı kaç günde inceleyebilirler?

- A) 10 B) 12 C) 24 D) 30 E) 36

18. Milli takıma; Galatasaray takımından 4, Beşiktaş takımından 6 ve Fenerbahçe takımından 8 futbolcu çağrılıyor. Bu futbolcuların kamp yaptığı bir otelde, bir odada sadece aynı takımın sporcularının bulunması ve her odada eşit sayıda futbolcu olması isteniyor.

Buna göre, bu futbolcular için en az kaç oda gerekir?

- A) 13 B) 12 C) 11 D) 10 E) 9

19. Bir bilet kuyruğunda Özgür baştan on ikinci, Serkan ise sondan on birinci kişidir.

Özgür ile Serkan'ın arasında 2 kişi olduğuna göre, bu kuyrukte en az kaç kişi vardır?

- A) 25 B) 24 C) 20 D) 19 E) 18

20. İçinde bir miktar süt bulunan bir şişenin içerisindeki sütün yarısı alındığında, şişenin yarısının dolması için yarım litre süt gerekmektedir. Oysa şişeden süt alınmayıp da şişeye 3 litre süt ilâve edilirse şişeden şişenin yarısı kadar süt taşmaktadır.

Buna göre, başlangıçta şişede kaç lt süt vardır?

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

1. Oya ile Kaya'nın da aralarında bulunduğu bir sınıfta Oya'nın erkek arkadaşlarının sayısı, kız arkadaşlarının sayısından 7 fazladır. Kaya'nın erkek arkadaşlarının sayısı, kız arkadaşlarının sayısının 2 katından 7 eksiktir.

Buna göre, bu sınıfta kaç kişi vardır?

- A) 24 B) 26 C) 28 D) 30 E) 32

2. 24 saatte tükenen bir su deposu; dolu iken a kg gelmekte, içindeki su 6 saat kullanıldıktan sonra (a - 800) kg gelmektedir.

Buna göre, bu deponun boş ağırlığı kaç kg dır?

- A) a - 3200 B) a - 2000 C) a - 800
D) 1200 E) 2000

3. 100 soruluk bir sınavda ham puan, doğru yapılan soru sayısından yanlış yapılan soru sayısının dörtte biri çıkarılarak hesaplanıyor.

Bir öğrenci, bütün soruları cevapladığına göre, 50 nin üzerinde ham puan alması için en az kaç soruyu doğru cevaplamalıdır?

- A) 59 B) 60 C) 61 D) 62 E) 63

4. 3 defter, 5 kalem, 8 silginin fiyatı aynıdır.

Buna göre, 9 defter ve 15 kaleme ödenen toplam para ile kaç silgi alınabilir?

- A) 80 B) 64 C) 48 D) 36 E) 24

5. Kilogramı 3 liradan alınan 60 kg yaş üzüm kurutulunca, kuru üzümün kilogramı 7,2 liraya geliyor.

Buna göre, 60 kg kuru üzüm elde etmek için kaç kg yaş üzüm gereklidir?

- A) 68 B) 72 C) 84 D) 96 E) 144

6. Kerem, bir torbada bulunan fındıkların sayısının rakamları toplamı kadar fındığı torbadan aldıktan sonra, torbada 51 ve 65 arasında fındık kalmıştır.

Buna göre, Kerem bu torbadan en az kaç fındık almış olabilir?

- A) 5 B) 6 C) 7 D) 12 E) 16

7. 1,5 m uzunluğundaki homojen bir AB çubuğunun her iki ucundan da birer parça kesilince telin orta noktası B ucuna doğru 5 cm kayıyor.

Buna göre, B ucundan kesilen parça A ucundan kesilen parçadan kaç cm kısadır?

- A) 5 B) 6 C) 7 D) 8 E) 10

8. 30 kişilik bir sınıftaki öğrencilerin notlarının toplamı 69 dur. Bu sınıftaki erkek öğrencilerin not ortalaması 2,5 ve kız öğrencilerin not ortalaması 1,9 dur.

Buna göre, sınıftaki erkek öğrencilerin sayısının, kız öğrencilerin sayısına oranı kaçtır?

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

9. Bir yemek kuyruğunda Ali baştan 15. sırada Veli de sondan 18. sıradadır.

İkisinin arasında 3 kişi olduğuna göre, kuyruktaki kişi sayısının alabileceği en büyük değer ile en küçük değer toplamı kaçtır?

- A) 52 B) 56 C) 60 D) 64 E) 68

10. Uzunlukları 12 cm ve 14 cm olan iki mum yakıldığında sırasıyla 6 ve 2 dakikada tamamen erimektedir.

Bu iki mum, aynı anda yakıldıktan kaç dakika sonra boylarının farkı 5,5 cm olur?

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

Karmaşık (Kompleks) Sayılar II

A) İKİ KARMAŞIK SAYI ARASINDAKİ UZAKLIK

$z_1 = a + bi$ ve $z_2 = c + di$ olmak üzere,
 z_1 ve z_2 karmaşık sayıları arasındaki uzaklık:

$$|z_1 - z_2| = \sqrt{(a-c)^2 + (b-d)^2} \text{ olur.}$$

Örnek 1:

$i = \sqrt{-1}$ olmak üzere,

$$z_1 = -1 + 2i$$

$$z_2 = 3 - 2i$$

olduğuna göre, $|z_2 - z_1|$ değerini bulalım.

Çözüm:

1. yol:

$$\begin{aligned} |z_2 - z_1| &= |(3 - 2i) - (-1 + 2i)| \\ &= |4 - 4i| \\ &= \sqrt{4^2 + (-4)^2} = 4\sqrt{2} \text{ dir.} \end{aligned}$$

2. yol:

$|z_2 - z_1|$ değeri, $z_1 = (-1, 2)$ ve $z_2 = (3, -2)$ noktaları arasındaki uzaklığa eşit olduğundan,

$$|z_2 - z_1| = \sqrt{(3 - (-1))^2 + (-2 - 2)^2} = 4\sqrt{2} \text{ dir.}$$

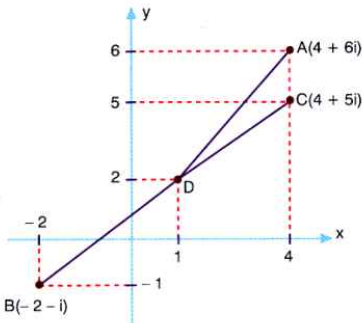
Örnek 2:

Karmaşık düzlemde $A(4 + 6i)$, $B(-2 - i)$, $C(4 + 5i)$ noktaları veriliyor.

A'nın [BC] nin ortasına olan uzaklığı kaç birimdir?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) $3\sqrt{2}$ E) $3\sqrt{3}$
 (1991 - ÖYS)

Çözüm:



$B(-2 - i)$, $C(4 + 5i)$ olmak üzere [BC] nin orta noktası,

$$D\left(\frac{-2 - i + 4 + 5i}{2}\right) = D(1 + 2i) \text{ olur.}$$

Buna göre, $A(4 + 6i)$ ve $D(1 + 2i)$ ise,

$$|AD| = \sqrt{(4-1)^2 + (6-2)^2} = 5 \text{ birim olur.}$$

Cevap A

$z_0 = a + bi$ olmak üzere,

1. $|z - z_0| = r$ eşitliğini sağlayan z karmaşık sayıları; merkezi z_0 yani $M(a, b)$, yarıçapı r olan çember üzerindeki noktalar kümesidir.

2. $|z - z_0| < r$ eşitsizliğini sağlayan z karmaşık sayıları; merkezi $M(a, b)$, yarıçapı r olan çemberin iç bölgesindeki noktalar kümesidir.

3. $|z - z_0| > r$ eşitsizliğini sağlayan z karmaşık sayıları; merkezi $M(a, b)$, yarıçapı r olan çemberin dış bölgesindeki noktalar kümesidir.

Örnek 3:

$$A = \{z : |z - 4 - 3i| = 2, z \in \mathbb{C}\}$$

kümesini karmaşık düzlemde gösterelim.

Çözüm:

$z = x + yi$ olsun.

$$|z - 4 - 3i| = 2$$

$$|x + yi - 4 - 3i| = 2$$

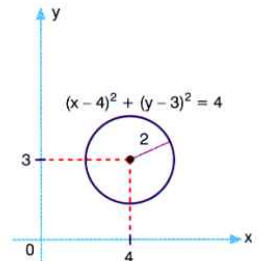
$$|(x-4) + (y-3)i| = 2$$

$$\sqrt{(x-4)^2 + (y-3)^2} = 2$$

$$(x-4)^2 + (y-3)^2 = 2^2$$

$$(x-4)^2 + (y-3)^2 = 4$$

bulunur.



Yani, z karmaşık sayılarının kümesi merkezi $(4, 3)$ noktası ve yarıçapı 2 olan çemberi oluşturan noktaların kümesidir.

Örnek 4:

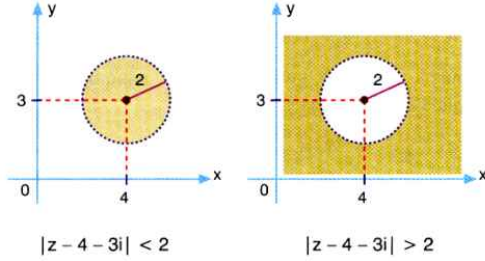
$z = x + yi$ olmak üzere;

$$|z - 4 - 3i| < 2$$

koşulunu sağlayan z karmaşık sayıları, merkezi (4, 3) ve yarıçapı 2 olan çemberin içinde kalan bölge,

$$|z - 4 - 3i| > 2$$

koşulunu sağlayan z karmaşık sayıları, merkezi (4, 3) ve yarıçapı 2 olan çemberin dışında kalan bölgedir.

**Örnek 5:**

$z = x + yi$ olmak üzere;

$$|z + 2| = |z - i|$$

eşitliğini sağlayan z karmaşık sayılarının geometrik yerinin denklemini bulalım.

Çözüm:

$$\begin{aligned} |z + 2| = |z - i| &\Rightarrow |x + yi + 2| = |x + yi - i| \\ &\Rightarrow |(x + 2) + yi| = |x + (y - 1)i| \\ &\Rightarrow \sqrt{(x + 2)^2 + y^2} = \sqrt{x^2 + (y - 1)^2} \\ &\Rightarrow (x + 2)^2 + y^2 = x^2 + (y - 1)^2 \\ &\Rightarrow x^2 + 4x + 4 + y^2 = x^2 + y^2 - 2y + 1 \\ &\Rightarrow 4x + 4 = -2y + 1 \\ &\Rightarrow 4x + 2y + 3 = 0 \text{ dir.} \end{aligned}$$

Örnek 6:

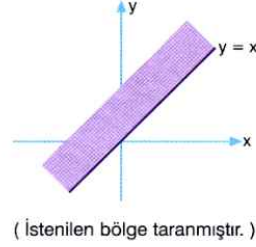
$z = x + yi$ olmak üzere;

$$|z + 1| \leq |z + i|$$

eşitsizliğini sağlayan z karmaşık sayılarının, karmaşık düzlemdeki görüntüsünü bulalım.

Çözüm:

$$\begin{aligned} |z + 1| \leq |z + i| &\Rightarrow |x + yi + 1| \leq |x + yi + i| \\ &\Rightarrow |(x + 1) + yi| \leq |x + (y + 1)i| \\ &\Rightarrow \sqrt{(x + 1)^2 + y^2} \leq \sqrt{x^2 + (y + 1)^2} \\ &\Rightarrow (x + 1)^2 + y^2 \leq x^2 + (y + 1)^2 \\ &\Rightarrow x^2 + 2x + 1 + y^2 \leq x^2 + y^2 + 2y + 1 \\ &\Rightarrow 2x \leq 2y \\ &\Rightarrow x \leq y \text{ dir.} \end{aligned}$$

**Örnek 7:**

$z = x + yi$ olmak üzere;

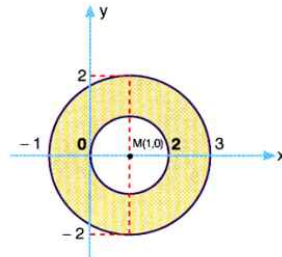
$$1 \leq |z - 1| \leq 2$$

eşitsizliğini sağlayan z karmaşık sayılarının, karmaşık düzlemdeki görüntüsünü bulalım.

Çözüm:

$$\begin{aligned} 1 \leq |z - 1| \leq 2 &\Rightarrow 1 \leq |x - 1 + yi| \leq 2 \\ &\Rightarrow 1 \leq \sqrt{(x - 1)^2 + y^2} \leq 2 \\ &\Rightarrow 1^2 \leq (x - 1)^2 + y^2 \leq 2^2 \end{aligned}$$

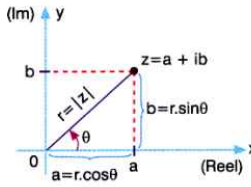
şartını sağlayan (x, y) ikilileri (dolayısıyla $z = x + yi$ karmaşık sayıları) $M(1, 0)$ noktasından en az 1, en çok 2 birim uzaklıkta bulunan noktalar. Bu noktalar aşağıdaki gibi bir daire halkası oluştururlar.



B) KARMAŞIK SAYININ KUTUPSAL (TRİGONOMETRİK) GÖSTERİMİ

$z = a + ib$ karmaşık sayısını orijine birleştiren doğrunun reel eksenle pozitif yönde yaptığı açıya, z karmaşık sayısının **argümenti** denir ve

$\arg(z) = \theta + k \cdot 2\pi$ ($k \in \mathbb{Z}$) olarak gösterilir. Açının esas ölçüsü olan değere de **esas argüment** denir ve $\text{Arg}(z) = \theta$ ile gösterilir.



Buna göre,

Karmaşık sayının mutlak değer ve argümentine bu sayının kutupsal koordinatları denir ve $(|z|, \theta)$ veya (r, θ) şeklinde gösterilir.

$|z| = r$ ve $\arg(z) = \theta$ dir.

$z = a + ib$ olmak üzere, z karmaşık sayısının kutupsal biçimini gösterebiliriz.

$$|z| = \sqrt{a^2 + b^2}, \quad \tan \theta = \frac{b}{a}$$

$$\sin \theta = \frac{b}{|z|} \Rightarrow b = |z| \cdot \sin \theta$$

$$\cos \theta = \frac{a}{|z|} \Rightarrow a = |z| \cdot \cos \theta$$

olduğuna göre, z karmaşık sayısının kutupsal biçimi,

$$z = a + ib = |z| \cdot \cos \theta + i \cdot |z| \cdot \sin \theta$$

$$z = |z| \cdot (\cos \theta + i \sin \theta) \text{ olur.}$$

Bu ifade,

$$z = |z| \cdot \text{cis} \theta$$

şeklinde de yazılabilir.

Örnek 8:

$z = 1 + \sqrt{3}i$ karmaşık sayısının kutupsal (trigonometrik) biçimini bulalım.

Çözüm:

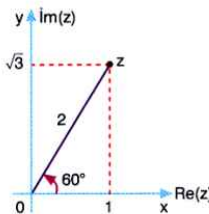
1. yol:

$z = 1 + \sqrt{3}i$ karmaşık sayısını yandaki şekilde gösterilmiştir. Şekilden, $|z| = r = 2$ birim, $\text{Arg}(z) = \theta = 60^\circ$ olarak bulunur. Buna göre;

$$(r, \theta) = (2, 60^\circ) = (2, \frac{\pi}{3}) \text{ ve}$$

$$z = 2 \left(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3} \right)$$

$$z = 2 \cdot \text{cis} \frac{\pi}{3} \text{ bulunur.}$$



2. yol:

$$r = \sqrt{1^2 + (\sqrt{3})^2} = 2, \quad z = 2 \left(\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i \right)$$

$$\cos \theta = \frac{1}{2} \text{ ve } \sin \theta = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

olduğundan, $\text{Arg}(z) = \theta = \frac{\pi}{3}$ olur. O halde;

z karmaşık sayısının kutupsal koordinatları $(r, \theta) = (2, \frac{\pi}{3})$

ve kutupsal biçimi: $z = 2 \left(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3} \right)$ tür.

Örnek 9:

$$z = -\frac{3\sqrt{3}}{2} - \frac{3}{2}i$$

karmaşık sayısının kutupsal biçimi aşağıdakilerden hangisidir? ($i^2 = -1$)

A) $9 \left(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6} \right)$

B) $3 \left(\cos \frac{7\pi}{3} + i \sin \frac{7\pi}{3} \right)$

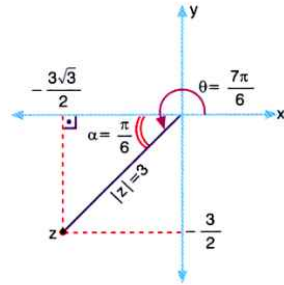
C) $3 \left(\cos \frac{2\pi}{3} + i \sin \frac{2\pi}{3} \right)$

D) $3 \left(\cos \frac{7\pi}{6} + i \sin \frac{7\pi}{6} \right)$

E) $3 \left(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3} \right)$

(1989 - ÖYS)

Çözüm:



$z = -\frac{3\sqrt{3}}{2} - \frac{3}{2}i$ karmaşık sayısını yukarıdaki şekilde verilen karmaşık düzlemde gösterilmiştir.

$$|z| = \sqrt{\left(-\frac{3\sqrt{3}}{2}\right)^2 + \left(-\frac{3}{2}\right)^2} = 3 \text{ birim}$$

$$\tan \alpha = \frac{\frac{3}{2}}{\frac{3\sqrt{3}}{2}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \alpha = \frac{\pi}{6}$$

z karmaşık sayısı 3. bölgede olduğundan

$$\text{Arg}(z) = \theta = \pi + \alpha = \pi + \frac{\pi}{6} = \frac{7\pi}{6} \text{ dir.}$$

Buna göre, z nin kutupsal biçimi,

$$z = 3 \left(\cos \frac{7\pi}{6} + i \sin \frac{7\pi}{6} \right) \text{ dir.}$$

Cevap D

1) Kutupsal Biçimde İşlemler:

$z_1 = r_1 \cdot (\cos \theta_1 + i \sin \theta_1)$ ve $z_2 = r_2 \cdot (\cos \theta_2 + i \sin \theta_2)$ olmak üzere,

$$\text{a) } z_1 \cdot z_2 = r_1 \cdot r_2 \cdot [\cos (\theta_1 + \theta_2) + i \sin (\theta_1 + \theta_2)]$$

$$\text{b) } \frac{z_1}{z_2} = \frac{r_1}{r_2} \cdot [\cos (\theta_1 - \theta_2) + i \sin (\theta_1 - \theta_2)]$$

$$\text{c) } z_1^n = r_1^n \cdot [\cos (n \cdot \theta_1) + i \sin (n \cdot \theta_1)]$$

bulunur.

Örnek 10:

$$z_1 = 2 \cdot (\cos 70^\circ + i \sin 70^\circ)$$

$$z_2 = 4 \cdot (\cos 30^\circ + i \sin 30^\circ)$$

olduğuna göre,

$$\text{a) } z_1^2 \cdot z_2^3$$

$$\text{b) } \frac{z_1^4}{z_2^2}$$

işlemlerini kutupsal biçimde yazalım.

Çözüm:

$$\text{a) } z_1^2 = 2^2 \cdot [\cos (2 \cdot 70^\circ) + i \sin (2 \cdot 70^\circ)]$$

$$z_1^2 = 4 \cdot (\cos 140^\circ + i \sin 140^\circ) \text{ dir.}$$

$$z_2^3 = 4^3 \cdot [\cos (3 \cdot 30^\circ) + i \sin (3 \cdot 30^\circ)]$$

$$z_2^3 = 4^3 \cdot [\cos 90^\circ + i \sin 90^\circ] \text{ dir.}$$

Buna göre,

$$z_1^2 \cdot z_2^3 = 4 \cdot 4^3 [\cos (140^\circ + 90^\circ) + i \sin (140^\circ + 90^\circ)]$$

$$z_1^2 \cdot z_2^3 = 4^4 [\cos 230^\circ + i \sin 230^\circ] \text{ bulunur.}$$

$$\text{b) } z_1^4 = 2^4 \cdot \text{cis} (4 \cdot 70^\circ) = 16 \cdot \text{cis} (280^\circ)$$

$$z_2^2 = 4^2 \cdot \text{cis} (2 \cdot 30^\circ) = 16 \cdot \text{cis} (60^\circ) \text{ dir.}$$

Buna göre,

$$\frac{z_1^4}{z_2^2} = \frac{16}{16} \cdot \text{cis} [280^\circ - 60^\circ] = \text{cis} (220^\circ) \text{ dir.}$$

Örnek 11:

Karmaşık düzlemde $(\cos x + i \sin x)^2 = \cos^2 x + i \sin^2 x$ olduğuna göre, aşağıdakilerden hangisi x in değerlerinden biridir?

- A) $\frac{\pi}{6}$ B) $\frac{\pi}{4}$ C) $\frac{\pi}{3}$ D) $\frac{\pi}{2}$ E) π

(1993 - ÖYS)

Çözüm:

$$(\cos x + i \sin x)^2 = \cos^2 x + i \sin^2 x$$

$$\cos(2x) + i \sin(2x) = \cos^2 x + i \sin^2 x$$

Buna göre, karmaşık sayı eşitliğinden,

$$\cos 2x = \cos^2 x \Rightarrow \cos^2 x - \sin^2 x = \cos^2 x$$

$$-\sin^2 x = 0$$

$$\sin x = 0$$

$$x_1 = 0 \text{ veya } x_2 = \pi \text{ dir.}$$

$$\sin 2x = \sin^2 x \Rightarrow 2 \sin x \cdot \cos x = \sin^2 x$$

$$\Rightarrow \sin x (2 \cdot \cos x - \sin x) = 0$$

$$\sin x = 0 \text{ veya } \cot x = \frac{1}{2}$$

Buradan $\sin x = 0$ denkleminin kökleri yani 0 ve π ortak köktür. Bu köklerden de seçeneklerde π vardır.

Cevap E

Örnek 12:

$$z - 5 - i = 1$$

koşulunu sağlayan z karmaşık sayısının argümenti θ olduğuna göre, $\tan \theta$ kaçtır?

$$\text{A) } -\frac{1}{5}$$

$$\text{B) } -\frac{1}{2}$$

$$\text{C) } 0$$

$$\text{D) } \frac{1}{6}$$

$$\text{E) } 1$$

(1996 - ÖYS)

Çözüm:

$z = a + bi$ karmaşık sayısının argümenti θ ise,

$$\tan \theta = \frac{b}{a} \text{ dir.}$$

$$z - 5 - i = 1 \Rightarrow z = 6 + i$$

$$\Rightarrow \tan \theta = \frac{1}{6} \text{ dir.}$$

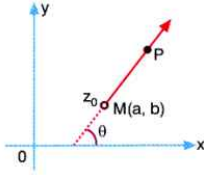
Cevap D



$z_0 = a + bi$ karmaşık sayısının karmaşık düzlemdeki görüntüsü $M(a, b)$ olsun.

$$\arg(z - z_0) = \theta$$

koşulunu sağlayan z karmaşık sayılarının görüntüsü MP yarı doğrusudur.



Örnek 13:

$i^2 = -1$ ve $z = x + iy$ olmak üzere,

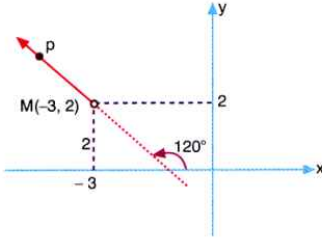
$$\arg(z + 3 - 2i) = 120^\circ$$

eşitliğini sağlayan z karmaşık sayılarının düzlemdeki görüntüsünü gösterelim.

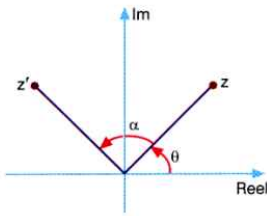
Çözüm:

$$\arg(z - (-3 + 2i)) = 120^\circ$$

koşulunu sağlayan z karmaşık sayılarının düzlemdeki görüntüsü aşağıdaki gibidir.



2) Karmaşık Sayının Orijin Etrafında Döndürülmesi:



$z = r(\cos \theta + i \sin \theta)$ karmaşık sayısının orijin etrafında pozitif yönde α kadar döndürülmesiyle elde edilen z' karmaşık sayısı;

$$z' = r[\cos(\theta + \alpha) + i \sin(\theta + \alpha)] \text{ veya}$$

$$z' = r(\cos \theta + i \sin \theta) \cdot (\cos \alpha + i \sin \alpha)$$

$$z' = z \cdot (\cos \alpha + i \sin \alpha) \text{ dir.}$$

Örnek 14:

$z = 1 - \sqrt{3}i$ karmaşık sayısının orijin etrafında saat ibresinin tersi yönünde 120° döndürülmesiyle oluşan karmaşık sayısı bulalım.

Çözüm:

z karmaşık sayısı, saat ibresinin tersi yönünde (pozitif yönde) döndürüldüğü için,

$$\alpha = 120^\circ = \frac{2\pi}{3} \text{ radyandır.}$$

Buna göre,

$$z' = z \cdot \text{cis}\left(\frac{2\pi}{3}\right) = (1 - \sqrt{3}i) \cdot \left(-\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i\right)$$

$$= -\frac{1}{2}(1 - \sqrt{3}i) \cdot (1 - \sqrt{3}i)$$

$$= -\frac{1}{2}[1 - \sqrt{3}i]^2$$

$$= -\frac{1}{2}[1 - 2\sqrt{3}i - 3]$$

$$= -\frac{1}{2}[-2 - 2\sqrt{3}i]$$

$$z' = 1 + \sqrt{3}i \text{ bulunur.}$$

C) KARMAŞIK SAYILARIN n . KUVVETTEN KÖKLERİ:

$z, w \in \mathbb{C}$ ve $n \in \mathbb{N}^+$ olmak üzere, $z^n = w$ eşitliğini sağlayan z karmaşık sayılarına w nin n . kuvvetten kökleri denir ve bu kökler $z = \sqrt[n]{w}$ biçiminde gösterilir.

$w = r(\cos \theta + i \sin \theta)$ olmak üzere,

$z^n = w$ denkleminin kökleri;

$w_k = r[\cos(\theta + k \cdot 2\pi) + i \sin(\theta + k \cdot 2\pi)]$ olduğundan,

$$z_k = \sqrt[n]{w_k} = \sqrt[n]{r} \cdot \left[\cos\left(\frac{\theta + k \cdot 2\pi}{n}\right) + i \sin\left(\frac{\theta + k \cdot 2\pi}{n}\right) \right]$$

$k \in \{0, 1, 2, 3, \dots, (n-1)\}$ dir.

Örnek 15:

$z^2 = 1 + \sqrt{3}i$ denkleminin köklerini bulalım.

Çözüm:

$w = 1 + \sqrt{3}i$ olsun,

$w = 2(\cos 60^\circ + i \sin 60^\circ)$ olur.

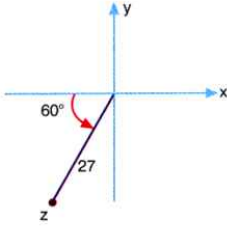
$$z_k = \sqrt{w_k} = \sqrt{2} \left[\cos\left(\frac{60^\circ + k \cdot 360^\circ}{2}\right) + i \sin\left(\frac{60^\circ + k \cdot 360^\circ}{2}\right) \right]$$

$k = 0$ için $z_0 = \sqrt{2} \cdot (\cos 30^\circ + i \sin 30^\circ)$

$k = 1$ için $z_1 = \sqrt{2} \cdot (\cos 210^\circ + i \sin 210^\circ)$ dir.



• Köklerin modülleri eşit olduğundan köklerin görüntüleri olan noktalar, orijine eşit uzaklıktadır. Bu noktalar, karmaşık düzlemde merkezi orijine olan $\sqrt[n]{r}$ yarıçaplı çember üzerinde olup, bir düzgün n -genin köşeleri olurlar.

Örnek 16:

Karmaşık düzlemde gösterilen z karmaşık sayısının

- i) Kareköklerini
ii) Küpköklerini

bulalım.

Çözüm:

z karmaşık sayısının uzunluğu $|z| = 27$ ve esas argüment 240° olduğundan kutupsal biçimi

$z = 27 \text{ cis } 240^\circ$ dir.

- i) Bir karmaşık sayının kareköklerinin arasındaki açı farkı,

$$\frac{2\pi}{n} = \frac{2\pi}{2} = \pi = 180^\circ \text{ dir.}$$

Buna göre,

$z = 27 \text{ cis } 240^\circ$ nin karekökleri,

$$W_0 = \sqrt{27} \cdot \text{cis} \left(\frac{240^\circ}{2} \right) = 3\sqrt{3} \text{ cis } 120^\circ$$

$$W_1 = 3\sqrt{3} \cdot \text{cis} (120^\circ + 180^\circ) = 3\sqrt{3} \text{ cis } 300^\circ \text{ dir.}$$

- ii) Bir karmaşık sayının küpköklerinin arasındaki açı farkı,

$$\frac{2\pi}{n} = \frac{2\pi}{3} = 120^\circ \text{ dir.}$$

Buna göre,

$z = 27 \text{ cis } 240^\circ$ nin küpkökleri,

$$W_0 = \sqrt[3]{27} \cdot \text{cis} \left(\frac{240^\circ}{3} \right) = 3 \text{ cis } 80^\circ$$

$$W_1 = 3 \cdot \text{cis} (80^\circ + 120^\circ) = 3 \text{ cis } 200^\circ$$

$$W_2 = 3 \cdot \text{cis} (200^\circ + 120^\circ) = 3 \text{ cis } 320^\circ \text{ dir.}$$

Örnek 17:

$$z^2 = 3 + 4i$$

eşitliğini sağlayan z karmaşık sayılarını bulalım.

Çözüm:

$z = x + yi$ olsun.

O halde, $(x + yi)^2 = 3 + 4i$

$$\Rightarrow (x^2 - y^2) + 2xyi = 3 + 4i$$

$$\Rightarrow x^2 - y^2 = 3 \text{ ve } 2xy = 4 \Rightarrow y = \frac{2}{x} \text{ olduğundan,}$$

$$x^2 - y^2 = 3 \text{ eşitliğinde } y = \frac{2}{x} \text{ yazılırsa,}$$

$$x^2 - \left(\frac{2}{x}\right)^2 = 3$$

$$\Rightarrow x^4 - 3x^2 - 4 = 0$$

$$\Rightarrow (x^2 - 4)(x^2 + 1) = 0 \quad (x \in \mathbb{R})$$

$$\Rightarrow x^2 - 4 = 0$$

$$x_1 = 2 \Rightarrow y_1 = \frac{2}{x} = \frac{2}{2} = 1 \text{ veya}$$

$$x_2 = -2 \Rightarrow y_2 = \frac{2}{x} = \frac{2}{-2} = -1 \text{ dir.}$$

Buna göre,

$$z_1 = x_1 + i \cdot y_1 = 2 + i$$

$$z_2 = x_2 + i \cdot y_2 = -2 - i \text{ olur.}$$

Karmaşık sayının kareköklerinden biri W_0 ise diğer kökü $W_1 = -W_0$ dir.

Örnek 18:

z_1 ve z_2 karmaşık sayıları $z^2 = i$ denkleminin kökleridir.

Karmaşık düzlemde z_1 ve z_2 noktaları arasındaki uzaklık kaç birimdir?

A) $\frac{1}{4}$

B) $\frac{1}{2}$

C) 1

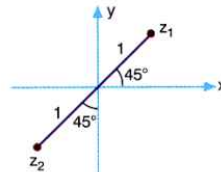
D) 2

E) 4

(2008 - ÖSS)

Çözüm:

$$z^2 = \text{cis} 90^\circ \Rightarrow z_1 = \text{cis} 45^\circ \text{ ve } z_2 = \text{cis}(45^\circ + 180^\circ)$$



$$|z_1 - z_2| = 1 + 1 = 2 \text{ br dir.}$$

Cevap D

TEST 1 (ÇÖZÜMLÜ)

1. $A = \{ z : |z - 2i| = |z + 2|, z \in \mathbb{C} \}$

kümesinin elemanları hangi doğru üzerindedir?

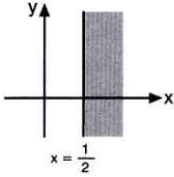
A) $y = x + 2$ B) $y = x + 3$ C) $y = -x$

D) $y = x$ E) $y = x - 3$

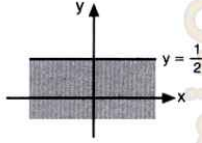
2. $|z - 1| \leq |z + 2|$

eşitsizliğini sağlayan z karmaşık sayılarının düzlemdeki görüntüsü aşağıdakilerden hangisidir?

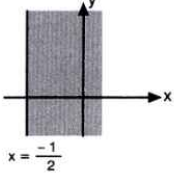
A)



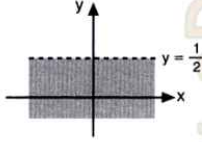
B)



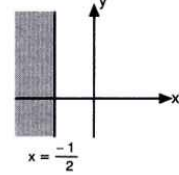
C)



D)



E)



3. $A = \{ z : |z - 2i| \geq 3, z \in \mathbb{C} \}$

kümesinin karmaşık düzlemdeki görüntüsü aşağıdakilerden hangisidir?

A) $M(0, 2)$ merkezli, $R = 3$ birim yarıçaplı çember ve çemberin dışı

B) $M(0, 2)$ merkezli, $R = 3$ birim yarıçaplı çember ve çemberin içi

C) $M(0, 2)$ merkezli, $R = 3$ birim yarıçaplı çember

D) $M(2, 0)$ merkezli, $R = 3$ birim yarıçaplı çemberin içi

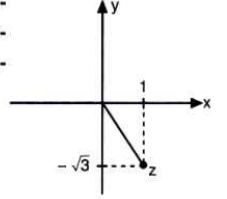
E) $M(2, 0)$ merkezli, $R = 3$ birim yarıçaplı çemberin dışı

4. $z = a + ib$ ve $|z| \leq 5$ olduğuna göre,

$|z - 6 - 8i|$ ifadesinin en büyük değeri kaçtır?

A) 1 B) 5 C) 9 D) 10 E) 15

5. Şekildeki z karmaşık sayısının kutupsal (trigonometrik) biçimde gösterimi aşağıdakilerden hangisidir?



A) $2 \operatorname{cis} \frac{\pi}{3}$

B) $2 \operatorname{cis} \frac{2\pi}{3}$

C) $\operatorname{cis} \frac{\pi}{3}$

D) $3 \operatorname{cis} \frac{\pi}{6}$

E) $2 \operatorname{cis} \frac{5\pi}{3}$

6. $i^2 = -1$ olmak üzere,

$\arg(-3 - 4i) = \frac{\theta}{2}$

olduğuna göre, $\sin \theta$ kaçtır?

A) $\frac{12}{25}$

B) $\frac{24}{25}$

C) $\frac{11}{25}$

D) $\frac{9}{25}$

E) $\frac{8}{25}$

7.

$z = (-2 + 2\sqrt{3}i)^7$

ifadesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

A) $2^{14}(-1 + \sqrt{3}i)$

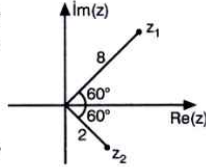
B) $2^{13}(-1 + \sqrt{3}i)$

C) $2^{13}(-1 - \sqrt{3}i)$

D) $2^{12}(-1 + \sqrt{3}i)$

E) $2^{12}(-1 - \sqrt{3}i)$

8. $i^2 = -1$ olmak üzere, şekilde z_1 ve z_2 karmaşık sayıları verilmiştir.



Buna göre, $\frac{z_1^3}{z_2}$ aşağıdaki-
lerden hangisine eşittir?

- A) $2^7(1+i)$ B) $2^7(-1+i)$ C) $2^7(\sqrt{3}-i)$
D) $2^7(-1-\sqrt{3}i)$ E) $2^7(1-\sqrt{3}i)$

9. $z = 4 \cdot (\cos 70^\circ + i \cdot \sin 70^\circ)$

olduğuna göre, $\bar{z}$ in değeri aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) $\frac{1}{4} (\cos 290^\circ + i \cdot \sin 290^\circ)$
B) $\frac{1}{4} (\cos 70^\circ + i \cdot \sin 70^\circ)$
C) $4 (\cos 70^\circ + i \cdot \sin 70^\circ)$
D) $4 (\cos 290^\circ + i \cdot \sin 290^\circ)$
E) $4 (\cos 290^\circ - i \cdot \sin 290^\circ)$

10. $z = 2 \cdot (\cos 135^\circ + i \cdot \sin 135^\circ)$

olduğuna göre, $\arg(i \cdot z)$ kaç derecedir?

- A) 45° B) 135° C) 225° D) 270° E) 315°

11. $z_1 = 2 \cdot \text{cis } 20^\circ$ ve $z_2 = 2 \cdot \text{cis } 140^\circ$

olduğuna göre, z_1 ve z_2 karmaşık sayıları arasındaki uzaklık kaç birimdir?

- A) $\sqrt{2}$ B) 2 C) $2\sqrt{3}$ D) $3\sqrt{2}$ E) $2\sqrt{6}$

12. $f(x) = 1 + x^2 + x^3 + x^4 + x^5$

olduğuna göre, $f(\text{cis } 90^\circ)$ değeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) -1 B) -i C) 1 D) i E) $1+i$

13. $z = \frac{i}{\sin 40^\circ - i \cdot \cos 40^\circ}$

karmaşık sayısının esas argümenti kaç derecedir?

- A) 50° B) 140° C) 160° D) 220° E) 310°

14. $z_1 = \frac{2\sqrt{2}}{1+i}$

karmaşık sayısı kompleks düzlemde orijin etrafında saat yönünde 45° döndürüldüğünde z_2 karmaşık sayısı elde ediliyor.

Buna göre, z_2 aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\sqrt{2} - \sqrt{2}i$ B) $-i$ C) $-2i$ D) $\sqrt{2} + \sqrt{2}i$ E) $1+i$

15. $z = 17 - 9i$ karmaşık sayısı veriliyor.

z karmaşık sayısının karekökleri w_0 ve w_1 olduğuna göre, $w_0 \cdot w_1$ aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $17 + 9i$ B) $-17 - 9i$ C) $-17 + 9i$
D) $17 - 9i$ E) 1

16. $z = \text{cis } 30^\circ$

olduğuna göre, z nin küpköklerinin karmaşık düzlemdeki görüntülerinin oluşturduğu üçgenin alanı kaç br^2 dir?

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

17. $|z - 4i| = 2$

eşitliğini sağlayan z karmaşık sayısının esas argümenti en az kaçtır?

- A) π B) $\frac{\pi}{2}$ C) $\frac{\pi}{6}$ D) $\frac{\pi}{4}$ E) $\frac{\pi}{3}$

TEST 1 ÇÖZÜMLER

1. $z = x + iy$ olmak üzere

$$|z - 2i| = |z + 2|$$

$$\Rightarrow |x + iy - 2i| = |x + iy + 2|$$

$$\Rightarrow \sqrt{x^2 + (y - 2)^2} = \sqrt{(x + 2)^2 + y^2}$$

$$\Rightarrow x^2 + y^2 - 4y + 4 = x^2 + 4x + 4 + y^2$$

$$-4y = 4x$$

$$y = -x \text{ bulunur.}$$

Cevap C

2. $|z - 1| \leq |z + 2|$

$$|x + iy - 1| \leq |x + iy + 2|$$

$$(x - 1)^2 + y^2 \leq (x + 2)^2 + y^2$$

$$x^2 - 2x + 1 + y^2 \leq x^2 + 4x + 4 + y^2$$

$$-3 \leq 6x$$

$$-\frac{1}{2} \leq x$$

İfadesinin düzlemdeki görüntüsü C seçeneğinde çizilmiştir.

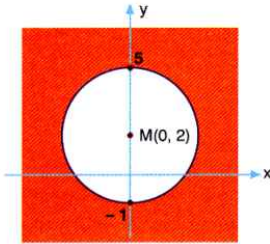
Cevap C

3. $|z - 2i| \geq 3$

$$|x + iy - 2i| \geq 3$$

$$x^2 + (y - 2)^2 \geq 3^2$$

İfadesinin düzlemdeki görüntüsü merkezi $M(0, 2)$ ve yarıçapı $R = 3$ birim yarıçaplı çember ve çemberin dışıdır.



Cevap A

4. $|z| \leq 5$ eşitsizliğini

sağlayan z sayıları

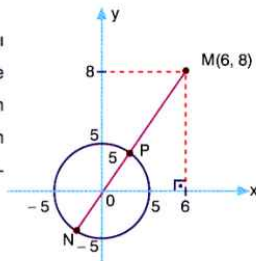
merkezi $M(0, 0)$ ve

yarıçapı 5 birim olan

çember ve çemberin

iç bölgesindeki noktalar

lardır.



$|z - 8i| = |z - (6 + 8i)|$ ifadesi z sayıları ile $6 + 8i$ sayısı arasındaki uzaklığı ifade eder.

M noktasına en yakın olan nokta, O merkezli çember üzerindeki P noktası, M noktasına en uzak olan nokta da, O merkezli çember üzerindeki N noktasıdır.

Buna göre,

$$|OM|^2 = 6^2 + 8^2 = 100 \Rightarrow |OM| = 10 \text{ birim}$$

$$|MN| = |OM| + |ON| = 10 + 5 = 15 \text{ birimdir.}$$

Cevap E

5. $|z| = \sqrt{1^2 + (\sqrt{3})^2} = 2$

OBA dik üçgeninde

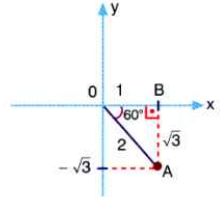
$$\tan \theta = \frac{\sqrt{3}}{1} = \sqrt{3} \text{ ise}$$

$\theta = 60^\circ$ dir.

Buna göre,

$\arg(z) = 360^\circ - 60^\circ = 300^\circ$ olduğundan,

$$z = 2 \cdot \text{cis} 300^\circ = 2 \cdot \text{cis} \frac{5\pi}{3} \text{ dür.}$$



Cevap E

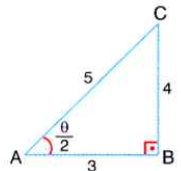
6. $\arg(-3 - 4i) = \frac{\theta}{2}$ olduğuna göre, $\frac{\theta}{2}$ III. bölgede

$$\text{ve } \tan \frac{\theta}{2} = \frac{-4}{-3} = \frac{4}{3} \text{ tür.}$$

Buna göre,

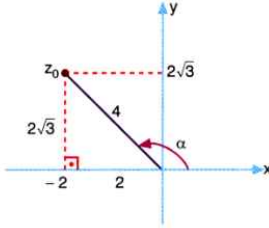
$$\sin \theta = 2 \cdot \sin \frac{\theta}{2} \cdot \cos \frac{\theta}{2}$$

$$= 2 \cdot \left(-\frac{4}{5}\right) \cdot \left(-\frac{3}{5}\right) = \frac{24}{25}$$



Cevap B

7. $z_0 = -2 + 2\sqrt{3}i$ karmaşık sayısını kutupsal biçimde yazdıktan sonra 7. kuvvetini alalım.



$$|z_0| = \sqrt{(-2)^2 + (2\sqrt{3})^2} = 4$$

$$\tan \alpha = \frac{2\sqrt{3}}{-2} = -\sqrt{3}$$

α , II. bölgede olduğundan 120° dir.

Buna göre,

$$z_0 = 4 (\text{cis } 120^\circ)$$

$$z = z_0^7 = [4 (\text{cis } 120^\circ)]^7 = 2^{14} (\text{cis } 7 \cdot 120^\circ) \\ = 2^{14} (\text{cis } 840^\circ) \\ = 2^{14} (\text{cis } 120^\circ)$$

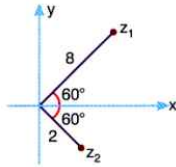
$$z = 2^{14} (\cos 120^\circ + i \cdot \sin 120^\circ)$$

$$z = 2^{14} \left(-\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i\right)$$

$$z = 2^{13} (-1 + \sqrt{3}i) \text{ bulunur.}$$

Cevap B

8. $z_1 = 8 \cdot \text{cis } 60^\circ$
 $\Rightarrow z_1^3 = 2^9 \text{ cis } 180^\circ$
 $z_2 = 2 \cdot \text{cis } (-60^\circ)$
 $\Rightarrow z_2 = 2 \text{ cis } 300^\circ$



Buna göre,

$$\frac{z_1^3}{z_2} = \frac{2^9 \text{ cis } 180^\circ}{2 \text{ cis } 300^\circ} = 2^8 \cdot \text{cis } (180^\circ - 300^\circ) \\ = 2^8 \cdot \text{cis } (-120^\circ) \\ = 2^8 (\cos 240^\circ + i \cdot \sin 240^\circ) \\ = 2^8 \left(-\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i\right) \\ = 2^7 (-1 - \sqrt{3}i)$$

Cevap D

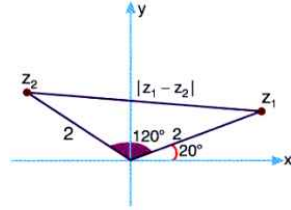
9. $z = 4(\cos 70^\circ + i \cdot \sin 70^\circ)$ olduğuna göre,
 $\bar{z} = 4(\cos 70^\circ - i \cdot \sin 70^\circ)$
 $\cos(-\theta) = \cos \theta$ ve $\sin(-\theta) = -\sin \theta$ olduğundan
 $\bar{z} = 4[\cos(-70^\circ) + i \cdot \sin(-70^\circ)]$
 $\bar{z} = 4[\cos 290^\circ + i \cdot \sin 290^\circ]$

Cevap D

10. $z = 2(\cos 135^\circ + i \cdot \sin 135^\circ)$
 $i = (\cos 90^\circ + i \cdot \sin 90^\circ)$ dir.
 Buna göre,
 $\arg(i \cdot z) = \arg(i) + \arg(z)$
 $= 90^\circ + 135^\circ$
 $= 225^\circ$ dir.

Cevap C

11.



$$z_1 = 2 \cdot \text{cis } 20^\circ$$

$$z_2 = 2 \cdot \text{cis } 140^\circ$$

karmaşık sayıları yukarıdaki şekilde gösterilmiştir.

Buna göre, **kosinüs teoreminden**,

$$|z_1 - z_2|^2 = 2^2 + 2^2 - 2 \cdot 2 \cdot \cos 120^\circ$$

$$|z_1 - z_2|^2 = 8 - 8 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) = 12$$

$$|z_1 - z_2| = 2\sqrt{3} \text{ birimdir.}$$

Cevap C

12. $\text{cis } 90^\circ = \cos 90^\circ + i \cdot \sin 90^\circ = i$ olduğundan
 $f(x) = 1 + x^2 + x^3 + x^4 + x^5$ ise
 $f(\text{cis } 90^\circ) = f(i) = 1 + i^2 + i^3 + i^4 + i^5$
 $f(i) = 1 - 1 - i + 1 + i = 1$ bulunur.

Cevap C

$$13. z = \frac{i}{\sin 40^\circ - i \cdot \cos 40^\circ} = \frac{i(\sin 40^\circ + i \cos 40^\circ)}{\sin^2 40^\circ + \cos^2 40^\circ} = \frac{i(\sin 40^\circ + i \cos 40^\circ)}{1}$$

$$z = \cos 90^\circ + i \sin 50^\circ$$

$$z = \cos 90^\circ + i \sin 50^\circ = \cos 140^\circ$$

$$\text{Arg}(z) = 140^\circ$$

Cevap B

$$14. z_1 = \frac{2\sqrt{2}}{1+i} = \frac{2\sqrt{2}(1-i)}{(1+i)(1-i)} = \frac{2\sqrt{2}(1-i)}{2} = \sqrt{2} - \sqrt{2}i \text{ dir.}$$

z_1 sayısının saat yönünde 45° döndürülmesi pozitif yönde $360^\circ - 45^\circ = 315^\circ$ döndürülmesi demektir.

Buna göre,

$$z_2 = z_1 \cdot \cos 315^\circ = (\sqrt{2} - \sqrt{2}i) \left(\frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2}i \right)$$

$$= (\sqrt{2} - \frac{\sqrt{2}}{2}) \cdot (1-i)^2 = -2i \text{ dir.}$$

Cevap C

$$15. z = 17 - 9i \text{ karmaşık sayısının kökleri } w_0 \text{ ile } w_1 \text{ ise } w_1 = -w_0 \text{ dir.}$$

Buna göre,

$$w_0 \cdot w_1 = w_0 \cdot (-w_0) = -w_0^2 = -z = -(17 - 9i)$$

$$= -17 + 9i \text{ dir.}$$

Cevap C

$$16. z = \cos 30^\circ \text{ ve kökleri arasındaki açı farkı;}$$

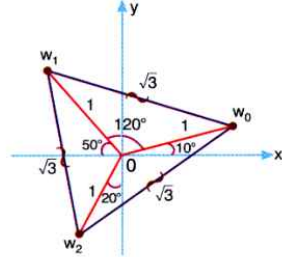
$$\frac{2\pi}{3} = \frac{360^\circ}{3} = 120^\circ \text{ dir.}$$

$$w_0 = \cos \left(\frac{30^\circ}{3} \right) = \cos 10^\circ$$

$$w_1 = \cos (10^\circ + 120^\circ) = \cos 130^\circ$$

$$w_2 = \cos (120^\circ + 130^\circ) = \cos 250^\circ \text{ dir.}$$

Bu kökleri düzlemde gösterelim.



w_0, w_1, w_2 üçgeni bir kenarı $\sqrt{3}$ birim olan eşkenar üçgendir.

Buna göre, eşkenar üçgenin alanı:

$$\frac{a^2\sqrt{3}}{4} = \frac{(\sqrt{3})^2 \cdot \sqrt{3}}{4} = \frac{3\sqrt{3}}{4} \text{ birimkaredir.}$$

Cevap E

$$17. |z - 4i| = 2 \text{ denklemi}$$

merkezi $M(0, 4)$, yarı-

çapı $r=2$ birim olan

çember belirtir. Bu

çember üzerinde olan

z sayılarından argü-

menti en az olan yan-

daki şekilde gösterilen

z_0 karmaşık sayısıdır.

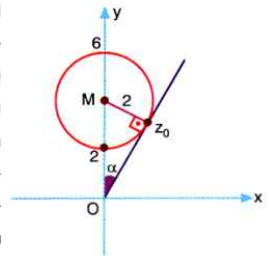
$$|OM| = 4, |Mz_0| = 2 \text{ olduğundan}$$

$$\sin \alpha = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = 30^\circ \text{ dir.}$$

Buna göre,

$$\text{Arg}(z_0) = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ = \frac{\pi}{3} \text{ bulunur.}$$

Cevap E



1. $i = \sqrt{-1}$ olmak üzere,

$z = 1 + i$ karmaşık sayısının esas argümenti kaç radyandır?

- A) π B) $\frac{\pi}{2}$ C) $\frac{\pi}{3}$ D) $\frac{\pi}{4}$ E) $\frac{2\pi}{9}$

2. $z - 3 = 2 + 12i$
 $\text{Arg}(z) = 0$

olduğuna göre, $\sin \theta$ kaçtır?

- A) $\frac{5}{12}$ B) $\frac{12}{13}$ C) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ D) $\frac{5}{13}$ E) $\frac{12}{25}$

3. $|z - 2 + 3i| = 5$

eşitliğini sağlayan z karmaşık sayılarının geometrik yerinin denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(x + 1)^2 + (y - 3)^2 = 5$
B) $(x - 3)^2 + (y - 3)^2 = 10$
C) $(x + 2)^2 + (y + 2)^2 = 25$
D) $(x - 2)^2 + (y + 3)^2 = 5$
E) $(x - 2)^2 + (y + 3)^2 = 25$

3. $z = 12 \cdot (\cos \frac{\pi}{9} + i \cdot \sin \frac{\pi}{9})$

olduğuna göre, z^{81} aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $12^{81} \cdot \text{cis } 2\pi$ B) $12^{81} \cdot \text{cis } \pi$
C) $12^{81} \cdot \text{cis } \frac{\pi}{9}$ D) $12^{81} \cdot \text{cis } \frac{4\pi}{9}$
E) $12^{81} \cdot \text{cis } \frac{3\pi}{2}$

4. $z = (\cos \frac{3\pi}{2} + i \cdot \sin \frac{3\pi}{2})$

olduğuna göre, z^{20} aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 0 B) 1 C) 2i D) -1 E) -i

6. $z = -2 - 2i$ karmaşık sayısının kutupsal koordinatları aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(\sqrt{2}, \frac{\pi}{4})$ B) $(\sqrt{2}, \frac{3\pi}{4})$ C) $(2\sqrt{2}, \frac{3\pi}{4})$
D) $(2\sqrt{2}, \frac{5\pi}{4})$ E) $(\sqrt{2}, \frac{5\pi}{4})$

7. $i^2 = -1$ olmak üzere,

$$z = \frac{3 - i}{1 + i}$$

koşulunu sağlayan z karmaşık sayısının argümenti θ olduğuna göre, $\tan \theta$ kaçtır?

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

8. $z = 1 + \sqrt{3}i$

olduğuna göre, $\arg(\bar{z})$ nin değeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 30° B) 100° C) 120° D) 240° E) 300°

9. $i^2 = -1$ olmak üzere,

$$z = i$$

karmaşık sayısının karekökü aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) $\frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{\sqrt{2}}i$ B) $-\frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}}i$
C) $-\frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{\sqrt{2}}i$ D) $-i$
E) i

10. $z = x + iy$ olduğuna göre,

$$|z - 2| = |z + 1|$$

eşitliğini sağlayan z karmaşık sayılarının geometrik yeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Sanal eksene dik bir doğru
B) Reel eksene dik bir doğru
C) Merkezi orjin olan bir çember
D) Elips denklemi
E) Parabol

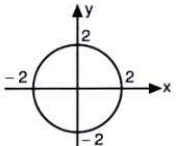
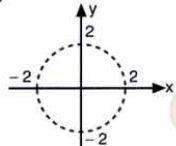
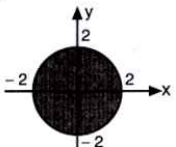
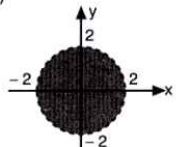
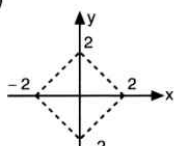
11. $z = -2\sqrt{3} + 2i$

karmaşık sayısının kareköklerinden biri aşağıdakilerden hangisidir? ($i^2 = -1$)

- A) $2 \cdot \text{cis } 75^\circ$ B) $3 \cdot \text{cis } 210^\circ$ C) $3 \cdot \text{cis } 255^\circ$
D) $6 \cdot \text{cis } 15^\circ$ E) $2\sqrt{2} \cdot \text{cis } 75^\circ$

12. $A = \{z : |z| \leq 2, i = \sqrt{-1} \text{ ve } z \in \mathbb{C}\}$

kümesinin karmaşık düzlemdeki görüntüsü aşağıdakilerden hangisidir?

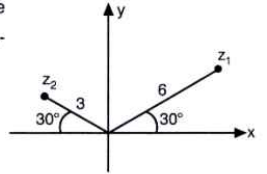
- A) 
B) 
C) 
D) 
E) 

13. $\left| z - \frac{1}{i} \right| = \left| z + \frac{1}{i} \right|$

eşitliğini sağlayan z karmaşık sayılarının karmaşık düzlemdeki görüntülerinin geometrik yeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Merkezi orjinde bir çember
B) Reel eksene dik bir doğru
C) Sanal eksen
D) Reel eksen
E) Bir ışın

14. Yandaki şekilde, z_1 ve z_2 karmaşık sayıları verilmektedir.



Buna göre, $\frac{z_1^2}{z_2}$ aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $-24i$ B) $-12i$ C) $12i$ D) $24i$ E) 12

15. $z = 1$

karmaşık sayısının kutupsal biçimdeki gösterimi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $z = \cos 270^\circ + i \cdot \sin 270^\circ$
B) $z = \cos 180^\circ + i \cdot \sin 180^\circ$
C) $z = \cos 90^\circ + i \cdot \sin 90^\circ$
D) $z = \cos 45^\circ + i \cdot \sin 45^\circ$
E) $z = \cos 0^\circ + i \cdot \sin 0^\circ$

16. $i^2 = -1$ olmak üzere,

$$z_1 = 2 (\cos 10^\circ + i \cdot \sin 10^\circ)$$

$$z_2 = \frac{1}{4} (\cos 20^\circ + i \cdot \sin 20^\circ)$$

olduğuna göre, $z_1 \cdot z_2$ aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{i}{2}$ B) $\frac{1}{2} + \frac{i}{2}$ C) $\frac{3}{4} - \frac{i}{4}$
D) $\frac{\sqrt{3}}{4} + \frac{i}{4}$ E) $\frac{\sqrt{3}}{3} + \frac{i}{4}$

1. $z - 2 - 4i = 1$

koşulunu sağlayan z karmaşık sayısının argümenti θ olduğuna göre, $\sin \theta + \cos \theta$ kaçtır?

- A) $\frac{12}{25}$ B) $\frac{5}{7}$ C) $\frac{3}{4}$ D) $\frac{7}{5}$ E) $\frac{25}{12}$

2. $z_1 = 2\sqrt{2} - 2\sqrt{2}i$
 $z_2 = \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}i$

olduğuna göre, $\arg(z_1 \cdot z_2)$ ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 35° B) 125° C) 275° D) 315° E) 345°

3. $|z - 1 + i| = 2$

eşitliğini sağlayan z karmaşık sayılarının geometrik yerinin denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(x + 1)^2 + (y + 1)^2 = 4$
 B) $(x - 1)^2 + (y + 1)^2 = 4$
 C) $(x - 1)^2 + (y - 1)^2 = 4$
 D) $(x - 2)^2 + (y - 1)^2 = 4$
 E) $(x - 2)^2 + (y + 1)^2 = 4$

4. $\left| \frac{z-1}{z+i} \right| = 1$

eşitliğini sağlayan z karmaşık sayılarının geometrik yerinin denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $y = x$ B) $y = -x$ C) $x^2 + y^2 = 1$
 D) $(x - 1)^2 + (y + 1)^2 = 1$ E) $y = 2x$

5. $z = 2 + 2i$

olduğuna göre, z^{-2} sayısının kutupsal biçimi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{1}{4} (\cos 90^\circ + i \cdot \sin 90^\circ)$
 B) $\frac{1}{8} (\cos 90^\circ + i \cdot \sin 90^\circ)$
 C) $\frac{1}{2} (\cos 270^\circ + i \cdot \sin 270^\circ)$
 D) $\frac{1}{4} (\cos 90^\circ - i \cdot \sin 90^\circ)$
 E) $\frac{1}{8} (\cos 270^\circ + i \cdot \sin 270^\circ)$

6. $i^2 = -1$ olmak üzere,

$z = \sqrt{3} + i$

olduğuna göre, $\arg(-\bar{z})$ aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) 120° B) 150° C) 210° D) 300° E) 330°

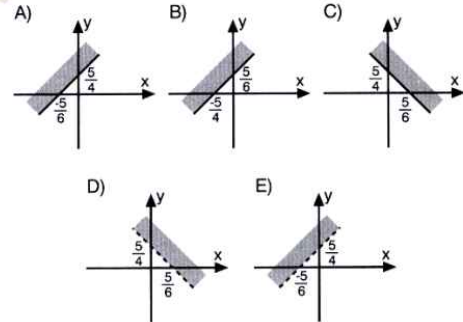
7. $z_1 = 1 + i$ ve $z_2 = i + \sqrt{3}$

olduğuna göre, $\arg(z_1) + \arg(z_2^2)$ kaçtır?

- A) 120° B) 105° C) 90° D) 75° E) 60°

8. $|z + 3| \leq |z + 2i|$

koşulunu sağlayan karmaşık sayıların karmaşık düzlemdeki görüntüsü aşağıdakilerden hangisidir?



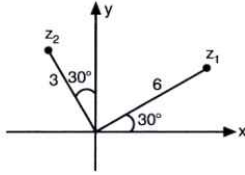
9. $i^2 = -1$ olmak üzere,

$z = 5 - 4i$

sayısının kareköklerinin toplamı kaçtır?

- A) $4 + 2i$ B) 4 C) $2i$ D) 0 E) $-2i$

10.



Yukarıdaki şekle göre, $\frac{z_1}{z_2}$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) $3 + 2i$ B) $2i$ C) 2 D) $-2i$ E) -2

11.

$$z = -\frac{5\sqrt{3}}{2} - \frac{5}{2}i$$

karmaşık sayısının kutupsal biçimi aşağıdakilerden hangisidir? ($i^2 = -1$)

- A) $25 \cdot (\cos \frac{\pi}{6} + i \cdot \sin \frac{\pi}{6})$
 B) $25 \cdot (\cos \frac{2\pi}{3} + i \cdot \sin \frac{2\pi}{3})$
 C) $5 \cdot (\cos \frac{2\pi}{3} + i \cdot \sin \frac{2\pi}{3})$
 D) $5 \cdot (\cos \frac{7\pi}{6} + i \cdot \sin \frac{7\pi}{6})$
 E) $5 \cdot (\cos \frac{\pi}{3} + i \cdot \sin \frac{\pi}{3})$

12.

$$z = x + iy \text{ ve } |z + 2| = |z|$$

olduğuna göre, z karmaşık sayısının düzlemdeki geometrik yeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Gerçel eksene dik bir doğru
 B) Sanal eksene dik bir doğru
 C) Yarıçapı 1 birim olan bir çember
 D) Elips
 E) Hiperbol

13.

$i = \sqrt{-1}$ olmak üzere,

$$z_1 = 3\sqrt{2} + 2i$$

$$z_2 = 2\sqrt{2} + 5i$$

olduğuna göre, z_1 ile z_2 karmaşık sayıları arasındaki uzaklık kaç birimdir?

- A) $\sqrt{11}$ B) $\sqrt{10}$ C) 3 D) 2 E) 1

14.

$$z_1 = 3i \text{ ve } z_2 = -\sqrt{2} + \sqrt{2}i$$

olduğuna göre, $\arg\left(\frac{z_1}{z_2}\right)$ kaçtır? ($i^2 = -1$)

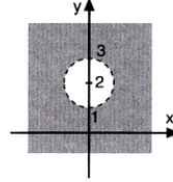
- A) $\frac{\pi}{4}$ B) $\frac{3\pi}{4}$ C) π D) $\frac{5\pi}{4}$ E) $\frac{7\pi}{4}$

15.

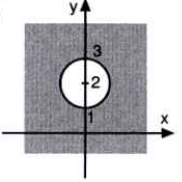
$$|3z - 6i| \geq 3$$

eşitsizliğini sağlayan z karmaşık sayısının görüntüsü aşağıdakilerden hangisidir?

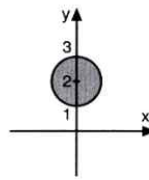
A)



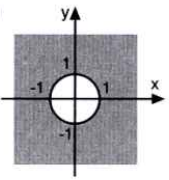
B)



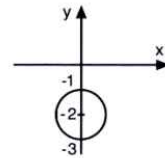
C)



D)



E)



16.

$$z = i - \sqrt{3}$$

olduğuna göre, z^{12} ifadesinin kutupsal biçimde yazılışı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $2^{12} \cdot (\cos \frac{5\pi}{12} + i \cdot \sin \frac{5\pi}{12})$
 B) $2^6 \cdot (\cos \pi + i \cdot \sin \pi)$
 C) $2^{12} \cdot (\cos \frac{5\pi}{6} + i \cdot \sin \frac{5\pi}{6})$
 D) $2^6 \cdot (\cos \frac{\pi}{2} + i \cdot \sin \frac{\pi}{2})$
 E) $2^{12} \cdot (\cos 2\pi + i \cdot \sin 2\pi)$

1. a, b reel sayı olmak üzere,

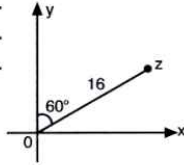
$$z = a + bi, \quad i = \sqrt{-1}, \quad a \cdot b = 1 \text{ dir.}$$

$$|z + 2i| = |\bar{z} - 4 + 2i|$$

olduğuna göre, $|-i\bar{z}|$ kaçtır?

- A) $\sqrt{2}$ B) 2 C) $2\sqrt{2}$ D) 4 E) $4\sqrt{2}$

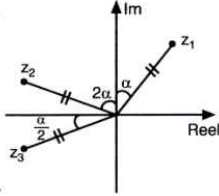
2. Şekildeki z karmaşık sayısının karekökleri z_1 ve z_2 olduğuna göre, z_1, z_2 aşağıdakilerden hangisidir?



- A) $4(\sqrt{3} + i)$ B) $-8(\sqrt{3} + i)$ C) $16(\sqrt{3} + i)$
D) $18(\sqrt{3} - i)$ E) $18(\sqrt{3} + i)$

3. Yanda verilen şekle göre, $|z_1| = |z_2| = |z_3|$ olduğuna göre,

$$\frac{z_1 \cdot z_2}{z_3^2} \text{ ifadesinin eşiti}$$



aşağıdakilerden hangisidir?

- A) -1 B) 1 C) 0 D) -i E) i

4. $i^2 = -1$ ve $z = a + bi$ olmak üzere,

$$\arg(z + 2 + i) = \frac{\pi}{4}$$

$$\arg(z - 2 - i) = \frac{3\pi}{4}$$

olduğuna göre, a kaçtır?

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

5. $z = \frac{1999 + 2006i}{2006 - 1999i}$

olmak üzere, z karmaşık sayısının esas argümenti kaç derecedir? ($i^2 = -1$)

- A) 0 B) 45 C) 90 D) 135 E) 180

6. $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$ olmak üzere, z karmaşık sayısı için,

$$|z| = 2$$

$$\arg(z) = \theta$$

olduğuna göre, $\arg(z + 2)$ aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) $\frac{\theta}{4}$ B) $\frac{\theta}{3}$ C) $\frac{\theta}{2}$ D) θ E) 2θ

7. $i^2 = -1$ olmak üzere,

$$\sqrt{4 \cdot i}$$

aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) $2 + 2i$ B) $1 + i$ C) $\sqrt{2} - \sqrt{2}i$
D) $\sqrt{2} + \sqrt{2}i$ E) $\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}i$

8. $z = a + ib$ ve $|z| = 3$ olduğuna göre,

$$|z - 3 - 4i|$$

ifadesinin en büyük değeri kaçtır?

- A) 5 B) 6 C) 7 D) 8 E) 9

9. Karmaşık düzlemde,

$$(\sin x + i \cos x)^2 = \sin^2 x - 2i \sin x - 1$$

olduğuna göre, aşağıdakilerden hangisi x'in değerlerinden biridir?

- A) $\frac{\pi}{6}$ B) $\frac{\pi}{4}$ C) $\frac{\pi}{2}$ D) π E) $\frac{3\pi}{4}$

10. Karmaşık düzlemde $A(8 + 13i)$; $B(-3 - 6i)$; $C(9 + 8i)$ noktaları veriliyor.

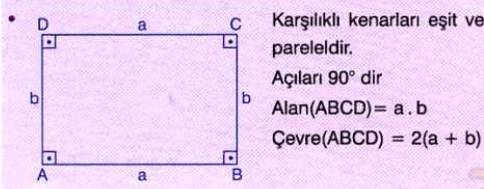
A'nın [BC] nin ortasına olan uzaklığı kaç birimdir?

- A) 5 B) 7 C) 9 D) $10\sqrt{2}$ E) 13

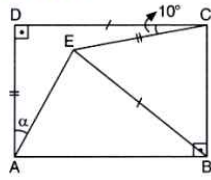


Dikdörtgen - Kare

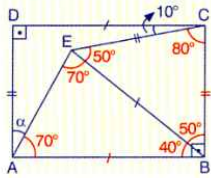
DİKDÖRTGEN



Örnek 1:



Çözüm:

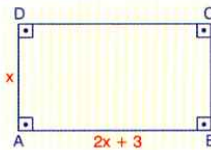


Örnek 2:

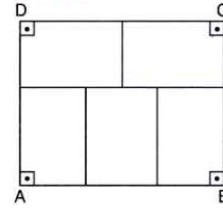
Bir dikdörtgenin uzun kenarı, kısa kenarının 2 katından 3 cm fazladır.

Dikdörtgenin çevresi 42 cm olduğuna göre, alanı kaç cm^2 dir?

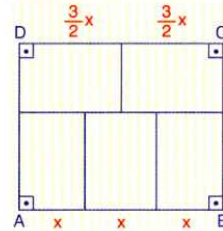
Çözüm:



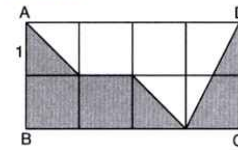
Örnek 3:



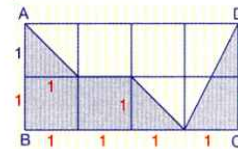
Çözüm:



Örnek 4:



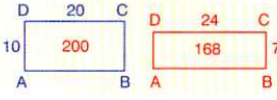
Çözüm:



$$\frac{1 \cdot 1}{2} + 1 \cdot 2 + \frac{1 \cdot 1}{2} + \frac{1 \cdot 2}{2} = 4 \text{ birimkare bulunur.}$$

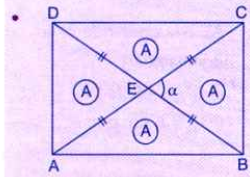
Örnek 5:

Dikdörtgenin bir kenarı % 20 arttırılıp, diğer kenarı % 30 azaltılırsa, alanındaki değişme yüzde kaçtır?

Çözüm :

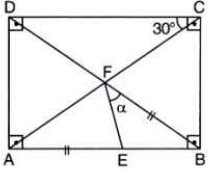
24 cm olur. Alan 200 de 32 azalıyorsa 100 de 16 azalır.

Dikdörtgenin kısa kenarına 10 cm uzun kenarı 20 cm dersek yeni kenarlar 7 cm ve

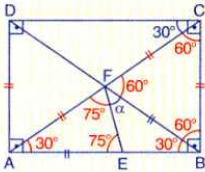


Köşegen uzunlukları eşittir ve birbirini ortalar. $[AC]$ ve $[DB]$ köşegen $|AC| = |BD| = e$

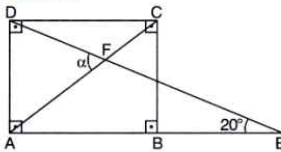
$$\text{Alan}(ABCD) = \frac{1}{2} \cdot e^2 \cdot \sin \alpha$$

Örnek 6:

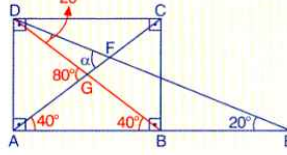
ABCD bir dikdörtgen $[AC]$ ve $[DB]$ köşegen $|AE| = |FB|$ $m(\widehat{DCA}) = 30^\circ$ ise $m(\widehat{EFB}) = \alpha$ derecedir?

Çözüm :

Köşegenler eşit ve birbirini ortalamadığından eşitlikler ve açılar yazıldığında $m(\widehat{DCA}) = m(\widehat{CAB}) = 30^\circ$ dir. FAB ikizkenar üçgeninde iç açılar toplamından $\alpha + 75^\circ + 30^\circ + 30^\circ = 180^\circ$ $\alpha = 45^\circ$ bulunur.

Örnek 7:

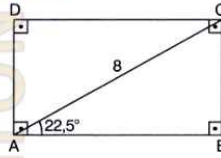
ABCD bir dikdörtgen $[AC]$ köşegen $|AC| = |BE|$ $m(\widehat{DEA}) = 20^\circ$ ise $m(\widehat{DFA}) = \alpha$ kaç derecedir?

Çözüm :

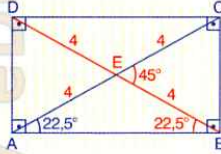
Köşegenler eşit uzunlukta olduğundan $|AC| = |DB| = |BE|$ olur ve DBE ikizkenar üçgeninde $m(\widehat{DBA}) = 20^\circ + 20^\circ = 40^\circ$ yazılır.

$|GA| = |GB|$ olduğundan $m(\widehat{DGA}) = 80^\circ$ olur.

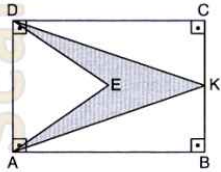
DFG üçgeninde $80^\circ = 20^\circ + \alpha$ ise $\alpha = 60^\circ$ bulunur.

Örnek 8:

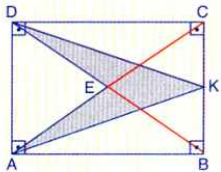
ABCD bir dikdörtgen $[AC]$ köşegen $m(\widehat{CAB}) = 22,5^\circ$ $|AC| = 8$ cm ise $\text{Alan}(ABCD)$ kaç cm^2 dir?

Çözüm :

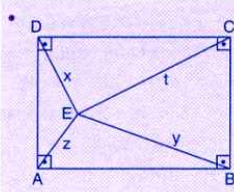
$[DB]$ köşegeni çizildiğinde EAB ikizkenar üçgen ve $m(\widehat{CEB}) = 45^\circ$ olur. $\text{Alan}(ABCD) = \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 8 \cdot \sin 45^\circ$ $\text{Alan}(ABCD) = 16\sqrt{2} \text{ cm}^2$ bulunur.

Örnek 9:

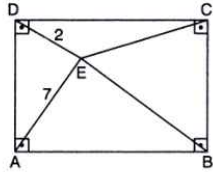
ABCD bir dikdörtgen E köşegenlerin kesim noktası $\text{Alan}(ABCD) = 36 \text{ cm}^2$ ise $\text{Alan}(DEAK)$ kaç cm^2 dir?

Çözüm :

$\text{Alan}(ABCD) = 4S$ iken $\text{Alan}(DAE) = S$ olur, $\text{Alan}(DKA) = \frac{\text{Alan}(ABCD)}{2} = 2S$ ise $\text{Alan}(DEAK) = S$ olur. $4S = 36$ ise $\text{Alan}(DEAK) = S = 9 \text{ cm}^2$ bulunur.



Örnek 10:



ABCD bir dikdörtgen

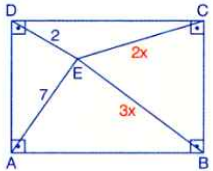
$$2|EB| = 3|EC|$$

$$|DE| = 2 \text{ cm}$$

$$|AE| = 7 \text{ cm ise}$$

$$|EB| \text{ kaç cm dir?}$$

Çözüm :



$$|EC| = 2x \text{ iken } |EB| = 3x$$

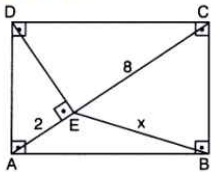
olur. Kural gereği

$$2^2 + (3x)^2 = 7^2 + (2x)^2$$

$$5x^2 = 45 \text{ ise } x = 3 \text{ cm olur.}$$

$$|EB| = 3x = 9 \text{ cm bulunur.}$$

Örnek 11:



ABCD bir dikdörtgen

$[AC]$ köşegen

$[DE] \perp [AC]$

$$|AE| = 2 \text{ cm}$$

$$|EC| = 8 \text{ cm ise}$$

$$|BE| = x \text{ kaç cm dir?}$$

Çözüm :

DAC diküçgeninde öklid bağıntısından

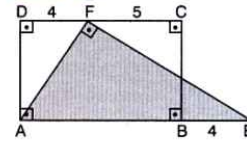
$$|DE|^2 = 2 \cdot 8 \text{ ise } |DE| = 4 \text{ cm olur.}$$

ABCD dikdörtgeninde kural gereği

$$x^2 + 4^2 = 2^2 + 8^2 \text{ yazılır.}$$

$$x = 2\sqrt{13} \text{ cm bulunur.}$$

Örnek 12:



ABCD bir dikdörtgen

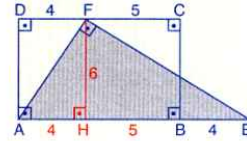
$$[AF] \perp [FE]$$

$$|DF| = |BE| = 4 \text{ cm}$$

$$|FC| = 5 \text{ cm ise}$$

$$\text{Alan}(FAE) \text{ kaç cm}^2 \text{ dir?}$$

Çözüm :



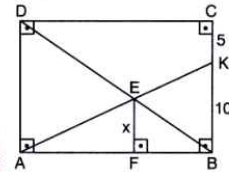
FAE diküçgeninde öklid bağıntısından

$$|FH|^2 = 4 \cdot 9 \text{ ise}$$

$$|FH| = 6 \text{ cm olur.}$$

$$\text{Alan}(FAE) = \frac{6 \cdot 13}{2} = 39 \text{ cm}^2 \text{ bulunur.}$$

Örnek 13:



ABCD bir dikdörtgen

$$[DB] \cap [AK] = \{E\}$$

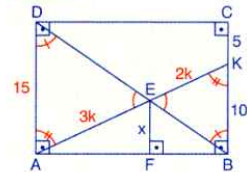
$$[EF] \perp [AB]$$

$$|KC| = 5 \text{ cm}$$

$$|BK| = 10 \text{ cm ise}$$

$$|EF| = x \text{ kaç cm dir?}$$

Çözüm :



DEA - BEK olacağından

$$\frac{10}{15} = \frac{|EK|}{|AE|} \text{ ise } |EK| = 2k$$

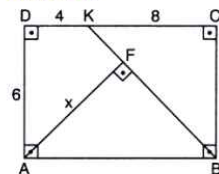
$$|AE| = 3k \text{ yazılır.}$$

ABK diküçgeninde benzerlikten

$$\frac{x}{10} = \frac{3k}{5k} \text{ ve}$$

$$x = 6 \text{ cm bulunur.}$$

Örnek 14:



ABCD bir dikdörtgen

$$[AF] \perp [KB]$$

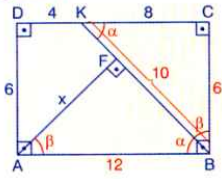
$$|DK| = 4 \text{ cm}$$

$$|AD| = 6 \text{ cm}$$

$$|KC| = 8 \text{ cm ise}$$

$$|AF| = x \text{ kaç cm dir?}$$

Çözüm :

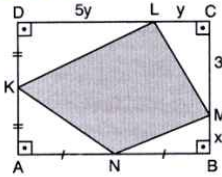


Açılar şekildeki gibi yazıldığında $CKB \sim FBA$ olacaktır.

$$\frac{6}{x} = \frac{10}{12} \text{ yazılır.}$$

$x = 7,2 \text{ cm}$ bulunur.

Örnek 15:



ABCD bir dikdörtgen

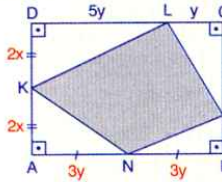
K ve N orta noktalar

$$|DL| = 5 |LC|$$

$$|CM| = 3 |MB| \text{ ise}$$

$\frac{\text{Alan}(KLMN)}{\text{Alan}(ABCD)}$ oranı kaçtır?

Çözüm :



ABCD dikdörtgeninde

$$|BC| = |AD| = 4x \text{ ise}$$

$$|AK| = |KD| = 2x$$

$$|DC| = |AB| = 6y \text{ ise}$$

$$|AN| = |NB| = 3y \text{ olur.}$$

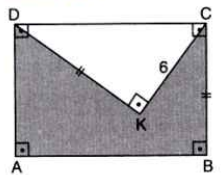
Dikdörtgenin alanından üçgenlerin alanları çıkarılırsa

$$\text{Alan}(KLMN) = 4x \cdot 6y - \frac{2x \cdot 5y}{2} - \frac{3x \cdot y}{2} - \frac{x \cdot 3y}{2} - \frac{2x \cdot 3y}{2}$$

$$\text{Alan}(KLMN) = 13xy \text{ olur.}$$

$$\frac{\text{Alan}(KLMN)}{\text{Alan}(ABCD)} = \frac{13xy}{24xy} = \frac{13}{24} \text{ bulunur.}$$

Örnek 16:



ABCD bir dikdörtgen

$$[DK] \perp [KC]$$

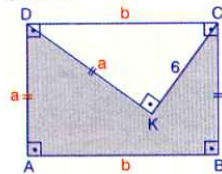
$$|DK| = |BC|$$

$$\text{Çevre}(ABCD) = 36 \text{ cm}$$

$$|KC| = 6 \text{ cm ise}$$

$\text{Alan}(ABCKD)$ kaç cm^2 dir?

Çözüm :



ABCD dikdörtgeninde

$$|BC| = |DK| = |AD| = a \text{ ve}$$

$$|DC| = |AB| = b \text{ olsun.}$$

$$\text{Çevre}(ABCD) = 36 = 2(a+b)$$

$$a + b = 18 \text{ cm dir.}$$

DKC diküçgeninde pisagor bağıntısından

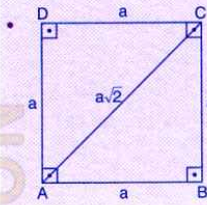
$$a^2 + 6^2 = b^2 \Rightarrow b^2 - a^2 = 36$$

$$(b - a) \cdot (b + a) = 36 \text{ ise } b - a = 2 \text{ cm olur.}$$

Ortak çözümden $b = 10 \text{ cm}$ ve $a = 8 \text{ cm}$ bulunur.

$$\text{Alan}(ABCKD) = ab - \frac{a \cdot |CK|}{2} = 8 \cdot 10 - \frac{8 \cdot 6}{2} = 56 \text{ cm}^2 \text{ olur.}$$

KARE



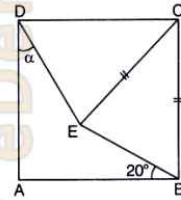
Bütün kenarlar eşittir ve açılar 90° dir.

$$\text{Alan}(ABCD) = a^2$$

$$\text{Çevre}(ABCD) = 4a$$

$$|AC| = a\sqrt{2}$$

Örnek 17:



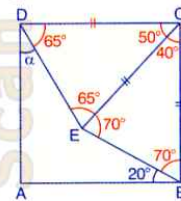
ABCD bir kare

$$|BC| = |EC|$$

$$m(\widehat{ABE}) = 20^\circ \text{ ise}$$

$m(\widehat{ADE}) = \alpha$ kaç derecedir?

Çözüm :

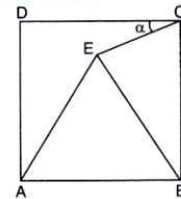


ABCD karesinin eşit olan kenarları yazıldığında DEC ve CEB ikizkenar üçgenleri oluşur.

Açılar şekildeki gibi yerleştirildiğinde

$\alpha = 25^\circ$ bulunur.

Örnek 18:

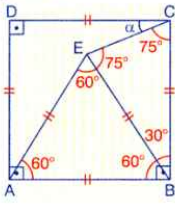


ABCD bir kare

EAB bir eşkenar üçgen ise

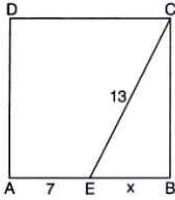
$m(\widehat{DCE}) = \alpha$ kaç derecedir?

Cözüm :



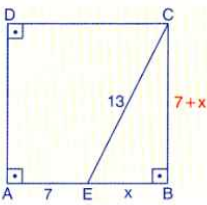
ABCD karesinin ve EAB üçgeninin kenarları eşit olduğundan
 $m(\widehat{ABE}) = 60^\circ$ ise
 $m(\widehat{BCE}) = 30^\circ$ ve
 $m(\widehat{BEC}) = m(\widehat{ECB}) = 75^\circ$ olur.
 $\alpha + 75^\circ = 90^\circ$ olduğundan
 $\alpha = 15^\circ$ bulunur.

Örnek 19:



ABCD bir kare
 $|AE| = 7$ cm
 $|CE| = 13$ cm
 $|EB| = x$ kaç cm dir?

Cözüm :



ABCD karesinin bir kenarı
 $7 + x$ ise EBC diküçgeninde
 pisagor bağıntısından
 $13^2 = x^2 + (7 + x)^2$
 $x = 5$ cm bulunur.

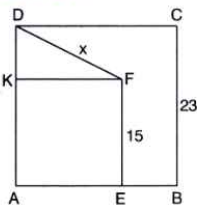
Örnek 20:

Alanı sayıca köşegen uzunluğuna eşit olan bir karenin alanı kaç cm^2 dir?

Cözüm :

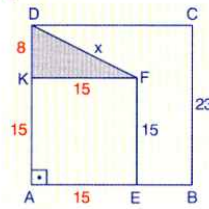
Kenarı a olan bir karenin alanı a^2
 köşegen uzunluğu $a\sqrt{2}$ dir.
 $a^2 = a\sqrt{2}$ ise $a = \sqrt{2}$ cm olur.
 Karenin alanı $a^2 = (\sqrt{2})^2 = 2 \text{ cm}^2$ bulunur.

Örnek 21:

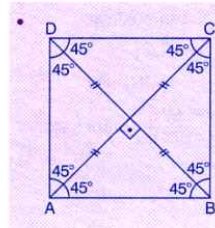


ABCD ve AEFK birer kare
 $|FE| = 15$ cm
 $|BC| = 23$ cm
 $|DF| = x$ kaç cm dir?

Cözüm :

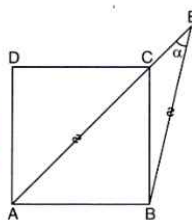


AEFK karesinin kenar uzunlukları yazıldığında $|DK| = 8$ cm olur. DFK diküçgeninde pisagor bağıntısından
 $x^2 = 8^2 + 15^2$
 $x = 17$ cm bulunur.



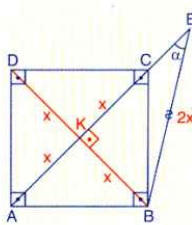
Köşegen uzunlukları birbirine eşittir.
 $|AC| = |BD|$
 Köşegenler birbirini dik ortalar.
 Köşegenler aynı zamanda açıortaydır.

Örnek 22:



ABCD bir kare
 $|AC|$ köşegen
 A, C ve E doğrusal
 $|AC| = |BE|$ ise
 $m(\widehat{CEB}) = \alpha$ kaç derecedir?

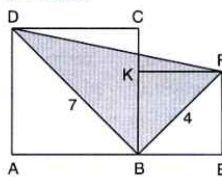
Cözüm :



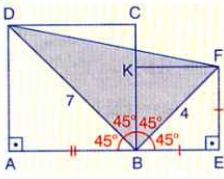
ABCD karesinin köşegenleri dik kesişip birbirini ortala-
 dığından $|DB|$ köşegeni çizil-
 diğinde $|KB| = |KC| = x$ ise
 $|AC| = |BE| = 2x$ olur.
 BKE diküçgeninde
 $|BE| = 2|KB|$ olduğundan
 $(30^\circ - 60^\circ - 90^\circ)$ üçgeni oluşur.

Buradan $m(\widehat{CEB}) = \alpha = 30^\circ$ bulunur.

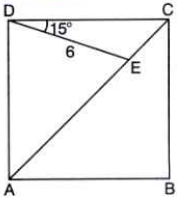
Örnek 23:



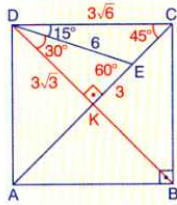
ABCD ve BEFK birer kare
 $|DB|$ ve $|BF|$ köşegen
 $|BF| = 4$ cm
 $|DB| = 7$ cm ise
 Alan(DBF) kaç cm^2 dir?

Çözüm :

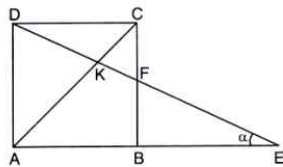
ABCD ve BEFK karelerinde
köşegenler açıortay olacağından
 $m(\widehat{DBF}) = 45^\circ + 45^\circ = 90^\circ$ dir.
 $\text{Alan}(\triangle DBF) = \frac{4 \cdot 7}{2}$
 $= 14 \text{ cm}^2$ bulunur.

Örnek 24:

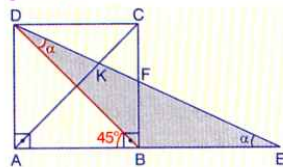
ABCD bir kare
[AC] köşegen
 $m(\widehat{CDE}) = 15^\circ$
|DE| = 6 cm ise
Çevre(ABCD) kaç cm dir?

Çözüm :

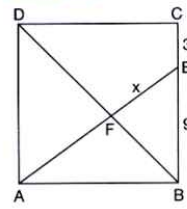
[DB] köşegeni çizilirse
DKE ($30^\circ - 60^\circ - 90^\circ$) diküçgeni
oluşur. |DK| = $3\sqrt{3}$ cm ve
|DC| = $3\sqrt{6}$ cm olur. Buradan
Çevre(ABCD) = $4 \cdot (3\sqrt{6})$
 $= 12\sqrt{6}$ cm
bulunur.

Örnek 25:

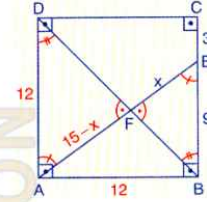
ABCD bir kare
[AC] köşegen
|AC| = |BE| ise
 $m(\widehat{ADE}) = \alpha$ kaç derecedir?

Çözüm :

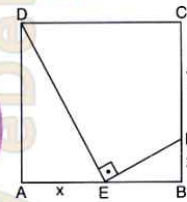
[DB] köşegeni çizilirse
|AC| = |DB| = |BE|
olur ve DBE ikizkenar
üçgeni oluşur.
 $m(\widehat{DBA}) = \alpha + \alpha = 45^\circ$
 $2\alpha = 45^\circ$ ise $\alpha = 22,5^\circ$
bulunur.

Örnek 26:

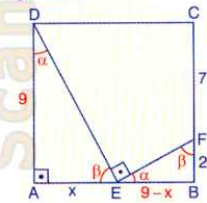
ABCD bir kare
[DB] köşegen
|CE| = 3 cm
|EB| = 9 cm ise
|FE| = x kaç cm dir?

Çözüm :

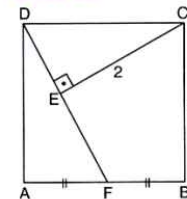
ABCD karesinin bir kenarı
12 cm ise ABE diküçgeninde
|AE| = 15 cm ve |FE| = x
iken |AF| = 15 - x yazılır.
AFD ~ EFB olduğundan
 $\frac{x}{15-x} = \frac{9}{12}$ ise
 $x = \frac{45}{7}$ cm bulunur.

Örnek 27:

ABCD bir kare
|AE| > |EB|
|BF| = 2 cm
|FC| = 7 cm ise
|AE| = x kaç cm dir?

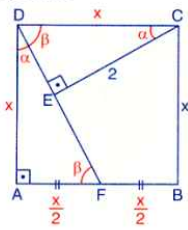
Çözüm :

$m(\widehat{FEB}) = \alpha$ $m(\widehat{EFB}) = \beta$ ise
 $m(\widehat{ADE}) = \alpha$ $m(\widehat{AED}) = \beta$
olur.
FEB ~ EDA olduğundan
 $\frac{9-x}{9} = \frac{2}{x}$ ise
 $x = 6$ cm bulunur.

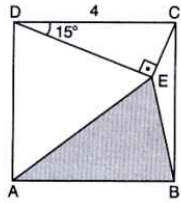
Örnek 28:

ABCD bir kare
[CE] ⊥ [DF]
|CE| = 2 cm ise
|BC| = x kaç cm dir?

Çözüm :



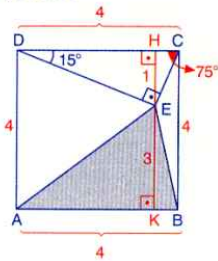
Örnek 29:



$m(\widehat{ADF}) = \alpha$ $m(\widehat{AFD}) = \beta$ ise
 $m(\widehat{ECD}) = \alpha$ $m(\widehat{EDC}) = \beta$ dir.
 $|AD| = x$ ve $|AF| = \frac{x}{2}$ ise
 $|DF| = \frac{x\sqrt{5}}{2}$ olur.
 $FAD \sim DEC$ olduğundan
 $\frac{x}{2} = \frac{x\sqrt{5}}{2}$ ise
 $x = \sqrt{5}$ cm bulunur.

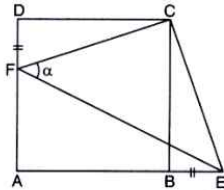
ABCD bir kare
 $|CE| \perp |DE|$
 $|DC| = 4$ cm ise
 Alan(AEB) kaç cm^2 dir?

Çözüm :



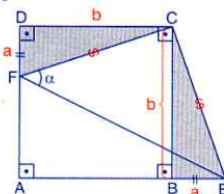
DEC ($15^\circ - 75^\circ - 90^\circ$) üçgeni olduğundan $|DC| = 4|HE|$ ise
 $|HE| = 1$ cm dir. Karenin bir kenarı 4 cm ise $|EK| = 3$ cm olur.
 Alan(AEB) = $\frac{4 \cdot 3}{2} = 6$ cm^2 bulunur.

Örnek 30:



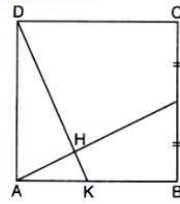
ABCD bir kare
 CFE bir üçgen
 A, B ve E doğrusal
 $|DF| = |BE|$ ise
 $m(\widehat{CFE}) = \alpha$ kaç derecedir?

Çözüm :



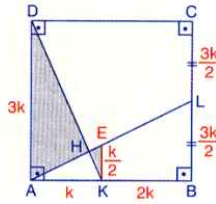
$|DF| = |BE| = a$ ve
 $|DC| = |BC| = b$ yazılırsa
 $|FC| = |CE|$ olur.
 $FDC \cong EBC$ olduğundan
 $m(\widehat{FCE}) = 90^\circ$ dir.
 Buradan $\alpha = 45^\circ$ bulunur.

Örnek 31:



ABCD bir kare
 $|KB| = 2|AK|$
 $|CL| = |LB|$ ise
 $\frac{|DH|}{|HK|}$ oranı kaçtır?

Çözüm :

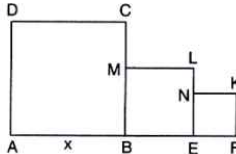


$|AK| = k$ ise $|KB| = 2k$
 $|BL| = |LC| = \frac{3k}{2}$ yazılır.
 K dan $|BC|$ ye paralel çizildiğinde ABL üçgeninde temel benzerlik teoreminden
 $\frac{k}{3k} = \frac{|KE|}{\frac{3k}{2}}$, $|KE| = \frac{k}{2}$ olur.

Taralı alanda kelebek benzerliğinden

$$\frac{|DH|}{|HK|} = \frac{3k}{\frac{k}{2}} \Rightarrow \frac{|DH|}{|HK|} = 6 \text{ bulunur.}$$

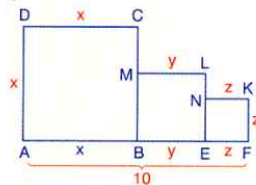
Örnek 32:



ABCD BELM ve EFKN birer kare
 A, B, E ve F doğrusal
 B, M ve C doğrusal
 E, N ve L doğrusal
 $|AF| = 10$ cm

Çevre(AFKNLMCD) = 28 cm ise $|AB| = x$ kaç cm dir?

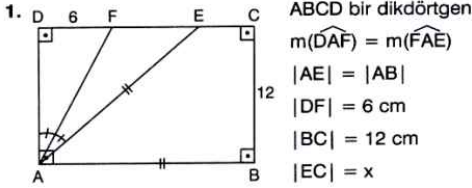
Çözüm :



Şekildeki gibi eşit uzunluklar yazıldığında
 $x = |CM| + |LN| + z$ ve
 $x + y + z = 10$ cm olduğu görülür.

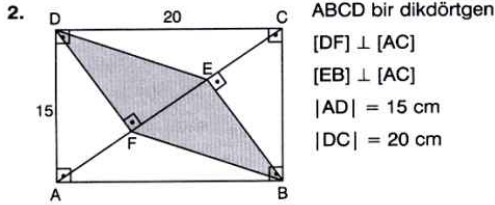
Çevre(AFKNLMCD) = $|AF| + x + y + z + |CM| + |LN| + z + x$
 Çevre(AFKNLMCD) = $10 + 10 + x + x = 28$ cm ise
 $x = 4$ cm bulunur.

TEST 1 ÇÖZÜMLÜ



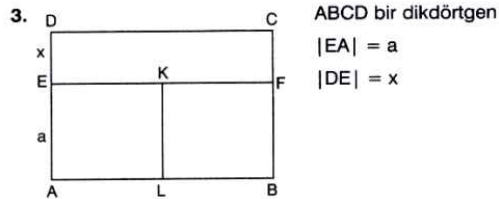
Yukarıdaki verilere göre, x kaç cm dir?

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



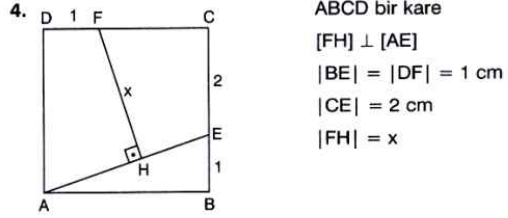
Yukarıdaki verilere göre, Alan(DFBE) kaç cm^2 dir?

- A) 59 B) 61 C) 72 D) 80 E) 84



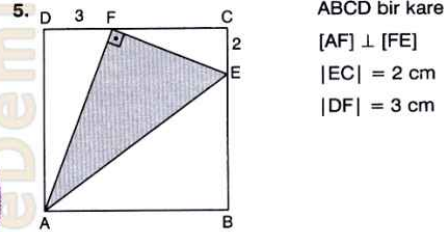
Yukarıdaki şekilde ABCD dikdörtgeni ALKE, LBFK ve EFCD dikdörtgenleri ile üç eşit alana bölünüyor. Buna göre, x in a cinsinden değeri aşağıdakilerden hangisidir?

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



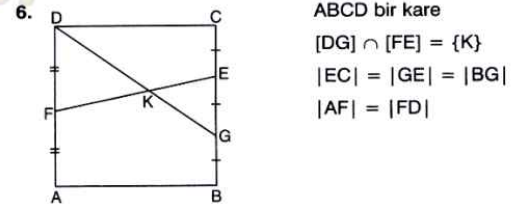
Yukarıdaki verilere göre, x kaç cm dir?

- A) $\frac{3}{\sqrt{10}}$ B) $\frac{4}{\sqrt{10}}$ C) $\frac{6}{\sqrt{10}}$ D) $\frac{8}{\sqrt{10}}$ E) $\frac{10}{\sqrt{10}}$



Yukarıdaki verilere göre, Alan(AFE) kaç cm^2 dir?

- A) 15 B) 20 C) 25 D) 30 E) 35

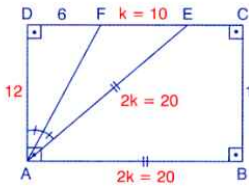


Yukarıdaki verilere göre, $\frac{\text{Alan}(\triangle DFK)}{\text{Alan}(\triangle KEC)}$ oranı kaçtır?

- A) $\frac{5}{11}$ B) $\frac{7}{16}$ C) $\frac{9}{16}$ D) $\frac{11}{25}$ E) $\frac{16}{25}$

TEST 1 ÇÖZÜMLER

1.



ADE diküçgeninde
[AF] açıortay olduğun-
dan

$$\frac{|AE|}{|EF|} = \frac{|AD|}{|DF|} = \frac{12}{6} = 2 \text{ olur.}$$

|AE| = 2k, |FE| = k dersek

ADE diküçgeninde pisagor bağıntısından

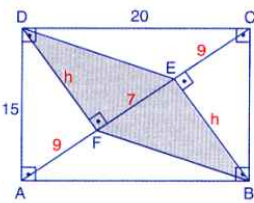
|FE| = k = 10 cm dir.

|AE| = |AB| = 2k = 20 cm olur.

|EC| = x = 20 - 16 = 4 cm bulunur.

Cevap C

2.



ADC diküçgeninde

|AC| = 25 cm dir.

|DF| = |BE| = h ise

Alanların eşitliğinden

25 · h = 15 · 20

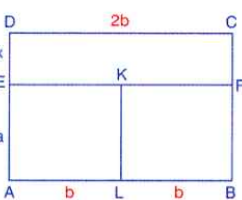
h = 12 cm olur.

|AF| = |EC| = 9 cm ise |FE| = 25 - 18 = 7 cm dir.

Taralı alan = $\frac{7 \cdot 12}{2} \cdot 2 = 84 \text{ cm}^2$ bulunur.

Cevap E

3.



|AL| = b dersek

Alan(ALKE) = Alan(LBFK)
olduğundan

|AL| = |LB| = b ve

|DC| = 2b olur.

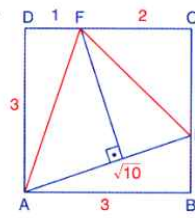
Alan(EFCD) = Alan(ALKE)

2b · x = a · b

x = $\frac{a}{2}$ bulunur.

Cevap B

4.



ABCD bir kare olduğundan

|FC| = 2 cm ve

|AB| = |AD| = 3 cm yazılır.

|AE| = $\sqrt{10}$ cm olur.

$$\text{Alan(ADF)} = \frac{3 \cdot 1}{2} = \frac{3}{2} \text{ cm}^2$$

$$\text{Alan(FCE)} = \frac{2 \cdot 2}{2} = 2 \text{ cm}^2$$

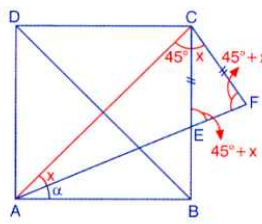
$$\text{Alan(EBA)} = \frac{3 \cdot 1}{2} = \frac{3}{2} \text{ cm}^2 \text{ dir.}$$

$$\text{Alan(FAE)} = \text{Alan(ABCD)} - \left(\frac{3}{2} + 2 + \frac{3}{2} \right)$$

$$\frac{\sqrt{10} \cdot x}{2} = 9 - 5, x = \frac{8}{\sqrt{10}} \text{ cm}^2 \text{ bulunur.}$$

Cevap D

5.



ABCD karesinde köş-
genler eşit olduğundan

|AF| = |BD| = |AC|

ve $m(\widehat{ACB}) = 45^\circ$ dir.

$m(\widehat{ECF}) = x$ dersek

CAF ikizkenar üçge-
ninde

$$m(\widehat{ACF}) = m(\widehat{AFC}) = m(\widehat{CEF}) = 45^\circ + x \text{ yazılır.}$$

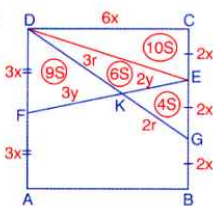
CAF üçgeninde iç açılar toplamından

$x + (45^\circ + x) + (45^\circ + x) = 180^\circ$ ise

$m(\widehat{CAF}) = x = 30^\circ$ ve $\alpha = 15^\circ$ bulunur.

Cevap B

6.



|AF| = |FD| = 3x dersek

|EC| = |GE| = |BG| = 2x

DKF ~ GKE olduğundan

|KE| = 2y ise |FK| = 3y

|GK| = 2r ise |DK| = 3r

yazılır. Alan(DKE) = 6S

dersek Alan(DFK) = 9S ve

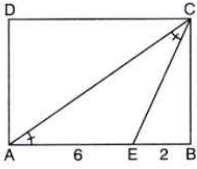
Alan(EKG) = 4S olur.

Alan(DCE) = Alan(DEG) = 10S dir. Buna göre,

$$\frac{\text{Alan(DFK)}}{\text{Alan(DKE)}} = \frac{9S}{6S} = \frac{3}{2} \text{ bulunur.}$$

Cevap C

1.

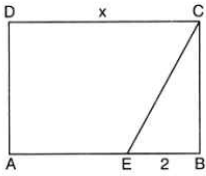


ABCD bir dikdörtgen
 $m(\widehat{BAC}) = m(\widehat{ACE})$
 $|EB| = 2 \text{ cm}$
 $|AE| = 6 \text{ cm}$

Yukarıdaki verilere göre, Alan(ABCD) kaç cm^2 dir?

- A) $10\sqrt{2}$ B) $12\sqrt{2}$ C) $24\sqrt{2}$ D) $32\sqrt{2}$ E) $40\sqrt{2}$

2.

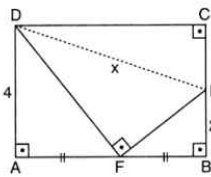


ABCD bir dikdörtgen
 $\frac{\text{Alan(AECD)}}{\text{Alan(EBC)}} = 3$
 $|EB| = 2 \text{ cm}$
 $|DC| = x$

Yukarıdaki verilere göre, x kaç cm dir?

- A) 4 B) 6 C) 8 D) 10 E) 12

3.

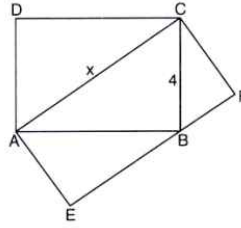


ABCD bir dikdörtgen
 $[DF] \perp [FE]$
 $|AF| = |FB|$
 $|AD| = 4 \text{ cm}$
 $|BE| = 2 \text{ cm}$
 $|DE| = x$

Yukarıdaki verilere göre, x kaç cm dir?

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

4.

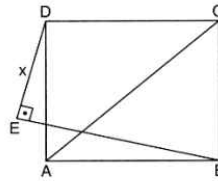


ABCD ve EFCA birer
dikdörtgen
 $m(\widehat{FBC}) = 2m(\widehat{ACD})$
 $|BC| = 4 \text{ cm}$
 $|AC| = x$

Yukarıdaki verilere göre, x kaç cm dir?

- A) 6 B) 8 C) $8\sqrt{3}$ D) $10\sqrt{3}$ E) $12\sqrt{3}$

5.

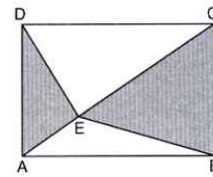


ABCD bir dikdörtgen
 $[DE] \perp [EB]$
 $|AC| = 13 \text{ cm}$
 $|EB| = 12 \text{ cm}$
 $|ED| = x$

Yukarıdaki verilere göre, x kaç cm dir?

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

6.

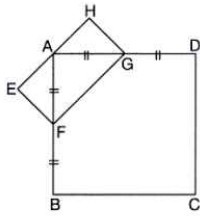


ABCD bir dikdörtgen
 $|AC| = 12 \text{ cm}$
 $\text{Alan(ADE)} = \frac{\text{Alan(EBC)}}{2}$

Yukarıdaki verilere göre, |AE| kaç cm dir?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

7.

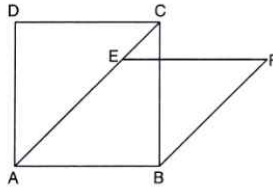


ABCD bir kare
EFGH dikdörtgen
 $|AF| = |FB| = |AG| = |GD|$

Yukarıdaki verilere göre, $\frac{\text{Alan}(EFGH)}{\text{Alan}(ABCD)}$ oranı kaçtır?

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{6}$ E) $\frac{1}{8}$

8.

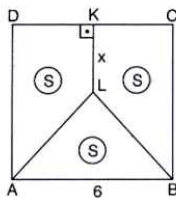


ABCD bir kare
ABFE eşkenar
dörtgen
A, E, C doğrusal

Yukarıdaki verilere göre, $\frac{|EC|}{|FB|}$ oranı kaçtır?

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

9.

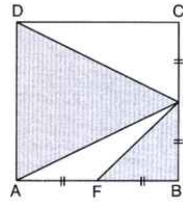


ABCD bir kare
 $[KL] \perp [DC]$
 $|AB| = 6$ cm
 $|KL| = x$

$\text{Alan}(ALKD) = \text{Alan}(BLKC) = \text{Alan}(ABL)$ olduğuna göre, x kaç cm dir?

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

10.

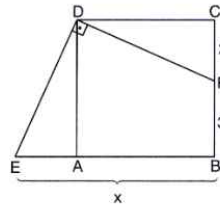


ABCD bir kare
 $|AF| = |BE| = |EC| = |FB|$

Yukarıdaki verilere göre, $\frac{\text{Alan}(EFB)}{\text{Alan}(AED)}$ oranı kaçtır?

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{3}{4}$ E) $\frac{1}{8}$

11.

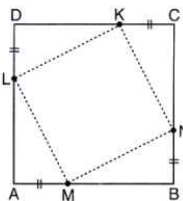


ABCD bir kare
 $[DE] \perp [DF]$
 $|BF| = 3$ cm
 $|FC| = 2$ cm
 $|EB| = x$

Yukarıdaki verilere göre, x kaç cm dir?

- A) 6 B) 7 C) 11 D) 12 E) 13

12.

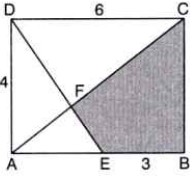


ABCD bir kare
 $|KC| = |NB| = |MA| = |DL|$
 $|KD| = 2|KC|$

Yukarıdaki verilere göre, $\frac{\text{Alan}(KLMN)}{\text{Alan}(ABCD)}$ oranı kaçtır?

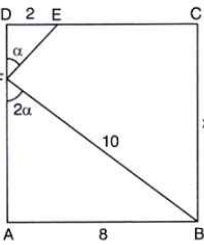
- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{2}{5}$ D) $\frac{3}{8}$ E) $\frac{5}{9}$

TEST 3

1.  ABCD bir dikdörtgen
 $|BE| = 3$ cm
 $|AD| = 4$ cm
 $|DC| = 6$ cm

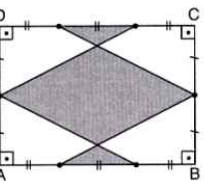
Yukarıdaki verilere göre, Alan(EBCF) kaç cm^2 dir?

- A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

2.  ABCD bir dikdörtgen
 $m(\widehat{AFB}) = 2m(\widehat{DFE})$
 $|DE| = 2$ cm
 $|AB| = 8$ cm
 $|FB| = 10$ cm
 $|BC| = x$

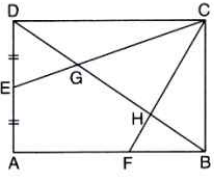
Yukarıdaki verilere göre, x kaç cm dir?

- A) 8 B) 9 C) 10 D) 11 E) 12

3.  ABCD bir dikdörtgen
 $|AB|$ ve $|DC|$ 3 eşit,
 $|AD|$ ve $|BC|$ 2 eşit
 parçaya ayrılıyor.

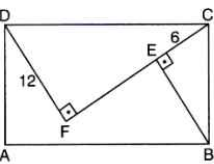
Yukarıdaki şekilde taralı alanlar toplamının, dikdörtgenin alanına oranı kaçtır?

- A) $\frac{5}{12}$ B) $\frac{7}{12}$ C) $\frac{8}{15}$ D) $\frac{7}{15}$ E) $\frac{11}{15}$

4.  ABCD bir dikdörtgen
 $|DE| = |EA|$
 $|AF| = 2|FB|$

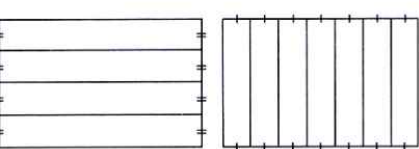
Yukarıdaki verilere göre, $\frac{|HB|}{|DG|}$ oranı kaçtır?

- A) $\frac{3}{4}$ B) $\frac{4}{5}$ C) $\frac{6}{7}$ D) $\frac{5}{4}$ E) $\frac{3}{2}$

5.  ABCD bir dikdörtgen
 $[DF] \perp [FC]$
 $[EC] \perp [BE]$
 $|EC| = 6$ cm
 $|DF| = 12$ cm

Yukarıdaki şekilde Alan(ABCD) = 200 cm^2 ise Çevre(ABCD) kaç cm dir?

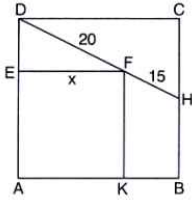
- A) 40 B) 45 C) 50 D) 55 E) 60

6. 

Dikdörtgen biçimindeki eş iki ızgara için ayrı ayrı 24 cm tel kullanılmıştır. Birinin çevresi kaç cm dir?

- A) 6 B) 8 C) 12 D) 16 E) 20

7.

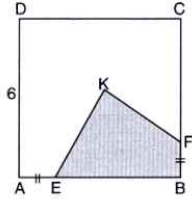


ABCD ve AKFE
birer kare
D, F, H doğrusal
 $|DF| = 20$ cm
 $|FH| = 15$ cm
 $|EF| = x$

Yukarıdaki verilere göre, x kaç cm dir?

- A) 9 B) 12 C) 15 D) 16 E) 18

8.

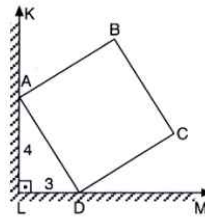


ABCD bir kare
K, köşegenlerin kesim
noktası
 $|AE| = |BF|$
 $|AD| = 6$ cm

Yukarıdaki verilere göre, Alan(KEBF) kaç cm^2 dir?

- A) 9 B) 12 C) 15 D) 16 E) 20

9.

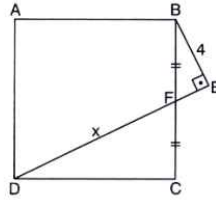


ABCD bir kare
 $|LK| \perp |LM|$
 $|AL| = 4$ cm
 $|LD| = 3$ cm
B nin $|LK|$ ya uzaklığı x
C nin $|LM|$ ye uzaklığı y

Buna göre, $\frac{y}{x}$ oranı kaçtır?

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

10.

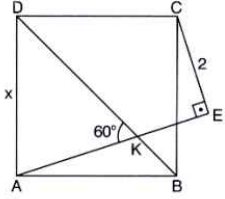


ABCD bir kare
 $|BE| \perp |DE|$
 $|BF| = |FC|$
 $|BE| = 4$ cm
 $|DF| = x$

Yukarıdaki verilere göre, x kaç cm dir?

- A) $12\sqrt{5}$ B) 5 C) 6 D) 8 E) 10

11.

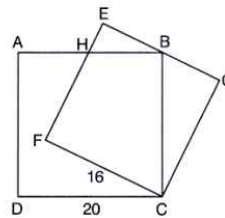


ABCD bir kare
 $|DB|$ köşegen
 $|AE| \perp |CE|$
 $m(\angle AKD) = 60^\circ$
 $|CE| = 2$ cm
 $|AD| = x$

Yukarıdaki verilere göre, x kaç cm dir?

- A) $\sqrt{2}$ B) $2\sqrt{2}$ C) $3\sqrt{2}$ D) $4\sqrt{2}$ E) $6\sqrt{2}$

12.

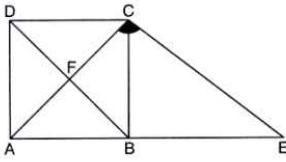


ABCD ve EFCG birer
kare
 $|FC| = 16$ cm
 $|DC| = 20$ cm

Yukarıdaki verilere göre, $\frac{|AH|}{|FH|}$ oranı kaçtır?

- A) $\frac{15}{13}$ B) $\frac{12}{13}$ C) $\frac{5}{3}$ D) $\frac{4}{5}$ E) 3

1.

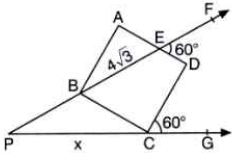


ABCD bir kare
ACE bir üçgen
[AC] ve [BD] köşegen
 $2|BE| = \sqrt{6}|BD|$

Yukarıdaki verilere göre, $m(\widehat{ACE})$ kaç derecedir?

- A) 105 B) 135 C) 140 D) 145 E) 150

2.

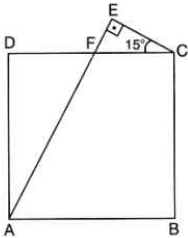


ABCD bir kare
 $C \in [PG]$
 $B, E \in [PF]$
 $m(\widehat{FED}) = m(\widehat{DCG}) = 60^\circ$
 $|BE| = 4\sqrt{3}$ cm
 $|PC| = x$

Yukarıdaki verilere göre, x kaç cm dir?

- A) 4 B) 6 C) $4\sqrt{3}$ D) $6\sqrt{3}$ E) 12

3.

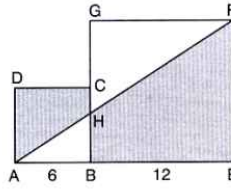


ABCD bir kare
[AE] $\perp$ [EC]
 $m(\widehat{DCE}) = 15^\circ$

Yukarıdaki verilere göre, $\frac{|DF|}{|FE|}$ oranı kaçtır?

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

4.

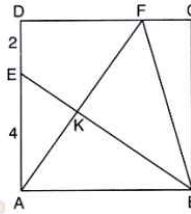


ABCD ve BEFG birer kare
A, H, F doğrusal
 $|AB| = 6$ cm
 $|BE| = 12$ cm

Yukarıdaki verilere göre, taralı bölgelerin alanları toplamı kaç cm^2 dir?

- A) 105 B) 110 C) 120 D) 125 E) 130

5.

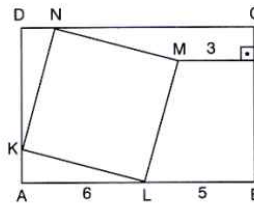


ABCD bir kare
 $|DE| = 2$ cm
 $|AE| = 4$ cm
 $\text{Alan}(\text{FKB}) = 10 \text{ cm}^2$

Yukarıdaki verilere göre, $\text{Alan}(\text{EAK})$ kaç cm^2 dir?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

6.

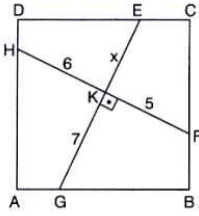


ABCD bir dikdörtgen
KLMN bir kare
[ME] $\perp$ [CB]
 $|ME| = 3$ cm
 $|LB| = 5$ cm
 $|AL| = 6$ cm

Yukarıdaki verilere göre, $\text{Alan}(\text{KLMN})$ kaç cm^2 dir?

- A) 40 B) 44 C) 48 D) 54 E) 64

7.

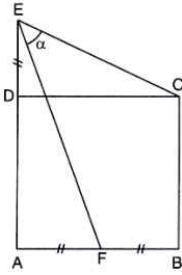


ABCD bir kare
 $[EG] \perp [HF]$
 $|KF| = 5$ cm
 $|HK| = 6$ cm
 $|KG| = 7$ cm
 $|EK| = x$

Yukarıdaki verilere göre, x kaç cm dir?

- A) $\frac{5}{2}$ B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

8.

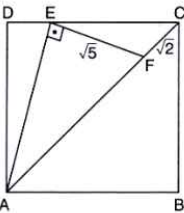


ABCD bir kare
A, D, E doğrusal
 $|AF| = |FB| = |ED|$
 $m(\widehat{CEF}) = \alpha$

Yukarıdaki verilere göre, α kaç cm dir?

- A) 15 B) 30 C) 45 D) 60 E) 75

9.

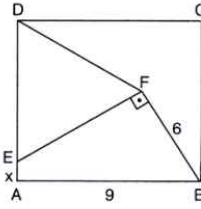


ABCD bir kare
 $[EF] \perp [EA]$
 $|FC| = \sqrt{2}$ cm
 $|EF| = \sqrt{5}$ cm

Yukarıdaki verilere göre, Alan(ABCD) kaç cm^2 dir?

- A) 36 B) 45 C) 49 D) 60 E) 64

10.

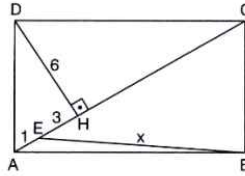


ABCD bir dikdörtgen
DEF bir eşkenar üçgen
 $[EF] \perp [FB]$
 $|FB| = 6$ cm
 $|AB| = 9$ cm
 $|AE| = x$

Yukarıdaki verilere göre, x kaç cm dir?

- A) $9 - 4\sqrt{3}$ B) $6 - 2\sqrt{3}$ C) 3 D) $\sqrt{3}$ E) 1

11.

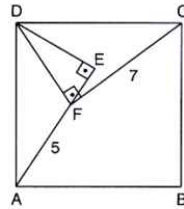


ABCD bir dikdörtgen
 $[DH] \perp [AC]$
 $|AE| = 1$ cm
 $|EH| = 3$ cm
 $|DH| = 6$ cm
 $|EB| = x$

Yukarıdaki verilere göre, x kaç cm dir?

- A) $\sqrt{61}$ B) $6\sqrt{2}$ C) $\sqrt{85}$ D) 10 E) 15

12.



ABCD bir kare
 $[DE] \perp [AE]$
 $[DF] \perp [FC]$
 $|AF| = 5$ cm
 $|FC| = 7$ cm

Yukarıdaki verilere göre, $|EF|$ kaç cm dir?

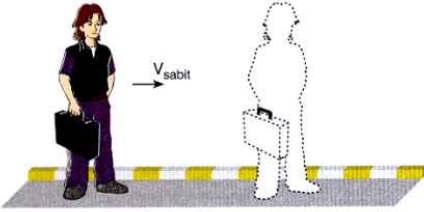
- A) 2 B) 2,2 C) 2,4 D) 2,6 E) 3



Hareket ve dinamik konularında hareket çeşitleri hareket oluşturan nedenler ve bu nedenlerin harekete etkileri incelenmiştir. Bu bölümde ise iş, güç ve enerji kavramları anlatılacaktır.

İş

Günlük yaşamımızda kullandığımız iş kavramı ile fizik dersinde işlenen iş kavramı her zaman aynı anlamda değildir. Fizikte iş; cisme bir kuvvet uygulanıp, uygulandığı doğrultuda hareket sağladığı zaman kullanılan bir kavramdır. Yani bir kuvvetin cisim üzerine iş yapması için cismin kuvvetin uygulandığı doğrultuda hareket etmesi gerekir. Bu nedenle yatay bir yolda sabit bir hızla yük taşıyan insan çok yorgunluk hissetse ve çok iş yaptığını söylese de fiziksel olarak cisim üzerine iş yapmış olmaz.



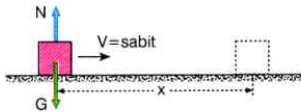
Cisim üzerine iş yapılmaz

İş, W sembolü ile gösterilir. Skaler bir nicelikdir.

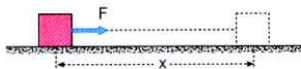
$$W = F \cdot \Delta x \text{ dir. (F // } \Delta x \text{ olmalıdır.)}$$

Birimi;

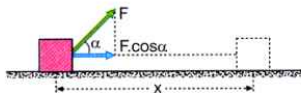
Kuvvet	Yol	İş
Newton	Metre	Newton · metre = joule



$$W=0 \text{ dir.}$$



$$W=F \cdot x \text{ dir.}$$



$$W=F \cdot \cos \alpha \cdot x \text{ dir.}$$



$$W=0 \text{ dir.}$$

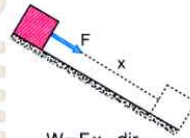


$$W=0 \text{ dir.}$$

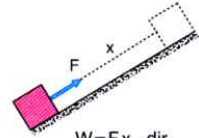


$$W=0 \text{ dir.}$$

- Bir cisme uygulanan kuvvet, cismi uygulama doğrultusunda hareket ettiriyorsa iş yapar, cismin hareket düzlemi ve diğer kuvvetler önemli değildir. Aşağıdaki düzeneklerde kuvvetlerin yaptıkları işler verilmiştir.

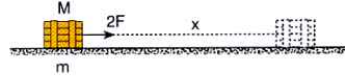
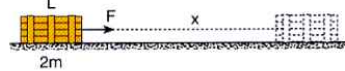
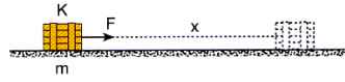


$$W=F \cdot x \text{ dir.}$$



$$W=F \cdot x \text{ dir.}$$

Örnek 1:



Yatay yollarda hareket ettirilen m, 2m ve m kütleli K, L, M cisimlerine yatay F, F, 2F kuvvetleri şekildeki gibi uygulanıyor.

Cisimler x yolları boyunca hareket ettiklerine göre, cisimler üzerine yapılan işler arasındaki ilişki nedir?

Çözüm:

İş hesaplanırken kütlelerin önemi yoktur. Bu nedenle;

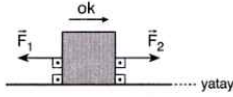
$$K \text{ için; } W_K = F \cdot x$$

$$L \text{ için; } W_L = F \cdot x$$

$$M \text{ için; } W_M = 2F \cdot x \text{ olur.}$$

$$W_M > W_K = W_L \text{ dir.}$$

Örnek 2:



Sürtünmesiz yatay bir düzlemde duran K cismini, ok yönünde hareket ettiren şekildeki F_1, F_2 kuvvetleri t sürede W işi yapıyor.

Buna göre, hareket yönü aynı kalmak koşuluyla;

- F_1 in büyüklüğünü artırma
- F_2 nin büyüklüğünü azaltma
- K nin kütesini azaltma

İşlemlerinden hangisi yapılırsa, aynı t sürede yapılan W işi artar?

(2006 - ÖSS Fen-1)

Çözüm :

Cisim ok yönünde hareket ettiğine göre, $F_2 > F_1$ dir.

$$W = F_{\text{net}} \cdot X = (F_2 - F_1) \cdot X$$

$$X = \frac{1}{2} at^2, a = \frac{F_{\text{net}}}{m} = \frac{F_2 - F_1}{m} \text{ olduğundan}$$

$$W = F_{\text{net}} \cdot X = (F_2 - F_1) \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{(F_2 - F_1)}{m} \cdot t^2$$

$$W = \frac{1}{2} \cdot \frac{(F_2 - F_1)^2}{m} \cdot t^2 \text{ olur.}$$

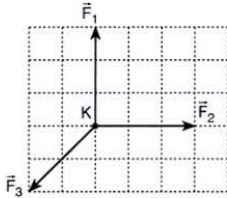
Buna göre,

F_1 artarsa; $F_2 - F_1$ azalır. W azalır.

F_2 azalırsa; $F_2 - F_1$ azalır. W azalır.

m azalırsa; formüle göre W artar.

Örnek 3:



Sürtünmesiz yatay düzlemde duran noktasal K cismine aynı düzlemde $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$ kuvvetleri şekildeki gibi etki ediyor. Bu cisim x kadar yol aldığındaki W işi yapılıyor.

Cisme yalnız $\vec{F}_1, \vec{F}_2$ kuvvetleri etki etseydi, cisim aynı x yolunu aldığındaki yapılan iş kaç W olurdu?

(2007 - ÖSS Fen-1)

Çözüm:

Verilen üç kuvvetin bileşkesi $\sqrt{2}$ birimdir. x yolu alındığından yapılan iş; $W = \sqrt{2} \cdot x$ dir.

F_3 kuvveti olmasaydı bileşke kuvvet $3\sqrt{2}$ birim olurdu.

Bu durumda x yolu alındığında yapılan iş;

$$W' = 3\sqrt{2} \cdot x = 3W \text{ olurdu.}$$

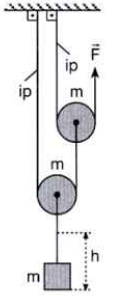
Örnek 4:

Şekildeki makara düzeneğinde cisim ve makaraların her birinin kütlesi m dir.

Cismi h kadar yükseltmek için, düşey doğrultudaki $\vec{F}$ kuvvetinin en az kaç mgh lik iş yapması gerekir?

(g : yer çekimi ivmesi)

(2002 - ÖSS)



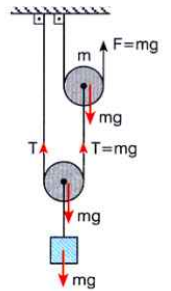
Çözüm:

Denge kurallarına göre $F = m \cdot g$ dir.

Cismin h kadar yükselmesi için ipin ucunun $4h$ çekilmesi gerekir.

Buna göre, yapılan iş;

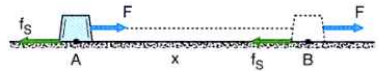
$$W = F \cdot 4h = 4mgh \text{ dir.}$$



Sürtünme Kuvvetinin Yaptığı İş

Sürtünlü ortamlarda hareket ettirilen cisimlere uygulanan sürtünme kuvvetinin de hareket üzerinde etkisi vardır. Cisim hareket ederken sürtünme kuvvetinin doğrultusunda yol alır. Bu nedenle, sürtünme kuvveti de cisim üzerine iş yapar. Ancak yapılan iş harekete zıt olduğu için negatiftir. Sürtünme kuvvetinin yaptığı iş ısı enerjisine dönüşür.

$$W_s = f_s \cdot \Delta x \text{ dir.}$$



Yukarıdaki yatay ve sürtünlü yolda yatay F kuvveti uygulanan cisim A noktasından B noktasına getirildiğinde;

Kuvvetin yaptığı iş $W_F = F \cdot x$ dir.

Sürtünme kuvvetinin yaptığı iş $W_s = f_s \cdot x$ dir.

Net kuvvetin yaptığı iş $W_{\text{net}} = W_F - W_s$

(Yapılan toplam iş) $= (F - f_s) \cdot x$ dir.

Örnek 5:



Yalnız BC bölümü sürtünmeli olan doğrusal yolun A noktasındaki cisme yatay F kuvveti C noktasına kadar uygulanıyor.

Sürtünme kuvvetinin büyüklüğü $\frac{F}{2}$ olduğuna göre, AC aralığında kuvvetin yaptığı işin sürtünme kuvvetinin yaptığı işe oranı kaçtır?

Çözüm:

Kuvvetin yaptığı iş

$$W_F = F \cdot x$$

Sürtünme kuvvetinin yaptığı iş

$$W_S = f_s \cdot x = \frac{F}{2} \cdot x$$

Bu nedenle;

$$\frac{W_F}{W_S} = \frac{F \cdot x}{\frac{F}{2} \cdot x} = 2 \text{ olur.}$$

Güç

Birim zamanda yapılan işe güç denir. P sembolü ile gösterilir.

$$P = \frac{W}{t}$$

Birimi;

İş	Zaman	Güç
Joule	Saniye	$\frac{\text{Joule}}{\text{Saniye}} = \text{Watt}$

Sabit hızlı hareketlerde;

$$P = \frac{W}{t} = \frac{F \cdot x}{t} = F \cdot v \text{ dir.}$$

Sabit ivmeli hareketlerde;

$$P = F \cdot v_{\text{ortalama}} \text{ dir.}$$

Örnek 6:

Yatay ve sürtünmesiz yolda durmakta olan 2 kg kütleli cisme 8N luk yatay bir kuvvet 5 saniye uygulanıyor.

Buna göre,

a) Bu süre içinde yapılan iş kaç joule dir?

b) Harcanan güç kaç watttır?

Çözüm:

$$a) F = m \cdot a \text{ dan } a = \frac{F}{m} = \frac{8}{2} = 4 \text{ m/s}^2 \text{ dir.}$$

$$X = \frac{1}{2} a t^2 \text{ den } X = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 5^2 = 50 \text{ m dir.}$$

$$W = F \cdot x \text{ den } \Rightarrow W = 8 \cdot 50 = 400 \text{ joule dir.}$$

$$b) P = \frac{W}{t} = \frac{400}{5} = 80 \text{ watt dir.}$$

Enerji

Enerji, iş yapabilme yeteneği olarak tanımlanır. Skaler bir nicelik olup birim joule dür. Farklı enerji çeşitleri vardır. Enerji kavramı, çeşitleri açıklanarak incelenecektir. Mekanik sistemlerden alınan enerjiye Mekanik enerji denir. Mekanik enerji, kinetik ve potansiyel enerji olmak üzere iki çeşittir.

1. Potansiyel Enerji

Cismin konumu nedeniyle sahip olduğu enerjidir. Cisimlerin potansiyel enerjileri;

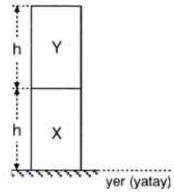
$$E_p = m \cdot g \cdot h \text{ formülü ile ifade edilir.}$$

mg = cismin ağırlığı

h = cismin ağırlık merkezinin yerden yüksekliğidir.

Örnek 7:

Özdeş ve türdeş X, Y metal silindireleri şekildeki gibi üst üste konulmuştur. Bu silindirlerin her ikisinin de sıcaklığı ΔT kadar artırıldığında, X in yere göre potansiyel enerjisi ΔE_X , Y ninki de ΔE_Y kadar artıyor.



Buna göre, $\frac{\Delta E_X}{\Delta E_Y}$ oranı kaçtır?

(2007 - ÖSS Fen-1)

Çözüm:

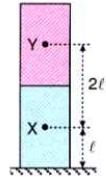
X silindirinin ağırlık merkezinin yere uzaklığı ℓ ise Y silindirinin ağırlık merkezinin yere uzaklığı 3ℓ olur. Cisimlerin genleşme katsayıları aynı olduğundan ağırlık merkezlerinin yer değiştirmesi yere uzaklıkları ile doğru orantılı olmalıdır.

$$\Delta X_X = \ell \cdot \lambda \cdot \Delta t$$

$$\Delta X_Y = 3\ell \cdot \lambda \cdot \Delta t$$

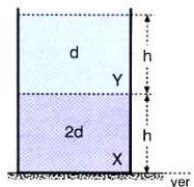
Buna göre, potansiyel enerji artışları oranı;

$$\frac{\Delta E_X}{\Delta E_Y} = \frac{m \cdot g \cdot \Delta X_X}{m \cdot g \cdot \Delta X_Y} = \frac{1}{3} \text{ olur.}$$



Örnek 8:

Düşey kesiti şekildeki gibi olan silindirik kaptaki 2d, d özkütleli türdeş X ve Y sıvıları şekildeki gibidir.



Y sıvısının kütlesi m olduğuna göre, kaptaki sıvıların yere göre toplam potansiyel enerjisi kaç mgh dir?

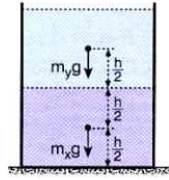
Çözüm:

Sıvı hacimleri eşit olduğundan

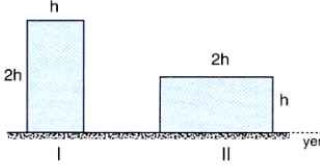
$$m_Y = \frac{m_X}{2} \text{ dir.}$$

Sıvıların ağırlık merkezleri şekildeki gibidir. Buna göre, toplam potansiyel enerji;

$$E_{\text{Toplam}} = E_X + E_Y \\ = 2mg \cdot \frac{h}{2} + mg \cdot \frac{3h}{2} = \frac{5mg \cdot h}{2} \text{ dir.}$$



Örnek 9:



Prizma şeklindeki türdeş bir cisim I ve II şekillerindeki gibi konulduğunda yere göre potansiyel enerjileri E_1 ve E_2 oluyor.

Buna göre, $\frac{E_1}{E_2}$ oranı kaçtır?

Çözüm:

$$E_1 = mg \cdot h, \quad E_2 = \frac{mg \cdot h}{2} \text{ dir. Buna göre; } \frac{E_1}{E_2} = 2 \text{ dir.}$$

Yeryüzündeki bir cisim, ağırlığına eşit büyüklükteki F kuvvetiyle ve sabit hızla h kadar yükseltildiğinde yerçekim kuvvetine karşı iş yapar. F kuvvetinin yerçekimine karşı yaptığı iş;

$$W = F \cdot h = mg \cdot h \text{ dir.}$$

Yerçekim kuvvetinin yaptığı iş;

$$W = -mgh \text{ dir.}$$

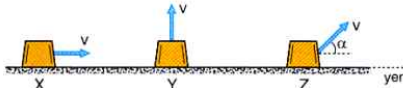
h yüksekliğindeki bu cisim potansiyel enerji kazanır ve serbest bırakıldığında yeryüzüne doğru hareket eder.

2. Kinetik Enerji

Bir cismin hızından dolayı sahip olduğu enerjiye kinetik enerji denir. Kinetik enerji E_K ile gösterilir.

$$E_K = \frac{1}{2} mv^2 \text{ formülü ile hesaplanır.}$$

Kinetik enerji skaler bir nicelik olup hızın yönüne bağlı değildir. Şekildeki gibi v hızlarıyla hareket eden eşit kütleli X, Y ve Z cisimlerin kinetik enerjileri eşittir.



$$E_X = E_Y = E_Z = \frac{1}{2} mv^2$$

Örnek 10:

Kütelleri m , $2m$, $3m$ hızları $3v$, $2v$ ve v olan K, L ve M cisimlerinin kinetik enerjileri arasındaki ilişki nedir?

Çözüm:

$$E_K = \frac{1}{2} \cdot m(3v)^2 = \frac{1}{2} \cdot m9v^2 \text{ dir.}$$

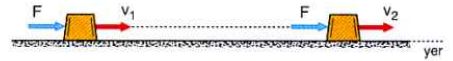
$$E_L = \frac{1}{2} \cdot 2m(2v)^2 = \frac{1}{2} \cdot m8v^2 \text{ dir.}$$

$$E_M = \frac{1}{2} \cdot 3mv^2 \text{ dir.}$$

Buna göre, $E_K > E_L > E_M$ dir.

Yapılan İş ile Kinetik Enerji Değişimi İlişkisi

Doğrusal yolda hareket eden bir cisme sabit bir F kuvveti uygulandığında cisim ivmeli olarak hareket eder. Cisim üzerine yapılan iş ile kinetik enerji aşağıdaki gibidir.



$$v_2^2 = v_1^2 + 2ax \Rightarrow ax = \frac{v_2^2 - v_1^2}{2} \text{ olur.}$$

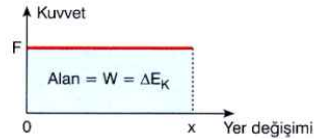
$$W = F \cdot x = m \cdot a \cdot x$$

$$\text{Buna göre, } W = m \cdot \left(\frac{v_2^2 - v_1^2}{2} \right) = \frac{1}{2} \cdot mv_2^2 - \frac{1}{2} \cdot mv_1^2$$

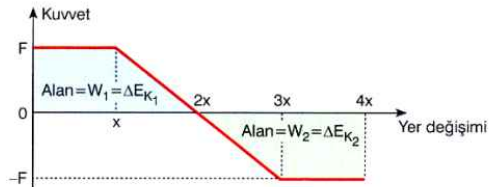
$$W = E_2 - E_1 = \Delta E_{\text{kin.}}$$

Buna göre, cisim üzerine yapılan iş kinetik enerji değişimine eşittir.

- Kuvvet-yerdeğişimi grafiğinde, grafik ile yerdeğişimi arasındaki alan iş ve kinetik enerji değişimini verir.



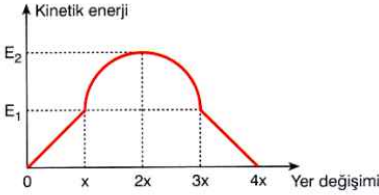
- Yatay bir yolda hareket eden cisme uygulanan net kuvvetin yerdeğişimine göre grafiği aşağıdaki gibi olsun.



Yerdeğişimi üstündeki alan pozitif, altındaki alan ise negatif iş ve kinetik enerji değişimini verir. Buna göre, toplam kinetik enerji değişimi ve iş;

$$\Sigma W = \Sigma E_{\text{kin}} = W_1 - W_2 \text{ dir.}$$

- Kinetik enerji-yerdeğişim grafiğinin eğimi cisme uygulanan net kuvveti verir. Buna göre kuvvet-yerdeğişim grafiği şeklindeki gibi olan bir cismin kinetik enerji-yerdeğişim grafiği aşağıdaki gibidir.



Örnek 11:

Sabit F kuvveti, kütlesi 2 kg olan durgun bir cismi, düşey doğrultuda 15 m yükseltiyor ve bu cisme 10 m/s hız kazandırıyor.

Bu olayda, $\vec{F}$ kuvvetinin yaptığı iş kaç J dır?

($g = 10 \text{ m/s}^2$ olarak alınacak, havadaki sürtünme önemsenmeyecektir.)

(2005 - ÖSS)

Çözüm:

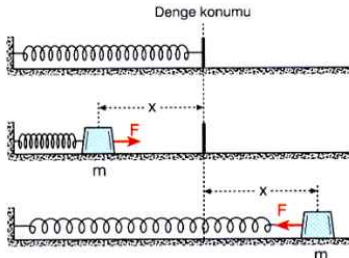
Cismin üzerine yapılan iş, enerji değişimine neden olur. Cisim düşey doğrultuda hareket ettiği için hem potansiyel enerji, hemde kinetik enerji kazanmış. Buna göre;

$$W = \Delta E_{\text{kin}} + \Delta E_{\text{pot}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 + m \cdot g \cdot h$$

$$W = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10 \cdot 15 = 400 \text{ joule dir.}$$

3. Yayın Potansiyel Enerjisi

Serbest haldeki yaylar denge konumunda dururlar. Yaylar sıkıştırıldıklarında ya da denge konumundan açıldıklarında denge konumuna çağırıcı bir kuvvet uygularlar. Bu kuvvet cisimlerin hareket etmesine ve hız kazanmasına neden olur. Yani cisim üzerine iş yapar. Yapılan bu iş, yayda depolanan potansiyel enerjidir.

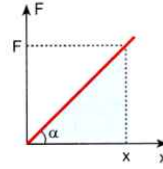


$$F = -kx$$

k : Yay sabiti, x : Denge konumuna uzaklık, $-$: F ile yerdeğişiminin zıt yönlü olduğunu ifade eder.

$$E_{\text{yay}} = \frac{1}{2} F \cdot x = \frac{1}{2} kx^2$$

- Esnek bir yayın kuvvet-uzama grafiği şeklindeki gibi olur. Bu grafiğin altındaki alan yayda depolanan potansiyel enerjiyi, eğim ise yay sabitini verir.



$$\text{Alan} = \frac{1}{2} Fx = \frac{1}{2} kx^2 \quad \text{ve} \quad \text{Eğim} = \tan \alpha = \frac{F}{x} = k$$

Yay sabiti; yayın kalınlık, uzunluk, yapıldığı maddenin cinsi, sıcaklık gibi özelliklere bağlıdır.

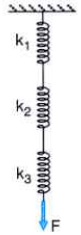
Yayların Seri Bağlanması

Yayların şeklindeki gibi ve uca bağlanmasıdır. Bu bağlamada toplam uzama, yaylardaki uzamaların toplamına eşittir. Yayların hepsine aynı kuvvet etkir. Seri bağlı yaylarda eşdeğer yay sabiti (k_{es}) aşağıdaki gibi bulunur.

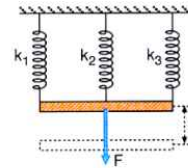
$$X = X_1 + X_2 + X_3$$

$$\frac{F}{k_{\text{es}}} = \frac{F_1}{k_1} + \frac{F_2}{k_2} + \frac{F_3}{k_3}$$

$$\frac{1}{k_{\text{es}}} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \frac{1}{k_3} \quad \text{olur.}$$



Yayların Paralel Bağlanması



Yayların şeklindeki gibi bağlanmasıdır. Yaylar kesikli konuma kadar çekildiğinde eşit uzarlar. Yaylarda oluşan kuvvetlerin toplamı ise F ye eşit olmalıdır. Paralel bağlı yaylarda eşdeğer yay sabiti (k_{es}) aşağıdaki gibi bulunur.

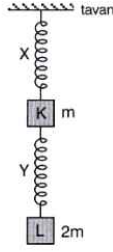
$$F = F_1 + F_2 + F_3$$

$$k_{\text{es}} \cdot x = k_1 x + k_2 x + k_3 x$$

$$k_{\text{es}} = k_1 + k_2 + k_3 \quad \text{olur.}$$

Örnek 12:

Özdeş X, Y yayları ile kütleleri sırasıyla m, 2m olan K, L cisimleri şekildeki gibi birbirine bağlanarak tavana asılıyor. Denge konumunda X yayında depolanan (esneklik) potansiyel enerji E_X , Y yayında depolanan da E_Y oluyor.



Buna göre, $\frac{E_X}{E_Y}$ oranı kaçtır?

(Yayların kütleleri önemsenmeyecektir.)

(2006 - ÖSS Fen-2)

Çözüm:

Y yayının gerilmesinde K cisminin önemi yoktur. Y yayının gerilmesi L cisminin ağırlığından kaynaklanır.

$$F_Y = k \cdot X_Y = 2mg \Rightarrow X_Y = \frac{2mg}{k} \text{ dir.}$$

X yayının gerilmesinde hem K, hemde L cisminin ağırlığı etkilidir.

$$F_X = k \cdot X_X = 3mg \Rightarrow X_X = \frac{3mg}{k} \text{ olur.}$$

Yaylarda depolanan enerji, $E = \frac{1}{2} k \cdot x^2$ formülüyle hesaplanır.

Buna göre;

$$\frac{E_X}{E_Y} = \frac{\frac{1}{2} \cdot k \cdot X_X^2}{\frac{1}{2} \cdot k \cdot X_Y^2} = \frac{\left(\frac{3mg}{k}\right)^2}{\left(\frac{2mg}{k}\right)^2} = \frac{9}{4} \text{ olur.}$$

4. Dönme Kinetik Enerjisi

Bir eksen etrafında dönen cismin dönme kinetik enerjisi vardır. Bu enerji;

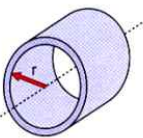
$$E_{\text{dönme}} = \frac{1}{2} I \cdot \omega^2 \text{ formülü ile bulunur.}$$

ω : Dönen cismin açısal hızı, olup $V = \omega \cdot r$ dir.

V : Çizgisel hız, r : Yarıçap

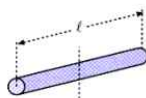
I : Eylemsizlik momenti olup değeri; $I = \sum m \cdot r^2$ dir.

Eylemsizlik momenti dönen cismin şekline göre değişir. Bu nedenle sorularda verilmelidir. Bazı cisimlerin eylemsizlik momentleri aşağıdaki gibidir.



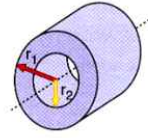
İçi boş silindir

$$I = mr^2$$



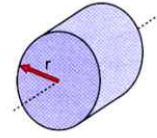
İnce çubuk

$$I = \frac{1}{12} m l^2$$



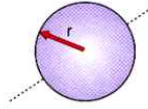
Halka

$$I = \frac{1}{2} m(r_1^2 + r_2^2)$$



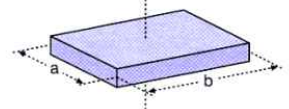
İçi dolu silindir

$$I = \frac{1}{2} mr^2$$



İçi dolu küre

$$I = \frac{2}{5} mr^2$$



Dikdörtgen levha

$$I = \frac{1}{12} m(a^2 + b^2)$$

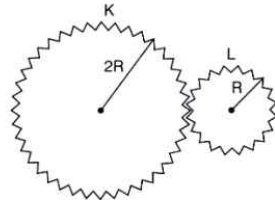
Bir cisim hem dönüyor, hem de öteleniyorsa kinetik enerjisi;

$$E_K = \frac{1}{2} mv^2 + \frac{1}{2} I \omega^2 \text{ formülü ile bulunur.}$$



Sürtünme katsayısının sıfır olduğu bir ortamda dönme hareketi gerçekleşemez. Sadece öteleme olur. Sürtünmeli ortamda dönerek ilerleyen cisme etkiyen sürtünme kuvveti cismin dönmelerini sağlayan bir kuvvettir, iş yapmaz.

Örnek 13:



Şekildeki K, L dişlilerinin yarıçapları sırasıyla 2R, R; eylemsizlik momentleri de 4I, I dir. K dişlisi ω açısal hızıyla dönerken K'nin dönme kinetik enerjisi E_K , L'ninki de E_L oluyor.

Buna göre, $\frac{E_K}{E_L}$ oranı kaçtır?

(2007 - ÖSS Fen-2)

Çözüm:

Döner bir cismin dönme kinetik enerjisi; $E = \frac{1}{2} I \omega^2$ formülü ile hesaplanır. K dişlisi 1 tur döndüğünde, L dişlisi 2 tur döner. Bu nedenle K'nin açısal hızı, $\omega_K = \omega$ ise L'nin açısal hızı, $\omega_L = 2\omega$ olur. Enerjiler arasındaki oran;

$$\frac{E_K}{E_L} = \frac{\frac{1}{2} \cdot I_K \omega_K^2}{\frac{1}{2} \cdot I_L \omega_L^2} = \frac{\frac{1}{2} \cdot 4I \cdot \omega^2}{\frac{1}{2} \cdot I \cdot (2\omega)^2} = 1 \text{ dir.}$$

5. Rölativistik Kinetik Enerji

Klasik mekanikte cisimlerin hız değerleri ışık hızına göre çok küçüktür. Einsteine göre ışık hızına yakın hızlarda hareket eden cisimlerin kütleleri durgun haldeki kütlelerinden farklıdır. Bu nedenle bu parçacıkların enerjileri klasik mekanikteki gibi ifade edilemez. Durgun kütle m_0 , c ışık hızına yakın v hızındaki kütle m ile ifade edilirse;

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad \text{dir.}$$

Durgun kütle enerjisi;

$$E_0 = m_0 c^2$$

$v \equiv c$ iken toplam enerji;

$$E_{\text{Top}} = mc^2$$

$v \equiv c$ iken kinetik enerji,

$$E_{\text{Kin}} = E_{\text{Top}} - E_0$$

$$E_{\text{Kin}} = (m - m_0)c^2$$

Rölativistik cisimlerin ($v \equiv c$ olan) kinetik enerjisi yukarıdaki formülle ifade edilir. Küçük hızlardaki cisimler ($v \ll c$ olan) için ise klasik kinetik enerji ifadesi kullanılır.

Örnek 14:

Durgun kütlesi m olan rölativistik bir cismin ışık hızına yakın bir hızdaki kütlesi 2m olduğuna göre hızı kaç c dir?

Çözüm:

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \Rightarrow 2m = \frac{m}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \Rightarrow \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = \frac{1}{2}$$

$$1 - \frac{v^2}{c^2} = \frac{1}{4} \quad \text{den} \quad v = \frac{\sqrt{3}}{2}c \quad \text{olur. (c : ışık hızıdır.)}$$

Örnek 15:

Durgun kütlesi m_0 olan bir parçacık 0,6c hızıyla hareket ederken görelî (rölativistik) kinetik enerjisi kaç $m_0 c^2$ olur? (c : ışık hızı)

(1997 - ÖYS)

Çözüm:

0,6c hızıyla hareket eden parçacığın kütlesi;

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{m_0}{\sqrt{1 - (0,6c)^2}} = \frac{m_0}{\sqrt{0,64}} = \frac{m_0}{0,8} = \frac{5}{4}m_0$$

$$E_K = (m - m_0)c^2 = \left(\frac{5}{4}m_0 - m_0\right)c^2 = 0,25 m_0 c^2 \quad \text{dir.}$$

Enerjinin Korunumu

Enerji yok edilemez, yoktan da var edilemez. Enerji çeşitleri arasında bir dönüşüm vardır. Buna Enerjinin Korunumu Kanunu denir. Soru çözümlerinde bu kanunu kullanmak oldukça kolaylık sağlar. Sürtünmenin önemsenmediği mekanik sistemlerde mekanik enerji korunumu (Kinetik enerji + Potansiyel enerji) vardır. Ortam sürtünmeli ise mekanik enerji korunmaz ve bir kısmı ısı enerjisine dönüşür.

Şekildeki düzenekte K hızından serbest bırakılan cismin yere çarpıncaya kadarki kinetik ve potansiyel enerjileri aşağıdaki gibidir.

K hızında;

$$E_{\text{pot}} = mg \cdot 2h; E_{\text{kin}} = 0; E_{\text{toplam}} = 2mgh$$

L hızında;

$$E_{\text{kin}} = \frac{1}{2}mv_1^2 = mgh; E_{\text{pot}} = mgh; E_{\text{toplam}} = 2mgh$$

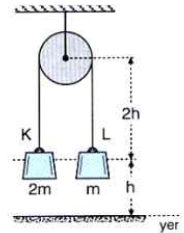
M hızında;

$$E_{\text{kin}} = \frac{1}{2}mv_2^2 = 2mgh; E_{\text{pot}} = 0; E_{\text{toplam}} = 2mgh$$

Örnek 16:

Kütlesi ve sürtünmesi önemsenmeyen makara ile kurulan düzenekte 2m, m kütleli K ve L cisimleri şekildeki konumda tutuluyor.

Cisimler serbest bırakılıp, K cismi yere ulaştığı anda K ve L cisimlerinin kinetik enerjileri kaç mgh olur? (g: Yerçekim ivmesidir.)



Çözüm:

Cisimler şekildeki konumda iken toplam enerji;

$$E_{\text{toplam}} = E_K + E_L$$

$$= 2mgh + mgh = 3mgh$$

K cismi yere ulaştığı anda L de h kadar yükselir. Bu konumda $E_L = mgh$ olur. Harekete başlanırken toplam enerji 3mgh idi. Öyle ise fark enerji cisimlerin toplam kinetik enerjisi olmalıdır. Cisimlerin yapılan ivmeli hareket sonucu hızları eşittir.

$$E_K = \frac{1}{2}2mv^2 = 2E; E_L = \frac{1}{2}mv^2 = E \quad \text{olsun.}$$

Fark enerji = Toplam kinetik enerji

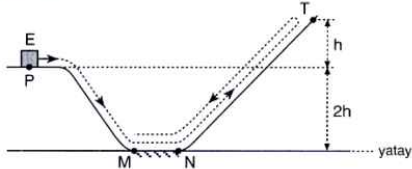
$$mgh = E_K + E_L = 2E + E \Rightarrow E = \frac{mgh}{3} \quad \text{olur.}$$

Buna göre,

$$K \text{ nin kinetik enerjisi} \quad 2E = \frac{2mgh}{3}$$

$$L \text{ nin kinetik enerjisi} \quad E = \frac{mgh}{3} \quad \text{dir.}$$

Örnek 17:



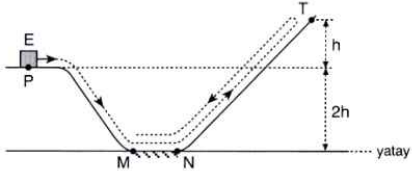
Düsey kesiti şekilde verilen yolun yalnız MN bölümü sürtünmelidir. P noktasından E kinetik enerjisiyle geçen m kütleli cisim, T noktasına kadar çıkıp geri dönerek M noktasında duruyor.

Buna göre, cismin E kinetik enerjisi kaç mgh dir?

(g: yerçekimi ivmesi)

(1999 - ÖSS)

Çözüm:



P den T ye çıkışta enerji korunumuna göre;

$$E + 2mgh = W_S + 3mgh$$

$$(I) E = W_S + mgh$$

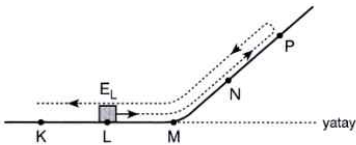
T den M ye gelişte enerji korunumuna göre;

$$(II) 3mgh = W_S$$

I. denklemde W_S yerine yazılırsa;

$$E = 3mgh + mgh = 4mgh \text{ olur.}$$

Örnek 18:



Düsey kesiti şekildedeki gibi olan KLMNP yolunun L noktasından E_L enerjisiyle M ye doğru geçen bir cisim, P noktasına kadar çıkıp geri dönerek K noktasında duruyor.

Yol boyunca cisme etki eden sürtünme kuvvetinin büyüklüğü değişmediğine göre, cismin P noktasındaki E_P enerjisinin, E_L enerjisine oranı $\left(\frac{E_P}{E_L}\right)$ kaçtır?

(KL = LM = MN = NP)

(2004 - ÖSS)

Çözüm:

Her aralıkta sürtünmeye harcanan enerji W_S olsun. Cisim P noktasına çıkarken, enerji korunumundan;

$$(I) E_L = E_P + 3W_S \text{ olur.}$$

P noktasından K noktasına gelirken, enerji korunumundan;

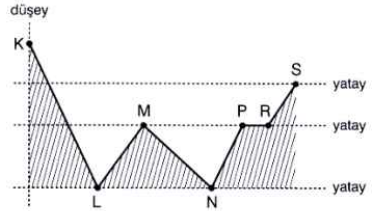
$$(II) E_P = 4W_S$$

I. denklemde, E_P yerine yazılırsa;

$$E_L = 4W_S + 3W_S = 7W_S \text{ olur.}$$

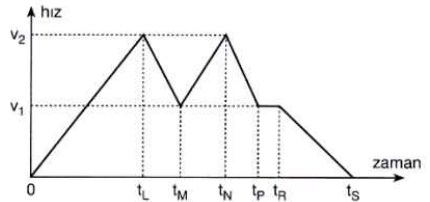
$$\text{Buna göre; } \frac{E_P}{E_L} = \frac{4W_S}{7W_S} = \frac{4}{7} \text{ dir.}$$

Örnek 19:



Şekil - I

Bir cisim, düşey kesiti Şekil-I de verilen KLMNPRS yolunun K noktasından ilk hızlıs hareket başlıyor. Yolun KL kesimi sürtünmesizdir.



Şekil - II

Bu cismin hız-zaman grafiği Şekil-II deki gibi olduğuna göre, yolun LM, MN, NP, PR, RS kesimlerinden hangisi sürtünmelidir?

(2007 - ÖSS Fen-2)

Çözüm:

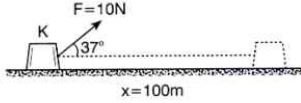
Grafik incelendiğinde, t_L anındaki hız ile t_N anındaki hızın v_2 olduğu görülür. Buna göre, KL arası sürtünmesiz olduğundan, cisim N ye gelinceye kadar sürtünme yoktur.

Grafik incelendiğinde cismin M, P ve R noktalarındaki hızlarının v_1 olduğu görülür. MN aralığı sürtünmesiz olduğuna göre, R ye gelinceye kadar sürtünme yoktur.

Buna göre, cismin K ve S noktalarındaki hızı sıfır ve S noktası daha aşağıda olduğu için RS arası sürtünmeli olmalıdır.

TEST 1 ÇÖZÜMLÜ

1.

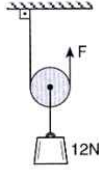


Bir cisme 10N luk yatay bir kuvvet 100 m lik yolda şekildeki gibi uygulandığına göre cisim üzerine yapılan iş kaç joule dır? ($\cos 37^\circ = 0,8$ dir)

- A) 400 B) 600 C) 800 D) 1000 E) 1200

2.

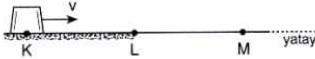
Sürtünmesi ve kütlesi önemsenmeyen makara ile kurulan şekildeki düzende 12N ağırlığındaki cisim düşey F kuvveti uygulanarak sabit hızla 10 m yükseltiliyor.



Buna göre, kuvvetin yaptığı iş kaç joule dır?

- A) 60 B) 80 C) 100 D) 120 E) 150

3.



Bir cisim, yalnız KL arasının sürtünmeli olduğu doğrusal yolun K noktasından şekildeki gibi V hızı ile atılıyor.

Buna göre, cisim için;

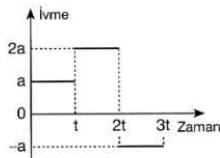
- I. KL arasında durur.
II. L noktasında durur.
III. LM arasında durur.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

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

4.

Doğrusal bir yolda durgun halden harekete geçen cismin ivme-zaman grafiği şekildeki gibidir.

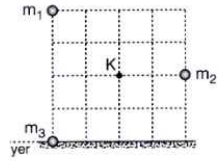


Cismin t anındaki kinetik enerjisi E olduğuna göre, 3t anındaki kinetik enerjisi nedir?

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

5.

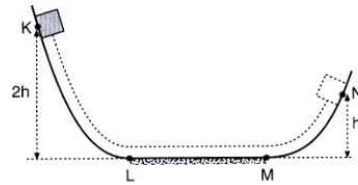
Eşit bölmeli düşey düzlemde yerleştirilen noktasal m_1, m_2, m_3 kütleli cisimlerin kütle merkezi K noktasıdır.



Sistemin yere göre potansiyel enerjisi; yalnız m_1 kaldırılınca E_1 , yalnız m_2 kaldırılınca E_2 , yalnız m_3 kaldırılınca E_3 olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

- A) $E_3 = E_1 > E_2$ B) $E_3 > E_1 = E_2$
C) $E_1 > E_2 > E_3$ D) $E_3 > E_2 > E_1$
E) $E_1 = E_2 = E_3$

6.

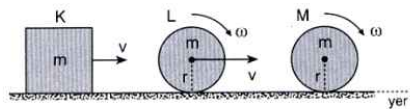


Sürtünmenin sadece LM arasında olduğu düşey kesiti verilen şekildeki rayın, K noktasından serbest bırakılan m kütleli cisim N noktasına kadar çıkıp geriye dönüştü L noktasında duruyor.

Buna göre sürtünmeye harcanan toplam enerji kaç mgh tır?

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

7.

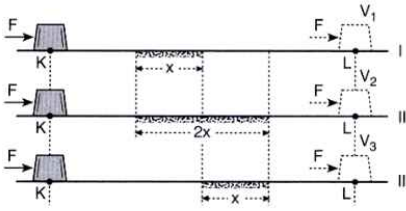


Yatay bir düzlemde eşit kütleli K, L, M cisimlerinden; K cismi V hızıyla öteleme, L cismi ω açısal hızı ile dönme V hızıyla öteleme, M ise ω açısal hızı ile sabit bir eksen etrafında dönme yapıyor.

r yarıçaplı L ve M cisimlerinin eylemsizlik momentleri mr^2 olduğuna göre; cisimlerin kinetik enerjileri, E_K, E_L ve E_M arasındaki ilişki nedir?

- A) $E_K = E_L > E_M$ B) $E_K > E_L = E_M$
C) $E_L > E_M > E_K$ D) $E_K > E_M > E_L$
E) $E_L > E_M = E_K$

8.

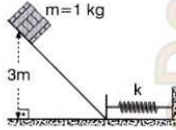


I, II ve III ile verilen düzeneklerde doğrusal bir KL yolunun K noktasında durmakta olan m kütleli cisme, L noktasına kadar yatay F kuvveti uygulanıyor.

Cismin I, II ve III şekillerinde L noktasındaki hızının büyüklüğü v_1, v_2, v_3 olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir? ($x, 2x$ ve x uzunluklu yollar sürtünmeli ve sürtünme katsayıları eşittir.)

- A) $v_1 = v_2 = v_3$ B) $v_1 > v_2 > v_3$
C) $v_2 > v_1 > v_3$ D) $v_2 > v_1 = v_3$
E) $v_1 = v_3 > v_2$

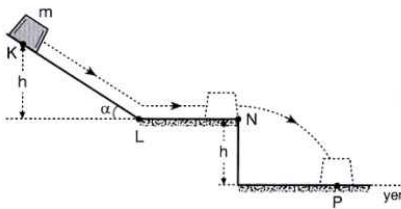
9. Düşey kesiti verilen düzenekte, kütlesi 1kg olan bir cisim sürtünmesiz eğik düzlem üzerinden serbest bırakılıyor.



Cisim şekildeki esnek yaya çarparak yayı en fazla 0,5m sıkıştırdığına göre, yayın esneklik sabiti k kaç $\frac{N}{m}$ dir? ($g = 10 \text{ m/s}^2$ dir.)

- A) 30 B) 60 C) 120 D) 240 E) 400

10.

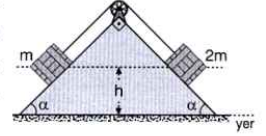


Düşey kesiti verilen yolun, K noktasından serbest bırakılan m kütleli cisim, N noktasından yatay atış hareketi yaparak P noktasında yere çarpıyor.

Yolun yalnız LN arası sürtünmeli olduğuna göre, cisim P noktasına geldiğinde kinetik enerjisi kaç mgh olabilir? (g = yerçekim ivmesidir.)

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

11. Sürtünmesiz eğik düzlem üzerindeki m ve $2m$ kütleli cisimler şekildeki konumdan serbest bırakılıyor.

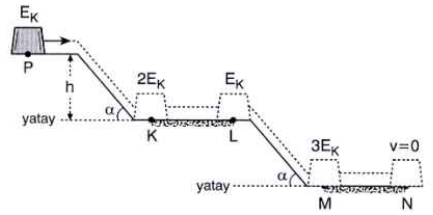


2m kütleli cisim yere ulaştığında cisimlerin toplam kinetik enerjisi kaç mgh olur?

(g = yerçekim ivmesidir.)

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

12.

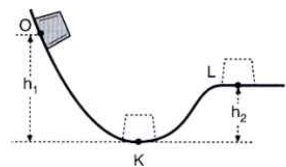


Düşey kesiti verilen şekildeki yolun yalnız KL ve MN bölümleri sürtünmelidir. P noktasından E_K kinetik enerjisiyle atılan m kütleli cisim yol boyunca ilerleyerek, K, L, M ve N noktalarından verilen kinetik enerjilerle geçip N noktasında duruyor.

Buna göre, PN arasında sürtünmeye harcanan enerji kaç mgh dir? (g = yerçekim ivmesidir.)

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

13.



Düşey kesiti verilen sürtünmesi önemsiz düzenekte O noktasından serbest bırakılan cismin K deki hızı v_K , L deki hızı v_L oluyor.

Buna göre; h_1 i artırıp, h_2 yi azaltırsak v_K ve v_L için ne söylenebilir?

- | v_K | v_L |
|-------------|----------|
| A) Artar | Azalır |
| B) Azalır | Artar |
| C) Artar | Artar |
| D) Değişmez | Değişmez |
| E) Artar | Değişmez |

TEST 1 ÇÖZÜMLÜ

1. $W = F \cdot \cos 37^\circ \cdot x = 10.0.8.100 = 800$ joule dir.

Cevap C

2. Cisim sabit hızla hareket ettiğinden denge kuralları geçerlidir. Bu nedenle $2F = 12 \Rightarrow F = 6N$ dir. Cismin 10 m yükselmesi için ipin 20 m çekilmesi gerekir.

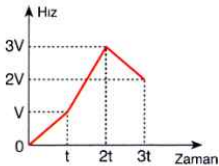
$W = F \cdot x$ den $\Rightarrow W = 6.20 = 120$ jouledir.

Cevap D

3. Cismin kinetik enerjisi sadece KL arasında azalır. L den sonra durmamışsa sabit hızlı hareket yapar. Buna göre, I ve II doğru olabilir.

Cevap C

4. İvme-zaman grafiğinin altındaki alan hızdaki değişimi verir. Buna göre, hız-zaman grafiği şekildeki gibi olur.



t anındaki kinetik enerji,

$E = \frac{1}{2}mv^2$ dir.

3t anındaki kinetik enerji

$E_{3t} = \frac{1}{2}m \cdot (2v)^2 = 4E$ olur.

Cevap D

5. Sistemin kütle merkezinin K noktası olabilmesi için;

$m_1 = m$

$m_2 = 2m$

$m_3 = m$ olmalıdır.

Her bölme uzunluğuna h dersek,

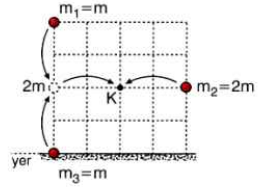
$E_1 = 2m \cdot g \cdot 2h = 4m \cdot g \cdot h$

$E_2 = m \cdot g \cdot 4h$

$E_3 = m \cdot g \cdot 4h + 2m \cdot g \cdot 2h = 8m \cdot g \cdot h$ olur.

Buna göre, $E_3 > E_1 = E_2$ dir.

Cevap B



6. Cisim harekete başlarken $mg \cdot 2h$ lik potansiyel enerjisi vardır. Yapılan harekette bu enerjinin tamamı sürtünmeye harcanmış ve L noktasında durmuştur.

Cevap C

7. K cismi için; $E_K = \frac{1}{2}mv^2$

L cismi için; $E_L = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}I \cdot \omega^2$

$= \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}mr^2 \left(\frac{v}{r} \right)^2 = 2 \cdot \frac{1}{2}mv^2$

M cismi için; $E_M = \frac{1}{2}I \cdot \omega^2 = \frac{1}{2}mr^2 \cdot \left(\frac{v}{r} \right)^2 = \frac{1}{2}mv^2$

Buna göre, $E_L > E_K = E_M$ dir.

Cevap E

8. Yapılan işin bir kısmı cisim kinetik enerji kazandırırken bir kısmı da sürtünmeye harcanmaktadır.

$$\begin{aligned} W_{\text{sür}} &= F_{\text{sür}} \cdot X_{\text{sür}} \\ &= kN \cdot X_{\text{sür}} \\ &= k \cdot m \cdot g \cdot X_{\text{sür}} \end{aligned}$$

formülünden sürtünmeli yollarda sürtünmeye harcanan enerji bulunur. Buna göre, cisimler için enerji korunum denklemleri aşağıdaki gibidir.

$$F|KL| = kmg \cdot x + \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$F|KL| = kmg \cdot 2x + \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$F|KL| = kmg \cdot x + \frac{1}{2}mv_3^2 \text{ olur.}$$

Bu denklemlerden $v_1 = v_3 > v_2$ bulunur.

Cevap E

9. Cisim yere göre sahip olduğu potansiyel enerji yayda depolanmaktadır. Buna göre;

$$mgh = \frac{1}{2}kx^2$$

$$1.10.3 = \frac{1}{2}k \cdot (0.5)^2$$

$$k = 240 \text{ N/m dir.}$$

Cevap D

10. Cisim K dan P ye gelirken enerji korunumu yazılırsa;

$$2mgh = E_{\text{kinP}} + W_{\text{sür}}$$

potansiyel enerjinin bir kısmının sürtünme, bir kısmının da P de kinetik enerjiye harcandığı görülür. Yani P deki kinetik enerji $2m \cdot g \cdot h$ den küçük olmalıdır.

N ve P noktalarındaki enerjiler karşılaştırılırsa;

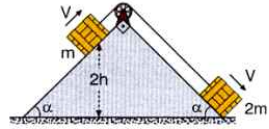
$$E_{\text{kinN}} + mgh = E_{\text{kinP}}$$

N deki kinetik ve potansiyel enerjinin, P de kinetik enerjiye dönüştüğü görülür. Yani P deki kinetik enerji mgh den büyük olmalıdır.

Sonuç olarak P deki kinetik enerji mgh ve $2mgh$ değerleri arasındadır. Bu enerji $\frac{3}{2}mgh$ olabilir.

Cevap C

11.



Yere göre, cisimlerin ilk konumlarından ve şekildeki konuma geldiğindeki toplam potansiyel enerjileri eşitlenirse;

$$mgh + 2mgh = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}2mv^2 + mg2h$$

$$mgh = 3 \cdot \frac{1}{2}mv^2$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{mgh}{3} \text{ olur.}$$

Son durumdaki toplam kinetik enerji;

$$\frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}2mv^2 = 3 \cdot \frac{1}{2}mv^2 \text{ yani } mgh \text{ kadardır.}$$

Cevap C

12. PK arasındaki enerji dönüşümünden;

$$E_K + mgh = 2E_K$$

$$E_K = mgh \text{ bulunur.}$$

KL arasındaki enerji dönüşümünden;

$$2E_K = E_K + W_{KL}$$

$$W_{KL} = E_K \quad (W_{KL}: \text{arısında sürtünmeye harcanan enerji})$$

MN arasındaki enerji dönüşümünden;

$$3E_K = W_{MN} \quad (W_{MN}: \text{arısında sürtünmeye harcanan enerji})$$

olur. Bu durumda PN arasında sürtünmeye harcanan enerji;

$$W_{PN} = W_{KL} + W_{MN}$$

$$= E_K + 3E_K$$

$$= 4E_K$$

$$E_K = mgh \text{ olduğundan;}$$

$$W_{PN} = 4 \cdot mgh \text{ olur.}$$

Cevap D

13. OK arasındaki enerji dönüşümünden;

$$(1) mgh_1 = \frac{1}{2}mv_K^2$$

OL arasındaki enerji dönüşümünden;

$$(2) mg[h_1 - h_2] = \frac{1}{2}mv_L^2 \text{ olur.}$$

(1) denklemden; h_1 artarsa, v_K artar.

(2) denklemden; h_1 artar h_2 azalırsa, v_L artar.

Cevap C

1.

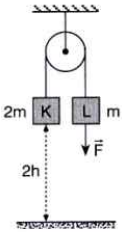


Sürtünmesiz yatay düzlemde durmakta olan m ve $4m$ kütleli cisimler, şekildeki yatay F ve $2F$ kuvvetleriyle harekete geçiyor.

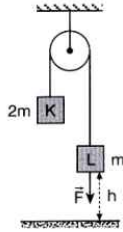
Buna göre, cisimlerin t süre sonundaki kinetik enerjilerinin oranı; $\frac{E_X}{E_Y}$ kaçtır?

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

2.



Şekil - I



Şekil - II

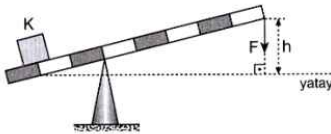
Düşey bir F kuvveti, $2m$ kütleli K cismi ile m kütleli L cismine Şekil-I deki konumdan Şekil-II deki konuma sabit hızla getirirken W işini yapıyor.

Buna göre, W kaç mgh dir?

(g = Yerçekim ivmesi, Sürtünme önemsizdir.)

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

3.



Eşit bölmeli, düzgün ve türdeş m kütleli çubuk ve m kütleli K cismi, F kuvvetiyle şekildeki gibi dengededir.

Çubuk şekildeki konumdan yatay konuma gelinceye kadar F kuvvetinin yaptığı iş en az kaç mgh olur?

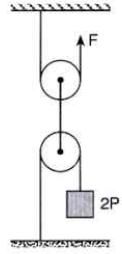
- A) $\frac{2}{5}$ B) $\frac{2}{7}$ C) $\frac{1}{7}$ D) $\frac{1}{8}$ E) $\frac{5}{7}$

4. P ağırlıklı özdeş makaralarla kurulu düzeneş şekildeki gibi dengededir.

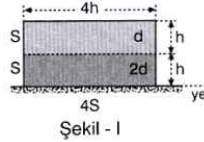
Buna göre, F kuvvetinin uygulandığı ip düşey olarak sabit hızla h kadar çekildiğinde yapılan iş kaç Ph dir?

(Sürtünme önemsizdir.)

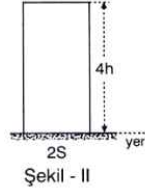
- A) 3 B) 1 C) 2 D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{3}{2}$



5.



Şekil - I



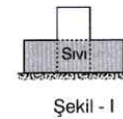
Şekil - II

Şekil-I deki prizma içinde d ve $2d$ özkütleli, birbirine karışmayan sıvılar bulunmakta iken kap tabanındaki toplam sıvı basıncı P , sıvıların yere göre toplam potansiyel enerjisi E dir.

Kap Şekil-II deki konuma getirildiğinde P ve E için ne söylenir?

- A) P ve E azalır B) P ve E değişmez
C) P ve E artar D) P artar, E azalır
E) P değişmez, E artar

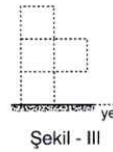
6.



Şekil - I



Şekil - II



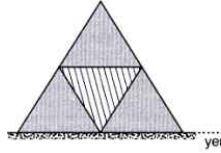
Şekil - III

Şekil-I de düşey kesiti verilen kap içerisindeki türdeş sıvının yere göre potansiyel enerjisi E_I dir.

Kap Şekil-II ve Şekil-III deki gibi döndürülerek denge sağlandığında sıvının yere göre potansiyel enerjileri E_{II} ve E_{III} olduğuna göre; E_I , E_{II} ve E_{III} arasındaki ilişki nedir? (Bölmeler eşit aralıktır.)

- A) $E_{III} > E_{II} > E_I$ B) $E_I > E_{II} > E_{III}$
C) $E_{III} > E_I > E_{II}$ D) $E_{III} > E_{II} = E_I$
E) $E_{II} > E_{III} > E_I$

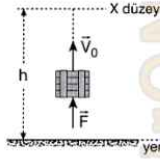
7. Şekildeki düzgün ve türdeş eşkenar üçgen levhanın yere göre potansiyel enerjisi E dir.



Levhadan taralı eşkenar üçgen parçası çıkarıldığında yeni cismin yere göre potansiyel enerjisi kaç E olur?

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

8. Verilen konumdan v_0 hızıyla düşey olarak atılan m kütleli bir cisim şekildeki gibi düşey doğrultuda uygulanan sabit $\vec{F}$ kuvveti ile h yüksekliğindeki X düzeyine kadar ancak çıkabiliyor.



Buna göre, h yüksekliğine çıkarken cismin;

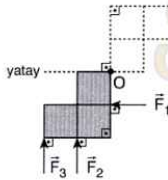
- I. Mekanik enerjisi
II. Kinetik enerjisi
III. Yere göre potansiyel enerjisi

niceliklerinden hangileri sürekli artar?

(Sürtünmeler önemsizdir.)

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

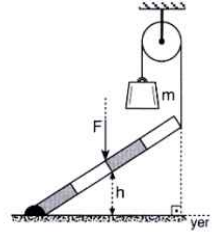
9. Düşey düzlemde O noktası etrafında sürtünmesiz dönebilen eşit kare bölmeli türdeş levhaya ayrı ayrı uygulanan $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetleri, cismi kesikli çizgilerle gösterilen konuma getirmektedir.



Kuvvetlerin yerçekimine karşı yaptıkları işler sırasıyla W_1 , W_2 ve W_3 olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

- A) $W_3 > W_2 > W_1$ B) $W_3 > W_1 = W_2$
C) $W_1 = W_2 > W_3$ D) $W_1 > W_2 = W_3$
E) $W_1 = W_2 = W_3$

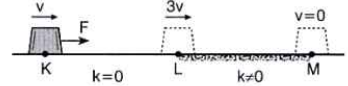
10. Ağırlığı önemsiz çubuk düşey doğrultudaki F kuvveti yardımıyla yer düzlemine getirilirken m kütleli cisim sabit hızla yukarı çıkarılıyor.



Buna göre; çubuğun verilen konumdan yatay konuma getirilmesi için kuvvetin yerçekimine karşı yaptığı iş nedir? (g; Yerçekimi ivmesidir)

- A) mgh den az B) mgh C) mgh ile $2mgh$ arası
D) $2mgh$ E) $2mgh$ den fazla

- 11.

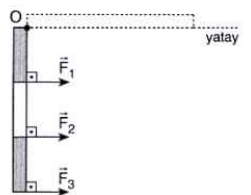


Doğrusal bir yolda K noktasından v hızıyla geçen bir cisme sabit bir F kuvveti, K noktasından L noktasına kadar şekildeki gibi uygulanıyor. L noktasında $3v$ hızına ulaşan cisim sürtünmeli LM yolunu alarak M noktasında duruyor.

F kuvvetinin KL arasında yaptığı iş W_1 , sürtünme kuvvetinin LM arasında yaptığı iş W_2 olduğuna göre, $\frac{W_1}{W_2}$ oranı kaçtır?

- A) 1 B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{8}{9}$ E) $\frac{4}{3}$

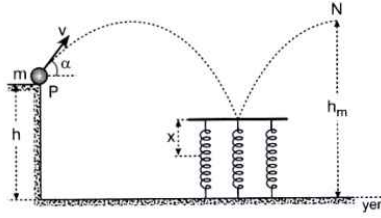
12. Şekildeki gibi düşey düzlemde olan çubuk O noktası etrafında dönebilmektedir.



Çubuğu sabit hızla yatay konuma getirmek için, ayrı ayrı uygulanan $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin yaptıkları işler W_1 , W_2 , W_3 olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

- A) $W_1 = W_2 > W_3$ B) $W_1 = W_3 > W_2$
C) $W_1 = W_2 = W_3$ D) $W_1 > W_2 > W_3$
E) $W_3 > W_2 > W_1$

1.



Şekildeki h kadar yükseklikteki P noktasından v hızıyla eğik atılan m kütleli cisim, yay sabitleri k olan özdeş yayları x kadar sıkıştırdıktan sonra N noktasına kadar yükselebiliyor.

Cismin çıkabileceği maksimum yükseklik h_m nin bulunabilmesi için h ve g yerçekimi ivmesi bilgileri birlikte;

v : cismin P noktasındaki atış hızı
 α : cismin P noktasındaki atış açısı
 k : yay sabiti

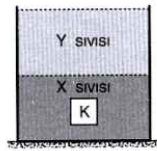
niceliklerinden hangilerinin bilinmesi gerekli ve yeterlidir? (Sürtünme önemsizdir, çarpmadan dolayı enerji kaybı ihmal edilmiştir.)

- A) Yalnız v B) Yalnız α C) v ve k
 D) v ve α E) v, α ve k

2.



Şekil - I



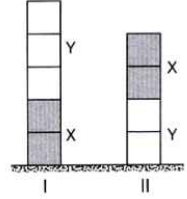
Şekil - II

Silindirik bir kaptaki birbirine karışmayan X ve Y sıvıları Şekil-I'deki gibi dengede iken yere göre potansiyel enerjileri E_X ve E_Y dir.

Kaba bir K cismi bırakıldığında Şekil-II'deki gibi dengelendiğine göre, E_X ve E_Y için ne söylenebilir?

- | | E_X | E_Y |
|-----------|----------|-------|
| A) Artar | Artar | |
| B) Artar | Değişmez | |
| C) Azalır | Artar | |
| D) Azalır | Değişmez | |
| E) Artar | Azalır | |

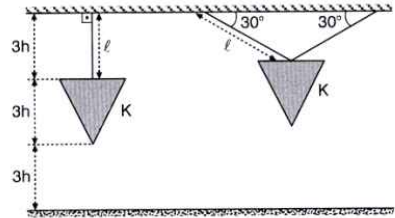
3. Eşit bölmeli türdeş X ve Y küplerinden oluşan cisimler I ve II konumlarındaki gibi dengede iken, yere göre toplam potansiyel enerjileri eşittir.



Birer tane X ve Y küpünün kütlesi m_X ve m_Y olduğuna göre, $\frac{m_X}{m_Y}$ oranı kaçtır?

- A) $\frac{15}{7}$ B) $\frac{8}{19}$ C) $\frac{19}{8}$ D) $\frac{17}{8}$ E) $\frac{8}{17}$

4.



Şekil - I

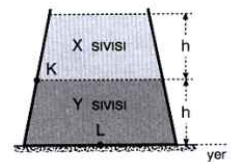
Şekil - II

m kütleli türdeş K cismi Şekil-I'deki gibi dengededir.

Buna göre, K cismi Şekil-II'deki konuma getirilirse yere göre, potansiyel enerjisi kaç $mg\ell$ artar?

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

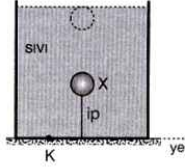
5. İçinde farklı özkütleli X ve Y sıvıları bulunan şekildedeki kaptaki K noktasındaki sıvı basıncı P_K , L noktasındaki sıvı basıncı P_L ve sıvıların yere göre toplam potansiyel enerjisi E dir.



Buna göre, sıvılar türdeş olarak karıştırılırsa P_K , P_L ve E için ne söylenebilir?

- | | P_K | P_L | E |
|-----------|----------|----------|-----|
| A) Artar | Artar | Artar | |
| B) Artar | Değişmez | Artar | |
| C) Artar | Değişmez | Değişmez | |
| D) Azalır | Artar | Artar | |
| E) Azalır | Artar | Değişmez | |

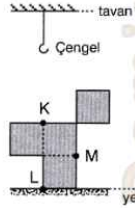
6. Düşey kesiti verilen kaptaki türdeş sıvı içerisindeki kati X cismi şeklindeki gibi ipe kap tabanına bağlanarak dengelenmiştir.



İp kesilip, X cismi sıvı yüzeyine gelinceye kadar kaptaki sıvının yere göre potansiyel enerjisi E_p ile K noktasındaki sıvı basıncı P_K için ne söylenebilir?

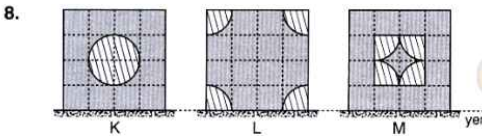
E_p	P_K
A) Artar	Değişmez
B) Azalır	Artar
C) Değişmez	Değişmez
D) Değişmez	Azalır
E) Azalır	Değişmez

7. Şekildeki gibi eşit bölmeli düzgün ve türdeş levha sırası ile K, L, M noktalarından ayrı ayrı çengele asılıp dengelendiğinde, yere göre potansiyel enerjisi E_K , E_L , E_M oluyor.



Cisim asıldığında, tavana ve yere değmediğine göre, E_K , E_L ve E_M enerjileri arasındaki ilişki nedir?

- A) $E_K > E_L > E_M$ B) $E_L > E_K > E_M$
C) $E_K > E_L = E_M$ D) $E_K = E_M > E_L$
E) $E_K = E_L = E_M$

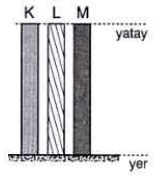


Düzgün, türdeş ve özdeş K, L ve M levhalarının şekillerdeki gibi taralı çeyrek dairesel parçalar kesilip atılıyor.

Kalan levhaların yere göre potansiyel enerjileri E_K , E_L , E_M olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir? (Bölmeler eşit aralıktır.)

- A) $E_K > E_L > E_M$ B) $E_K = E_L > E_M$
C) $E_M > E_K = E_L$ D) $E_K = E_L = E_M$
E) $E_M > E_L > E_K$

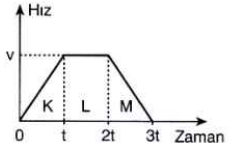
9. İlk sıcaklıkları farklı, uzunlukları eşit olan düzgün, türdeş K, L, M metal çubuklarının hava ortamında şekildedeki konumda yere göre potansiyel enerjileri E_K , E_L , E_M dir.



Isıl denge sağlandığında; E_K azalır, E_M artarken E_L değişmediğine göre, çubukların ilk sıcaklıkları t_K , t_L , t_M arasındaki ilişki nedir?

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

10. Sürtünmesiz yatay düzlemde hareket eden bir cismin hız-zaman grafiği şeklindeki gibidir.

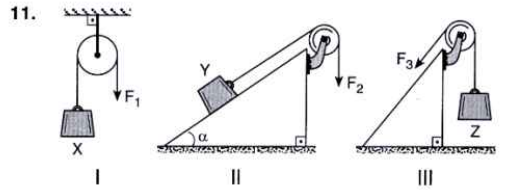


Buna göre cismin,

- I. K aralığında ivmesi sabittir.
II. M aralığında cismin kinetik enerjisi azalmaktadır.
III. Toplam yerdeğiştirmesi sıfırdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

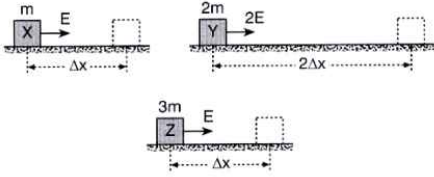


Eşit kütleli X, Y, Z cisimleri I, II ve III ile verilen düzeneklerde F_1 , F_2 , F_3 kuvvetlerinin etkisinde sabit hızla hareket etmektedir.

Cisimler eşit miktarda yer değiştirdiğinde kuvvetlerin yaptığı işler W_1 , W_2 , W_3 olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir? (Sürtünmeler önemsizdir.)

- A) $W_2 > W_1 = W_3$ B) $W_1 > W_2 = W_3$
C) $W_3 > W_1 = W_2$ D) $W_1 = W_3 > W_2$
E) $W_3 > W_2 > W_1$

1.

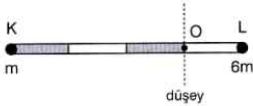


Yatay ve sürtülmeli zemindeki X, Y, Z cisimlerinin kütle ve kinetik enerjilerinin büyüklükleri şekilde verilmiştir. Cisimler Δx , $2\Delta x$ ve Δx yolları sonunda duruyor.

X cismine etki eden sürtünme kuvvetinin büyüklüğü F_X , Y'nin F_Y ve Z'nin F_Z olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

- A) $F_X < F_Y < F_Z$ B) $F_X < F_Z < F_Y$
 C) $F_X = F_Y = F_Z$ D) $F_Z < F_Y < F_X$
 E) $F_X = F_Y < F_Z$

2.



Ucuna m ve 6m kütleli K ve L cisimleri yapıstırılmış ağırlığı önemsiz eşit bölmeli çubuk O noktasından geçen sürtünmesiz mil çevresinde dönebilmektedir.

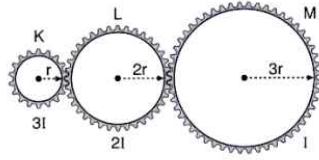
Cisimler verilen konumdan serbest bırakıldığında, düşey düzlemde geçerken kinetik enerjileri E_K ve E_L olduğuna göre, $\frac{E_K}{E_L}$ oranı kaçtır?

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

3. Durgun haldeki kütlesi m, enerjisi E olan relativistik bir parçacığın hızı 0,6c olduğundaki kütlesi, toplam enerjisi ve kinetik enerjisi nedir? (c = ışık hızıdır.)

Kütle	Toplam enerji	Kinetik enerji
A) 1,25m	1,75E	1,25E
B) 1,25m	1,25E	0,25E
C) 0,75m	1,25E	0,25E
D) 0,75m	1,75E	1,25E
E) m	E	2E

4.



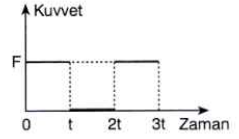
Şekildeki K, L ve M dişlilerinin yarıçapları sırasıyla r, 2r, 3r, eylemsizlik momentleri 3I, 2I, I dir.

K dişlisi ω açısal hızıyla dönerken, dişlilerin dönme kinetik enerjileri E_K , E_L ve E_M olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

- A) $E_K > E_L > E_M$ B) $E_M > E_L > E_K$
 C) $E_L > E_K = E_M$ D) $E_K > E_M > E_L$
 E) $E_K = E_L = E_M$

5.

Sürtünmesiz yatay düzlemde durmakta olan bir cisme etkiyen net kuvvetin zamana bağlı değişim grafiği şekildeki gibidir.

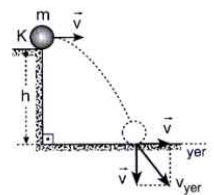


Cismin t anındaki enerjisi E_1 , 3t anındaki enerjisi E_2 olduğuna göre, $\frac{E_2}{E_1}$ oranı kaçtır?

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

6.

Yerden h yüksekliğindeki K noktasından yatay olarak atılan m kütleli cisim, yere şekildeki gibi çarptığında yatay ve düşey hız büyüklükleri eşit olmaktadır.



Buna göre, cismin atıldığı anda, potansiyel enerjisi E_P nin, kinetik enerjisi E_K ye oranı, $\frac{E_P}{E_K}$ kaçtır? (Sürtünmeler önemsizdir.)

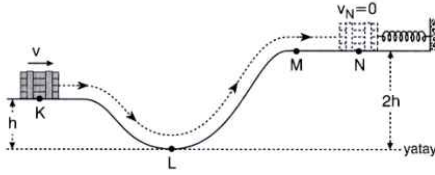
- A) 1 B) 2 C) $\sqrt{2}$ D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{\sqrt{2}}$

7.

0,8c hızı ile hareket eden relativistik bir parçacığın durgun haldeyken enerji E olduğuna göre bu hızdaki toplam enerji kaç E dir? (c; ışık hızıdır.)

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

8.



Düsey kesiti verilen düzende K noktasından V hızıyla atılan cisim gösterilen yolu izleyip N noktasında yayı sıkıştırarak hızı sıfır oluyor.

Buna göre;

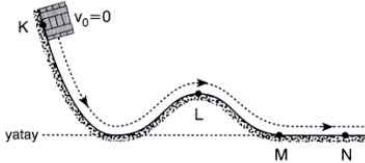
- I. K noktasındaki kinetik enerjisi, M dekinden büyüktür.
- II. K noktasındaki kinetik enerjinin tamamı N de yaya aktarılmıştır.
- III. L noktasındaki mekanik enerji, M dekinden büyüktür.

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

9.



Düsey kesiti verilen sürtünmeli yolun K noktasından serbest bırakılan cisim kesikli çizgi ile gösterilen yörüngeyi izliyor ve L noktasından geçerken hızı v_L , M noktasından geçerken v_M , N noktasından geçerken ise v_N oluyor.

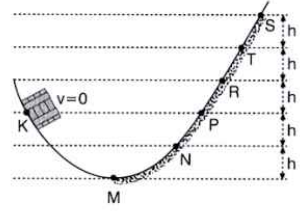
Buna göre; v_L , v_M ve v_N hız büyüklükleri için;

- I. $v_L > v_M$
- II. $v_M > v_N$
- III. $v_N > v_L$

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

10.

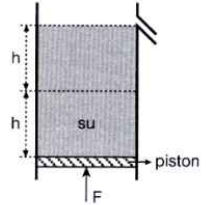


Yalnız MS arasının sürtülmeli olduğu düsey kesiti verilen şekildeki yolun K noktasından serbest bırakılan cisim N noktasına kadar çıkabiliyor. Cisim K noktasından V hızıyla atıldığında ise P noktasına kadar çıkabiliyor.

Buna göre; cisim K den 2V hızı ile atılırsa nereye kadar çıkabilir? (Noktalar arasında sürtünmeye harcanan enerjiler eşittir.)

- A) PR arasına B) R noktasına C) RS arasına
D) S noktasına E) T noktasına

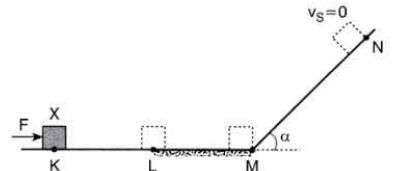
11. Taşma seviyesine kadar su ile dolu silindirik kabın tabanındaki sürtünmesi önemsiz, hareketli piston, F kuvveti ile dengelenmiştir.



Piston sabit hızla hareket ettirilerek, suyun yarısını boşaltmak için E kadar enerji harcanıyorsa suyun tamamını boşaltmak için harcanan enerji kaç E dir?

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

12.

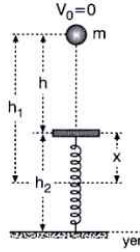


Düsey kesiti verilen ve yalnız LM bölümünün sürtünmeli olduğu KLMN yolunda; K noktasında duran X cismine KL boyunca F kuvveti uygulanıyor.

X cismi N noktasına kadar çıkabildiğine göre, hangi aralıkta mekanik enerji korunmaktadır?

- A) Yalnız MN B) Yalnız KL C) LM ve MN
D) KL ve LM E) KL ve MN

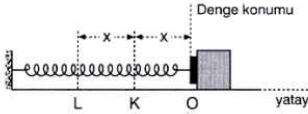
1. Düşey kesiti verilen düzenekte, m kütleli cisim, yaydan h kadar yüksekten serbest bırakıldığında, yay sabiti k olan yayı x kadar sıkıştırılıyor.



Buna göre, yay sabiti k ve çekim ivmesi g bilinleriyle birlikte, x sıkıştırma miktarını hesaplamak için, m , h , h_1 ve h_2 niceliklerinden hangilerinin bilinmesi gerekli ve yeterlidir?

- A) Yalnız h B) m ve h C) h ve h_2
D) m ve h_1 E) m , h ve h_2

2.

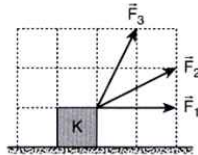


Sürtünmesiz yatay düzlemde, denge konumunda bulunan esnek yay, L noktasına kadar sıkıştırıldığında yayda E_L potansiyel enerjisi depolanıyor.

Cisim ve yay serbest bırakıldığında, K noktasından geçerken cismin kinetik enerjisi E_K olduğuna göre, $\frac{E_K}{E_L}$ oranı kaçtır?

- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{3}{4}$ D) $\frac{4}{5}$ E) $\frac{15}{16}$

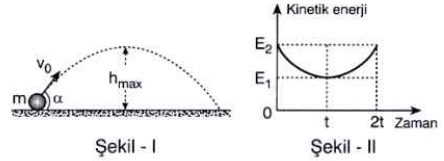
3. Durmakta olan K cismine ayrı ayrı uygulanan şekildedeki $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetleri, yatay düzlemde X kadar yol aldıyor.



X yolu sonunda kuvvetlerin yaptığı işler; W_1 , W_2 , W_3 olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir? (Ortam sürtünmesizdir.)

- A) $W_3 > W_2 > W_1$ B) $W_1 > W_2 > W_3$
C) $W_1 = W_2 = W_3$ D) $W_1 > W_2 = W_3$
E) $W_1 = W_2 > W_3$

4.



v_0 hızı ile eğik atılan Şekil-I'deki m kütleli cismin kinetik enerji zaman grafiği Şekil-II'deki gibidir.

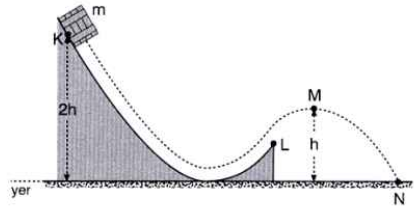
Yer çekim ivmesi ile m , E_1 ve E_2 değerleri bilindiğine göre;

- I. $h_{\max}$; maksimum yükseklik
II. t ; tepe noktasına çıkma süresi
III. V_0 ; atılma hızı

niceliklerinden hangileri bulunabilir?
(Sürtünme önemsizdir.)

- A) Yalnız $h_{\max}$ B) Yalnız t C) $h_{\max}$ ve t
D) $h_{\max}$ ve v_0 E) $h_{\max}$, t ve v_0

5.



Düşey kesiti verilen sürtünmesiz düzenekte, K noktasından ilk hızsız bırakılan m kütleli cisim, kesikli çizgi ile gösterilen yolu izliyor.

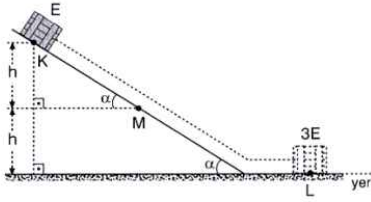
Buna göre;

- I. Cismin K noktasındaki mekanik enerjisi, M noktasındaki potansiyel enerjisine eşittir.
II. M noktasında, cismin kinetik enerjisi, yere göre potansiyel enerjisine eşittir.
III. Cismin N noktasındaki kinetik enerjisi, M noktasındaki mekanik enerjisinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?
(Potansiyel enerjiler yere göredir.)

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

6.



Düsey kesiti verilen şekildeki sürtünmesiz düzende, K noktasından E kinetik enerjisiyle atılan bir cisim, L noktasından $3E$ kinetik enerjisiyle geçiyor.

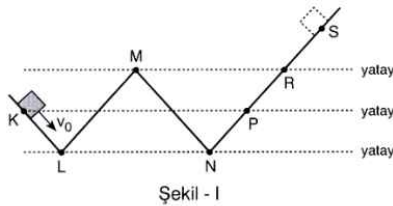
Buna göre, cismin M noktasındaki yere göre potansiyel enerjisinin bu noktadaki, kinetik enerjisine oranı kaçtır?

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

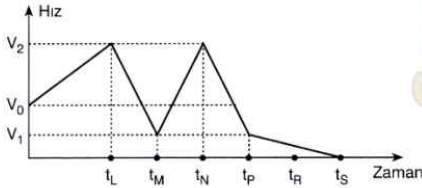
7. Durgun haldeyken enerjisi E olan relativistik bir parçacığın ışık hızına yakın bir hızla hareket ederken kinetik enerjisi $4E$ olduğuna göre, bu hızdaki toplam enerjisi kaç E dir?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

8.



Şekil - I



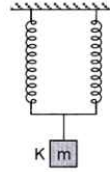
Şekil - II

Bir cisim, düşey kesiti Şekil-I de verilen ve KL arası sürtünmesiz olan KLMNPRS yolunun K noktasından v_0 hızıyla harekete başlıyor.

Bu cismin hız-zaman grafiği Şekil-II deki gibi olduğuna göre, yolun LM, MN, NP, PR ve RS kesimlerinden hangileri kesinlikle sürtünmelidir?

- A) LM B) MN C) NP D) PR E) RS

9.



Şekil - I



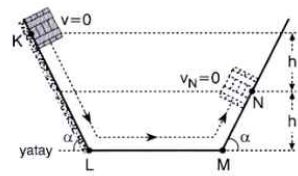
Şekil - II

Özdeş yaylar ve eşit kütleli K, L cisimleri Şekil-I ve Şekil-II deki gibi bağlanıp, tavana asılarak dengelendiğinde paralel bağlı yaylarda depolanan toplam (esneklik) potansiyel enerji E_1 , seri bağlanan yaylarda depolanan toplam (esneklik) potansiyel enerji E_2 oluyor.

Buna göre, $\frac{E_1}{E_2}$ oranı kaçtır?

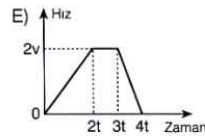
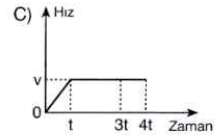
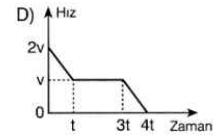
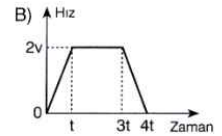
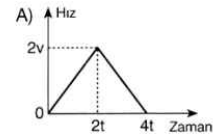
- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 4

10.



Düsey kesiti şekildeki gibi olan KLMN yolunun yalnız KL bölümü sürtünmelidir. K noktasından ilk hızsız harekete başlayan cisim N noktasına kadar çıkabiliyor.

Buna göre, cismin K den N ye gelene kadar geçen sürede hız-zaman grafiği aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir? ($|KL| = |LM|$)





Reaksiyon Isısı

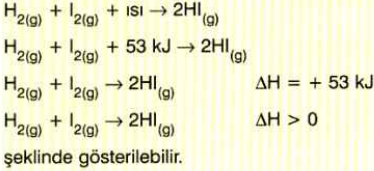
Bir maddenin yapısında depoladığı bütün enerjilerin toplamına, **ısı kapsamı veya entalpisi** denir ve **H** harfi ile gösterilir. Maddelerin entalpileri doğrudan ölçülemez. Ancak tepkimeye girenlerle (reaktifler) ürünler arasındaki entalpi farkı ölçülebilir.

Bu farka reaksiyonun **entalpi değişimi** veya **reaksiyon entalpisi** denir. ΔH ile gösterilir.

Bunun sonucunda reaksiyon ya **endotermik** (ısı alan), ya da **ekzotermik** (ısı veren) **tir**.

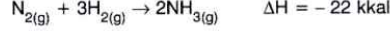
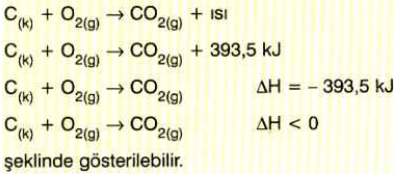
Kimyasal tepkimelerde ürünlerin entalpileri toplamı, girenlerin entalpileri toplamından büyük olduğunda tepkime endotermiktir.

Endotermik reaksiyonlar



Kimyasal tepkimelerde ürünlerin entalpi toplamı, girenlerin entalpi toplamından küçük olduğunda tepkime ekzotermiktir.

Ekzotermik reaksiyonlar ise

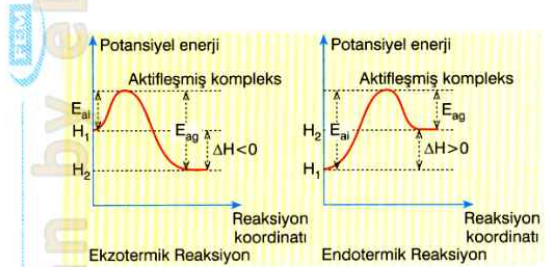


Denklemini yorumladığımızda

- 28 gram azot ile 6 gram hidrojenin tepkimesinden 22 kkal ısı açığa çıkar.
- Normal koşullarda 44,8 litre NH_3 gazı oluştuğunda 22 kkal ısı açığa çıkar.
- Tepkime ekzotermiktir.
- Toplam entalpi azalır.

Bir kimyasal tepkimenin başlayabilmesi için bir miktar ısı verilmelidir. Tepkimenin başlayabilmesi için gerekli minimum enerjiye **aktifleşme (eşik) enerjisi** denir. E_a ile gösterilir.

Bir kimyasal olayda meydana gelen **potansiyel enerji değişimleri** potansiyel enerji-reaksiyon koordinatı diyagramları ile gösterilir.



H_2 = Ürünlerin potansiyel enerjileri toplamı

H_1 = Reaksiyona giren maddelerin (reaktifler) potansiyel enerjileri toplamı

E_{ai} = İleri yöndeki aktifleşme enerjisi

E_{ag} = Geri yöndeki aktifleşme enerjisi

Grafiklerin tepe noktasında kararsız madde olan **aktifleşmiş kompleks** maddesi oluşur. Şartlar yerine geldiğinde kompleks ürüne dönüşür.

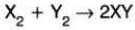
Grafiklerden yararlanılarak tepkime entalpisi (ΔH)

$$\Delta H = H_2 - H_1$$

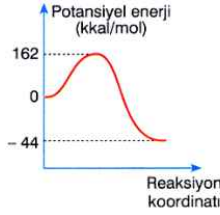
bağıntısından bulunur.

ΔH in işaretinin + olması tepkimenin dışarıdan ısı aldığını, - olması ise dışarıya ısı verdiğini gösterir.

Örnek 1:



Tepkimesinin reaksiyon koordinatına bağlı potansiyel enerji diyagramı şekilde verilmiştir.



Buna göre;

- I. Aktifleşmiş kompleksin potansiyel enerjisi 162 kkal dir.
- II. Geri tepkimenin aktifleşme enerjisi 206 kkal dir.
- III. Reaksiyon ısısı (ΔH) = 44 kkal dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Çözüm:

Aktifleşmiş kompleksin potansiyel enerjisi 162 kkal dir.

Geri tepkimenin aktifleşme enerjisi $162 - (-44) = 206$ kkal dir. Tepkime ısısı ise $(-44) - (0) = -44$ kkal dir.

Cevap B

MOLAR OLUŞUM ISISI

Bir bileşiğin 1 molünün standart şartlarda (1 atm, 25 °C) elementlerinden oluşması sırasındaki entalpi değişimine **molar oluşma entalpisi** ya da **standart oluşma entalpisi** denir.

ΔH^0 simgesiyle gösterilir.

Burada ΔH^0



bilgilerini ifade eder.

Elementlerin standart şartlarda (1 atm, 25 °C) en kararlı hallerinin oluşum entalpileri sıfır kabul edilir.

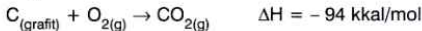
Örneğin

$C_{(grafit)}$ $\Delta H = 0$ dir.

$C_{(elmas)}$ $\Delta H \neq 0$ dir.

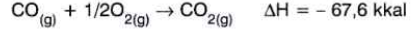
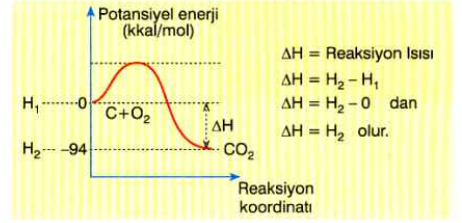
$C_{(gaz)}$ $\Delta H \neq 0$ dir.

$Fe_{(k)}$ $\Delta H = 0$ dir.

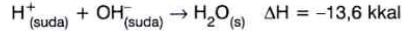


Tepkimesine göre $CO_{2(g)}$ nin molar oluşum ısısı -94 kkal dir.

Tepkimenin ΔH si $CO_{2(g)}$ nin oluşum entalpisine eşit olduğu görülür.



Tepkimesindeki $CO_{2(g)}$ nin molar oluşum ısısı -67,6 kkal değildir. $CO_{(g)}$ bileşik olduğundan entalpisi sıfır değildir.



Tepkimesinde $H^+_{(suda)}$ entalpisi sıfır ve $OH^-_{(suda)}$ in entalpisi sıfır olmadığından reaksiyon entalpisi (-13,6 kkal) $H_2O_{(s)}$ nun molar oluşum ısısı değildir.

Oluşum Isısından ΔH in Bulunması

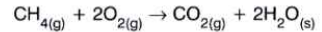
Ürünlerin oluşum ısıları toplamı ile reaksiyona giren maddelerin oluşum ısıları toplamı arasındaki fark reaksiyonun ΔH değerine eşit olur.

$$\Delta H = \sum \Delta H^0_{(ürünler)} - \sum \Delta H^0_{(reaktifler)}$$

Örnek 2:

Bileşik	Oluşum Isısı (kkal/mol)
$CH_4(g)$	-17,9
$CO_2(g)$	-94
$H_2O_{(s)}$	-68,3

Yukarıdaki tabloya göre;



tepkimesinin ΔH si kaç kkal dir?

- A) -212,7 B) -106,35 C) +106,35
D) +212,7 E) +425,4

Çözüm:

$$\Delta H = \sum \Delta H^0_{(ürünler)} - \sum \Delta H^0_{(reaktifler)}$$

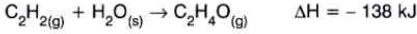
$$\Delta H = [(-94) + 2(-68,3)] - [(-17,9) + 0]$$

$$\Delta H = -230,6 + 17,9 = -212,7 \text{ kkal}$$

Cevap A

Örnek 3:

Bileşik	Oluşum Isısı (kJ/mol)
$C_2H_4O_{(g)}$	+ 197,1
$H_2O_{(s)}$	- 285,8



Reaksiyonuna göre $C_2H_{2(g)}$ nin molar oluşum ısısı kaç kJ dir?

- A) 338,7 B) 226,7 C) 116,7
D) - 116,7 E) - 226,7

Çözüm:

$$\Delta H = \sum \Delta H^0_{(ürünler)} - \sum \Delta H^0_{(reaktifler)}$$

$$- 138 = [(+ 197,1)] - [(\Delta H^0_{C_2H_2}) + (- 285,8)]$$

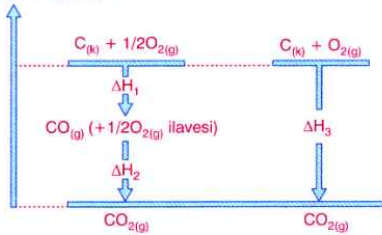
$$\Delta H^0_{C_2H_2} = 226,7 \text{ kJ}$$

Cevap B

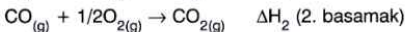
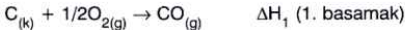
HESS YASASI İLE ΔH NİN BULUNMASI

Kimyasal reaksiyonlar tek basamakta gerçekleştiği gibi birden fazla basamakta da gerçekleşebilir.

Toplam entalpi artışı



Yukarıda şekilde



basamakları kullanılarak $CO_{2(g)}$ elde edilebilir. ($\Delta H_1 + \Delta H_2$) toplamı vardır.

$CO_{2(g)}$ eldesi;



şeklinde de olabilir. Yani

$$\Delta H_3 = \Delta H_1 + \Delta H_2 \text{ dir.}$$

Denklemler ile tepkime ısıları arasındaki ilişkiler aşağıda verilmiştir.

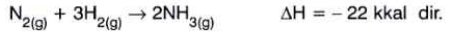
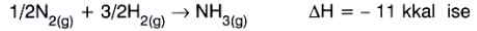
1. Bir denklemde reaksiyona girenlerle, ürünler yer değiştirirse (denklem ters çevrilirse) ΔH değerinin işareti değişir.

Örneğin



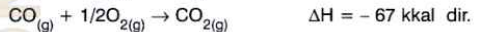
2. Bir denklemin katsayıları herhangi bir sayı ile çarpılırsa ΔH değeri de o sayı ile çarpılır.

Örneğin



3. Birkaç denklemin taraf tarafa toplanmasıyla yeni bir denklem elde ediliyorsa, denklemlerin ΔH değerlerinin cebirsel toplamı, yeni denklemin reaksiyon ısısını verir.

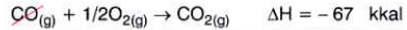
Örneğin



olduğuna göre,

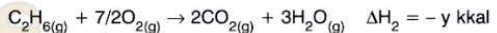
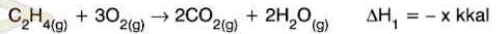


Denklemler taraf tarafa toplanırsa

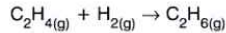


olur.

Örnek 4:



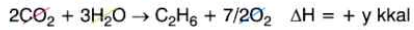
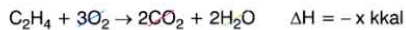
Olduğuna göre,



reaksiyonunun ΔH ı kaç kkal dir?

- A) $-x + y - \frac{z}{2}$ B) $x + y + \frac{z}{2}$ C) $x - y - z$
D) $-x + y - 2z$ E) $x + 2y - 2z$

Çözüm:



Cevap A

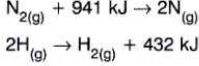
BAĞ ENERJİSİ

Aynı ya da farklı iki atom arasındaki bir kimyasal bağı kırmak için gereken enerjiye **bağ enerjisi** denir.



Bağ oluşumu sırasında açığa çıkan enerji bağ enerjisi kadardır.

Bir bağıın oluşması **ekzotermik**, bağıın kırılması ise **endotermiktir**.



Bağ enerjisi ne kadar büyükse bağıın sağlamlığı o kadar fazladır.

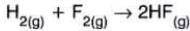
Kimyasal bir tepkimede enerji değişimi (ΔH), girenlere ait bağ enerjilerinin toplamı ile ürünlerin bağ enerjilerinin toplamı arasındaki farka eşittir.

$$\Delta H = \Sigma(\text{Kırılan bağların enerjisi}) - \Sigma(\text{Oluşan bağların enerjisi})$$

Örnek 5:

Bağ	Bağ Enerjisi(kkal/mol)
H - H	104
F - F	36
H - F	135

Yukarıdaki tabloya göre;



tepkimesinin ΔH ı kaç kkal/mol dür?

- A) 100 B) - 100 C) 130 D) - 160 E) - 130

Çözüm:

Formülden yararlanırsak

$$\Delta H = \Sigma \text{Kırılan bağ} - \Sigma \text{Oluşan bağ}$$

$$\Delta H = [(H - H) + (F - F)] - [2(H - F)]$$

$$\Delta H = (104 + 36) - (2.135)$$

$$\Delta H = - 130 \text{ kkal/mol bulunur.}$$

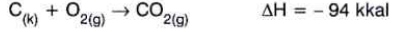
Cevap E

TEPKİME İSİSİNİ (ΔH) İFADE EDEN DİĞER TERİMLER

1) YANMA İSİSİ

Yanma reaksiyonundaki entalpi değişimine (ΔH ına) **yanma ısısı** denir. Genellikle ekzotermiktir.

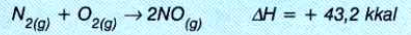
Örneğin,



1 mol $C_{(k)}$ yandığında 94 kkal ısı açığa çıkar, yorumu yapılır.

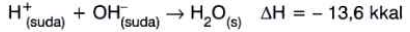


Azot gazının yanması endotermiktir.



2) NÖTRLEŞME İSİSİ

Asit baz reaksiyonlarının tepkime ısısına **nötrleşme ısısı** denir.

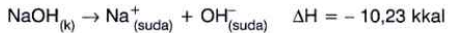
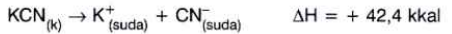


Nötrleşme tepkimeleri **ekzotermiktir**.

3) ÇÖZÜNME İSİSİ

Bir maddenin çözünme olayının ısısına **çözünme ısısı** denir.

Endotermik yada **ekzotermik** olabilir.



4) ERİME İSİSİ

Erimme noktasındaki 1 gram katı halde bulunan maddenin sıvı hale geçmesi sırasındaki ısı değişimine **erime ısısı** denir.

Endotermiktir.



5) DONMA İSİSİ

Donma noktasındaki 1 gram sıvı halde bulunan maddenin katı hale geçmesi arasındaki ısı değişimine **donma ısısı** denir. **Ekzotermiktir.**



6) BUHARLAŞMA ISISI

Kaynama noktasında 1 gram sıvının gaz haline geçmesi sırasındaki ısı değişimine **buharlaştırma ısı** denir. **Endotermiktir.**



REAKSIYON ISISININ BELİRLENMESİNDE KALORİMETRİK YÖNTEM

Kalorimetre içinde termometre, yakma sistemi ve karıştırıcı bulunan, çevresi ile ısı alış-verişi olmayan kaptır.

Su kabın içerisine, yanma ısı hesaplanacak madde ise yanma odasına konur.

Yanma tepkimesiyle, kap ve su arasında ısı alış veriş olur. Bu sıcaklık değişmesinden yararlanarak tepkime ısı hesaplanır.

Kalorimetrenin ısı sığası (ısı kapasitesi) bilinmelidir.

Isı sığası kalorimetre ve içindeki suyun sıcaklığını 1 °C değiştirmek için gerekli ısı miktarıdır.

Örnek 6:

500 gram camdan yapılmış bir kalorimetre kabında 1 kg saf su bulunmaktadır. Kalorimetre kabında 0,1 mol X tamamen yakıldığında sıcaklık 25 °C artmaktadır.

Buna göre, X in molar yanma ısı kaç kkal/mol dür?

$$(c_{\text{su}} = 1 \text{ kal/g } ^\circ\text{C}, c_{\text{cam}} = 0,02 \text{ kal/g } ^\circ\text{C})$$

- A) 252,5 B) 126,5 C) - 126,5
D) - 252,5 E) - 450

Çözüm:

Toplam ısı hesaplanmalıdır.

$Q = m \cdot c \cdot \Delta t$ formülünden

$$\begin{aligned} Q_{\text{Toplam}} &= Q_{\text{cam}} + Q_{\text{su}} \\ &= 500 \cdot 0,02 \cdot 25 + 1000 \cdot 1 \cdot 25 \\ &= 25250 \text{ kalori} = 25,25 \text{ kkal} \end{aligned}$$

$$0,1 \text{ mol X} \quad 25,25 \text{ kkal ısı değişimi yaparsa}$$

$$1 \text{ mol X} \quad ?$$

$$? = 252,5 \text{ kkal ısı açığa çıkar.}$$

Yanma ısı olduğundan ve sıcaklık arttığından X in yanma ısı ekzotermiktir. $\Delta H = - 252,5 \text{ kkal}$ dir.

Cevap D

Örnek 7:

2 kg kütleli camdan yapılmış kalorimetre kabında 10 °C de 900 gram saf su bulunmaktadır. Tepkime kabına molar yanma ısı 94 kkal olan $C_{(k)}$ den 6 gram konulup tamamen yakılıyor.

Açığa çıkan ısı suyun sıcaklığını kaç °C ye çıkarır?

$$(C = 12, c_{\text{su}} = 1 \text{ kal/g } ^\circ\text{C}, c_{\text{cam}} = 0,02 \text{ kal/g } ^\circ\text{C})$$

- A) 10 B) 30 C) 40 D) 50 E) 60

Çözüm:

$C_{(k)}$ nin yanmasından açığa çıkan ısıyı kalorimetre kabı ve içindeki su almıştır.

Alınan ısı verilen ısıya eşittir.

Önce 6 gram $C_{(k)}$ nin mol sayısı bulunur.

$$12 \text{ gram C} \quad 1 \text{ mol ise}$$

$$6 \text{ gram C} \quad x$$

$$x = 0,5 \text{ mol dür.}$$

$$1 \text{ mol C den} \quad 94 \text{ kkal ısı çıkarsa}$$

$$0,5 \text{ C den} \quad x$$

$$x = 47 \text{ kkal} = 47.000 \text{ kal ısı çıkar.}$$

$$Q_{\text{verilen}} = Q_{\text{su}} + Q_{\text{cam kap}}$$

$$Q_{\text{verilen}} = m_{\text{su}} \cdot c_{\text{su}} \cdot \Delta t + m_{\text{cam}} \cdot c_{\text{cam}} \cdot \Delta t$$

$$47.000 = 900 \cdot 1 \cdot \Delta t + 2000 \cdot 0,02 \cdot \Delta t$$

$$\Delta t = \frac{47000}{940} = 50 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_2 - t_1 = 50$$

$$t_2 - 10 = 50 \Rightarrow t_2 = 60 \text{ } ^\circ\text{C olur.}$$

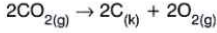
Cevap E

1. Standart tepkime ısısı (ΔH) ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Ürünlerin ısı kapsamı ile girenlerin ısı kapsamı arasındaki farka eşittir.
 B) 25 °C 1 atm basınçta ölçülür.
 C) ΔH değeri negatif ise tepkime ekzotermiktir.
 D) ΔH değeri pozitif ise tepkime endotermiktir.
 E) Ürünlerin potansiyel enerjisi girenlerin potansiyel enerjisinden fazla ise değeri negatiftir.

2. $C_{(k)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$ $\Delta H = -94$ kkal/mol dır.

Buna göre;



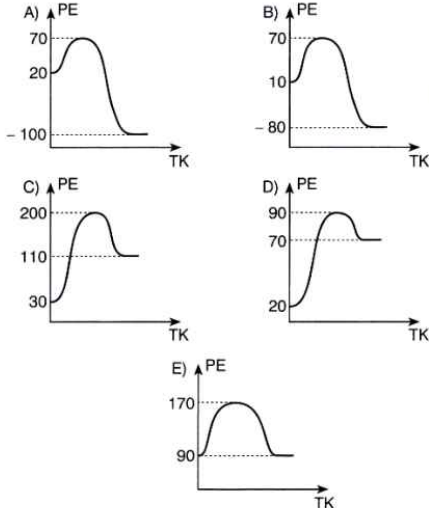
tepkimesinin aynı koşullardaki ΔH si aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) -47 B) -94 C) -188 D) 94 E) 188

3. $A + 2B \rightarrow C + D$ $\Delta H = -120$ kkal/mol

Tepkimesinin geri aktivasyon enerjisi ($E_{a(g)}$) 170 kkal dir.

Buna göre, tepkimenin potansiyel enerji(PE)-tepkime koordinatı(TK) grafiği aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?



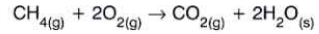
4. Aşağıdaki hangi olayda ısı değişimi yanlış olarak verilmiştir?

Olay	Isı değişimi
A) $H_2O_{(k)} \rightarrow H_2O_{(s)}$	Endotermik
B) $H_{2(g)} + 1/2O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(s)}$	Ekzotermik
C) $X_{(g)} \rightarrow X_{(g)}^+ + e^-$	Ekzotermik
D) $CO_{2(g)} \rightarrow CO_{(g)} + 1/2O_{2(g)}$	Endotermik
E) $CO_{2(g)} \rightarrow CO_{2(k)}$	Ekzotermik

5. Bazı bileşiklerin molar oluşum ısıları aşağıda verilmiştir.

Bileşik	Oluşum ısısı (kkal/mol)
$CH_{4(g)}$	-18
$H_2O_{(g)}$	-68
$CO_{2(g)}$	-94

Buna göre;



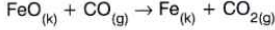
tepkimesinin entalpisi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) -190 B) -160 C) -212 D) 190 E) 212

6. Aşağıdaki hangi olayda tepkime ısısı yanlış olarak verilmiştir?

Olay	Tepkime ısısı
A) $NaOH_{(k)} \rightarrow Na_{(suda)}^+ + OH_{(suda)}^-$	Çözünme ısısı
B) $HCl_{(suda)} + NaOH_{(suda)} \rightarrow NaCl_{(suda)} + H_2O_{(suda)}$	Nötrleşme ısısı
C) $C_{(k)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$	Oluşum ısısı
D) $H_{2(g)} + 1/2O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(g)}$	Yanma ısısı
E) $H_2O_{(k)} \rightarrow H_2O_{(s)}$	Buharlaştırma ısısı

7. 1 mol $\text{FeO}_{(k)}$ ile 1 mol $\text{CO}_{(g)}$ nun tam verimle tepkimesinden 4 kkal ısı açığa çıkıyor.



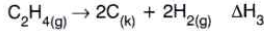
Tepkimesinin ileri aktivasyon enerjisi 20 kkal olduğuna göre, geri tepkimenin aktivasyon enerjisi kaç kkal dir?

- A) 24 B) 16 C) 4 D) - 4 E) - 16

8. $2\text{C}_2\text{H}_{6(g)} \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_{4(g)} + 2\text{H}_{2(g)}$ $\Delta H_1 = + 15,4$ kkal



Tepkimelerine göre,



tepkimesinin ΔH_3 değeri kaç kkal dir?

- A) - 2,5 B) - 12,5 C) - 27,9 D) 12,5 E) 27,9

9. $\text{CO}_{(g)} + 1/2\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)}$

Tepkimesinin ΔH sini hesaplayabilmek için;

- I. $\text{CO}_{(g)}$ nun molar yanma ısısı
II. $\text{CO}_{2(g)}$ ve $\text{CO}_{(g)}$ nun molar oluşum ısıları
III. Yakılan $\text{CO}_{(g)}$ nun mol sayısı ve açığa çıkan ısı miktarı

hangilerinin tek başına bilinmesi yeterlidir?

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

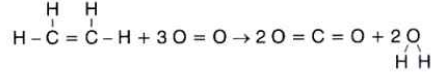
10. $\text{HCl}_{(suda)} + \text{NaOH}_{(suda)} \rightarrow \text{NaCl}_{(suda)} + \text{H}_2\text{O}_{(suda)} + 13,6$ kkal
0,2 M 500 mL HCl çözeltisi ile 0,1 M 1500 mL NaOH çözeltisi karıştırılıyor.

Tepkime tam verimle gerçekleştiğine göre, açığa çıkan ısı kaç kkal dir?

- A) 0,136 B) 0,272 C) 1,36
D) 2,72 E) 136

11. Bağ Bağ enerjisi(kJ/mol)

C - H	414
C = C	611
O = O	498
C = O	736
O - H	464



Tepkimesinin ΔH değeri kaç kJ/mol dır?

- A) 7976 B) 1039 C) - 800
D) - 1039 E) - 7976

12. $\text{CH}_{4(g)} + 2\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} + 200$ kkal/mol

0,1 mol $\text{CH}_{4(g)}$ ün yeterli miktarda $\text{O}_{2(g)}$ ile tepkimesindeki ısı değişimi, 1000 gram kütleli cam kalorimetre kabında bulunan 40 °C deki 800 gram suyun sıcaklığını nasıl değiştirir?
($c_{su} = 1$ kal/g °C, $c_{kap} = 0,2$)

- A) 20 °C azalır B) 20 °C artırır
C) 40 °C azalır D) 40 °C artırır
E) 60 °C artırır

13. $2\text{X}_{(k)} + 3/2\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{X}_2\text{O}_{3(k)}$

10,8 gram $\text{X}_{(k)}$ metali 0,3 mol $\text{O}_{2(g)}$ ile artansız tepkimeye girdiğinde 60 kkal ısı açığa çıkıyor.

Buna göre, $\text{X}_2\text{O}_{3(k)}$ ün molar oluşum ısısı ve X in atom ağırlığı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	X in atom ağırlığı	$\text{X}_2\text{O}_{3(k)}$ molar oluşum ısısı
A)	54	- 60
B)	27	- 300
C)	27	300
D)	54	- 300
E)	27	60

TEST 1 ÇÖZÜMLER

1. Tepkime ısısı (ΔH) ; ürünlerin ısı kapsamından girenlerin ısı kapsamının çıkartılması ile hesaplanır.

E seçeneğinde $\Delta H_{\text{ürünler}} > \Delta H_{\text{girenler}}$

ise; tepkime endotermik olur. Endotermik tepkimeler dışarıdan ısı alır.

Cevap E

2. $2\text{CO}_{2(g)} \rightarrow 2\text{C}_{(k)} + 2\text{O}_{2(g)}$
tepkimesini elde etmek için;
 $\text{C}_{(k)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)}$ denklemi ters çevrilip iki ile çarpılmalı

$$\Delta H = + 188 \text{ kkal olur.}$$

Cevap E

3. Tepkime ısısı (ΔH) ile aktivasyon enerjisi (E_a) arasındaki formül;

$$\Delta H = E_{a_{\text{ileri}}} - E_{a_{\text{geri}}} \text{ dir.}$$

$$\Delta H = - 120 \text{ kkal}$$

$$E_{a_{\text{geri}}} = 170 \text{ kkal} \quad E_{a_{\text{ileri}}} = x \text{ kkal}$$

$$- 120 = x - 170 \text{ den } x = 50 \text{ kkal dir.}$$

Cevap A

4. Gaz halindeki nötr bir atomdan elektron koparılacak +1 yüklü hale geçmesi iyonlaşma enerjisidir. Bu olay endotermiktir.

Cevap C

5. Tepkime ısısı (ΔH) ürünlerin toplam entalpileri ile girenlerin toplam entalpileri arasındaki farka eşittir. Kısaca

$$\Delta H = \Delta H_{(\text{ürünler})} - \Delta H_{(\text{girenler})} \text{ dir.}$$

$$\Delta H = [\Delta H_{\text{CO}_{2(g)}} + 2.\Delta H_{\text{H}_2\text{O}_{(g)}}] - [\Delta H_{\text{CH}_4(g)} + 2.\Delta H_{\text{O}_{2(g)}}]$$

$$\Delta H = [(-94) + 2.(-68)] - [(-18) + 2.(0)]$$

$$\Delta H = - 212 \text{ kkal dir.}$$

Cevap C

6. Bir maddenin suda gözle görülmeyecek kadar küçük parçalara ayrılmasına çözünme ısı değişimine de çözünme ısısı, asit - baz tepkimelerindeki ısı değişimine nötrleşme ısısı, herhangi bileşiğin 1 molünün elementlerinden oluştuğundaki ısı değişimine oluşum ısısı, herhangi maddenin O_2 ile tepkimeye girmesindeki ısı değişimine yanma ısısı, buzun suya dönüşümündeki ısı değişimine ise erime ısısı denir.

Cevap E

7. Tepkime ısısı - 4 kkal dir.

$$\Delta H = E_a - E_g \text{ den}$$

$$- 4 = 20 - x \Rightarrow x = 24 \text{ kkal dir.}$$

Cevap A

8. $\text{C}_2\text{H}_{4(g)} \rightarrow 2\text{C}_{(k)} + 2\text{H}_{2(g)}$ denklemini elde etmek için

1. denklem ters çevrilip $\frac{1}{2}$ ile çarpılmalı. 2. denklem sadece ters çevrilmeli ve bu iki denklem toplanmalıdır.

$$\Delta H_3 = (-) \frac{\Delta H_1}{2} + (-) \Delta H_2$$

$$\Delta H_3 = \frac{-15,4}{2} - 20,2 = - 27,9 \text{ kkal}$$

Cevap C

9. Tepkimesinin ΔH si hesaplanabilmesi için $\text{CO}_{(g)}$ ve $\text{CO}_{2(g)}$ oluşum ısıları bilinmelidir (II).

$\text{CO}_{(g)}$ nun molar yanma ısısı tepkimenin ΔH sidir (I).

$\text{CO}_{(g)}$ nun mol sayısı ve açığa çıkan ısı bilirse $\text{CO}_{(g)}$ nun molar yanma ısısı bulunur. Buda tepkimenin ΔH si dir (III).

Cevap E

10. $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

0,1 mol	0,15 mol	-	-
-0,1	-0,1	+ 0,1	+ 0,1
0	0,05		

1 mol HCl den 13,6 kkal ısı çıkarsa

0,1 mol HCl den x

$$x = 1,36 \text{ kkal dir.}$$

Cevap C

11. $\Delta H = \Delta H_{(\text{kıranılan bağ})} - \Delta H_{(\text{oluşan bağ})}$

$$\Delta H = [4.(414) + 1.(611) + 3.(498)] - [4.(736) + 4(464)]$$

$$\Delta H = - 1039$$

Cevap D

12. 0,1 mol $\text{CH}_{4(g)}$ ün yanmasından 20 kkal ısı açığa çıkar. Bu ısıyı kalorimetre kabı ve içindeki su alır.

$$20.000 = 1000.0,2.\Delta t + 800.1.\Delta t$$

$$\Delta t = 20^\circ\text{C}$$

Tepkime ekzotermik olduğundan suyun sıcaklığı 20°C artar.

Cevap B

13. Artan madde olmadığına göre, X veya O_2 den herhangi biriyle işlem yapılabiliriz.

Denkleme göre;

$\frac{3}{2}$ mol O_2 den	X kkal ısı
0,3 mol O_2 den	60 kkal

$$X = 300 \text{ kkal ısı çıkar.}$$

Bu ısı X_2O_3 ün oluşum ısısıdır.

$$\Delta H_{\text{X}_2\text{O}_3} = - 300 \text{ kkal/mol dır.}$$

2 mol X ile	$\frac{3}{2}$ mol O_2 birleşirse
?	0,3 mol O_2 ile

0,4 mol X harcanmıştır.

$$0,4 = \frac{10,8}{M_A} \Rightarrow M_A = 27 \text{ g/mol}$$

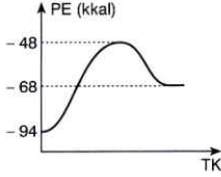
Cevap B

1. Aşağıdaki olaylardan hangisi endotermik (ısı alan) tir?

- A) Kömürün yanması
B) Kuru buzun süblimleşmesi
C) Metan gazının yanması
D) Su buharının yoğunlaşması
E) Azot ve hidrojen gazlarından amonyak gazı oluşumu

2. $X \rightarrow 1/2Y + Z$

Tepkimesinin potansiyel enerji (PE) - tepkime koordinatı (TK) grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Geri aktivasyon enerjisi 20 kkal dir.
B) Girenlerin enerjisi - 94 kkal dir.
C) Aktifleşmiş kompleksin enerjisi - 68 kkal dir.
D) Tepkime ısısı + 26 kkal dir.
E) X, düşük sıcaklıkta ürünlerden daha karardır.
3. Tepkime ısısı (ΔH) ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Tepkime denklemi herhangi bir sayıyla çarpıldığında ΔH bundan etkilenmez.
B) Basınç, sıcaklık, hacim ve miktar değişimlerinden etkilenir.
C) Maddelerin fiziksel hallerine bağlı olarak değişir.
D) Tepkimenin takip ettiği yola bağlı değildir.
E) Tepkime denklemi ters çevrildiğinde ΔH işaret değişir.

4. $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$

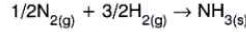
0,2 mol $N_{2(g)}$ ile 0,3 mol $H_{2(g)}$ nin tam verimle tepkimesinden açığa çıkan ısı kalorimetre kabında bulunan 0 °C deki 1 kg suyun sıcaklığını 2,2 °C ye çıkarıyor.

Buna göre, $NH_{3(g)}$ ün molar oluşum ısısı kaç kkal dir? (Kalorimetre kabının aldığı ısı ihmal edilecektir, $c_{su} = 1 \text{ kal/g } ^\circ\text{C}$)

- A) 22 B) 11 C) - 5,5 D) - 11 E) - 22

5. $2NH_{3(g)} \rightarrow N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \quad \Delta H = + 22 \text{ kkal}$

Buna göre;



tepkimesinin aynı koşullardaki ΔH değeri için;

- I. - 11 kkal dir.
II. - 11 kkal den büyüktür.
III. - 11 kkal den küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

6. $CH_{4(g)}$ ün molar yanma ısısı - 191,6 kkal, $H_2O_{(g)}$ nun oluşum ısısı - 57,8 kkal $CO_{2(g)}$ nin oluşum ısısı - 94 kkal dir.

Buna göre, $CH_{4(g)}$ ün oluşum ısısı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) - 36 B) - 18 C) - 9 D) 9 E) 36

7. Bazı maddelerin molar yanma ısıları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Madde	Molar yanma ısısı (kJ/mol)
$CH_{4(g)}$	- 1423
$C_2H_{6(g)}$	- 890
$S_{(k)}$	- 297
$SO_{2(g)}$	- 100
$H_{2(g)}$	- 242

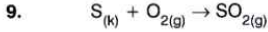
Buna göre, eşit kütleli beş farklı maddeden hangisinin yeterli miktarda oksijenle tepkimesinden açığa çıkan ısı en büyüktür?

(Atom ağırlıkları: C=12, H=1, S=32, O=16)

- A) C_2H_6 B) H_2 C) CH_4 D) SO_2 E) S

8. Reaksiyon ısısı çeşitlerinden hangisinin ΔH değeri kesinlikle sıfırdan küçüktür?

- A) Oluşum ısısı B) Yanma ısısı
C) Çözünme ısısı D) Buharlaşıma ısısı
E) Donma ısısı



6,4 gram $S_{(k)}$ ile 6,4 gram $O_{2(g)}$ nin tam verimle tepkimesinden 14,2 kkal ısı açığa çıkıyor.

Buna göre;

- I. $SO_{2(g)}$ nin molar oluşum ısı $- 71$ kkal dir.
- II. $S_{(k)}$ nin molar yanma ısı $- 71$ kkal dir.
- III. Toplam entalpi 14,2 kkal artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Atom ağırlıkları: S=32, O=16)

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

10. 10 gram saf $X_{(k)}$ maddesi $40^\circ C$ deki 400 gram suda tamamen çözündüğünde suyun sıcaklığı $20^\circ C$ olmaktadır.

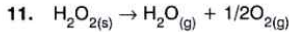
Buna göre;

- I. $X_{(k)}$ in çözünmesi ekzotermiktir.
- II. $X_{(k)}$ in çözünme ısı 8 kkal dir.
- III. $X_{(k)}$ in molar çözünme ısı $- 8$ kkal den büyüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle yanlıştır?

(Kabin ısı değişimi ihmal edilecektir. $c_{su}=1$ kal/g $^\circ C$)

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



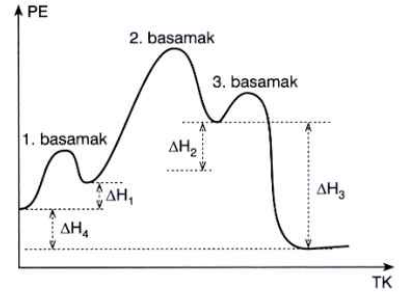
Tepkimesinin ΔH sini hesaplayabilmek için;

- I. $H_2O_{(s)}$ nun oluşum ısı
- II. Suyun molar buharlaşma ısı
- III. $H_2O_{2(s)}$ nin oluşum ısı

niceliklerinden hangileri gereklidir?

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

12.



Bir tepkimeye ait potansiyel enerji (PE) - tepkime koordinatı(TK) grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre;

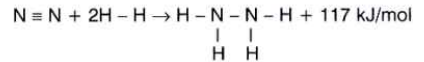
- I. 1. ve 2. basamak ekzotermiktir.
- II. $\Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 = \Delta H_4$ tür.
- III. $\Delta H_4 > \Delta H_1$ dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

13.

Bağ	Bağ enerjisi(kJ/mol)
$N \equiv N$	946
$H - H$	436
$N - N$	163



Buna göre, (N - H) bağının bağ enerjisi aşağıdaki-lerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) 886 B) 624 C) 443
D) - 443 E) - 886

1. Aşağıdaki olaylardan hangisi ısı veren (ekzotermik) türdendir?

A) Buzun erimesi
B) Şekerin suda çözünmesi
C) $N_{2(g)}$ gazının yanması
D) Naftalinin süblimleşmesi
E) Kimyasal bağ oluşumu

2. 0°C deki buz 0°C de su haline dönüştüğünde;

I. Potansiyel enerji artar.
II. Kinetik enerji artar.
III. Toplam entalpi artar.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

3. $C_{(k)} + 1/2O_{2(g)} \rightarrow CO_{(g)}$ $\Delta H = -26 \text{ kkal/mol}$

Tepkime denklemleri ile ilgili, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) $C_{(k)}$ nin molar yanma ısı -26 kkal dir.
B) $2CO_{(g)} \rightarrow 2C_{(k)} + O_{2(g)}$ tepkimesinin ΔH değeri $+52 \text{ kkal}$ dir.
C) Düşük sıcaklıkta $CO_{(g)}$ girenlerden daha karardır.
D) Tepkime ekzotermiktir.
E) Oluşan CO sıvı halde olursa daha az ısı açığa çıkar.

4. $N_2H_{4(g)} + O_{2(g)} \rightarrow N_{2(g)} + 2H_2O_{(g)} + 148 \text{ kkal/mol}$

6,4 gram $N_2H_{4(g)}$ ile 3,2 gram $O_{2(g)}$ nin tam verimle gerçekleşen tepkimenin ΔH değeri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

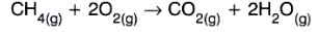
(Atom ağırlıkları: N=14, H=1, O=16)

A) -14,8 B) -29,6 C) 14,8 D) 29,6 E) -7,4

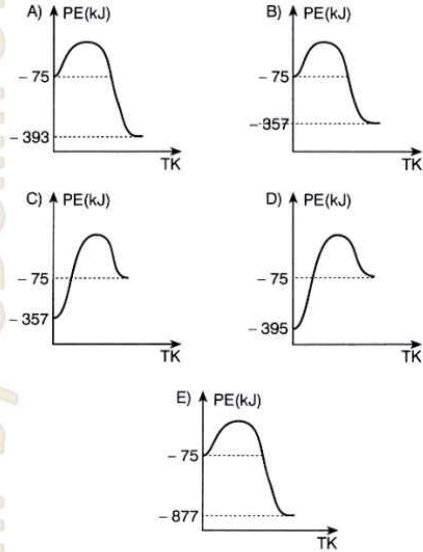
5. Bazı bileşiklerin oluşum ısıları aşağıda verilmiştir.

Bileşik	Oluşum ısı(kJ)
$CH_{4(g)}$	-75
$CO_{2(g)}$	-393
$H_2O_{(g)}$	-242

Buna göre;



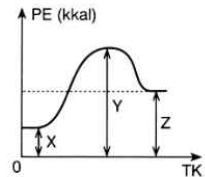
tepkimesinin potansiyel enerji (PE) - tepkime koordinatı (TK) grafiği aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?



6. Bir kimyasal tepkimeye ait potansiyel enerji (PE) - tepkime koordinatı (TK) grafiği yanda verilmiştir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Girenlerin enerjisi X kkal dir.
B) İleri aktifleşme enerjisi $Y - X$ kkal dir.
C) Ürünlerin potansiyel enerjisi $Y - Z$ kkal dir.
D) Tepkime entalpisi $Z - X$ kkal dir.
E) Aktifleşmiş kompleksin enerjisi Y kkal dir.



7. $\text{CO}_{(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + \text{H}_{2(g)}$
Tepkimesinin ΔH sini hesaplamak için;

- I. $\text{CO}_{(g)}$ nun molar yanma ısısı
II. $\text{CO}_{2(g)}$ nin oluşum ısısı
III. $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ nin oluşum ısısı

niceliklerinden hangilerinin bilinmesi gereklidir?

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

8. $\text{SO}_{2(g)} + 1/2\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{SO}_{3(g)}$

0,5 mol $\text{SO}_{2(g)}$ ile 1 mol $\text{O}_{2(g)}$ nin tam verimle tepkimesinden 4,5 kJ ısı açığa çıkmaktadır.

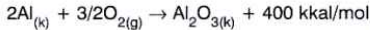
Buna göre;

- I. $\text{SO}_{2(g)}$ nin molar yanma ısısı
II. $\text{SO}_{3(g)}$ ün oluşum ısısı
III. Toplam entalpi değişimi

niceliklerinden hangileri anlaşılır?

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

9. Oda koşullarında tam verimle gerçekleşen,



tepkimeden 80 kkal ısı açığa çıkmaktadır.

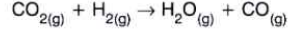
Buna göre, kullanılan Al nin kütlesi(m_{Al}) ve normal koşullarda kullanılan $\text{O}_{2(g)}$ nin hacmi (V_{O_2}) aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

(Atom ağırlığı: Al=27, m=kütle, V=hacim)

	m_{Al} (gram)	V_{O_2} (litre)
A)	10,8	6,72
B)	5,4	3,36
C)	10,8	3,36
D)	5,4	6,72
E)	10,8	4,48

10. $\text{C}_{(k)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} \quad \Delta H = -94 \text{ kkal}$
 $2\text{C}_{(k)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{CO}_{(g)} \quad \Delta H = -52 \text{ kkal}$
 $\text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightarrow \text{H}_{2(g)} + 1/2\text{O}_{2(g)} \quad \Delta H = +58 \text{ kkal}$

Tepkime denklemlerinin ΔH değerleri bilindiğine göre,



tepkimesinin ΔH si aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 20 B) 10 C) -10 D) -20 E) -40

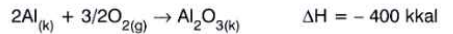
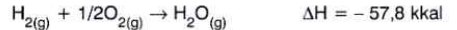
11. $\text{CH}_{4(g)}$ ün molar yanma ısısı - 210 kkal dir. 3,2 gram $\text{CH}_{4(g)}$ ün yanmasından açığa çıkan ısı, içinde 2 kilogram su bulunan kalorimetre kabının sıcaklığını 10 °C artırıyor.

Buna göre, kalorimetre kabının ısı sığası (ısı kapasitesi) kaçtır?

(Atom ağırlıkları: C=12, H=1, $c_{\text{su}} = 1 \text{ kal/g } ^\circ\text{C}$)

- A) 22 B) 220 C) 2200 D) 4400 E) 22000

12. $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ ve $\text{Al}_2\text{O}_{3(k)}$ ün oluşum ısıları aşağıda verilmiştir.



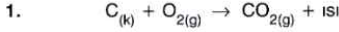
Buna göre;

- I. $\text{Al}_{(k)}$ nin molar yanma ısısı, $\text{H}_{2(g)}$ nin molar yanma ısısından küçüktür.
II. Eşit kütlede $\text{Al}_{(k)}$ ve $\text{H}_{2(g)}$ tamamen yakıldığında $\text{H}_{2(g)}$ ninkinden açığa çıkan ısı daha azdır.
III. Eşit kütlede $\text{Al}_{(k)}$, $\text{H}_{2(g)}$ den daha iyi yakıtıdır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

(Atom ağırlıkları: A=27, H=1)

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



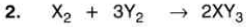
Reaksiyonunda açığa çıkan ısı miktarı;

- $C_{(k)}$ nin miktarına
- Basınç ve sıcaklığı
- $C_{(k)}$ nin farklı allotroplarının kullanılmasına

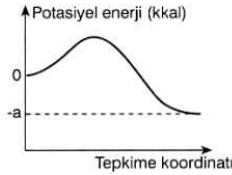
hangilerine bağlıdır?

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

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



Tepkimesinin potansiyel enerji - tepkime koordinatı grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre;

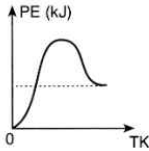
- X_2 ve Y_2 elementtir.
- Katalizör kullanılırsa reaksiyon ısısı (ΔH) azalır.
- XY_3 ün molar oluşum ısısı $-\frac{a}{2}$ kkal dir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

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

3.



Yukarıda verilen potansiyel enerji (PE) - tepkime koordinatı (TK) grafiği ;

- $C_{(k)} + 2H_{2(g)} \rightarrow CH_{4(g)}$ $\Delta H = -74,81$ kJ/mol
- $N_{2(g)} + 1/2 O_{2(g)} \rightarrow N_2O_{(g)}$ $\Delta H = +82,05$ kJ/mol
- $CO_{2(g)} \rightarrow C_{(k)} + O_{2(g)}$ $\Delta H = +393,5$ kJ/mol

tepkimelerinden hangilerine ait olabilir?

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

- D) I ve III E) II ve III

4. Aynı koşullarda ekzotermik tepkimeler endotermik tepkimelere göre daha kolay gerçekleşir.

Bu durum ekzotermik tepkimelerin;

- Reaktiflerin potansiyel enerjisinin küçük olması
- Açığa çıkan enerjinin reaktiflerin etkin çarpışma sayısını artırması
- Açığa çıkan enerjinin eşik enerjisini aşan tanecik sayısını artırması

özelliklerinden hangileri ile ilgilidir?

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

- D) I ve II E) II ve III

5. Bir reaksiyonun başlaması için reaktiflerin sahip olması gereken minimum enerjiye aktifleşme enerjisi denir.

Buna göre, aktifleşme enerjisi ile ilgili olarak;

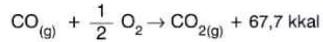
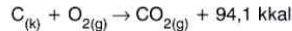
- Daima pozitif bir sayıdır.
- Katalizör kullanılmasıyla değişir.
- Reaksiyonun ΔH ının mutlak değerinden her zaman büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

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

6. Başlangıç sıcaklıkları aynı olan özdeş iki ayrı kapta eşit sayıda $C_{(k)}$ ve $CO_{(g)}$ maddeleri yeterli $O_{2(g)}$ ile yakılıyor.



Buna göre;

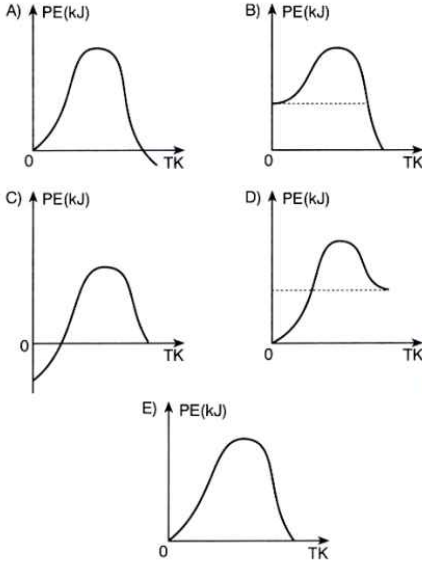
- Kaplardaki $CO_{2(g)}$ nin mol sayıları
- Kapların sıcaklığı
- Açığa çıkan ısı miktarları

niceliklerinden hangileri eşittir?

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

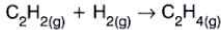
- D) I ve II E) II ve III

7. Saf demir katisının yanması sırasında meydana gelen potansiyel enerji(PE) - tepkime koordinatı(TK) grafiği aşağıdakilerden hangisi olabilir?



8. $C_2H_{2(g)} + 2H_{2(g)} \rightarrow C_2H_{6(g)}$ $\Delta H_1 = -74,4$ kkal/mol
 $C_2H_{4(g)} + H_{2(g)} \rightarrow C_2H_{6(g)}$ $\Delta H_2 = -32,7$ kkal/mol

Yukarıdaki tepkimelere göre,



tepkimesinde reaksiyon ısısı (ΔH) kaç kkal/mol dır?

- A) 106,1 B) 41,7 C) -41,7
D) -83,4 E) -106,1

9. I. Suyun elektrolizi
II. Na metalinden bir elektron koparılması
III. Su buharının yoğunlaşması

Yukarıdaki olaylardan hangileri endotermiktir?

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

10. Günlük hayatta karşılaştığımız aşağıdaki olaylardan hangisi ekzotermik (ısı veren) bir olaydır?

- A) Testideki suyun soğuması
B) Soğuk günlerde camların buğulanması
C) Buzun erimesi
D) Naftalinin süblimleşmesi
E) Ele dökülen kolonyanın serinlik hissi vermesi

11. İyonik bağlı bir maddenin 0,1 molü 400 gram suda tamamen çözündüğünde suyun sıcaklığı 50 °C den 40 °C ye düşüyor.

Buna göre, bu maddenin molar çözünme ısısı kaç kkal dir? ($c_{su} = 1$ kal/g °C)

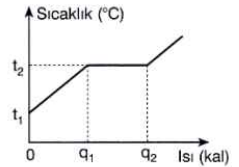
- A) -40 B) -16 C) 40 D) 80 E) 160

12. $C_2H_5OH_{(s)}$ nın molar yanma ısısı -300 kkal dir.

9,2 gram $C_2H_5OH_{(s)}$ yakılınca kaç kkal ısı açığa çıkar? (Mol kütlesi: $C_2H_5OH = 46$)

- A) -60 B) -30 C) 30 D) 50 E) 60

13. Bir miktar saf X sıvısının ısıtılmasına ait sıcaklık-ısı grafiği yanda verilmiştir.



Grafığe göre,

- I. Kaynama süresince $q_2 - q_1$ kalori ısı almıştır.
II. q_2 kalori ısı verilirse X tamamen buharlaşır.
III. Buharlaşma q_1 kalori ısı aldıktan sonra başlar.

İfadelerinden hangileri yanlıştır?

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



Gelişme Evreleri, Kalıtım - I

BÜYÜME ve GELİŞME

Çok hücreli canlılarda zigotun hücre bölünmeleri, büyüme ve farklılaşmalarla yapısal ve işlevsel değişikliklere uğrayarak yetiştiren bir bireyi oluşturma sürecine **gelişme** denir.

Hücre bölünmeleri zigot oluşumundan hemen sonra başlar ve yaşam boyu devam eder. Mitoz bölünmelerin hızı yaşamın belirli dönemlerinde farklılık gösterir. Mitoz hızı, zigottan ergenlik dönemine kadar yüksek, ergenlikte normal, ergenlikten sonra ise düşüktür.

Canlı büyümesi, canlıdaki madde miktarı ve hücre sayısının artmasıyla olur. Organizma belli bir büyüklüğe ulaştıktan sonra büyüme yavaşlar. Hayvanlarda büyüme sınırlı iken bitkilerde ise büyüme hayat boyu devam eder.

Zigottan bölünme ve büyümeyle oluşan hücrelerin değişmesine **farklılaşma** denir. Zigotun ilk bölünmelerinde oluşan hücreler birbirinin aynısıdır. Zamanla bu hücreler değişikliğe uğrayarak vücutta bulunan değişik hücre gruplarını oluştururlar. Bunlar da organizasyonla organizmayı meydana getirir.

Zigotun büyümesiyle beraber embriyo yavaş yavaş şekillenmeye başlar. Hücre ve oluşan dokularda basamak basamak farklılaşmalar görülür.

NOTE Embriyodaki bir hücre zigottaki genlerin hepsini taşır fakat bu genlerin belli bir kısmı o hücrede aktif halde iken diğer genler aktif değildir.

Gelişimin Evreleri

Hayvanlarda zigotun gelişmesinin ana hatları aynıdır. Ancak yumurta tiplerine ve türlerinin özelliklerine göre farklılıklar görülür.

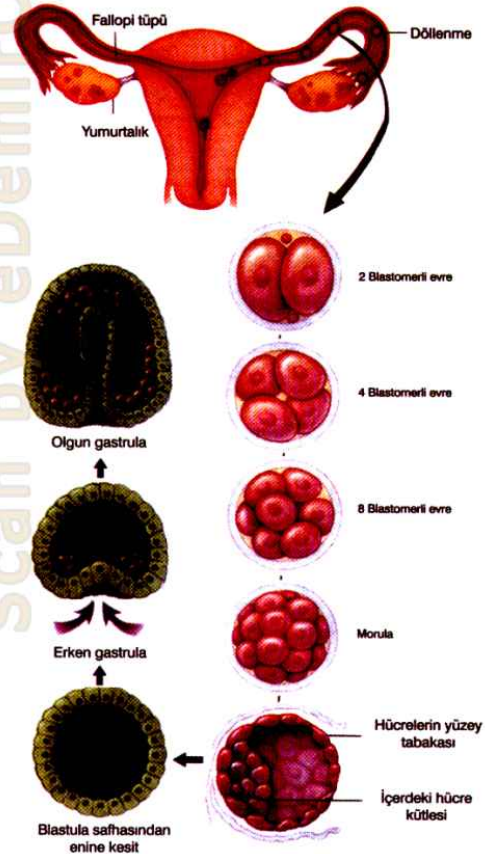
1. Segmentasyon: Zigotun ilk dönemlerinde görülen hızlı mitoz bölünmelere **segmentasyon** denir. Segmentasyonla hücre sayısı artar. Segmentasyon sonucu oluşan her hücreye **blastomer** denir. İlk bölünmelerde embriyo büyüklüğü artmaz. Her bölünmede blastomerler biraz daha küçülür. Bu sırada yumurtadaki vitellüsün bir miktarı kullanılır. Bu yüzden ilk bölünmeler sonunda oluşan embriyo zigottan daha hafiftir.

Blastomerler oluşurken hücreler eşit büyüklüktedir. Segmentasyonda hücre sayısı geometrik dizi halinde (2,4,8,16,...) artar. Bir süre sonra birbirleriyle aynı büyüklükte olan hücreler dut görünümünü kazanır. Bu durumdaki hücre topluluğuna **morula** denir. Moruladaki hücrelerin genetik bilgileri aynıdır. Ancak sitoplazma içeriği aynı değildir. Bu durum farklılaşmanın temelini oluşturacaktır. Hücre sayısı arttıkça hücre top-

luluğunun içinde bir boşluk oluşur. Bu boşluğa **blastula boşluğu** (blastosöl) denir. Dıştan tek sıralı hücre ile çevrili ve içi sıvı ile dolu olan küre şeklindeki bu embriyoya **blastula** denir.

Blastula safhasındaki **blastosöl** (ilk kanın boşluğu) geçici bir boşluktur. Daha sonraki safhalarda kaybolur.

Blastula safhasındaki hücrelerde farklılaşma olmaz. Hücreler çevreyle temas halinde olduğu için gaz alışverişi kolaydır. Blastula halinde dölyatağına ulaşan embriyo, hormonal etkilerle uterus duvarına tutunur.



İnsanda gelişme evreleri

2. Gastrulasyon: Blastula oluşumundan sonra embriyonun alt tarafındaki hücreler blastula boşluğuna doğru hareket eder. Hücre göçüyle iki tabakalı yapının oluştuğu bu safhaya **gastrulasyon** denir. Bu safhada embriyo **gastrula** adını alır. Gastruladaki bu çökme üstteki hücre tabakasıyla birleşme

oluncaya kadar devam eder ve iki tabakalı embriyo oluşur. İç kısma **endoderm**, dış kısma **ektoderm** denir. Sünger ve sö-lenterlerde bütün yapılar gastruladaki ektoderm ve endo-derm tabakalarından gelişir. Bu canlıların iki derili olarak isim-lendirilmelerinin nedeni bu durumdur. Embriyoda gastrulas-yonla birlikte blastosöl ortadan kalkar ve kalıcı bir boşluk olu-şur. Buna **gastrula boşluğu** (ilk sindirim boşluğu) denir.

Gastrulanın dışarı açılan kısmına **ilk ağız** (blastopor) denir. Gastrula boşluğu daha sonraki evrelerde sindirim borusu hal-i ni alır. Blastopordan ise ağız oluşur. Sünger ve sö-lenterler ha-rıç diğer çok hücrelilerde ektoderm ve endoderm arasında üçüncü bir tabaka olan **mezoderm** oluşur. Mezoderm, endo-derm ve ektoderm arasında uzanan yassı ve uzun bir kese şeklindedir. Bu kesenin içinde sö-lom (2. karın boşluğu) de-nilen boşluk bulunur. Endoderm ve ektodermden ayrılan hü-crelerin bir kısmı mezodermi oluştururken bir kısım hücreler de mezenşim hücrelerini oluşturur. Mezenşim embiyonun bağ dokusu olarak kabul edilir. Mezenşim ve mezoderm canlıda çok yönlü farklılaşmaları sağlar.

3. Farklılaşma ve Organogenez : Gastrula safhasında olu-şan embriyonik tabakalar farklılaşarak ve birbirlerini etkile-yerek çeşitli doku, organ ve sistemleri oluşturur. Doku olu-şumlarına **histogenez**, organ oluşumlarına ise **organoge-nez** denir. Organogenez, gittikçe değişen gen faaliyetleri, hücreler arası kümeleşme, hücrelerin şekil değiştirmesi ve karşılıklı etkileşimleriyle gerçekleşir. Organogenezin başın-da embriyonik tabakalar daha küçük hücre gruplarına ayrı-lır. Bu hücreler farklılaşarak organların ilk hallerini oluşturma-yaya başlar. Organ oluşumu sırasında bazı hücreler bölün-meye devam ederken, bazıları da öler ve organa şekil ka-zandırır. Mesela parmakların şekil kazanması buna örnektir. Bütün olarak gelişen el ve ayaklarda bazı hücreler otoliz ola-rak parmakların oluşmasını sağlar. Bu şekilde meydana ge-len hücre göçü, bölünme, otoliz ve farklılaşma olayları bütün doku ve organların oluşmasını sağlar.

Embriyonik tabakaların oluşturduğu yapılar:

Ektodermden; üst deri, diş minesi, saç, tırnak, beyin, omurilik ve duyu organları oluşturulur.

Mezodermden; kas, iskelet, dolaşım, üreme ve boşal-tım sistemleri ile karın zarı ve alt deri oluşturulur.

Endodermden; solunum ve sindirim sistemi organları, tiroit, paratiroid, karaciğer, pankreas ve idrar kesesi oluşturulur.

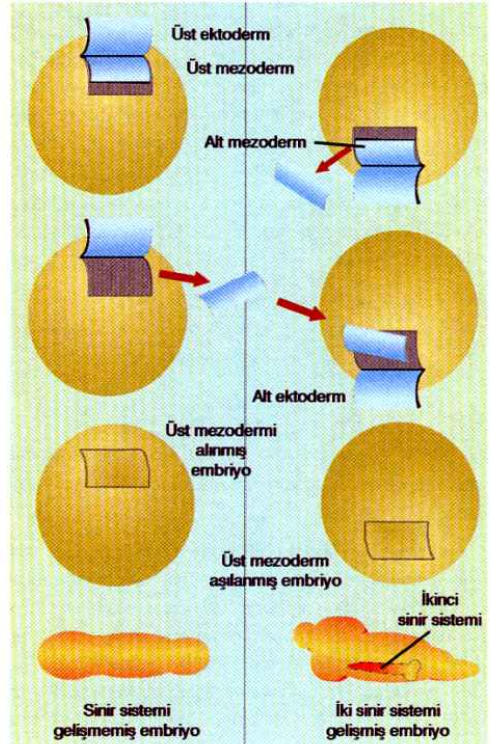
Embriyonik indüksiyon (Uyarılma): Embriyoda bulunan embriyonik tabakaların birbirini belli bir yönde etkileyerek farklılaşmasına embriyonik indüksiyon denir. Bu olay gastru-la evresinde olur. Bu olayı aydınlatan deneyler Hans Spe-mann tarafından yapılmıştır. Hans Spemann kolay incelenebi-lir olduğu için semender embriyolarını kullanmıştır. Bunun için üç deney düzenlemiştir.

1. Deney: Embriyonun üst kısmındaki ektoderm bir parça-sını çıkarıp canlı kalması için havuz suyuna koymuştur. Em-briyo gelişmesini tamamlayıp larva halini alınca sinir sistemi-

nin oluşmadığını görmüştür. Havuz suyundaki parça sağlam kalmıştır. Spemann, deney sonucuna göre sinir sisteminin gelişmesi için ektoderm canlıya bağlı halde kalması ge-rektiğini ve embriyonun başka bir parçasının bu farklılaş-maya neden olduğunu düşünmüştür.

2. Deney: Bu deneyde üst ektodermi bir miktar kaldırmış, altındaki mezoderm tabakasını çıkarmıştır. Ektodermi eski haline getirmiştir. Fakat gelişen embriyoda yine sinir doku-sunun oluşmadığını görmüştür. Buna göre, Spemann, me-zoderm tabakasının ektoderm tabakasını etkileyip sinir do-kuyu oluşturduğunu savunmuştur.

3. Deney: Bu deneyde iki semender embriyosu kullanmış-tır. Birincinin üst kısmından aldığı mezodermi ikinci embriyo-nun alt kısmından çıkardığı mezodermine yerine yerleştirmiş ve ektodermi kapatmıştır. Gelişen embriyoda iki farklı sinir sistemi oluşmuştur. Deneylerin sonucuna göre Spemann si-nir sisteminin oluşması için üst mezoderm ektodermi etki-lemesi gerektiğini açıklamıştır.



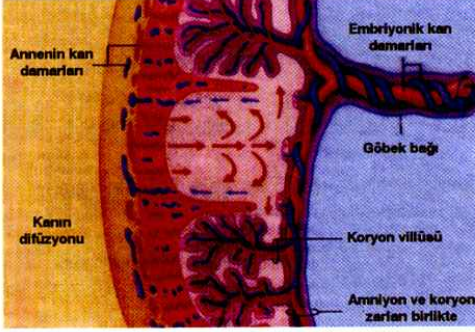
Üst mezoderm ektodermi etkileyerek sinir sistemini oluşturur.

Plasenta oluşumu: Memelilerin büyük çoğunluğu ve insan-da gelişme döneminde plasenta oluşturulur.

Gebeliğin 8-12. haftalarında koryon zarından rahim dokusu-nun içine doğru villüs denen uzantılar meydana gelir. Villüs-

lerde çok miktarda kılcal damar bulunur. Villüsler ile içine gömüldüğü rahim duvarına **plasenta** denir. Embriyo gelişikçe plasenta da büyür.

Plasenta ile fetüsün bağlantısı göbek kordonu ile olur. Göbek kordonunda iki atardamar ile bir toplardamar bulunur. Atardamarlar ile embriyonun artıkları plasentaya oradan anneye kanına taşınır. Anne kanındaki besin ve O₂ toplardamarla fetüse taşınır. Anne ve fetüsün kanı plasentada birbirine karışmaz. Plasenta ayrıca progesteron ve östrojen üreterek gebeliğin devamını sağlar.



Plasenta ve göbek kordonu

Örnek 1:

Omurgalı bir hayvanın sinir borusu gelişimindeki embriyonik indüksiyonla ilgili olarak Spemann'ın yaptığı deneylerin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Sinir borusu üç embriyonik tabakanın katılmasıyla oluşur
- B) Değişik bölgelerine üç parça sırt ektoderminin aşılmasını embriyoda üç adet sinir borusu oluşur
- C) Sinir borusu gelişikten sonra mezoderm tabakası oluşur
- D) Karın mezoderminin üzerine aşılana sırt ektoderminden sinir borusu gelişir
- E) Altında sırt mezoderminin bulunan ektoderminden sinir borusu gelişir

(1991 - ÖYS)

Çözüm:

Spemann'ın embriyonik indüksiyonla ilgili yaptığı deneylerin sonucunda, sırt mezoderminin, ektodermin etkileyerek sinir sistemini oluşturduğu tespit edilmiştir.

Cevap E

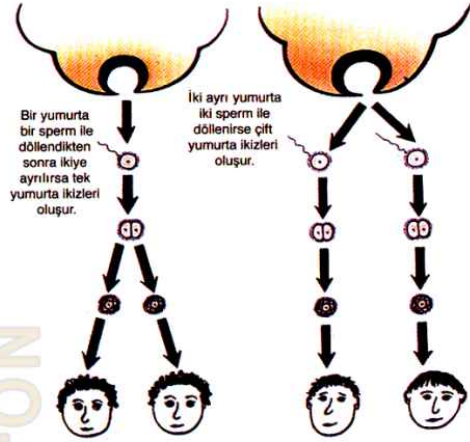
İkiz Oluşumları:

Çift (Aynı) Yumurta ikizleri: İki farklı yumurtanın iki farklı sperm tarafından ayrı ayrı döllenenek gelişmesi ile çift yumurta ikizleri oluşur. Cinsiyetleri aynı ya da farklı olabilir. Genotip ve fenotipleri farklıdır.

Tek (Aynı) Yumurta ikizleri: Zigotun ilk bölünmesiyle oluşan iki hücrenin (blastomer), rahimde birbirinden ayrılarak aynı ayrı gelişmesiyle tek yumurta ikizleri oluşur. Genotipleri aynıdır, fenotipleri ise çok benzerdir.

NOT

Tek yumurta ikizleri aynı plasentayı kullanırlarken, çift yumurta ikizleri farklı plasentaları kullanırlar.



Tek ve çift yumurta ikizlerinin oluşumu

KALITIM

KALITSAL KAVRAMLAR

Canlılardaki özelliklerin (karakterlerin) bir sonraki nesle aktarılmasına **kalıtım** denir. Kalıtımı ve karakterlerin oluşumunu inceleyen bilim dalına ise **genetik** denir.

Karakter: Genler tarafından kontrol edilen her türlü özelliğe **karakter** adı verilir. Örneğin, saç şekli, göz rengi, kan grubu, tohum yapısı ve rengi gibi özellikler birer karakterdir. Genler tarafından kontrol edilemeyen özellikler, genetiğin ilgi alanına girmemektedir.

Karakterlerin oluşmasında etkili olan iki önemli faktör vardır. Bunlar genler ve çevresel faktörlerdir.

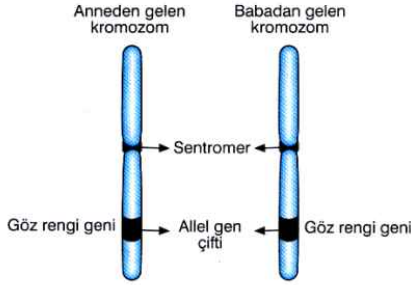
Çevresel Faktörler: Işık, sıcaklık, basınç, beslenme, rüzgar, nem, spor, pH derecesi gibi faktörler doğrudan veya dolaylı olarak genleri etkileyerek karakterlerin oluşumuna etki eder.

Gen: Herhangi bir karakterin oluşumunda rol oynayan kromozom parçasına **gen** denir. Genler karakterlerin oluşumunu doğrudan sağladığı gibi, çevresel faktörlerle birlikte de etki gösterebilir. Karakterler bir sonraki nesle genler vasıtasıyla aktarılır.

İnsanda kan grubu	Sadece genlerin etkisiyle oluşan karakterdir.
Bitkide klorofil üretimi	Gen ve çevresel faktörlerin etkisiyle oluşur.
İnsanda göz rengi	Sadece genlerin etkisiyle oluşan karakterdir.
Anırlarda cinsiyet	Gen ve çevresel faktörlerin etkisiyle oluşur.

Bazı karakterlerin oluşumunda etkili olan faktörler

Allel gen çifti : Homolog kromozomlar üzerinde karşılıklı bölgelerde (lokus) yer alan ve aynı karakter üzerinde etkili olan gen çiftine **allel gen çifti** denir.



Şekilde görüldüğü gibi allel gen çiftlerinden biri anneden diğeri ise babadan gelmektedir. Allel genler aynı veya farklı özellikte olabilir. Örneğin, allellerden biri göz renginin mavi, diğeri ise kahverengi olması yönünde etki edebilir.

Baskın (dominant) gen : Fenotipte her zaman etkisini gösterebilen genlere denir. Genel olarak büyük harflerle gösterilir.

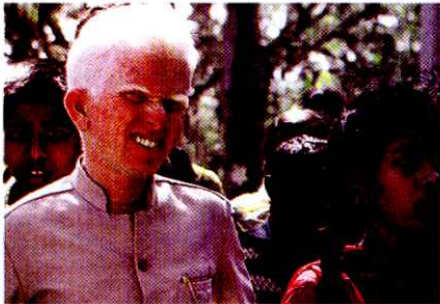
Çekinik (resesif) gen : Heterozigot durumda fenotipte etkisini gösteremeyen genlere denir. Genel olarak küçük harflerle gösterilir.

Homozigotluk : Canlıya ait bir karakteri oluşturan allel genlerin birbirinin aynısı olması durumudur.

Heterozigotluk : Canlıya ait bir karakteri oluşturan allel genlerin birbirinden farklı olması durumudur.

- AA → Homozigot baskın karakter
- Bb → Heterozigot baskın karakter
- dd → Homozigot çekinik karakter

NOT Çekinik karakterler, sadece homozigot durumda veya haploit (n) gelişme gösteren bireylerde etkisini gösterir.



Albinoluk insanda çekinik olarak aktarılır.

Genotip : Karakterlerin genlerle ifade edilmiş haline denir. Örneğin, AA, bb, dd, XX, XY gibi

Fenotip : Karakterlerin dış görünüşüne denir.

Örneğin, uzun boy, mavi göz, kıvrık saç, yapışık kulak gibi. Fenotipin ortaya çıkmasında gen ve çevrenin etkisi olduğu gibi, bazı fenotiplerde (örneğin, kan grubu) çevrenin rolü yoktur.

Modifikasyon : Çevresel faktörlerin genlerin işleyişini etkilemesiyle canlının fenotipinde meydana gelen değişikliklere modifikasyon denir. Bu olaylarda genlerin yapısında herhangi bir değişiklik meydana gelmediği için, modifikasyonlar sonucu oluşan değişikliklerin hiçbirisi kalıtsal değildir. Modifikasyona neden olan en önemli faktörler ışık, ısı ve beslenmedir.

Modifikasyon örnekleri:

1. Işığın etkisi: Bitkilerde klorofil sentezlenmesi için ışık gereklidir. Çünkü klorofil üretimini sağlayan gen ışık sayesinde uyanılmaktadır. Bu yüzden ışığın olmadığı ortamlarda bitkilerde yeşil renk oluşmaz. İnsanlarda yaz aylarında ışık etkisiyle derinin bronzlaşması da modifikasyondur.

2. Isının etkisi: Bazı canlılarda ısı değişikliklerine bağlı olarak renk ve şekil farklılıkları ortaya çıkmaktadır.

Örnek: Çuha çiçeği ;

15 - 20 °C'de → Kırmızı renkli,

30 - 35 °C 'de → Beyaz renkli olur.

Sirke sinekleri ;

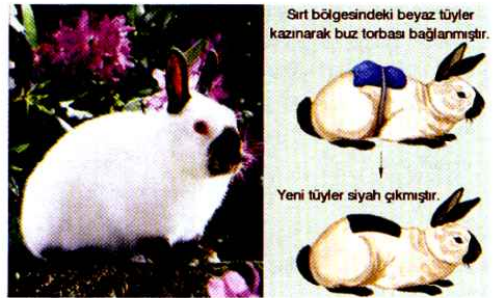
Yüksek sıcaklıkta → Kıvrık kanatlı,

Düşük sıcaklıkta → Düz kanatlı olur.

Himalaya tavşanları ;

Sıcak ortamda → Açık kürk rengine,

Soğuk ortamda → Koyu kürk rengine sahip olur.



Himalaya tavşanında modifikasyon olayı

3. Besin etkisi : Arılarda 2n kromozomlu larvaların arı sütüyle beslenmesi durumunda kraliçe arı, polenle beslenmesi durumunda ise işçi arılar oluşur. Tek yumurta ikizi iki birey beslenme durumlarına göre, farklı kilolarda olabilir. Bu olaylar modifikasyon örneğidir.

Adaptasyon : Canlıların sahip oldukları karakterlerle yaşadığı ortama uyum sağlamasına denir. Adaptasyon bireyin yaşama ve üreme şansını artırır. Adaptasyon özellikleri bir türün bütün bireylerinde görülür ve kalıtsaldır.

Adaptasyon örnekleri :

- Karasal hayvanlarda solunum organının içe gömülü olması
- Karasal hayvanlarda su kaybını önleyici pul, tüy, kıl gibi yapıların bulunması
- Dış döllenme yapan hayvanlarda çok sayıda gamet oluşturulması
- Bitkilerin taç yapraklarının renkli olması
- Bukalemunun bulunduğu ortama göre renk değiştirmesi
- Kurak bölge bitkilerinin yaprak yüzeylerinin dar olması

Mutasyon : Bazı çevresel faktörlerin genlerin yapısında meydana getirdiği değişikliklere mutasyon denir.

Mutasyona radyasyon, röntgen ışınları, ağır metaller ve pH gibi çeşitli faktörler neden olabilir.

Vücut hücrelerinde meydana gelen mutasyonlar sadece bireyin kendisini etkileyip, yeni nesillere aktarılmazken, üreme hücrelerinde meydana gelen mutasyonlar kalıtsal olup, yeni nesillere aktarılır. Genin yapısında meydana gelen değişimlere **nokta mutasyonu**, kromozom yapısında meydana gelen değişikliklere **kromozom yapısı mutasyonu**, kromozom sayısında meydana gelen değişikliklere **kromozom sayısı mutasyonu** denir.

Mutasyonlar % 99,9 öldürücüdür. Öldürücü olmayan mutasyonlar üreme hücrelerinde gerçekleşirse kalıtsal olur ve tür içi çeşitliliğe neden olur.

Örnek 2:

Canlılarda;

- I. Çevresel faktörlerin bazı genlerin işleyişini değiştirmesi
- II. Kalıtsal materyalde ani değişikliklerin olması
- III. Eşeyli çoğalma ile genlerin yeni kombinasyonlarının oluşturulması

olaylarından hangileri modifikasyonu tam ve doğru olarak açıklar?

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

(1993 - ÖYS)

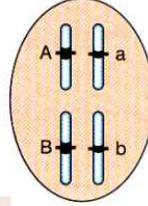
Çözüm:

Bu soruda modifikasyonun tanımı sorulmuştur. Çevresel faktörlerin genlerin işleyişini değiştirmesi modifikasyondur. Kalıtsal materyalde ani değişiklik olması mutasyon, yeni gen kombinasyonlarının oluşması ise varyasyondur.

Cevap A

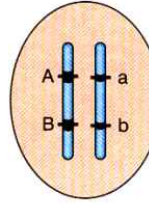
Varyasyon : Aynı türe ait bireyler arasında görülen farklılıklara varyasyon denir. Örneğin, bütün insanların birbirinden farklı olması bir varyasyondur. Bu duruma eşeyli üreme (mayoz, crossing-over ve döllenme) ile mutasyonlar neden olabilir.

Bağımsız genler : Birbirinden farklı kromozomlar üzerinde bulunan genlere denir.



A ile B ve a ile b bağımsız genlerdir.

Bağlı genler : Aynı kromozom üzerinde bulunan genlere denir.



A ile B bağılı genlerdir.
a ile b bağılı genlerdir.

Gamet : Eşey hücrelerine (sperm ve yumurta) gamet adı verilir. Bütün canlılarda gametler n kromozomludur. Dolayısıyla her karakter için birer gen bulundurulur.

MENDEL KURALLARI

Gregor Mendel'in bezelyeler üzerinde yapmış olduğu çalışmaların sonuçları bugünkü genetik biliminin temelini oluşturmuştur.

Bezelyenin sahip olduğu:

1. Kolay yetiştirilmesi
2. Kısa zamanda çok sayıda döl verebilmesi
3. Çok çeşitlerinin olması
4. Çiçek yapısının başka bezelyelerle tozlaşmaya engel olması ve bu durumun anı döl oluşumuna imkan sağlaması
5. Yapay tozlaşmaya imkan sağlaması
6. Mendel'in çalıştığı karakterleri belirleyen genlerin ayrı kromozomlarda taşınması

özellikleri Mendel'in çalışmalarında başarılı olmasında etkili olmuştur

Mendelin genetikle ilgili ulaştığı sonuçlar:

- Özelliklerin (karakterlerin) bir sonraki nesle geçişini sağlayan belirli **etkenler (gen)** vardır.
- Her karakteri belirleyen iki gen (bir çift allel) bulunur. Bunlar birbirleri ile aynı veya farklı olabilir. Farklı allellerden biri diğerine baskındır.

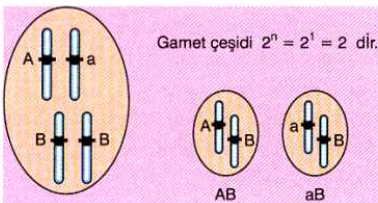
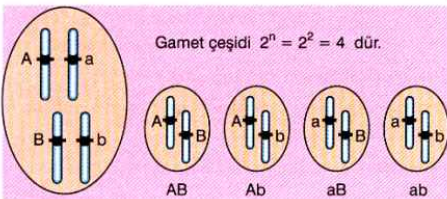
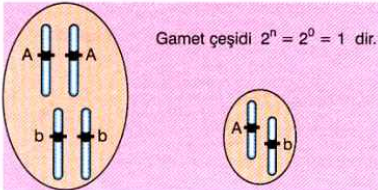
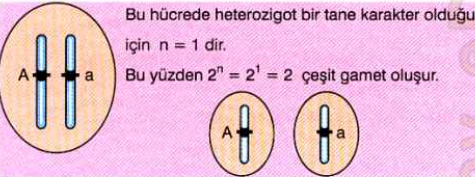
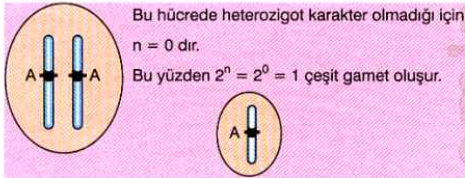
- Saf ırkların (homozigot bireylerin) çaprazlanması sonucu meydana gelen ilk nesildeki tüm fertler birbirinin aynıdır. (Benzerlik yasası)
- Bir çift allel genden herbirinin gametlere dağılıma ihtimali eşittir. Gametlerde allel gen çiftlerindeki genlerin sadece biri bulunur. (Bağımsız ayrılma prensibi)
- Melez bireyler kendi aralarında çaprazlandığında, gametlerin rastgele birleşmesine bağlı olarak, ilgili özellikler önceden tahmin edilebilen belirli oranlarda ortaya çıkar.

GAMET ÇEŞİDİ BULMA

2n kromozomlu canlılarda mayoz ile gamet oluşturulurken her karakterle ilgili iki genden bir tanesi gamete geçer.

1. Genlerin bağımsız olması durumunda gamet çeşidi bulma :

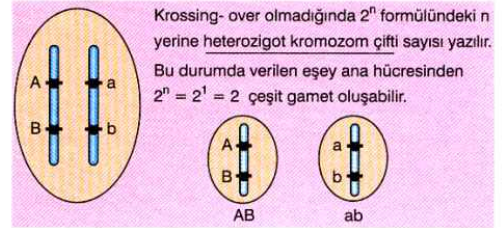
Gamet çeşidi 2^n formülü ile bulunur.
(n : heterozigot karakter sayısı)



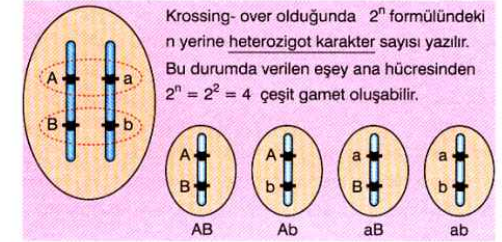
2. Genlerin bağlı olması durumunda gamet çeşidi bulma :

Bağlı genlerde crossing-over olayının olup olmamasına bağlı olarak iki farklı durum ortaya çıkabilir.

a) Crossing-over olmadığında gamet çeşidi :



b) Crossing-over olduğu durumda gamet çeşidi bulma:

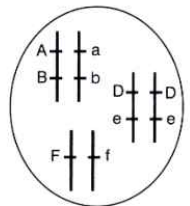


Gamet çeşidini etkileyen faktörler:

- Canlının sahip olduğu genlerin bağımsız veya bağlı olması
- Canlının karakterlerinin homozigot veya heterozigot olması
- Gamet oluşumu sırasında ayrılmama olayının gerçekleşmesi
- Bağlı genlere sahip bir canlıda krossing-overin gerçekleşmesi veya gerçekleşmemesi
- Çok sayıda gamet oluşturulması

Örnek 3 :

Yanda verilen eşey ana hücre sine sahip canlıda mayoz sırasında krossing-over olduğunda meydana gelebilecek gamet çeşidi ile krossing-over olmadığında meydana gelebilecek gamet çeşidi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?



- A) 4 - 2 B) 6 - 4 C) 8 - 4 D) 16 - 4 E) 32 - 8

Çözüm :

Verilen eşey ana hücresinde crossing-over görülürse 2^n formülündeki n yerine 3 yazılır. Çünkü hücrede 3 tane heterozigot karakter vardır. Bu durumda $2^3 = 8$ çeşit gamet oluşur. Crossing-over olmadığında ise formüldeki n yerine 2 yazılır. Çünkü heterozigot kromozom çifti (yani birbirinden farklı kromozom çifti) sayısı 2 dir. Bu durumda ise $2^2 = 4$ çeşit gamet oluşur.

Cevap C

Örnek 4 :

AA Bb Cc Dd EE genotipli bir canlıdan **ABcdE** genotipli bir gametin oluşma ihtimali aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 1 B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{8}$ E) $\frac{1}{16}$

Çözüm :

Bu tip sorularda her karakterle ilgili genin gamete geçme ihtimali ayrı ayrı bulunup, bulunan ihtimaller çarpılır.

Buna göre;

- AA genotipli karakterle ilgili A geni mutlaka gamete geçer. İhtimal 1 yani % 100 dür.
- Bb genotipli karakterle ilgili B geni $\frac{1}{2}$ ihtimalle gamete geçer.
- Cc genotipli karakterle ilgili c geni $\frac{1}{2}$ ihtimalle gamete geçer.
- Dd genotipli karakterle ilgili d geni $\frac{1}{2}$ ihtimalle gamete geçer.
- EE genotipli karakterle ilgili E geni mutlaka gamete geçer.

Öyleyse; ABcdE gametinin oluşma şansı

$$1 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 1 = \frac{1}{8} \text{ bulunur.}$$

Ayrıca bir gametin oluşma ihtimali kısaca $\frac{1}{2^n}$ formülü ile de hesaplanabilir. (n : Heterozigot karakter sayısı)

Cevap D

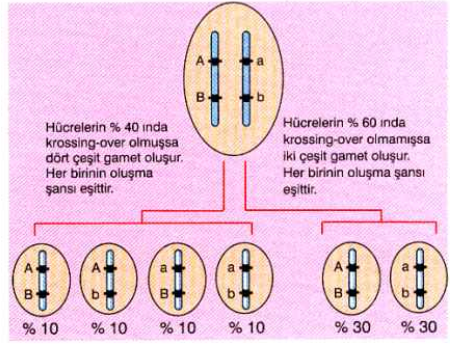
Örnek 5 :

Aa Bb genotipli bir canlıda gamet oluşurken hücrelerin % 40 'ında krossing-over gerçekleşmiştir. AB genleri bağlı olduğuna göre, ab genotipli gamet oluşma olasılığı aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) % 5 B) % 10 C) % 30 D) % 40 E) % 45

Çözüm :

AB bağlı genler olduğuna göre hücrenin genotipi ve oluşabilecek gametler şöyledir.



Buna göre, ab gamet oluşma olasılığı: % 10 + % 30 = % 40 olacaktır.

Cevap D

ÇAPRAZLAMALAR

Çaprazlamaların anlaşılabilmesi için aşağıdaki bilgilere sahip olmamız gerekir.

- Bağımsız olayların sonuçları birbirinden bağımsızdır. Örneğin, bir ailede, birinci çocuğun kız olma ihtimali $\frac{1}{2}$ ise bir kızları olan bu ailenin ikinci çocuklarının da kız olma ihtimali yine $\frac{1}{2}$ dir.
- İki bağımsız olayın birlikte gerçekleşme şansı, tek tek gerçekleşme şanslarının çarpımına eşittir. Örneğin, bir ailede doğacak iki çocuktan birinin erkek diğerinin kız olma ihtimali $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ tür.

a) Monohibrit Çaprazlama

Bir karakter (özellik) yönüyle iki bireyin çaprazlamasına denir. Örnek bir soru ile monohibrit çaprazlamayı anlamaya çalışalım.

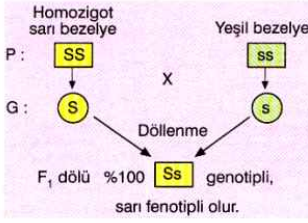
Örnek 6:

Homozigot sarı renkli bezelye ile yeşil renkli bir bezelye çaprazlanırsa F_1 ve F_2 döllerinde meydana gelebilecek bireylerin genotip ve fenotip oranları nedir?

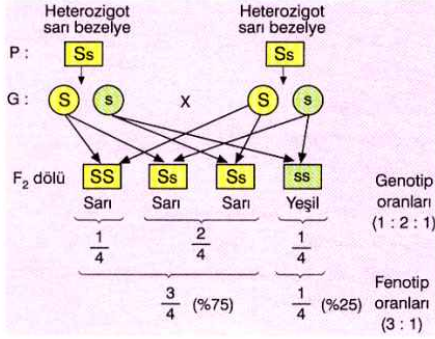
(Sarı renk geni, yeşil renk genine baskındır.)

Çözüm :

Çaprazlama sorularında mutlaka hangi karakterin baskın, hangi karakterin çekinik olduğu bilinmelidir. Sarı renk geni, yeşil renk genine baskın olduğuna göre, sarı renk geni S ; yeşil renk geni ise s ile gösterilir. Bu durumda homozigot sarı renkli birey; SS, yeşil renkli birey ise ss genotipinde olur. Soruda verilen F_1 çaprazlama sonucu oluşan birinci nesli, F_2 ise ikinci nesli ifade etmektedir. (P: Ata bireylerin genotipini, G: Gamet çeşitlerini ifade eder.)



Yukarıda görüldüğü gibi F₁ dölünün bütün bireyleri (%100'ü) aynı fenotip ve genotipe olurlar. F₂ dölleri bulmak için kendileştirme işlemi yapılır. Kendileştirme; F₁ dölüne ait bir bireyin aynı genotip ve fenotipten bir bireyle çaprazlaması işlemidir.



Görüldüğü gibi F₂ dölünde meydana gelebilecek bir birey 3/4 olasılıkla sarı renkli, 1/4 olasılıkla ise yeşil renkli olur.

b) Dihibrit Çaprazlama

İki karakter bakımından farklı fenotipte olan iki arı dölün çaprazlanmasına dihibrit çaprazlama denir.

Bu çaprazlamada da monohibrit çaprazlamadaki kurallar geçerlidir. Fakat bu çaprazlamada karakter sayısı daha fazla olduğundan oluşan gamet çeşidi ve dolayısıyla oluşacak yeni bireylerdeki gen kombinasyonları artar. Örnek bir soru ile dihibrit çaprazlamayı anlayalım.

Örnek 7:

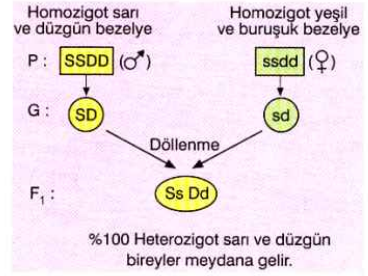
İki özellik açısından da homozigot olan sarı renkli ve düzgün tohumlu bir bezelye ile, yeşil renkli ve buruşuk tohumlu bir bezelyeyi çaprazladığımızda F₁ ve F₂ de oluşacak bireylerin genotip ve fenotiplerinin neler olacağını ve bunların oranlarını bulalım. (Bezelyelerde; sarı renk geni yeşile, düzgün tohumluluk geni buruşuk tohumluluğa baskındır.)

Çözüm :

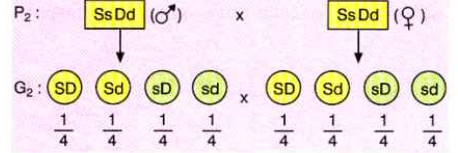
Sarı renk geni → S Yeşil renk geni → s

Düzgün tohum geni → D Buruşuk tohum geni → d olsun.

Bu durumda örnekte verilen bezelyelerin genotipleri ve bunları çaprazlaması aşağıda verildiği gibi yapılır.



F₁ bireylerinin kendileştirilmesi sonucunda ise F₂ bireyleri bulunur. Önce oluşabilecek gamet çeşitleri tespit edilir.



Olası gametler çaprazlama tablosuna (punnet karesi) yazılarak oluşabilecek bireyler görülür.

♂\♀	SD	Sd	sD	sd
SD	$SSDD$ (Sarı Düzgün)	$SSDd$ (Sarı Düzgün)	$SsDD$ (Sarı Düzgün)	$SsDd$ (Sarı Düzgün)
Sd	$SSDd$ (Sarı Düzgün)	$SSdd$ (Sarı Buruşuk)	$SsDd$ (Sarı Düzgün)	$Ssdd$ (Sarı Buruşuk)
sD	$SsDD$ (Sarı Düzgün)	$SsDd$ (Sarı Düzgün)	$ssDD$ (Yeşil Düzgün)	$ssDd$ (Yeşil Düzgün)
sd	$SsDd$ (Sarı Düzgün)	$Ssdd$ (Sarı Buruşuk)	$ssDd$ (Yeşil Düzgün)	$ssdd$ (Yeşil Buruşuk)

Dihibrit çaprazlama sonuçları

Tabloda da görüldüğü gibi;

- F₂ bireyleri 9/16 olasılıkla sarı ve düzgün, 3/16 olasılıkla sarı ve buruşuk, 3/16 olasılıkla yeşil ve düzgün, 1/16 olasılıkla ise yeşil ve buruşuk olur.
- F₂ bireylerinin fenotipik ayrışım oranı 9 : 3 : 3 : 1 şeklindedir.
- F₂ de oluşan bireyler fenotipik açıdan en fazla dört çeşit olabilir.
- F₂ de oluşan bireyler genotipik açıdan dokuz çeşit olabilir.
- F₂ de bir bireyin bir karakter yönüyle baskın iken diğer karakter yönüyle çekimlik olma olasılığı; $\frac{3}{16} + \frac{3}{16} = \frac{6}{16} = \frac{3}{8}$ dir.

c) İki'den Fazla Karakterli Çaprazlamalar

Çok karakter yönüyle yapılan çaprazlamalarda her bir karakter kendi içinde çaprazlanır. Yani monohibrit çaprazlama yapılır. İstenilen özelliklere ait olasılıklar tespit edilerek birbirleriyle çarpılır. Bu yöntem dihibrit çaprazlama ile ilgili sorulara cevap verilirken de kullanılabilir.

1. Embriyonik gelişme sürecinde oluşan,

- I. Endoderm
- II. Ektoderm
- III. Mezoderm

tabakalarından hangilerinde meydana gelen mutasyon, yeni nesillere aktarılabilir?

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

2. I. Üst deri ve sinir sistemi
II. İskelet, kas ve dolaşım sistemi
III. Akciğerler ve pankreas

Yukarıdaki organ ve sistemler hangi embriyonik tabakalardan gelişir?

	I	II	III
A)	Endoderm	Ektoderm	Mezoderm
B)	Ektoderm	Mezoderm	Endoderm
C)	Mezoderm	Ektoderm	Endoderm
D)	Endoderm	Mezoderm	Ektoderm
E)	Ektoderm	Endoderm	Mezoderm

3. Aşağıdakilerden hangisi sinir sisteminin gelişmesiyle ilgili olarak Hans Spemann'ın yaptığı deneylerin sonucudur?

- A) Sinir sistemi sadece ektodermden gelişir.
- B) Sinir sistemi mezodermden gelişir.
- C) Sinir sistemi endoderm ile sırt mezoderminin birbiri etkilemesiyle oluşur.
- D) Sırt mezoderminin ektodermi etkilemesiyle sinir sistemi gelişir.
- E) Sırt mezodermi karın ektoderminin altına yerleştirilirse sinir sistemi oluşmaz.

4. Aynı özellikte iki bitki tohumundan deniz seviyesinde yetiştirilen uzun boylu olurken, yüksek tepelerde yetiştirilen kısa boylu olmaktadır.

Bu durumu ifade eden kalıtsal kavram aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Mutasyon
- B) Modifikasyon
- C) Seleksiyon
- D) Eşbaskınlık
- E) Çok alellik

5. Bezelyelerin sahip olduğu ;

- I. Yalnızca kendi kendini döleyebilmesi
- II. Kısa zamanda döl vermesi
- III. İncelenen karakterlerinin bağımsız olması

özelliklerinden hangileri Mendel'in çalışmalarında başarılı olmasında etkili olmuştur?

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

6. Kıvrıkcık saçlı, kısa boylu ve yeşil gözlü bir çocuk aşağıdaki genotiplere sahip ailelerin hangisinden meydana gelebilir?

(K: kıvrıkcık saç, U: uzun boy, S: kahverengi göz geni)

	Anne	Baba
A)	KKuuSs	KkUUss
B)	KkUuss	KKuuSS
C)	KKuuSs	KkUuSs
D)	kkuuss	KkUUSs
E)	KkUuSS	KkuuSS

7. Kalıtım ile ilgili ;

- I. Karakterlerin heterozigot olması oluşabilecek gamet çeşidi sayısını artırır.
- II. Dominant genin etkisi fenotipte her zaman ortaya çıkar.
- III. Dominant bir karakterin ortaya çıkması için ilgili genin ata bireylerin her ikisinde de bulunması zorunludur.

bilgilerinden hangileri doğrudur?

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

8. İki karakter yönüyle heterozigot genotipe sahip iki bireyin çaprazlanmasında en fazla kaç farklı genotip ve fenotipe birey oluşabilir?

- A) 4-3 B) 9-4 C) 8-6 D) 9-9 E) 4-16

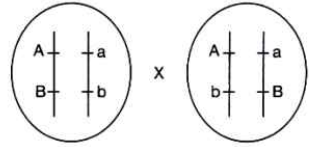
9. Aa Bb Cc ve aa BB cc genotiplerine sahip iki bireyin çaprazlanması sonucu Aa BB cc genotipinde bireylerin oluşma ihtimali nedir?

- A) $\frac{4}{3}$ B) 1 C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{8}$ E) $\frac{4}{10}$

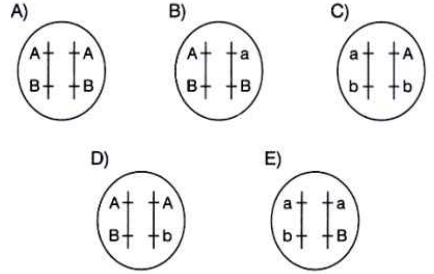
10. Genleri bağlı olan DdEe genotipli bir canlıdan DE, de, De gametlerinin oluşma ihtimallerinin sıralanması aşağıdakilerden hangisidir?
(D ve E bağlı genlerdir.)

- A) DE = de > De
B) DE > de > De
C) De > DE > de
D) de > DE = De
E) De > de = DE

11.



Yukarıda genotipleri verilen bireylerin çaprazlanması sonucunda oluşan aşağıdaki bireylerden hangisi ancak crossing - over sonucunda meydana gelebilir?



12. Aa BB Dd Ee genotipindeki canlıdan ABDE genotipli gamet oluşma olasılığı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 1 B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{8}$ E) $\frac{1}{16}$

13. Bezelyeler üzerinde yapılan genetik çalışmalarda aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

980 = Uzun - sarı
308 = Uzun - yeşil
313 = Kısa - sarı
104 = Kısa - yeşil

Buna göre çaprazlanan bezelyelerin genotipi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) UU Ss x UU Ss B) Uu ss x uu SS
C) Uu Ss x Uu Ss D) UU SS x uu Ss
E) Uu Ss x uu ss

1. Embriyonik gelişme ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Embriyonun bütün hücreleri mitoz bölünmelerle oluşur.
- B) Oluşan hücreler farklı görevleri üstlenecek biçimde özelleşirler.
- C) Farklı özellikteki dokuların oluşmasına hücrelerdeki genetik farklılık neden olur.
- D) Farklı hücrelerde, farklı genler görev yapabilir.
- E) Hücre gruplarının birbirini etkilemesine embriyonik indüksiyon denir.

2. İnsanda kıvrıkcık saç geni düz saç, kahverengi göz geni, mavi göz genine baskındır. Kıvrıkcık saçlı kahverengi gözlü bir erkek ile düz saçlı mavi gözlü bir kadın evlenmiş ve ilk çocukları düz saçlı ve mavi gözlü olmuştur.

Daha sonra doğacak çocukların ikisinin de kıvrıkcık saçlı ve mavi gözlü olma olasılığı kaçtır?

- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{16}$ C) $\frac{3}{10}$ D) $\frac{9}{32}$ E) $\frac{9}{64}$

3. A ve B karakterleri yönüyle incelenen bir canlı ile yapılan çaprazlama çalışmaları sonucunda oluşan dölde 9 : 3 : 3 : 1 fenotip oranı tespit edilmiştir.

Bu çalışmalarla ilgili olarak aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılamaz?

- A) Bu özellikler yönüyle ata bireylerin genotipi heterozigottur.
- B) Genler ayrı kromozomlar üzerinde taşınmaktadır.
- C) Ab fenotipli bireyler ile aB fenotipli bireylerin oluşma olasılığı eşittir.
- D) AABB genotipli bireylerin oluşma olasılığı en fazladır.
- E) A ve B karakterleri ile ilgili genler gametlere rastgele dağılmıştır.

4. Mendel'in genlerin bağımsız dağılım kuralı aşağıdaki genlerden hangisi için geçerlidir?

- A) Aynı kromozom üzerindeki genler
- B) Farklı kromozomlar üzerindeki genler
- C) Aynı kromatit üzerindeki genler
- D) X kromozomu üzerindeki genler
- E) Y kromozomu üzerindeki genler

5. Yapılan bir çaprazlama çalışmasında AaBBCCDDee genotipinin oluşma ihtimali $\frac{1}{64}$ ve ABCDe fenotipinin oluşma ihtimalinin $\frac{1}{4}$ olduğu tespit edilmiştir.

Bu çaprazlamada kullanılan bireylerin genotipleri aşağıda verilenlerden hangisi olabilir?

- A) AaBBCCDDee x AaBBCCDDee
- B) AaBBCCDDee x AaBbCcDDee
- C) AaBBCCddEE x AaBbCCDDee
- D) AaBbCcddEE x AaBbCcDDee
- E) AaBbCCDDee x AaBbCCDDee

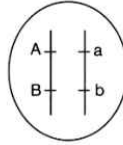
6. Tek karakter yönüyle iki bireyin çaprazlanması sonucu oluşan heterozigot bireylerin, homozigot bireylere oranının 1 olması için;

- I. AA x aa
- II. Aa x Aa
- III. aa x aa
- IV. Aa x aa

çaprazlamalarından hangileri yapılmalıdır?

- A) I ve II B) I ve III C) II ve IV
- D) I, II ve IV E) II, III ve IV

7. Yandaki şekilde bir hücrenin gen yapısı verilmiş olan bir canlıda gamet oluşumu sırasında krossing-over oluşma ihtimali % 24'tür.



Buna göre, gametlerin Ab genotipli olma ihtimali nedir?

- A) 4 B) 6 C) 24 D) 36 E) 42

8. Aşağıdaki biyolojik olaylardan hangisi adaptasyona örnek gösterilebilir?

- A) Karanlıkta yetişen fidenin ışıklı ortama alındığında yeşil renkli olması
B) Erkek bireyde hemofili hastalığının ortaya çıkması
C) Kıvrık kanatlı sivrisinek larvalarının 25 °C de kıvrık 16 °C de düz kanatlı olması
D) Annenin hamileyken kullandığı bazı ilaçlar sebebiyle sakat çocuk doğurması
E) Bukalemunun bulunduğu ortama göre renk değiştirmesi

9. Canlılardaki özellikler sadece genlerin etkisiyle ortaya çıkabildiği gibi gen ve çevrenin etkileşimiyle de oluşabilmektedir.

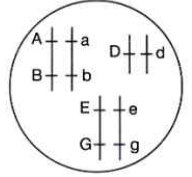
İnsanlarla ilgili verilen,

- I. Kan grubu
II. Boy uzunluğu
III. Bitişik parmaklılık
IV. Bronzlaşmış deri

karakterlerinden hangilerinin oluşumunda gen ve çevrenin etkileşimi görülür?

- A) I ve II B) I ve III C) II ve III
D) II ve IV E) III ve IV

10. Yanda genotipi verilen hücreye sahip bir canlıdan krossing-overli ve krossing-oversiz en fazla kaç çeşit gamet oluşabilir?



- A) 8 - 4 B) 16 - 4 C) 16 - 8
D) 32 - 8 E) 32 - 16

11. Bir canlı türünde gerçekleşen;

- I. Mutasyon
II. Homolog kromozom ayrılması
III. Krossing-over
IV. Mitoz bölünme

olaylarından hangileri varyasyonlara neden olabilir?

- A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
D) I, II ve III E) II, III ve IV

12. I. Segmentasyon
II. Embriyonik indüksiyon
III. Organogenez

Embriyonik gelişme sırasında meydana gelen yukarıdaki olaylar hangi sıraya göre gerçekleşir?

- A) I - II - III B) I - III - II C) II - III - I
D) III - I - II E) III - II - I

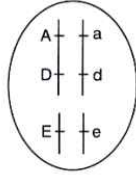
13. K ile L arasında % 10
L ile M arasında % 15
N ile M arasında % 13
L ile N arasında % 2

Bir homolog kromozom çifti üzerinde bulunan 4 farklı karakter arasındaki krossing-over değerleri yukarıda verilmiştir.

Bu genlerin kromozomlar üzerindeki sıralanışı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) K - N - M - L B) L - K - N - M C) K - L - N - M
D) K - M - N - L E) N - L - M - K

1. Yandaki genotipe sahip bir canlıdan aşağıdaki gametlerden hangisi ancak krossing-over sonucunda oluşabilir?



- A) ADE B) Ade C) adE D) ade E) ADe

2. Çinliler yüzyıllar boyunca ayaklarının küçük olması için çocuklarına dar ayakkabılar giydirdikleri halde yeni bireylerin normal gelişme sonucu küçük ayaklı olmadıkları görülmüştür.

Bu durum ile aşağıdaki sonuçlardan hangisine ulaşılabilir?

- A) Sonradan kazanılan özelliklerin kalıtsal olmadığı
B) Çevrenin etkisiyle genlerin yapısının değiştiği
C) Türlerin çok uzun zaman içerisinde yeni özellikler kazandıkları
D) Çevre etkisiyle vücut hücrelerinde meydana gelen değişimlerin sonraki nesillere geçtiği
E) Kullanılmayan organların köreldiği

3. Bir canlıda oluşan gamet çeşidi sayısını;

- I. Genlerin bağlı olması
II. Genotiplerin heterozigot olması
III. Krossing-over olayının gerçekleşmesi

durumlarından hangileri etkililer?

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

4. EeBbAaKknn X EeBbAakkNn genotiplerine sahip iki canlının çaprazlanması sonucu kaç farklı genotipte birey oluşabilir? (E, B, A genleri bağlı genlerdir ve gamet oluşumu sırasında krossing-over görülmemiştir)

- A) 2 B) 3 C) 6 D) 8 E) 12

5. İki farklı bitkinin dört farklı özellik yönüyle genotipi aşağıdaki gibidir.

I. AaBbCcDd

II. AABbCcDd

Bu bitkilerin çaprazlanması sonucunda AbcD fenotipli bireylerin oluşma ihtimali aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{1}{8}$ B) $\frac{1}{16}$ C) $\frac{3}{16}$ D) $\frac{3}{64}$ E) $\frac{9}{16}$

6. Canlılarda gerçekleşebilen mutasyon olayı ile ilgili;

- I. Genellikle hücredeki metabolik faaliyetleri olumsuz etkiler.
II. Öldürücü olmayan bütün çeşitleri kalıtsaldır.
III. DNA yapısında meydana gelen nükleotid değişiklikleridir.

bilgilerinden hangileri doğrudur?

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

7. Kaktüsler dikenli yaprakları ve su depo eden gövdeleri sayesinde kurak ortamlarda yaşayabilmektedir. Kaktüsler bu özelliklerini nemli ortamlarda da korumaktadırlar. Bu özellik aynı türün bütün bireylerinde görülmektedir.

Yukarıda anlatılan olay aşağıdaki kalıtsal kavramlardan hangisine örnek verilebilir?

- A) Mutasyon B) Modifikasyon C) Adaptasyon
D) Çok alellik E) Varyasyon

8. Bir canlıdaki genlerle ilgili,

- I. Kromozomlar üzerinde bulunurlar.
- II. Eşey hücreleriyle yeni nesillere aktarılırlar.
- III. Bölünme sırasında kendilerini eşlerler.

bilgilerinden hangileri doğrudur?

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

9. AaBb genotipindeki bir canlının oluşturabileceği normal gamet çeşitleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) AB, Ab, aB, ab
B) AA, BB, aa, bb
C) Aa, Bb, AB, ab
D) aa, bb, ab, Ab
E) AB, Ab, aa, aB

10. Genetik bilgileri AaX^hX ve aaXY olan bireylerin herhangi birinden aşağıdaki gametlerden hangisi oluşmaz?

- A) AX^h B) AX C) AY
D) aX^h E) aY

11. Çevresel faktörlerin genleri etkilemesiyle canlının dış görünüşünde oluşan fakat gelecek döllere aktarılmayan değişimlere modifikasyon denir.

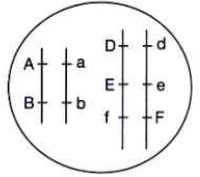
Buna göre canlıda meydana gelen,

- I. Karınca larvalarının farklı beslenmelerine bağlı olarak kraliçe yada işçi bireylerin gelişmesi
- II. Siyah gözlü anne-babanın mavi gözlü çocuklarının olması
- III. 16°C de yetiştirilen sirke sineklerinin larvalarının düz kanatlı, 25°C de yetiştirilen larvaların ise kıvrık kanatlı olması
- IV. Ağır bir stres sonunda insanın saçının beyazlaşması

olaylarından hangileri modifikasyona örnektir?

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

12. Yanda genotipi verilen birey kendileştirilmesi ile meydana gelen aşağıdaki fenotiplerden hangisi ancak crossing-over sonucu oluşur?



- A) aBDEf B) ABdeF C) abDEF
D) abdeF E) ABDEF

13. Döllenmiş yumurta (zigot) hücresinin başlangıçtaki çok hızlı mitoz bölünmelerine segmentasyon denir.

Segmentasyon sonucu oluşan hücrelerle (blastomer) ilgili ;

- I. Diploit (2n) kromozom sayısına sahiptirler.
- II. Bölünmeleri sırasında crossing-over görülmez.
- III. Kalıtsal bilgileri aynıdır.

bilgilerinden hangileri doğrudur?

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

14. Röntgen filmi çekimi sırasında kullanılan ışınlar hamilelerdeki embriyonun mutasyon geçirmesine neden olabilmektedir.

Hamilelik esnasında röntgen filmi çektiren bir kadının yeni doğan çocuğunda ;

- I. Kas ve kemiklerde eksik doku oluşumu
- II. Böbreklerde etkili süzülmenin olmadığı tespit edilmiştir.

Bu durum bebeğin embriyonik gelişim evreleri sırasında oluşan hangi tabakaların zarar gördüğünü gösterir?

- A) Endoderm
B) Mezoderm
C) Ektoderm
D) Endoderm ve ektoderm
E) Mezoderm ve ektoderm



Eylem - Eylemde Anlam Kayması

T Ü R K

EYLEM (FİİL)

Eylem; iş, oluş, hareket bildirip kip ve kişi eki alan sözcüklerdir.

İşten çıktıktan sonra parkta biraz yürüdüm.

Bu cümlede, bir hareket bildiren "yürümek" sözcüğü kip (-di'li geçmiş zaman) ve kişi eki (-m) alarak (yürü - dü - m) cümlede "eylem" olmuştur.

Aşağıdaki cümlelerde koyu renkli sözcükler kip ve şahıs eki olarak cümlede eylem görevinde kullanılmışlardır.

Bu yaz tatilinde köyümüze gideceğiz.

Şimdi askerdeki amcama mektup yazıyorum.

Dilekçenizi ay sonuna kadar bana vermelisiniz.

Öğretmenimizin anlattığı fıkra uzun süre güldük.

EYLEM KİPLERİ

Eylemlerin bir işi, durumu veya oluşu ortaya koyuş biçimlerine kip denir. Kipler, haber ve dilek kipleri olmak üzere ikiye ayrılır.

A) HABER (BİLDİRME) KİPLERİ

Zaman anlamı taşıyan kiplerdir. Bu kiplerle çekimlenen eylemlerin gerçekleşme zamanı bellidir.

- 1) Di'li Geçmiş Zaman Kipi
- 2) Miş'li Geçmiş Zaman Kipi
- 3) Şimdiki Zaman Kipi
- 4) Gelecek Zaman Kipi
- 5) Geniş Zaman Kipi

B) DİLEK (TASARLAMA) KİPLERİ

Zaman anlamı taşımayan kiplerdir. Bu kiplerle çekimlenen eylemler, bir tasarı halinde olduğundan zaman kavramı taşımaz.

1) Gereklilik Kipi

2) İstek Kipi

3) Dilek-Koşul Kipi

4) Emir Kipi

A) HABER (BİLDİRME) KİPLERİ

1) Di'li Geçmiş Zaman (Görülen / Bilinen) Kipi

(-dı, -di, -du, -dü, -tı, -ti, -tu, -tü)

Eylemin, söylenme anından önce yapıldığını bildirir. Anlatılan kişinin, eylemin yapıldığını gördüğünü ya da bildiğini ifade eder.

TEKİL

ÇOĞUL

1. kişi	geldim	geldik
2. kişi	geldin	geldiniz
3. kişi	geldi	geldiler

Karşıdaki binayı bugün boyadılar.

Evimizin önünü temizledik.

Bunları yapmamızı siz söylediniz.

2) Miş'li Geçmiş Zaman (Öğrenilen / Duyulan) Kipi

(-miş, -miş, -muş, -müş)

Eylemin, söylenme anından önce yapıldığını bildirir. Anlatılan kişinin, eylemin yapıldığını başkasından duyduğunu, öğrendiğini ifade eder.

TEKİL

ÇOĞUL

1. kişi	gelmişim	gelmişiz
2. kişi	gelmişsin	gelmişsiniz
3. kişi	gelmiş	gelmişler

Öğrenciler, dün müzeye gitmişler.

Okulun futbol takımına katılmışsınız.

Miş'li geçmiş zaman kipi cümleye sonradan farkına varma anlamı katabilir.

Dün akşam fazla yemek **yemişim**.

Televizyon karşısında **uyuyakalmışım**.

Miş'li geçmiş zaman kip eki cümleye bir durumu tespit etme anlamı da katar.

Resmi çok güzel **yapmışsin**.

Elbisen **kirlenmiş**.

3) Şimdiki Zaman Kipi (-yor)

Eylemin, söylendiği anda yapılmakta olduğunu bildirir. Eylemin yapılışı ile anlatım aynı anda gerçekleşmektedir.

	TEKİL	ÇOĞUL
1. kişi	geliyorum	geliyoruz
2. kişi	geliyorsun	geliyorsunuz
3. kişi	geliyor	geliyorlar

Çocukların kahvaltısını **hazırlıyorum**.

Misafirleri karşılamak için kapıda **bekliyoruz**.

"-makta, -mekte, -mada, -mede" ekleri de cümleye şimdiki zaman anlamı katar.

Dışında çisil çisil yağmur **yağmakta**. (yağıyor)

Hafif rüzgâr **esmede** (esiyor) bu akşam vakti.

4) Gelecek Zaman Kipi (-ecek, -acak)

Eylemin söylendiği andan sonra yapılacağını ifade eder. Anlatım önce, eylem sonra gerçekleşir.

	TEKİL	ÇOĞUL
1. kişi	geleceğim	geleceğiz
2. kişi	geleceksin	geleceksiniz
3. kişi	gelecek	gelecekler

Ödevimi yarıya kadar **bitireceğim**.

Ay sonunda tatile **çıkacaklar**.

5) Geniş Zaman Kipi (-r)

Eylemin herhangi bir zamanda yapılabildiğini gösterir. Yani, geçmiş, gelecek ve şimdiki zamanı kapsar.

TEKİL ÇOĞUL

1. kişi	gelirim	geliriz
2. kişi	gelirsin	gelirsiniz
3. kişi	gelir	gelirler

Her akşam dişlerimi **fırçalarım**.

Servis şoförümüz her zaman vaktinde **gelir**.

Geniş zamanın olumsuzu yapıldığında, kip eki (-r, -ar, -er) düşer; olumsuzluk eki (-ma, -me), 1. tekil ve çoğul kişi çekimlerinin dışında, "-maz, -mez" biçimine dönüşür.

gel - i(r) - im	gel - (me) - m
gel - i(r) - sin	gel - (mez) - sin
gel - i(r)	gel - (mez)
gel - i(r) - iz	gel - (me) - y - iz
gel - i(r) - siniz	gel - (mez) - siniz
gel - i(r) - ler	gel - (mez) - ler

B) DİLEK (TASARLAMA) KİPLERİ

Zaman anlamı taşımayan kiplerdir. Bu kiplerle çekimlenen eylemler, bir tasarı halinde olduğundan belirli bir zaman kavramı taşımaz, istek bildirir.

1) Gereklilik Kipi (-meli, -malı)

Eylemin yapılmasının gerekli, zorunlu olduğunu ifade eder.

	TEKİL	ÇOĞUL
1. kişi	gelmeliyim	gelmeliyiz
2. kişi	gelmelisin	gelmelisiniz
3. kişi	gelmeli	gelmeliler

Derslerime günü gününe **çalışmalıyım**.

Bu kitapları mutlaka **okumalısın**.

Gereklilik kipi bazen cümleye ihtimal anlamı katabilir.

Şimdiye dek ödevini bitirmiş **olmalı**.

2) İstek Kipi (-e, -a)

Cümleye istek, dilek, temenni anlamı katar.

TEKİL

ÇOĞUL

- | | | |
|---------|---------|-----------|
| 1. kişi | geleyim | gelelim |
| 2. kişi | gelesin | gelesiniz |
| 3. kişi | gele | geleler |

Bugün seninle sinemaya **gidelim**.

Doğum gününe eski arkadaşlarımı da **çağırayım**.

3) Dilek-Koşul (Şart) Kipi (-se, -sa)

Bazı cümlelere dilek (istek), bazı cümlelere şart anlamı katar.

TEKİL

ÇOĞUL

- | | | |
|---------|--------|----------|
| 1. kişi | gelsem | gelsek |
| 2. kişi | gelsen | gelseniz |
| 3. kişi | gelse | gelseler |

Bugün birlikte ders **çalışsak**.

Boyun **uzasa** da basketbolu daha iyi **oynasam**.

Otobüs erken **kalksa** derse zamanında yetişirdik.

4) Emir Kipi (-)

Eylemin yapılması gerektiğini buyruk şeklinde bildirir. Birinci tekil ve birinci çoğul şahsın emir çekimi yoktur.

TEKİL

ÇOĞUL

- | | | |
|---------|--------|----------------|
| 1. kişi | ----- | ----- |
| 2. kişi | gel | gelin, geliniz |
| 3. kişi | gelsin | gelsinler |

Burayı hemen **terk edin**.

Bu konuyu sessizce **dinleyin**.

Kapalı alanlarda sigara **içmeyiniz**.

Haber (bildirme) kiplerinde zaman ve kesinlik anlamı vardır. Dilek (tasarlama) kiplerinde ise zaman ve kesinlik anlamı yoktur. Tasarı ve niyet vardır. Cümlede zaman ve kesinlik bildiren sözcüklerin olup olmaması eylemi etkilemez.

Öğrenciler **yarışıyor**. (haber kipi)

Öğrenciler mutlaka **yarışmalı**. (dilek kipi)

Sabahtan beri ders **çalışıyorum**. (haber kipi)

Derslerden yüksek puan **alsam** bari. (dilek kipi)

Yann geziye **gideceğiz**. (haber kipi)

Yann geziye erken **gelin**. (dilek kipi)

Emir kipi dışındaki kiplerle çekimlenmiş eylemlerde üçüncü tekil kişi eki yoktur.

gel - di - m (eylem + kip eki + 1. tekil kişi eki)

gel - di (eylem + kip eki + -----)

gel - sin (eylem + ----- + 3. tekil kişi eki)

EYLEMLERDE OLUMSUZLUK

Eylemlerde olumsuzluk, kip eklerinden önce eyleme olumsuzluk eki (-me, -ma, -mez, -maz) getirilerek yapılır.

EYLEM + OLUMSUZLUK EKİ (-me, -ma) + KİP + KİŞİ EKİ

gel - me - miş - sin (öğrenilen geçmiş zaman)

gel - me - di - m (görülen geçmiş zaman)

gel - mi(me) - yor - um (şimdiki zaman)

gel - me - y - eceğ(ecek) - im (gelecek zaman)

gel - me - m (geniş zaman)

gel - mez - sin (geniş zaman)

gel - me - y - e - lim (istek kipi)

gel - me - se - n (dilek-koşul kipi)

gel - me - meli - sin (gerekliklik kipi)

gel - me (emir kipi)

Eylemler anlam bakımından üçe ayrılır:

1) İş (Kılış) Eylemleri

Yapılan işten etkilenen bir varlığın, nesnenin bulunduğu eylemlerdir.

Öğrenci soruyu kısa sürede **çözdü**.

Dün seni çok **aradım**.

Bu cümlelerde "çözmek" eyleminden "sor" sözcüğü, "aramak" eyleminden "seni" sözcüğü etkilenmektedir.

2) Durum Eylemleri

Yapılan işten etkilenen bir varlığın, nesnenin bulunmadığı eylemlerdir.

Araba yolun ortasında **durdu**.

Bu espriye tüm sınıf **güldü**.

Duvardaki resimlere **baktım**.

Bu cümlelerdeki "durmak, gülmek, bakmak" eylemlerinde bir iş, bir hareket vardır. Ancak bu eylemlerden etkilenen bir varlık, nesne yoktur.

3) Oluş Eylemleri

Zamanla meydana gelen değişmeyi gösteren eylemlerdir.

Bu sözcüklerde eylem genellikle kendiliğinden gerçekleşir.

Öğleden sonra karnım çok **acıktı**.

Annem dün **hastalandı**.

Kardeşimin boyu **uzadı**.

Bu cümlelerdeki "acıkmak, hastalanmak, uzamak" eylemleri, belli bir süre sonunda gerçekleşen bir değişmeyi ifade etmektedir.

EYLEMLERDE ANLAM (ZAMAN) KAYMASI

Bir eylem kipinin kendi anlamı dışında, başka bir kip yerine kullanılmasıdır.

Hafta sonları evinde oturup kitap **okuyor**.

Bu cümlede, her zaman yapılmakta olan bir iş bildirilmektedir. Yani cümlede geniş zamanlı bir eylem anlatılmaktadır; ancak cümlede şimdiki zaman kipi kullanılmıştır. Dolayısıyla şimdiki zaman kipi, geniş zaman kipi yerine kullanılmıştır.

Gelecek yıl üniversiteyi **bitiriyor**. (bitirecek)
(şimdiki zaman kipi, gelecek zaman kipi yerine)

Ekinler her yıl temmuzda **sarıyor**. (sarıyor)
(şimdiki zaman kipi, geniş zaman kipi yerine)

Bir gün Nasrettin Hoca eşeğe ters **biniyor**. (binmiş)
(şimdiki zaman kipi, geçmiş zaman kipi yerine)

İlk şiiri uzun yıllar önce **yayımlanır**. (yayımlandı)
(geniş zaman kipi, geçmiş zaman kipi yerine)

Yıl sonunda yaylada **buluşuruz**. (buluşacağız)
(geniş zaman kipi, gelecek zaman kipi yerine)

Bu kitabı önceden okumuş **olacak**. (olmalı)
(gelecek zaman kipi, gereklilik kipi yerine) (olasılık)

Arkadaşlar, sınav kâğıtlarını **verelim**. (verin)
(istek kipi, emir kipi yerine)

Allah gönlünüze göre **versin**. (vere)
(emir kipi, istek kipi yerine)

Örnek 1:

Aşağıdaki cümlelerin hangisinde, yüklem gereklilik kipindedir?

- A) Çınar yeşili sundurmamda
Bakmalıyım ayçiçeği tarlasına
- B) Akçakavaklar ıslanırken
Örter bizi güz ananın yaprakları
- C) İşte duruyor bir çocuk
Mürdüm eriği gözleriyle
- D) Bir yüce dağdan bir yüce dağa
Dikmişim ışıklı direklerimi
- E) Kırmızı alıç boncuğunu
Alıp dizdim sevginin ipliğine

(1992-ÖSS)

Çözüm:

A seçeneğindeki "bakmalıyım" eylemi gereklilik kipiyle çekimlenmiştir. B seçeneğindeki "örter" eylemi geniş zaman kipiyle, C seçeneğindeki "duruyor" eylemi şimdiki zaman kipiyle, D ve E seçeneklerindeki "dikmişim" ve "dizdim" eylemleri geçmiş zaman kipiyle çekimlenmiştir.

Örnek 2:

Aşağıdaki cümlelerin hangisinde, eylem istek kipinde-dir?

- A) Yarın öğleden sonra bize gelsin.
- B) Bu güzel havada biraz yürümeliyim.
- C) Bugün İngilizce çalışalım.
- D) Ödevlerinizi zamanında yapınız.
- E) Yarın sabah erken kalk.

(1986 - ÖYS)

Çözüm:

A, D ve E seçeneklerindeki "gelsin", "yapınız", "kalk" eylem-leri emir kipiyle çekimlenmiştir. B seçeneğindeki "yürümeli-yim" eylemi gereklilik kipiyle çekimlenmiştir. C seçeneğinde-ki "çalışalım" eylemi ise istek kipiyle çekimlenmiştir.

Cevap C

Örnek 3:

"Anlattıkları şeylerin niteliğine göre fiiller;
kılış fiilleri (almak, taşımak, kazmak... gibi),
durum fiilleri (yatmak, susmak, durmak... gibi),
oluş fiilleri (doymak, uzamak, kararmak... gibi)
diye adlandırılır."

Aşağıdakilerden hangisinde, yukarıda sözü edilen fiille-rin tümü örneklendirilmektedir?

- A) delmek, dizmek, ezmek
- B) solmak, susmak, acıkmak
- C) ağlamak, oturmak, büyümek
- D) yolmak, kırmak, saçmak
- E) atmak, kalkmak, sararmak

(1983-ÖYS)

Çözüm:

E seçeneğinde bulunan "atmak" eylemi, gerçekleştirilebil-mesi için nesne gerektirdiğinden "kılış" eylemidir. Aynı seçe-nekteki "kalkmak" eylemi, başka bir nesneyi etkilemeyen bir hareketi karşıladığından "durum" eylemi; "sararmak" eylemi ise herhangi bir hareket bildirmeyip öznenin yapısındaki de-ğişmeyi karşıladığından "oluş" eylemidir.

Cevap E

Örnek 4:

Aşağıdakilerden hangisinde, yapılmakta olan bir iş bildi-rilmektedir?

- A) Yarın erkenden yola çıkıyoruz.
- B) Küçük halam öbür gün bize geliyor.
- C) Verdiğin kitabı büyük bir zevkle okuyorum.
- D) Savaşta ölen dayımın adını, bana koyuyorlar.
- E) Çarşamba günü ölüyor, perşembe günü de gömüyorlar.

(1985 - ÖSS)

Çözüm:

A ve B seçeneklerindeki şimdiki zaman kipi (-yor) gelecekte yapılacak eylemleri karşılamaktadır. D ve E seçeneklerinde-ki şimdiki zaman kipi de geçmişte yapılan eylemleri karşıla-maktadır. C seçeneğinde ise "kitap okuma" eyleminin, söy-lendiği anda yapıldığı bildirilmektedir.

Cevap C

Örnek 5:

Aşağıdaki cümlelerden hangisinin fiil kipinde anlam kay-ması yoktur?

- A) Tatilimi genellikle İzmir'de geçiriyorum.
- B) Okula gitmek için hazırlanıyor.
- C) Sen hiçbir sözünü tutmuyorsun.
- D) Bugün arkadaşlar bize geliyorlar.
- E) Yarın İstanbul'a gidiyorum.

(1987-ÖYS)

Çözüm:

A ve C seçeneklerinde "geçiriyorum" ve "tutmuyorsun" söz-cüklerinde şimdiki zaman kipi geniş zaman kipi yerine; D ve E seçeneklerindeki "geliyorlar" ve "gidiyorum" sözcüklerindeki şimdiki zaman kipi, gelecek zaman kipi yerine kullanılmıştır. B seçeneğinde bulunan "hazırlanıyor" sözcüğündeki şimdiki za-man kipi yapılmakta olan bir eylemi karşılamaktadır.

Cevap B

Örnek 6:

Aşağıdaki cümlelerin hangisinde, fiile eklenen "-miş, (-miş, -muş, -müſ)" eki cümleye "başkasından duyulma, aktarıma" anlamı katmaktadır?

- A) Az ışıhta okuyorsun; gözün kanlanmış.
- B) Çok yorulmuşsun; dinlenmen gerek.
- C) Soğuktan dudakların çatlamış; biraz krem sür.
- D) Ayşe dün sinemaya gitmiş; ama filmi beğenmemiş.
- E) Pasta güzel olmuş; biraz daha alabilir miyim?

(1987-ÖYS)

Çözüm:

Seçenekleri incelediğimizde; A, B, C ve E'deki "kanlanmak, yorulmak, çatlamak, güzel olmak" eylemlerinin söyleyen tarafından görüldüğünü anlıyoruz. D seçeneğinde ise "gitmek, beğenmemek" eylemlerinin söyleyen tarafından görüldüğünü, söyleyenin başkasından duyduğunu anlıyoruz.

Cevap D

Örnek 7:

Aşağıdaki cümlelerin hangisinde istek söz konusu değildir?

- A) Yazıyı tamamlayıp bana getireceksin.
- B) İşini bitirir bitirmez bize gideceksin.
- C) Adresini yazıp masama bırakacaksın.
- D) Sonunda yorgunluktan uyuyacaksın.
- E) Boş zamanlarında bu kitabı okuyacaksın.

(1989-ÖYS)

Çözüm:

Seçenekleri incelediğimizde; A, B, C ve E'de bildirilen işlerin yapılmasının istendiğini görüyoruz. D'de ise "uyuma" eyleminin yapılmasının istenmediğini, eylemin kendiliğinden oluşacağının haber verildiğini görüyoruz.

Cevap D

Örnek 8:

Aşağıdaki cümlelerin hangisinde "olacak" sözcüğü "olmalı" anlamında kullanılmıştır?

- A) Bence o, ileride kendi alanında ünlü bir bilgin olacak.
- B) Önümüzdeki dönemin sonunda Ali fakülteyi bitirmiş olacak.
- C) Tırnaklarını yemesi, çocukluktan kalma bir alışkanlık olacak.
- D) Kış, gelecek yıl da böyle çetin mi olacak?
- E) Bilmiyorum, bu gidişle işin sonu ne olacak?

(1988-ÖYS)

Çözüm:

Seçenekleri incelediğimizde; A, B, D ve E'deki "olacak" sözcüğünün, gelecek zaman anlamı taşıdığını görüyoruz. C'de ise "olacak" sözcüğünün olasılık anlamı taşıdığını görüyoruz. Yani cümle: "Tırnaklarını yemesi, çocukluktan kalma bir alışkanlık olmalı." biçiminde söylenebilir.

Cevap C

Örnek 9:

Aşağıdaki cümlelerden hangisinin yüklemi, gelecek zaman kipi anlamında kullanılmamıştır?

- A) Yann geç mi gelirsin?
- B) Akşamları bu saatte mi uyursun?
- C) Mektubu sonra mı yazarsın?
- D) Arkadaşlarını sonra mı ararsın?
- E) Sabaha İstanbul'da mı oluruz?

(1983-ÖYS)

Çözüm:

Seçenekleri incelediğimizde; A, C, D ve E'deki yüklem (gelirsin [geleceksin], yazarsın [yazacaksın], ararsın [arayacaksın], oluruz [olacağız]) gelecek zaman anlamı taşıdığını görüyoruz. B'de ise "uyursun" eyleminin, her akşam yapıldığını, yani geniş zaman anlamı taşıdığını görüyoruz.

Cevap B

1. Aşağıdaki cümlelerden hangisinin yüklemi, dilek kiplerinden biriyle çekimlenmiş bir eylemdir?

- A) Sanatçı, son yapıtını beş yıl önce yayımladı.
 B) O, roman yazmadan önce şiirle uğraşmış.
 C) Edebiyat dergileri, genç sanatçılara da yer vermemiştir.
 D) Başarılı olan sanatçılara ödülleri ay sonunda verilecektir.
 E) Birçok şair, şiire lise yıllarında başlar.

2. Yalnızlık, bir yağmura benzer
 Yükselir akşamlara denizlerden
 Uzak, ıssız ovalardan eser
 Çıkar, gider göklere, her zaman göklerde

Bu dördükte çekimli kaç eylem vardır ?

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

3. Aşağıdaki dizelerin hangisinde, eylem istek kipindedir?

- A) Anlarsın bir gün sen de
 Nasılmış ayrılığın acısı
 B) Ümit, ürkek bir kuştur
 Onu yakalamayı bilmelisin
 C) Bırakma kendini boşluğa
 Her zaman bir ümit vardır
 D) Bir bahar yağmuru başlasa
 Temizlese bizi kirlerimizden
 E) Hadi, gidelim buralardan
 Kimsenin olmadığı diyarlara

4. Aşağıdaki dizelerin hangisinde, eylemin çekimi, kişi yönüyle ötekilerden farklıdır?

- A) Sorsak bize de yer var mıdır oralarda
 B) Kimsesiz istasyonların adını bilirim hep
 C) Ufka dileriz gözümüzü, gemiler gelmeyince
 D) Gördük bir dünyada nice bin bahar
 E) Çıkalım göğe, yıldız toplayalım

5. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde zaman (anlam) kayması vardır?

- A) Sabah kahvaltılarında süt içmeyi seviyor.
 B) Öğleden sonra okul kütüphanesine gidelim.
 C) Verilen ödevleri zamanında yapmalısın.
 D) Öğleden sonra kütüphanede buluşacağız.
 E) Yarınki ödevleri titizlikle hazırlıyorum.

6. Sorma bana, şu dünyada neler oluyor
 Şiir susmuş, çalmayacak artık hiçbir saz
 Nefes alamayınca ruhum yavaş yavaş soluyor
 Ne kiş tat veriyor insana ne de yaz

Bu dizelerde, aşağıdaki kiplerden hangisiyle çekimlenmiş bir eylem yoktur?

- A) Geçmiş zaman kipi B) Geniş zaman kipi
 C) Şimdiki zaman kipi D) Emir kipi
 E) Gelecek zaman kipi

7. Haber kipleri, zaman anlamı içerir; dilek kiplerinde ise zaman anlamı yoktur.

Buna göre aşağıdaki dizelerin hangisinde eylem, zaman anlamı taşımamaktadır?

- A) Bu rüzgâr her vakit böyle esmeyecek
 B) Çek ciğerlerine, bir nefes daha yağmuru
 C) Dostun bahçesine yad eller girmiş
 D) Nice aşklar gördüm ömrümdе, yalansız
 E) Zaman akıp gidiyor benden habersiz

8. Aşağıdaki dizelerin hangisinde eylem, emir kipindedir?

- A) Git artık sen de serin esen rüzgârın ardından
 B) Benliğimi sarar her an, bir şarkı gibi yolculuk
 C) Bir gün gelirim, silersin elbet gözyaşlarını
 D) Sorsalar bana adımı, söyleyemem
 E) Alıp başımı gitmeliyim artık bu şehirden

9. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde, eylem geniş zaman kipi ile çekimlenmiştir?

A) Okula giderken, oyuncakçı vitrinlerini seyrederim.
B) Sen buraların o eski halini bilmezsin.
C) O, her gün sabah erkenden kalkar.
D) Her gün, bir ders boyunca kitap okuruz.
E) Onunla konuşurken, elini cebinden çıkar.

10. "Bir eylemin kipinin kendi anlamı dışında başka bir kip yerine kullanılmasına anlam (zaman) kayması denir."

Aşağıdaki cümlelerin hangisinde anlam (zaman) kayması vardır?

A) Sıcak yaz günlerinde ders çalışmayı sevmem.
B) Kitap okumayı düzenli hale getirmelisin.
C) Güneş doğmadan evden çıkıp işe gitti.
D) Komşularımız yaz aylarını köylerinde geçiriyor.
E) Öğrenciler bayrak töreni için bahçede toplanmış.

11. Aşağıdaki dizelerin hangisinde haber ve dilek kipiyle çekimlenmiş eylemler bir arada kullanılmıştır?

A) Rüzgârlar başladı, sonsuzluk gemisi
Önünde köpürüp şahtanmada engin
B) Ayrılırken biz ordan dalgalandı nur sular
Elbet gurbet ellerde akşamın gülü solar
C) Adı neye yarar ölümlü Bolu Bey'inin
Bu güzel diyarda kötülüğe, dur, demeli
D) Yaz gelir, illerin çözülür, konar
Güzeller suyundan içip de kanar
E) Kúpeler kulakta mum gibi yanar
Gördükçe, artıyor imanım dağlar

12. Aşağıdaki dizelerin hangisinde geçmiş zaman kipiyle çekimlenmiş bir eylem yoktur?

A) Ben hiç unutmadım baharın nazlı nazlı gelişini
B) Uyanmış bütün ağaçlar, bütün çiçekler
C) Şu yanmış yüreğimin derdini kimseler bilemez
D) Bitirmiş bütün ayrılıkları yaz güneşi
E) Aradım da bulamadım şu derdimin çaresini

13. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde eylemin, içinde bulunulan zamanda yapıldığı anlatılmaktadır?

A) Çocukluğumun geçtiği sokaklar çok değişmiş.
B) Öğrencilik günlerimi anımsadıkça gülüyorum.
C) Kitapçılık yapmaya başlayalı üç yıl oluyor.
D) Kardeşim, yeni aldığı ayakkabılarla top oynuyor.
E) Annem, mutfaktaki işlerini yeni bitirmiş.

14. İstanbul'a her gidişimde, Eminönü'nde ekmek arası balık yiyorum.

Aşağıdakilerin hangisinde bu cümledene benzer bir zaman (anlam) kayması vardır?

A) Üsküdar'la Beşiktaş arası, teknelerle yarım saat sürüyor.
B) Yarın erkenden kalkıp vergi dairesine gidiyorum.
C) Kardeşim ve ben babam Urfa'da çalışırken doğuyoruz.
D) Annem, mutfakta bize kahvaltı hazırlıyor.
E) Arkadaşlarım maç için beni kapıda bekliyor.

15. Aşağıdaki cümlelerde altı çizili sözcüklerden hangisi çekimli bir eylem değildir?

A) Arkadaşlarıyla olan bütün bağlarını koparmış.
B) Hava, yağmur bulutlarıyla birden karardı.
C) Böyle yaparsak, dedesi bize kızarmış.
D) Onun babası çok ünlü bir yazarmış.
E) Daha eylül gelmeden yapraklar sarılar burada.

16. Aşağıdaki cümlelerden hangisinin yüklemine, geçmiş zaman anlamı yoktur?

A) Edirne'de her yıl güreşler yapılır.
B) Tarlalara, yıllardan beri mısır ekiliyor.
C) Burada mayısa doğru, sıcaklık iyice artıyor.
D) Akşamları yarım saat kadar yürüyorum.
E) Kitabın son bölümünü yeniden okuyorum.

1. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde eylem, geniş zaman kipiyle çekimlenmiştir?

- A) Onun söylediklerini hemen yapmalısınız.
B) O, verdiği sözleri hiç tutmaz.
C) Her hafta bu pazardan alışveriş yapıyoruz.
D) Onlar gelmeden yemekleri yapaalım.
E) Yarn, yeni açılan dondurmacıya gideceğiz.

2. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde eylem, gereklilik kipindedir?

- A) Bu kitapları hemen paketleyip kargoya vereceksin.
B) Bundan sonra ödevlerini hep zamanında yap.
C) Onun ne kadar kibar olduğunu görsen, şaşırırsın.
D) Öğretmen zili çalmadan sınıflara girmelisiniz.
E) Size verdiğimiz işleri sırasıyla yaparsınız.

3. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde yüklem, istek kipi'nin birinci çoğulu ile çekimlenmiştir?

- A) Çocuklarımızın dersleriyle her gün ilgilenmeliyiz.
B) Hafta sonunu piknik yaparak değerlendirdik.
C) Havalar ısınınca dolaptan yazlıkları çıkarınız.
D) Geziye katılacakları bir daha arayalım.
E) Arabasını bakım için servise verecek.

4. Aşağıdakilerin hangisinde eylem, dilek kiplerinden biriyle çekimlenmemiştir?

- A) Kitap okumayı alışkanlık haline getirin.
B) Yatmadan önce iki sayfa bile olsa okumalı.
C) Biz de evimize bilgisayar alsak.
D) Düşünce ağırlıklı kitaplara önem veririm.
E) Öykü kitaplarını çocuklara okutalım.

5. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde "ileri bir zaman diliminde yapılması düşünülen bir eylem" bildirilmektedir?

- A) Sinemamızın içinde bulunduğu durumu düşünmekteyim.
B) Geçmişe göre, sinemamız oldukça gelişmiştir.
C) Sinemada son seyrettiğim filmde çok etkilendim.
D) Seyircilerin sevdiği dizileri, yeni yayın döneminde de yayınlayacağız.
E) Sinemayla, düşünceler daha kısa ve daha etkili bir biçimde iletilir.

6. Aşağıdaki cümlelerden hangisinin yüklemi haber kipiyle çekimlenmiş olumsuz bir eyleme örnek gösterilemez?

- A) Bu saatte otobüsler boş olmaz.
B) Sabahleyin erken kalkamadım.
C) Yarn size gelemeyeceğim.
D) Elbiselerim bir türlü kurumuyor.
E) Ona karşı böyle davranmamalısın.

7. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde "Di' li geçmiş zaman kipi"yle çekimlenmiş eylem, cümleye "görme, şahit olma" anlamı katmamıştır?

- A) Evimizin çatısını dün onardık.
B) Kitaplığımın raflarını dün temizledim.
C) Malazgirt zaferiyle Anadolu kapıları açıldı.
D) Caddedeki trafik akşamüzeri hareketlendi.
E) Marketteki bazı reyonlarda indirimde gidildi.

8. Yur kazmayı dağa Ferhat

I
Çoğu gitti, azı kaldı
II

Bu cümledeki altı çizili eylemlerin kipleri, aşağıdakilerin hangisinde sırasıyla, doğru olarak verilmiştir?

- | | |
|--------------------|----------------------|
| I | II |
| A) Şart kipi | göruen geçmiş zaman |
| B) Emir kipi | duyulan geçmiş zaman |
| C) Gereklilik kipi | şimdiki zaman |
| D) Emir kipi | göruen geçmiş zaman |
| E) İstek kipi | duyulan geçmiş zaman |

9. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde dilek - şart kipiy-le çekimlenmiş eylem, cümleye şart anlamı katma-mıştır?

A) Biraz yağmur yağsa, bahçeler hemen yeşerir.
B) Çıkip dışarıda biraz dolaşsan, hemen açılırsın.
C) O, derslerine çalışsa, okulunda hep başarılı olur.
D) Aldığımız malları satsak, borcumuzu hemen öde-yeceğiz.
E) İnsanları doğru anlasak, hiç ayrılığa düşmesek.

10. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde "-mış, -miş" eki, cümleye "sonradan fark etme" anlamı katmıştır?

A) O, bu kitabı daha ilkokuldayken okumuş.
B) Kahvaltı malzemelerini karşındaki marketten almış.
C) Bunları ona daha önce de söylemiş.
D) Sohbe dalınca zamanın nasıl geçtiğini anlama-mışım.
E) İşçiler ormandaki yangını söndürüp geri dönmüş-ler.

11. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde eylem, anlatım-dan önce gerçekleşmiştir?

A) Verdiğin siparişleri, yarın sizden alacağım.
B) Çocuğun okul malzemelerini buradan aldık.
C) İşçiler, asfalt dökmek için yolu kazıyor.
D) Bu çiçekler, her sabah güneşi görünce açar.
E) Siz arabanızı hep buraya park etmelisiniz.

12. Aşağıdaki cümlelerden hangisinin yüklemde gelecek zaman anlamı vardır?

A) Hafta sonları, mahalle pazarında meyve satar.
B) Her yaz, bu köye tatil için geliriz.
C) Birazdan okula gitmek için evden çıkarız.
D) Burada günler sürekli çalışmakla geçer.
E) Akşamları arkadaşlarla burada toplanırız.

13. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde, dilek ve haber kipleriyle çekimlenmiş eylemler bir arada verilmiş-tir?

A) Dün hava güzeldi, ailece pikniğe gittik.
B) Eşyalarını çantana koy, sonra bilet almaya git.
C) İstanbul'a dün geldik, yarın akşam ayrılıyorz.
D) Hemen eve dönmeliyiz, cep telefonumu alacağım.
E) Suçlu olduğumu biliyorum, o yüzden senden özür diliyorum.

14. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde, yapılmakta olan bir iş bildirilmektedir?

A) Kardeşim, arkadaşlarıyla odada oyun oynuyor.
B) Abonesi olduğum dergiyi her ay evimize yolluyor-lar.
C) Bahçemizdeki çiçekler günden güne büyüyor.
D) Onun babasını ben yıllardır tanıyorum.
E) Ne zaman onu görsem, yolumu değiştiriyorum.

15. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde, eylemi yapan ki-şi, ötekilerden farklıdır?

A) Sen bu makinenin nasıl kullanılacağını bilmezsin.
B) Bu sözleri söylediğine yakında pişman olacaksın.
C) Satın almak istediği malzemelerin listesini çıkarsın.
D) Çocuklara, uyumaları için masal anlatırsın.
E) Onlara istediğin soruları sorarsın.

16. "Anlattıkları şeylerin niteliğine göre fiiller; kılış fiilleri (atmak, vermek gibi), durum fiilleri (oturmak, ağlamak gibi), oluş fiilleri (acıkmak, sararmak gibi) diye adlan-dırılır.

Buna göre aşağıdakilerden hangisinde yer alan fiillerin tümü "iş (kılış)" bildirir ?

A) düşünmek, getirmek, ağlamak
B) okumak, görünmek, uzamak
C) gelmek, gitmek, ulaşmak
D) kavuşmak, barışmak, anlamak
E) kesmek, yazmak, okumak

1. Aşağıdaki cümlelerden hangisinin yüklemi çekimli eylemdir?

- A) Sabahleyin evden çıktığımızda hava açıldı.
- B) Sanki insanları buraya çeken bir şey vardı.
- C) Burada dağların hepsi birbirine benzer.
- D) Davete katılan herkes tanıdıktı.
- E) Aslında düşüncelerimiz pek farklı değildi.

2. Aşağıdakilerin hangisinde eylem, haber kiplerinden biriyle çekimlenmemiştir?

- A) Kültürlü insanlarla konuşmak insanı aydınlatır.
- B) Akşamları, evde birer saat kitap okuyoruz.
- C) Okumak, her insanı kültürlü kılmaz.
- D) Ödevlerinizi yarın mutlaka getiriniz.
- E) Okullar haftaya tatile girecek.

3. Aşağıdaki cümlelerden hangisinin yüklemine kinde zaman anlamı yoktur?

- A) Arkadaşlarımla, öğleden sonra mutlaka buluşmalıyım.
- B) Otobüsü kaçırınca, okula taksiyle gitmiş.
- C) Akşamları, yürüyüş yapmak için parka gidiyorum.
- D) Yaz tatilinde, genellikle kitap okurum.
- E) Gürültüsüz ortamlarda ders çalışmak isterim.

4. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde dilek ve haber kipleriyle çekimlenmiş eylemler bir arada kullanılmıştır?

- A) Hava çok soğuktu, ayrıca kar yağıyordu.
- B) Siz akşam bize gelin, bizden amcamlara geçeriz.
- C) Babam gelse de bizi okula götürse.
- D) Bunları buradan alıp hemen dışarı çıkarın.
- E) Elinde bir demet gül var, sahilde birini bekliyor.

5. Aşağıdaki cümlelerden hangisinin yüklemi istek kipindedir?

- A) Bunları ailene de söylemelisin.
- B) Oraya bir an önce gitsek.
- C) Bu konuyu bir kere daha düşün.
- D) Eve gelince beni arasin.
- E) Seninle parkta buluşalım.

6. Aşağıdakilerin hangisinde eylemin kipinde "sonradan farkına varma" anlamı vardır?

- A) Çocuklar çok yorulduğundan kanepede uyuyakalmışlar.
- B) Babam Trabzon'dan buraya yıllar önce gelmiş.
- C) Çocuğun odası iyice dağılmış.
- D) Rüzgâr kuruyan yaprakları bahçenin her tarafına savurmuş.
- E) Olumsuz hava şartları nedeniyle okullar bir hafta tatil edilmiş.

7. Aşağıdaki cümlelerden hangisinin yüklemi gereklilik kipiyle çekimlenmiştir?

- A) Ödevlerinizi yarına kadar bitireceksiniz.
- B) Bu akşam bu kitabı mutlaka okumalıyım.
- C) Derse girmeden önce, biraz hazırlık yapınız.
- D) Haftaya Bursa'ya geziye gideceğiz.
- E) Akşamüstü sahile çay içmeye gidelim.

8. O, herkese böyle iyi davranmaz.

Aşağıdakilerden hangisinin yüklemi, kipi yönüyle bu cümledekiyle özdeşdir?

- A) Alışverişlerinizi şu marketten yapınız.
- B) Yine sokakta top oynuyordu bizim yaramaz.
- C) Yazları, dinlenmek için yayladaki evimize çıkarız.
- D) Doğum günü için bütün hazırlıklar tamamlandı.
- E) Misafirlerine apayrı bir önem veriyor.

9. Aşağıdaki cümlelerden hangisinin yüklemi, emir kipiyle çekimlenmiştir?

A) Bu görevi, eksiksiz bir şekilde yapacaksın.
 B) İşinde kesinlikle kendine güvenmelisin.
 C) Bu zorlu yarışa çok iyi hazırlanmanı istiyorum.
 D) Lütfen, biraz daha sessiz çalışın.
 E) Hepiniz dediklerimi yapmak zorundasınız.

10. Aşağıdaki cümlelerden hangisinin yüklemi istek kipiyle çekimlenmiştir?

A) Bundan sonra derslere zamanında geliniz.
 B) Sizinle bir daha bu konuyu konuşmayalım.
 C) Yaz gelse de hep beraber pikniğe gitsek.
 D) İnsanların koşuşturmalarını görmeliydiniz.
 E) Yarın bu çocuk da sizinle okula gidecek.

11. Aşağıdakilerin hangisinde eylemin çekimi kişi yönüyle ötekilerden farklıdır?

A) Yazılarını gazeteye zamanında gönder.
 B) Sabahları erkenden kalkıp balığa gider.
 C) Her zaman benim iyiliğimi isterdi.
 D) Baban, yarın erkenden okula gelsin.
 E) Bana çok çalışmam gerektiğini söylemişti.

12. Aşağıdaki cümlelerin hangisinin yüklemi, gelecek zaman kipi anlamında kullanılmıştır?

A) Yaptığının doğru olmadığını bir gün anlar.
 B) Çarşıdaki dükkânı her sabah erkenden açar.
 C) Yıllardır bu kahveye çay içmeye gelir.
 D) Yaptığı hatayı kabul etmemekte ısrar ediyor.
 E) Sınavlara hep son gün çalışıyorsun.

13. Aşağıdaki dizelerden hangisinin yüklemi, dilek kipilerinden biriyle çekimlenmiştir?

A) Geçiyorum mevsim gibi kapından
 Gözlerimde bulut, saçlarımda çiğ
 B) Uzattığınız bu tası dolduracak mı
 Tekrar bol sularla akarak o çeşmeler
 C) Yıllarca bulutlara bakarak derin derin
 Bekledik hiç gelmeyen yağmurunu göklerin
 D) Dizilir ince ince, alınına bir soğuk ter
 Rüzgârın salladığı bir çan durmadan öter
 E) Güzel haberler ve serin rüzgârlar gibi geçsin
 Kırk yüreklerinizden bu şiir

14. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde yüklem, gerekililik kipinin hikâye biçiminde çekimlenmiştir?

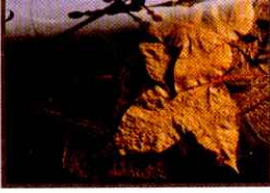
A) Keşke aileler de bu geziye katılabilseydi.
 B) Yarın, mutlaka erken kalkmalıymış.
 C) Herkes, bu son toplantıya hazırlıklı gelmeliydi.
 D) Bahçedeki ağaçların yaprakları sararmıştı.
 E) Duyduğu güzel sözleri defterine yazardı.

15. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde, eylemin kipinde bir anlam (zaman) kayması olmuştur?

A) Sınava girmek için, yarın Urfa'ya gidecek.
 B) Bir aksilik olmazsa, bu akşam size uğranım.
 C) Haftaya düzenleyecekleri sergiyi konuşuyorlar.
 D) Eren, balkonda dün aldığı romanı okuyor.
 E) Kışın buralar oldukça soğuk olur.

16. Aşağıdaki cümlelerden hangisinin yüklemine anlam (zaman) kayması yoktur?

A) Gidenlerin dönmeyeceğini bir gün sen de anlarsın.
 B) Kışın, bu tatil beldesine kimse uğramaz.
 C) Her sabah neşeyle kahvaltıya iniyor.
 D) Bundan sonra yağlı yemekler yemiyorum.
 E) On yıl önce ailesine bir mektup yazar.



19. Yüzyılda Osmanlı Devleti (Siyasi Olaylar)

KONUyla İlgili Terimler

Özerklik: İçişlerinde serbest, dışişlerinde merkeze bağlı olma (muhtariyet). Avrupalı devletler Osmanlı Devleti'ndeki azınlıkları önce özerk, daha sonra da bağımsız yapmak için desteklemişlerdir.

Panslavizm: Rusların slav asıllı tüm halkları kendi yönetimi altında birleştirme amacına verilen isim. Slav asıllı milletlerin çoğunluğu Osmanlı egemenliğindeki Balkanlar'da yaşadığından, panslavizm akımından en çok Osmanlı Devleti olumsuz etkilenmiştir.

Şark Meselesi: 1815 yılında toplanan Viyana Kongresi'nde Avusturya başbakanı Meternik'in, Avrupa'ya göre doğuda bulunan Osmanlı Devleti için kullandığı terim. Şark Meselesi'nin gündeme geldiği Viyana Kongresi'nde Avrupalı devletler; Osmanlı Devleti'nin toprak bütünlüğünden yana tavır alırken, daha sonraları parçalamaya ve paylaşmaya çalışmışlardır.

Ulusçuluk: Ulusunun çıkarlarını her şeyin üstünde tutma anlayışı. Fransız İhtilali'nden sonra ulusçuluk ilkesinin yaygınlaşmasıyla Osmanlı İmparatorluğu'nun yönetimi altındaki uluslar da bağımsızlık için isyan etmişlerdir.

19. YÜZYILDA OSMANLI DEVLETİ

(DAĞILMA DÖNEMİ / 1792 – 1922)

Osmanlı Devleti'nde 1792 Yaş Antlaşması'ndan 1922 Saltanatın kaldırılıp, devletin yıkılmasına kadar olan döneme "**Dağılma Dönemi**" denir. Bu dönem daha çok 19. yüzyılı kapsadığından, "**19. yüzyılda Osmanlı Devleti**" diye de adlandırılmıştır.

19. YÜZYIL SİYASİ OLAYLARI

1806 - 1812 Osmanlı – Rus Savaşları

1804'te Napolyon, kendisini Fransa İmparatoru ilan ederek Avrupa devletlerine savaş açmış, kısa sürede Avusturya ve Rusya'nın ordularını yenmeyi başarmıştır.

Bu dönemde İngiltere ve Rusya'nın Osmanlı Devleti'nin toprakları üzerinde istekleri olduğunu düşünen Osmanlı yöneticileri, Fransa'ya yakınlaşmışlardır.

Osmanlı Devleti, Fransa ile yakınlaşmanın verdiği güvenceyle, Boğazları Ruslara kapatıp, Rus yanlısı olan Eflak ve Boğdan beylerini görevden alırken, Rusya Osmanlı Devleti'ne savaş açtı (1806). Ruslar, kısa zamanda Besarabya'yı ele geçirek Eflak ve Boğdan'ı işgal ettiler. Güneye doğru ilerleyen

Rus ordularını Osmanlı orduları Bükreş yakınlarında yenerek durdurdular. İngiltere, Rusya'ya karşı Boğazların kapatılmasına karşı çıkarak, Osmanlı Devleti'nden Fransa ile olan ilişkilerine son vermesini, Eflak ve Boğdan'ı Rusya'ya, Çanak-kale istihkamlarını ise kendisine vermesini istedi. İstekleri gerçekleşmeyen İngiltere, isteklerini zorla elde etmek için Çanak-kale Boğazı'nı geçerek İstanbul önlerine kadar geldi. Çanak-kale Boğazı'ndan geçerken, Türk topçularının yoğun ateşi nedeniyle İngiliz donanması kayıp verdi ve İstanbul'da başanlı olamayacağını anlayarak geri dönmek zorunda kaldı. Uğradığı zararı karşılamak için İskenderiye'ye saldıran İngiliz donanması, Mısır valisi Mehmet Ali Paşa'nın karşı koy-ması sonucunda geri çekilmek zorunda kalmıştır (1807).

Osmanlı Ordusunun, Rusya'ya karşı savaşmak için Tuna boylarına gönderilmesinin fırsat bilinmesiyle çıkan Kabakçı Mustafa İsyanıyla, III. Selim yeniciler tarafından tahttan indirilerek yerine IV. Mustafa padişah ilan edildi. Yenilik taraftarı olan Alemdar Mustafa Paşa, İstanbul'a gelerek III. Selim'i yeniden tahta geçirmek istedi fakat, III. Selim'in öldürüldüğünü görünce II. Mahmut'un tahta çıkmasını sağladı (1808). Osmanlı Devleti'nde bu şekilde birbiri ardına gelen karışıklıklar devam ederken Fransa İmparatoru Napolyon, Rusya ile anlaşarak, Eflak ve Boğdan üzerindeki isteklerini kabul etti. Tilsit Antlaşması ve Erfurt Görüşmeleri'nde Fransa ile Rusya'nın anlaşması üzerine, İngiltere ile Osmanlı Devleti arasında, Fransa ve Rusya'ya karşı **Kale-i Sultaniye Antlaşması** imzalandı (1809).

Bu antlaşmaya göre:

- Barış zamanında hiçbir savaş gemisi Boğazlardan geçmeyecekti.

Kale-i Sultaniye Antlaşması'yla Boğazlar ilk defa uluslararası bir antlaşmada gündeme gelmiş ve savaş gemilerine kapallılığı ilkesi kabul edilmiştir.

Osmanlı-Rus savaşlarında Osmanlı ordusunun ve donanmasının yetersizliği, Fransa'nın ise sürekli taraf değiştirmesi sonucunda Osmanlı Devleti, 1812'de yenilgiyi kabul ederek Rusya ile **Bükreş Antlaşması'nı** imzaladı.

Bu antlaşmaya göre:

- Besarabya, Rusya'ya bırakılacak,
- Eflak ve Boğdan Osmanlı Devleti'ne geri bilecek,
- Prut Nehri iki devlet arasında sınır olacak,
- Sırlara içişlerinde bazı imtiyazlar (ayrıcılıklar) tanınacak.

Osmanlı Devleti'nde Milliyetçilik Hareketleri

Osmanlı Devleti'ndeki Milliyetçi İsyanlara Ortam Hazırlayan Etkenler

- Fransız İhtilali sonrasında yaygınlaşan milliyetçilik düşüncesinin Osmanlı toplumlarını etkilemesi,
- Panslavizm politikası uygulayan Rusya'nın Balkan toplumlarını kışkırtması,
- Osmanlı Devleti'nde merkezi otoritenin bozulması,
- Balkan topraklarının Avusturya ve Rusya savaşlarında sürekli olarak el değiştirmesi.

Sırp İsyanı (1804-1817)

Sırp İsyanı'nın Nedenleri

- Merkezi otoritenin zayıflaması,
- Milliyetçilik akımının etkisi,
- Sırp topraklarının savaş alanı olup sürekli olarak el değiştirmesi,
- Avusturya, Rusya ve Fransa'nın Sırları desteklemesi,
- Merkezden gönderilen yöneticilerin halka baskı yapması.

Osmanlı Devleti'nde milliyetçilik hareketlerinin etkisi ile ilk isyan eden Sırlar, 1804'te Kara Yorgi denen bir domuz tüccarının önderliğinde ayaklandılar. Ancak, bu sırada sürmekte olan 1806 - 1812 Osmanlı - Rus Savaşları nedeniyle Sırlara müdahale edilmesi gecikti. 1812 Bükreş Antlaşması ile Sırlar'a ayrıcalıklar tanınarak isyan geçici olarak bastırıldı. Ancak Sırlar, Miloş Obronoviç liderliğinde yeniden ayaklanınca Osmanlı Devleti, Miloş Obronoviç'i Sırp prensi olarak ilan etti (1815). Böylece, Rusya'nın Osmanlı Devleti'nin içişlerine müdahale etmesinin önüne geçilmiş oldu. Fakat Sırp isyanı daha sonra yeniden başladı ve 1817'ye kadar sürdü. 1829 Edirne Antlaşması'yla özerklik kazanan Sırlar, 1878 Berlin Antlaşması'yla, Osmanlı Devleti'nden ayrılarak bağımsız oldular.

Yunan İsyanı (1820-1829)

Osmanlı Devleti'nde Mora Yarımadası'nda genellikle ticaretle uğraşan yoğun bir Rum nüfusu vardı.

Yunan İsyanı'nın Nedenleri

- Milliyetçilik akımının yaygınlaşması,
- Ruslar'ın Ortodoks olan Rumları kışkırtmaları,
- Ticaret sayesinde zenginleşen Rumlar'ın, Osmanlı Devleti'ne ekonomik bağımlılıklarının kalmaması,
- Etnik-i Etery Cemiyeti'nin Ortodoks Patriği'nin önderliğinde yeniden Bizans İmparatorluğu'nu kurmak istemesi,
- Avrupalı devletlerin Yunan kültürüne hayranlık derecesinde yakınlık duymaları ve Rumlar'ı desteklemeleri.

Rumlar'ın ilk isyanı 1820'de Eflak ve Boğdan'da çıktı. Amaçları Rum voyvodaların yönettiği merkeze uzak olan bölge halkının yardımını ve Rusya'nın desteğini almaktı. Ancak, Rum voyvodalarının yönetiminden memnun olmayan bölge halkından gereken yardımı alamadıkları için, isyan Osmanlı Devleti tarafından kısa sürede bastırıldı.

Tepedelenli Ali Paşa'nın Yanya valiliğinden alınmasından sonra Rumlar, 1821'de Mora'da yeniden isyan çıkarttılar. Padişah II. Mahmut, bu isyanı bastırabilmek için, Mısır Valisi Kavalalı

Mehmet Ali Paşa'dan yardım istedi. Bunun üzerine Mehmet Ali Paşa'nın oğlu İbrahim Paşa komutasındaki Mısır donanması, Osmanlı donanmasıyla birlikte hareket ederek isyanı kısa sürede bastırdı. Fakat, eski Yunan uygarlığının torunları ve dindaşları olan Rumlara sempatiyle bakan Rusya, Fransa ve İngiltere, Osmanlı Devleti'nin Mora'dan çekilmesini ve Yunanistan'a özerklik verilmesini istediler. Osmanlı Devleti bunu kabul etmeyince İngiltere, Fransa ve Rusya, Osmanlı Devleti'ne karşı birlikte harekete geçti. Navarin Limanı'nda bulunan Osmanlı - Mısır donanmaları ani bir baskınla bu devletlerin donanmaları tarafından yakıldı (1827). Osmanlı Devleti yanan donanmasının tazminatını isteyince Fransızlar, Osmanlı Devleti'ne karşı Mora'ya asker çıkardılar. Rusya ise bu durumdan yararlanmak amacıyla Osmanlı Devleti'ne savaş açtı.

1828 - 1829 Osmanlı - Rus Savaşı

Yeniçeri Ocağı'nın kaldırıldığı ve donanmasının yakıldığı bir dönemde, Osmanlı Devleti Rusya ile savaşacak durumda değildi. 1828 - 1829 yılları arasında süren Osmanlı - Rus savaşlarında Osmanlı ordusu ağır bir yenilgi aldı. Batıda Eflak, Boğdan ve Rumeli topraklarını geçen Ruslar Edirne'yi aldılar. Doğuda ise Kars ve Erzurumu işgal ettiler. Bu gelişmeler üzerine Osmanlı Devleti ile Rusya arasında **Edirne Antlaşması** imzalandı (1829).

Bu antlaşmaya göre;

- Mora'da bağımsız bir Yunan Devleti kurulacak,
- Eflak ve Boğdan beyleri ölünceye kadar görevde kalacak ve Türk askerleri burayı terkedecek,
- Sırbistan'a özerklik tanınacak,
- Rus ticaret gemilerinin İstanbul ve Çanakkale Boğazları'ndan serbestçe geçebilmelerine izin verilecek.

Cezayir'in Fransa Tarafından İşgal Edilmesi

Mora İsyanı sırasında Osmanlı donanması yakılmıştı. Bu durumdan yararlanmak isteyen Fransa, 1830'da Cezayir'i işgal etmeye başlamıştır. Bu işgal 1847 yılında tamamlanmış, Osmanlı Devleti ise bu durumu kabul etmek zorunda kalmıştır.

Mısır Sorunu ve Mehmet Ali Paşa İsyanı

1820'de Mora'da başlayan Rum İsyanı'na karşı Padişah II. Mahmut, Mehmet Ali Paşa'dan yardım istedi. Mehmet Ali Paşa Mısır donanmasını yardıma göndererek, bunun karşılığında Mısır valiliğine ek olarak, Mora ve Girit valiliklerini de istedi.

Yunan isyanının başarılı olması ve Mora'nın kaybedilmesi üzerine Mehmet Ali Paşa; Mora valiliğine karşılık, Adana ve Suriye valiliklerini istedi. İstekleri kabul edilmeyen Mehmet Ali Paşa, oğlu İbrahim Paşa komutasındaki bir orduyu Suriye'ye gönderdi. Osmanlı ordularını Suriye ve Konya'da yenen İbrahim Paşa, Kütahya'ya kadar geldi (1833). Bu sırada İngiltere ve Fransa'dan yardım alamayan Osmanlı Devleti, Rusya'dan yardım istedi. Rusya, Osmanlı Devleti'ne yardım etmek için İstanbul'a donanma gönderince, İngiltere ve Fransa arabuluculuk yaparak Mehmet Ali Paşa'nın isyanını durdurdular. İngiltere ve Fransa'nın baskısıyla Mehmet Ali Paşa ile Osmanlı Devleti arasında **Kütahya Antlaşması** imzalandı (1833).

Bu antlaşmaya göre;

- Mehmet Ali Paşa'ya, Mısır ve Girit valiliklerine ek olarak Suriye valiliği verilecek,
- Mehmet Ali Paşa'nın oğlu İbrahim Paşa'ya da Cidde valiliğine ek olarak Adana valiliği verilecekti.

Kütahya Antlaşması'nın Sonuçları

- Bu antlaşma, Osmanlı Devleti'nin bir valisiyle dahi baş edemediğini ve isteklerini kabul etmek zorunda kaldığını göstermektedir.
- Mehmet Ali Paşa, bu antlaşmadan dolayı iyice cesaretlenmiş ve Fransa'nın da desteğini alarak bağımsızlık amacıyla isyan etmenin yollarını aramaya başlamıştır.
- II. Mahmut bu antlaşmayı istemeyerek de olsa kabul etmek zorunda kalmıştır. Osmanlı ordusunun da ne kadar güçsüz bir durumda olduğu görülmüştür. Bu durum II. Mahmut'u yeni bir ittifak arayışına yöneltmiştir.
- İngiltere ve Fransa, Rusya'nın Osmanlı Devleti üzerinde herhangi bir ayrıcalık kazanmasını istemedikleri için, Mehmet Ali Paşa'ya baskı yaparak bu antlaşmanın imzalanmasında etkili olmuşlardır.

Hünkâr İskeleyi Antlaşması (1833)

II. Mahmut, Mısır isyanı sırasında İngiltere ve Fransa'nın çıkarıcı tutumları ve Osmanlı ordusunun içinde bulunduğu zor durum nedeniyle, Rusya ile ittifak yapmak zorunda kalmıştır. Bunun sonucunda, Osmanlı Devleti ile Rusya arasında **Hünkâr İskeleyi Antlaşması** imzalanmıştır.

Bu antlaşmaya göre;

- Osmanlı Devleti bir saldırıya uğrarsa, Rusya yardım amacıyla donanma gönderecek, ancak masraflar Osmanlı Devleti tarafından karşılanacak,
- Rusya'ya bir saldırı olursa Osmanlı Devleti Boğazlar kapayacak.

Hünkâr İskeleyi Antlaşması'nın Sonuçları

- Rusya Karadeniz'den gelebilecek saldırılara karşı önlem almış ve güvenliğini artırmıştır.
- Osmanlı Devleti Mehmet Ali Paşa'ya karşı kendisini güvence altına almıştır.
- "Boğazlar Sorunu"nun ortaya çıkmasına neden olmuştur.
- Osmanlı Devleti son kez bu antlaşmada Boğazlar üzerindeki egemenlik hakkını tek başına kullanmıştır.

1838 Baltalimanı Ticaret Antlaşması

Osmanlı Devleti, Rusya ile Hünkâr İskeleyi Antlaşması'nı imzalayarak topraklarını Mehmet Ali Paşa'ya karşı güven altına aldı. Osmanlı Devleti, İngiltere ve Fransa'yı da karşısına almak istemiyordu. Bu dönemde Fransa, Mısır valisi Kavalalı Mehmet Ali Paşa'yı kullanarak Doğu Akdeniz'de etkisini artırmak istiyordu. İngiltere ise güçsüz bir Osmanlı Devleti'nin bölgedeki varlığını sürdürmesi, siyasi ve ekonomik çıkarlarına uygun olduğundan Osmanlı Devleti'nin toprak bütünlüğünden yanaydı. Fransa'nın Mehmet Ali Paşa'yı desteklemesi karşısında Osmanlı Devleti, İngiltere'yi yanında tutabilmek için **Baltalimanı Ticaret Antlaşması'nı** imzala-

yarak ticari ayrıcalıklar verdi (1838). Bu antlaşmayla, İngiliz mallarının Osmanlı pazarına girmesi kolaylaşmış ve Osmanlı toprakları İngilizler için bir açık pazar haline gelmiştir.

Mehmet Ali Paşa'nın Yeniden İsyanı ve Londra Konferansı

Kavalalı Mehmet Ali Paşa, Fransa'dan aldığı desteğe de güvenerek 1839'da bağımsızlığını ilan etti. **Nizip Savaşı**'nda Osmanlı ordusunu yenerek ilerlemeye başladı. Bu sırada II. Mahmut öldü, yerine Abdülmecid padişah oldu. Osmanlı Devleti, Mısır ordusunu durduracak güçte değildi. Bu durum, Hünkâr İskeleyi Antlaşması gereğince, Rusya'nın Osmanlı Devleti'ne yardım göndermesine imkan sağlıyordu. İngiltere buna gerek kalmaması için, arabuluculuk yaparak Mısır Sorunu'nu çözümlenmek amacıyla Londra'da uluslararası bir konferansın toplanmasını sağladı. Fransa'nın katılmadığı **Londra Konferansı**'na İngiltere, Rusya, Prusya, Avusturya ve Osmanlı Devleti katıldı. Konferans sonunda **Londra Antlaşması** imzalandı (1840).

Bu antlaşmaya göre;

- Mısır valiliği, babadan oğula geçmek kaydıyla Mehmet Ali Paşa ve oğullarına verilecek,
- Mısır'da vergiler Osmanlı padişahı adına toplanacak ve dörtte biri İstanbul'a gönderilecekti.

Mısır Sorunu'nun Sonuçları

- Londra antlaşması ile "**Mısır Sorunu**" kesin olarak çözümlenmiş ve Mısır valiliği özerk bir duruma gelmiştir.
- İngiltere, Osmanlı Devleti'ni destekleyerek, Doğu Akdeniz'deki çıkarlarını korumuştur.
- Rusya'nın Osmanlı Devleti'ne yardım ederek Boğazlar üzerinde yeni ayrıcalıklar kazanması önlenmiştir.
- Osmanlı Devleti'nin, bir valisine bile söz geçiremediği ve toprak bütünlüğünü tek başına koruyamadığı anlaşıldı. Bu durum, Avrupalı devletlerin Osmanlı içişlerine karışmasını kolaylaştırmıştır.
- Osmanlı Devleti bu isyan sırasında Avrupalı devletlerin yardımını sağlamak amacıyla 1839'da Tanzimat Fermanı'nı ilan etmiştir.

Boğazlar Sorunu

1833'te Osmanlı Devleti ile Rusya arasında imzalanmış olan Hünkâr İskeleyi Antlaşması'nın Ruslara sağladığı avantajlar, uluslararası alanda "**Boğazlar Sorunu**"nun ortaya çıkmasına neden olmuştur. 1841'de Hünkâr İskeleyi Antlaşması'nın süresinin dolması üzerine, Rusya'nın Boğazlar üzerindeki üstünlüğünü istemeyen İngiltere ve Fransa'nın girişimleriyle "Boğazlar Sorunu"nu görüşmek üzere Londra'da uluslararası bir konferans toplandı. Osmanlı Devleti, İngiltere, Fransa, Prusya ve Avusturya'nın katıldığı Londra Konferansı'nda boğazların durumunu düzenleyen **Londra Boğazlar Sözleşmesi** imzalandı (1841).

Bu sözleşmeye göre;

- Boğazlar, Osmanlı egemenliğinde olacak,
- Savaş zamanında Boğazlar yabancı savaş gemilerinin geçişine kapanacak,

- Boğazlar bütün ticaret gemilerine açık olacak,
- Boğazların durumu Avrupalı devletlerin garantisi altında bulunacaktır.

Boğazlar Sorunu'nun Sonuçları

- Boğazlar, devletler arası bir statü kazanmış ve bu antlaşmadan sonra devamlı Avrupalı devletlerin katıldığı toplantılarda gündeme gelmiştir.
- Osmanlı Devleti'nin Boğazlar üzerindeki mutlak egemenliği sona erdi.
- Rusya, Hünkâr İskelesi Antlaşması'yla elde ettiği üstünlüğü kaybetti. Doğu Akdeniz'deki Rus tehlikesi önlenmediği için bu antlaşmadan İngiltere ve Fransa karlı çıktı.

Macar Mültecileri Sorunu

1848'de Avrupa'da ortaya çıkan ulusçu ihtilallerden etkilenen Avusturya, sınırları içinde yaşayan Macarlara baskı yapıp istediği hakları vermemesi, Macarların isyan etmesine neden olmuştur. Macarlar, Avusturya'ya karşı isyan edip savaşa başlayınca, Avusturya ve Rusya ittifak yaptı. Avusturya ve Rusya'nın baskısına dayanamayan altı bin Macar kaçarak Osmanlı Devleti'ne sığındı. Avusturya ve Rusya, Osmanlı Devleti'ne sığınan mültecilerin geri verilmesini istediysede, Osmanlı Devleti buna karşı çıktı. Osmanlı Devleti ayrıca mültecilerin durumunu anlatan bir rapor hazırlayarak Avrupa kamuoyuna duyurdu. Osmanlı Devleti'nin bu hareketi Avrupa'da halkın sempatisini kazandı ve bazı Avrupa ülkelerinde Osmanlı Devleti lehine gösteriler yapıldı. Bunun üzerine İngiltere ve Fransa, Osmanlı Devleti lehine tavır alınca, Rusya ve Avusturya isteklerinden vazgeçtiler. Mültecilerden isteyenler tekrar ülkelerine döndüler.

Kırım Savaşı (1853 - 1856)

Savaşın Nedenleri

- Rusya'nın "Hasta adam" olarak gördüğü Osmanlı Devleti'ni parçalayarak toprak almak istemesi,
- Mısır ve Boğazlar Sorunu'nun çözümünde Rusya'nın isteklerini elde edemediği gibi, Hünkâr İskelesi Antlaşması ile de elde ettiği ayrıcalığı kaybetmesi,
- Osmanlı Devleti'nin Rusya ve Avusturya'nın baskısından kaçan Macar mültecileri geri vermemesi,
- Rusya'nın, sıcak denizlere inmek için yeni yollar araması,
- Rusya'nın "Kutsal Yerler Sorunu"nu çıkararak Osmanlı Devleti üzerinde yaptırım uygulamak istemesi,
- Rusya'nın, Osmanlı Devleti'nden Ortodokslar ile ilgili çeşitli ayrıcalıklar istemesi ve bu nedenle baskı yapması.

İstanbul'a resmi bir ziyaret yapan Rus prensi Mençikof, istekleri kabul edilmeyince Osmanlı Devleti'ni küçük düşürücü davranışlarda bulunarak İstanbul'dan ayrıldı. İstekleri kabul edilmeyen Rusya, Osmanlı Devleti'ne savaş açarak, Eflak ve Boğdan'ı işgal etmeye başladı (1853). Rusya'nın Balkanlar'da genişlemesini çıkarlarına aykırı bulan Avusturya, Osmanlı Devletinin yanında yer aldı. İngiliz ve Fransız donanmaları Osmanlı Devleti'ne destek vermek amacıyla İstanbul'a geldiler. Rusya; İngiltere ve Fransa'nın 1841 Londra Boğazlar Sözleşmesi kararlarına uymadığını ileri sürerek, Sinop'taki Osmanlı donanmasını yaktı ve şehri yağmaladı (1854).

Sinop baskını sonrasında İngiltere, Fransa ve Piyemonte, Osmanlı Devleti'nin yanında savaşa girdi (1854). Müttefikler, Rusya'yı barışa zorlamak amacıyla Kırım'a asker çıkardılar ve Sivastopol'u ele geçirdiler (1855). Karadeniz'deki donanma ve tersaneleri yakılan Rusya, yenilgiyi kabul ederek barış istedi. Bunun üzerine Osmanlı Devleti, İngiltere, Avusturya, Prusya, Piyemonte ve Rusya'nın katıldığı **Paris Konferansı** toplanarak **Paris Antlaşması** imzalandı.

Bu antlaşmaya göre;

- Osmanlı Devleti bir Avrupa Devleti sayılacak ve Avrupa devletler hukukundan yararlanacak,
- Osmanlı Devleti'nin toprak bütünlüğü Avrupalı devletlerin garantisi altında olacak,
- Karadeniz tarafsız hale getirilerek sadece ticaret gemilerine açık olacak,
- Osmanlı Devleti ve Rusya, Karadeniz'de donanma ve tersane bulundurmayacak,
- Boğazlar konusunda 1841'deki Londra Boğazlar Sözleşmesi'nin hükümleri yürürlükte kalacak,
- Eflak ve Boğdan'a yeni ayrıcalıklar tanınacak, bu beyliklerin ve Sırbistan'ın hakları Avrupalı devletlerin garantisi altında olacak,
- Osmanlı Devleti'nin ilan ettiği Islahat Fermanı, bir iyi niyet göstergesi olarak görülecek ve bu nedenle Osmanlı Devleti'nin içişlerine karışılmayacaktı.

Paris Antlaşmasının Sonuçları

- Osmanlı Devleti'nin kendi topraklarını tek başına koruyamayacak kadar güçsüz olduğu anlaşıldı.
- İngiltere ve Fransa, Osmanlı toprakları üzerindeki çıkarlarını korudular. Rusya'nın Osmanlı Devleti'ne saldırması önlenmedi.
- Savaşın kazanmasına rağmen aldığı yerleri geri vermesi ve Karadeniz'de donanma bulundurmaması Osmanlı Devleti'nin yenik devlet durumuna düştüğünü göstermektedir.
- Avrupalı devletler, Osmanlı Devleti'nin içişlerine karışarak egemenlik haklarını sınırlandırdılar.
- Islahat Fermanı'nın antlaşmada yer alması, Osmanlı Devleti'ni bu konuda yükümlülük altında bırakmıştır.

Kırım Savaşı'nın Sonuçları

- Rusya'nın Balkanlar'dan ve Boğazlardan güneye inmesi önlenmiş, bunun üzerine Rusya doğu politikasına önem vererek, Asya'daki Türk illerine yönelik genişleme siyaseti izlemeye başlamıştır.
- Paris Antlaşması'ndaki Islahat Fermanı'yla ilgili madde sayesinde Rusya, Osmanlı Devleti'nde yaşayan Ortodokslarla ilgili söz söyleme hakkını kaybetmiştir.
- Piyemonte, savaşta İngiltere ve Fransa'nın yanında yer alarak, bu devletlerin desteğini kazanmış ve İtalya'da 1870 yılında siyasi birliği sağlamayı başarmıştır.

Londra Konferansı (1871)

1870'te İtalya'nın, 1871'de de Almanya'nın milli birliklerini kurmaları, Avrupalı devletlerin aralarının açılmasına ve siyasi dengelerin sarsılmasına neden olmuştur. Bu dönemde Fransa, Alsas - Loren'i Almanya'ya, Avusturya ise bazı toprakla-

nını İtalya'ya bırakmak zorunda kalmıştır. Almanya, sanayisini geliştirmek ve sömürge elde etmek için İngiltere ve Fransa ile her alanda rekabet etmeye başlamıştır. Avrupalı devletlerin kendi aralarındaki bu çekişmelerden yararlanan Rusya, Karadeniz'in tarafsız deniz olma durumunu kabul etmediğini duyurarak Boğazlar ve Karadeniz ile ilgili bir konferans toplanmasını sağlamıştır. 1871'de toplanan **Londra Konferansı**'nda yeni kararlar alınmıştır.

Bu kararlara göre;

- Paris Antlaşması'nın, Rusya'nın Karadeniz'de tersane ve donanma bulundurmasını yasaklayan hükümleri ortadan kaldırılabilecek,
- Boğazların savaş zamanında kapalı olması durumu devam edecek, Karadeniz, bütün devletlerin ticaret gemilerine açık olacaktı.

Panslavizm Hareketleri

Rusya Balkanlar'daki Slav ırkından olanları, Osmanlı Devleti'ne karşı isyan ettirerek, kendi egemenliği altına almak ve Osmanlı Devleti'ni parçalamak için yoğun faaliyetlere girişti. Rusya'nın Panslavizm faaliyetleri sonucunda 1875'ten itibaren Balkanlar'da isyanlar çıkmaya başladı. 1870'lerde Avrupa'da İtalya ve Almanya gibi güçlü devletlerin ortaya çıkmasıyla siyasi dengelerin sarsılması, Rusya'nın Balkanlar'da daha rahat hareket etmesini sağlamıştır.

Balkan Bunalımı

Rusya'nın desteğiyle Balkanlar'da Slavların kurduğu dernek ve cemiyetlerin yaptığı propagandalar nedeniyle çeşitli karışıklıklar çıktı. Bu sırada Avusturya da Hersek'i kendi topraklarına katmak için buradaki karışıklıkları desteklemiştir. 1875'te Hersek'te başlayan isyan dalgası, kısa sürede bütün Balkan topraklarına yayılarak; Bulgarlar, Sırlar ve Karadağlılar da isyan ettiler. Osmanlı Devleti'ni çok zor durumda bırakan ve Avrupalı devletlerin de desteklediği bu isyanlara **Balkan Bunalımı** denmiştir.

II. Abdülhamit, Balkanlar'daki isyanları zor kullanarak bastırmaya başlayınca isyancılar, Avrupalı devletlerden yardım istediler. Bunun üzerine Avrupalı devletler, Balkan Bunalımı'na çözüm bulmak amacıyla sırasıyla **Berlin Konferansı**, **İstanbul Konferansı** ve **Londra Konferansı**'ni topladılar. Konferanslarda Avrupalı Devletler, Osmanlı Devleti'nin bu isyanları bastırmak için ordu kullanmayıp istihafatlar yapmasını, bazı bölgelere ise özerklik verilmesini istediler. Ayrıca Bosna-Hersek ve Bulgaristan'da hakimlerin ve valilerin kendileri tarafından belirlenmesi gerektiğini bildirdiler. Osmanlı Devleti, bu durumun kendisinin bir iç sorunu olduğunu ve içişlerine karışılmasına izin vermeyeceğini belirterek alınan kararları kabul etmemiştir.

Osmanlı Devleti'nde 1876'da Meşrutiyet yönetimine geçilerek Kanun-ı Esasi ilan edilmiş, böylece isyanların sona ermesi ve Avrupalı devletlerin içişlerine karışması önlenmek istenmiştir.

1877 - 1878 Osmanlı - Rus Savaşları

Avrupalı devletlerin aralarında yaptıkları konferanslarda aldıkları kararlara Osmanlı Devleti'nin uymaması üzerine Rusya, Osmanlı Devleti'ne savaş açtı. Balkanlar'da ise Osmanlı Devleti'ne karşı isyanlar yeniden başladı.

Rusya'nın savaş açması üzerine Osmanlı Devleti, Avrupalı devletlerden yardım istedi. 1856 Paris Antlaşması'na göre, Osmanlı Devleti'nin toprak bütünlüğü Avrupalı devletlerin garantisi altındaydı. Fakat İngiltere, Rusya'dan İstanbul ve Boğazları işgal etmeme garantisini aldığı için Osmanlı Devleti'ne yardım etmedi.

Rus ordusu hem Balkanlar'dan, hem de Kafkaslar'dan iki ayrı kol halinde savaşa başlayınca, Osmanlı orduları zor durumda kaldı. Kafkaslar'da Gazi Ahmet Muhtar Paşa'nın, Balkanlar'da ise Gazi Osman Paşa'nın savunma savaşlarına rağmen, bu bölgelerde yaşayan azınlıkların Rus ordusunun yanında savaşmalarının da etkisiyle Osmanlı orduları yenildi.

Ruslar doğuda Kars, Ardahan, Batum ve Doğu Beyazıt'ı alarak Erzurum'a kadar ilerlediler. Erzurum'da Ruslar, halkın direnişiyle karşılaşmışlar. Nene Hatun adındaki kahraman bir Türk kadını en önlere savaşarak büyük kahramanlıklar gösterdi. Halk ve Türk ordusu karşısında dayanamayan Ruslar yenilerek Erzurum'dan geri çekildi. Batıda ise Ruslar, İstanbul Çatalca'ya kadar ilerlediler. Bunun üzerine II. Abdülhamit barış istemek zorunda kaldı. Osmanlı Devleti ile Rusya arasında 1878'de **Ayastefanos (Yeşilköy) Antlaşması** imzalandı.

Bu antlaşmaya göre;

- Büyük Bulgaristan Krallığı kurulacak,
- Sırbistan, Karadağ ve Romanya bağımsız olacak,
- Kars, Ardahan, Batum ve Doğu Beyazıt Rusya'ya bırakılacak,
- Bosna - Hersek'e muhtariyet verilecek,
- Girit'te ve Ermeniler'in yaşadığı bölgelerde istihafatlar yapılacak,
- Osmanlı Devleti Rusya'ya savaş tazminatı ödeyecekti.

Ayastefanos Antlaşması'nın Sonuçları

- Rusya'nın Panslavizm politikası başarılı oldu.
- Büyük Bulgar krallığının kurulması ile, Rusya'nın etki alanı Ege Denizi'ne kadar ulaştı.
- Ermeni sorunu ilk kez bir antlaşmada yer aldı ve Rusya Doğu Anadolu'dan Akdeniz'e inmek için ortam oluşturdu.
- II. Abdülhamit, savaş sırasında azınlıkların Ruslara yardım etmesinden dolayı Osmanlı Mebusan Meclisi'ni kapatarak I. Meşrutiyet yönetimine son vermiştir.

Avrupalı Devletlerin Tutumu

Avrupalı devletler, Ayastefanos Antlaşması'nın uygulanmasına karşı çıkarak 1878'de Berlin Konferansı'ni topladılar. Rusya, bu devletlerle savaş yapmayı göze alamadığı için yeni bir antlaşma yapılmasını kabul etti. Böylece; Osmanlı Devleti, Rusya, İngiltere, Avusturya, Fransa, İtalya ve Almanya'nın katıldığı bu konferans sonucunda **Berlin Antlaşması** imzalandı (1878).

Bu antlaşmaya göre;

- Bulgaristan üçe ayrılacak;
 - Asıl Bulgaristan, Osmanlı Devleti'ne bağlı vergi veren bir prenslik olacak,
 - Doğu Rumeli Hristiyan vali tarafından yönetilmek kaydıyla Osmanlı Devleti'nde kalacak,
 - Makedonya, ıslahat yapılması kaydıyla Osmanlı Devleti'ne bırakılacak,
- Sırbistan, Karadağ ve Romanya bağımsız olacak,
- Teselya Yunanistan'a verilecek,
- Kars, Ardahan ve Batum Rusya'ya verilecek, Doğu Beyazıt Osmanlı Devleti'nde kalacak,
- Girit'te ve Ermenilerin yaşadığı yerlerde ıslahatlar yapılacak,
- Bosna - Hersek Osmanlı toprağı sayılacak, fakat geçici olarak Avusturya tarafından yönetilecekti.

Berlin Antlaşması'nın Sonuçları

- Osmanlı Devleti Ayastefanos Antlaşması'yla kaybettiği yerlerden Doğu Beyazıt, Makedonya ve Doğu Rumeli'yi geri aldı.
- Balkanların bir bölümünde Osmanlı Devleti'nin otoritesi göstermelik olarak devam ettirilerek, Rusya'nın Balkanlar üzerinden Akdeniz'e inmesi engellendi.
- Ermeni sorunu uluslararası bir sorun haline geldi.
- Avrupalı devletler, Berlin Antlaşması'yla, Osmanlı topraklarının parçalanması girişimlerine katılmışlardır. Bu tarihten sonra Osmanlı Devleti'nde dağılma süreci daha da hızlanmıştır.

Berlin Antlaşması'ndan Sonra Osmanlı Devleti

Kıbrıs'ın Kaybedilmesi (1878)

Osmanlı Devleti'nin Ayastefanos Antlaşması ile içine düştüğü zor durumdan yararlanmak isteyen İngiltere, Berlin Kongresi'nin toplanması ve Osmanlı Devleti lehine düzenlemeler yapılması karşılığında, Kıbrıs'ın üs olarak kendisine verilmesini istedi. İngiltere böylece Rusya'nın Akdeniz'e inmesini engellemeyi ve Süveyş Kanalı'nı kontrol altında tutmayı amaçlıyordu. Osmanlı Devleti ile İngiltere arasında 4 Haziran 1878'de imzalanan bir antlaşmayla Kıbrıs, İngiltere'ye üs olarak verildi. Bu antlaşmaya göre, Rusya, aldığı yerlerden çekilme ve Osmanlı Devleti'ne karşı tehdit unsuru olmaktan çikana kadar Kıbrıs İngiltere'nin bir üssü olacaktı.

Tunus'un Fransızlar Tarafından İşgal Edilmesi (1881)

İngiltere ve Almanya'nın desteğini alan Fransa, hammadde ve pazar ihtiyacı nedeniyle 1881'de Tunus'u işgal etti. Tunusla kara bağlantısı olmayan Osmanlı Devleti Avrupalı devletler nezdinde girişimlerde bulundaysa da başarılı olamadı.

Mısır'ın İngilizler Tarafından İşgal Edilmesi (1882)

Mısır, İngiltere'nin Hint Okyanusu'ndaki sömürgeleri için önemli bir bölgeydi. 1869'da bir Fransız şirketi tarafından **Süveyş Kanalı**'nın açılması, Mısır'ın ekonomik ve siyasi önemini artırmıştır. Süveyş Kanalı'nın borç alınarak yapılması, Mısır maliyesinin bozulmasına neden olmuş, İngiltere ve Fransa borçları bahane ederek Mısır'ın içişlerine karışmaya başla-

mışlardır. Bu durum, Mısır halkının tepkisine neden olmuş ve ülkede karışıklıklar çıkmıştır. Mısır'daki karışıklıkları bahane eden İngiltere, Fransa'nın Mısır'ı alma ihtimaline karşı ani bir baskınla Mısır'ı işgal etmiştir (1882). Osmanlı Devleti bu durumu kabullenmekten başka birşey yapamamış ve İngiltere ile anlaşmıştır (1885).

Doğu Rumeli Meselesi ve Bulgaristan'ın Bağımsız olması

Berlin Antlaşması'na göre Doğu Rumeli, ıslahat yapılması ve Hristiyan bir vali tarafından yönetilmesi şartıyla Osmanlı Devleti'ne bırakılmıştı. Rusya, Osmanlı Devleti'ne bağlı Bulgar Prensiği'ni Doğu Rumeli'yle birleşmesi için kışkırtınca Doğu Rumeli'de isyan çıktı. Çıkan ayaklanmalar sonucunda Kırcaali ve Rodop'un Osmanlı Devleti'nde kalması şartıyla Doğu Rumeli ile Bulgar Prensiği birleşti (1885). İkinci Meşrutiyet'in ilanı sırasında, otorite boşluğundan yararlanan Bulgaristan bağımsızlığını ilan etti (1908). Doğu Rumeli de Bulgaristan sınırlarına katıldı. Osmanlı Devleti bu durumu 1909'da yapılan bir antlaşmayla kabul etti.

Girit Sorunu ve Osmanlı - Yunan Savaşı

Girit, 1669'da Osmanlı Devleti tarafından alındıktan sonra yapılan iskan çalışmalarına rağmen adadaki Hristiyan Rum nüfusu çoğunlukta kalmıştı. 1866'da, Yunanistan'ın desteğiyle ayaklanan Giritli Rumlar, Yunanistan'a bağlanmak istediklerini açıkladılar. Avrupalı devletlerin olaya karışmasını istemeyen Osmanlı Devleti, 1878'de **Halepa Fermanı**'nı yayınlarak Girit'li Rumlara ayrıcalıklar vermiştir. Böylece isyan geçici olarak bastırılmıştır.

1894'te Yunan subayları tarafından kurulan **Etnik-i Eterya Cemiyeti**'nin kışkırtmaları sonucunda, 1896'da Girit'te yeniden isyan çıktı ve Yunanistan Girit'e asker çıkardı. Yunanistan'ın bu tavrı sonucunda Osmanlı - Yunan savaşı başladı (1897). Osmanlı orduları büyük bir hızla ilerleyerek **Dömeke Meydan Savaşı**'nda Yunan ordusunu yenerek Mora'ya girdiler. Bunun üzerine Avrupalı devletler duruma müdahale ederek savaşı bitirdiler. Osmanlı Devleti'yle Yunanistan arasında **İstanbul Antlaşması** imzalandı (1897).

Bu antlaşmaya göre;

- Yunanistan, Girit'teki askerlerini geri çekecek,
- Yunanistan savaş tazminatı ödeyecek,
- Girit Osmanlı yönetiminde kalacak, ancak padişahın atacağı Hristiyan bir vali Yunanistan tarafından onaylanacaktı.

1908'de II. Meşrutiyet'in ilanı sırasındaki karışıklıklardan yararlanan Girit halkı, isyan ederek Yunanistan'a bağlandığını ilan etmiştir. Osmanlı Devleti, Balkan Savaşları sonucunda imzalanan Atina Antlaşması ile Girit'in Yunanistan'a ait olduğunu kabul edilmiştir.

Avusturya'nın Bosna - Hersek'i İşgal Etmesi (1908)

1878'deki Berlin Antlaşması'yla, Bosna - Hersek'in yönetimi geçici olarak Avusturya'ya bırakılmıştı. Balkanlar'daki en güçlü devlet olmak isteyen Avusturya, 1908'de II. Meşrutiyet'in ilanı nedeniyle çıkan isyanlardan yararlanarak Bosna - Hersek'i topraklarına kattığını ilan etti (1908).

1. 19. yüzyılda Akdeniz ile Kızıldeniz'i birbirine bağlayan Süveyş Kanalı'nın açılması ile aşağıdakilerden hangisi arasında bir ilişki kurulamaz?

- A) Mısır'ın jeopolitik konumundan kaynaklanan öneminin artması
B) Osmanlı Devleti'nde demokratik gelişmelerin yaşanması
C) Akdeniz limanlarının önem kazanması
D) Mısır'ın İngilizler tarafından işgal edilmesi
E) Osmanlı toprakları üzerindeki uluslararası rekabetin artması

2. Osmanlı Devleti XVIII. yüzyıldan itibaren sorunlarını tek başına çözemediği için batılı devletlerin desteğini almaya çalışmış ve bu devletlere bazı tavizler vermek zorunda kalmıştır.

Bu duruma;

- I. Fransa'ya verilen kapitülasyonların 1740'dan itibaren sürekli hale getirilmesi,
II. Balta Limanı Ticaret Antlaşması ile İngiliz tüccarlara daha çok kolaylık sağlanması,
III. Avusturya'nın baskısından kaçan Macar mültecilerin himaye edilmesi

gelişmelerinden hangileri örnek olarak gösterilebilir?

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

3. Kırım Savaşı öncesinde Rusya Osmanlı Devleti'nden Ortodoks Kilisesi'nin ayrıcalıklarının bir protokolle belirlenmesini istemiştir.

Bu istekle, Rusya'nın;

- I. Ortodoks toplumlar üzerindeki etkinliğini artırma,
II. Osmanlı Devleti'nin içişlerine karışma,
III. gücünü Avrupa devletlerine kabul ettirme

amaçlarından hangilerine ulaşmak istediği söylenebilir?

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

4. Aşağıdaki gelişmelerden hangisinin Avrupalı devletlerin Osmanlı toprakları üzerindeki çıkar çatışmaları ile ilgili olduğu söylenemez?

- A) Macar ve Leh mültecilerin Osmanlı Devleti'ne sığınması
B) Mısır Sorunu'nun büyük devletlerin yardımıyla çözüme kavuşturulması
C) İngiltere ve Fransa'nın Kırım Savaşı'nda Rusya karşısında Osmanlı Devleti'ni desteklemesi
D) Boğazlar Sorunu'nun uluslararası konferansla çözümlenmesi
E) Napolyon'un Mısır'ı işgal girişiminin İngiliz ve Rusların desteğiyle engellenmesi

5. Osmanlı Devleti'nde 19. yüzyıl sonlarından itibaren Ermenilerden maliye, iç işleri, dış işleri ve bayındırlık bakanlıkları yapanlar olmuştur.

Bu bilgiye göre, Osmanlı Devleti ile ilgili aşağıdaki-lerden hangisine ulaşılabilir?

- A) Çok uluslu bir yapıya sahip olduğuna
B) Yönetimde din ve milliyet farkı gözetilmediğine
C) İç sorunlarının dış soruna dönüştüğüne
D) Müslüman olmayanların da yönetimde görev aldığına
E) Ermenilerin devlete bağlılığının artırılmaya çalışıldığına

6. İngiltere 1856 yılında imzalanan Paris Antlaşması ile Osmanlı Devleti'nin toprak bütünlüğünün korunmasını savunurken, 1878 Berlin Antlaşması sonrasında Osmanlı Devleti'ni parçalama politikasına yönelmiştir.

İngiltere'nin tutumundaki bu değişim;

- I. hammadde ve pazar ihtiyacının artması,
II. sömürge rekabetinin Osmanlı topraklarında yoğunlaşması,
III. Osmanlı Devleti'nin siyasi ve askeri çöküş içinde olması

durumlarından hangileri ile açıklanabilir?

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

7. Kırım Savaşı sonunda 1856 yılında imzalanan Paris Antlaşması'nın aşağıdaki maddelerinden hangisinin hem Osmanlı Devleti'nin hem de Rusya'nın tepkisine neden olduğu savunulabilir?

- A) Sırbistan'ın hakları Avrupalı devletlerin garantisi altında olacak
B) Osmanlı Devleti, Avrupa devleti sayılacak
C) Karadeniz tarafsız hale getirilerek donanma ve tersane bulundurulmayacak
D) Boğazlarla ilgili 1841 Londra Boğazlar Sözleşmesi geçerli olacak
E) Tuna Nehri'nde ulaşım serbest olacak

8. Rusya, 19. yüzyılda kendisini Ortodoksların koruyucusu sayarak, Balkanlardaki etkinliğini artırmayı amaçlamıştır.

Bu durum Rusya ile ilgili aşağıdakilerden hangisinin bir göstergesidir?

- A) Askeri başarılarını ekonomik kazançlarla pekiştirmek istediğinin
B) Ulusçu isyanların kendi ülkesine sığmasını önlemeye çalıştığıının
C) Ulusal çıkarlarını askeri önlemlerle koruduğunun
D) Siyasi rejimini uygulayabilmek için yeni yayılma alanları aradığının
E) Siyasi çıkarlarına ulaşmak için dini inançları kullandığının

9. "Balkan Bunalımı"nı görmek üzere 1876'da toplanan İstanbul Konferansı'nda Avrupa devletlerinin temsilcilerinin aldığı kararlardan bazıları şunlardır:

- I. Bosna-Hersek ve Bulgaristan'a özerklik verilmelidir.
II. Sırbistan ve Karadağ'dan Osmanlı askerleri çekilmelidir.
III. Balkanlarda ıslahatlar yapılmalıdır.

Bu kararlardan hangilerine bakılarak Avrupa devletlerinin Osmanlı Devleti'nin içişlerine karıştığı söylenebilir?

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

10. II. Meşrutiyet Dönemi'nde Osmanlı aydınları, devletin ancak dili, dini, soyu ve ülkesi bir olan bir toplum yapısının oluşturulmasıyla ayakta durabileceğini savunmaya başlamışlardır.

Bu durumun ortaya çıkmasında;

- I. Balkanlarda azınlık isyanlarının çıkması,
II. bazı Arap kabilelerinin Osmanlı Devleti'ne isyan etmesi,
III. Osmanlı Devleti'nde çok partili sisteme geçilmesi

gelişmelerinden hangilerinin etkili olduğu söylenebilir?

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

11. Osmanlı Devleti'nin 30 Eylül 1867'de yayınladığı bir fermanla Girit Rumlarına tanıdığı haklardan bazıları şunlardır:

- I. Girit Valisi'nin yanında biri Müslüman biri Hristiyan iki danışman bulunacak,
II. Resmi yazışmalar Türkçe ve Rumca olmak üzere iki dilde yapılacak,
III. Genel ve yerel meclislerin üyeleri Müslüman ve Hristiyanlardan seçilecek.

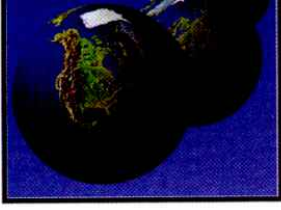
Bunlardan hangilerinin ulusçuluğu yansıttığı söylenebilir?

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

12. Osmanlı Devleti, Kırım Savaşı sırasında Avrupa devletlerinden almaya başladığı dış borçları zamanla ödeyemez hale gelmiştir.

Bu durumun Osmanlı Devleti'nde aşağıdakilerden hangisine ortam hazırladığı savunulamaz?

- A) Ekonomik bağımsızlığın kaybedilmesine
B) Tanımsal üretime verilen önemin artmasına
C) Düyun-ı Umumiye İdaresi'nin kurulmasına
D) Avrupa devletlerinin Osmanlı Devleti üzerindeki baskılarının artmasına
E) Devletin saygınlığının azalmasına



Yer'in Şekillenmesi - I

GÜNEŞTEN GELEN GÜÇ: DIŞ KUVVETLER

DOĞAL DEĞİŞİM

Dış kuvvetlerin aşınım ve birikim faaliyetleri sonucu yeni yer şekilleri meydana gelir. Yer şekillerinin oluşumu çok uzun zaman içinde gerçekleştiğinden insanlar bu süreci gözlemleyemez.

Bir akarsuyun, yatağını 1 metre aşındırabilmesi için 200-250 yılın geçmesi gerekmektedir. Dağlar, volkanik araziler gibi iç kuvvetler sonucu oluşan yer şekilleri dış kuvvetler tarafından aşındırılır. Dış kuvvetler faaliyetlerini aşındırma, taşıma ve biriktirme olarak üç şekilde gerçekleştirir. Aşındırmanın olduğu yerde aşınım şekilleri, aşındırılan malzemelerin biriktiği yerde ise birikim şekilleri meydana gelir.



RÜZGARLAR VE OLUŞTURDUĞU ŞEKİLLER

Kurak ve yarı kurak bölgelerde yeryüzünü şekillendiren en önemli dış etken rüzgarlardır. Kopardıkları parçaları havalandırıp çarpıtarak aşındırma yaparlar. Hızının azaldığı yerlerde taşıdığı malzemeleri bırakarak biriktirme yaparlar.

Rüzgarların etkisi;

- iklim,
- bitki örtüsü,
- arazinin yapısı,
- rüzgarın hızına bağlıdır.

Rüzgarlar en fazla, çöllerde ve yarı kurak bölgelerde etkilidir. Bu bölgelerde bitki örtüsü zayıf, zemin kuru ve rüzgarın hızı fazladır.

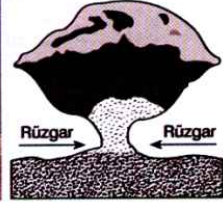
Rüzgar aşındırma şekilleri

1. Mantarkaya (Şeytan masası)

Kurak bölgelerde kayaların yumuşak alt kısımlarının aşınması sonucu mantar görünümlü kayalar oluşur. Bunlara mantarkaya denir.

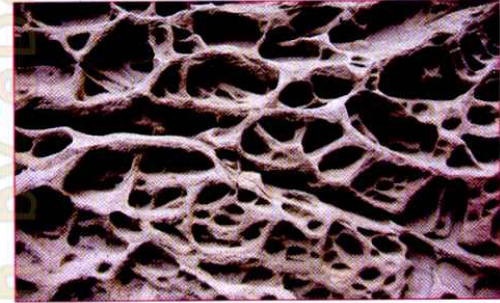


Mantarkaya



2. Tafoni

Suda çözünebilir kayaların bulunduğu yerlerde kayaların çözünen kısımlarının rüzgar tarafından aşındırılması sonucunda oluşan kovuklardır.



3. Yardang

Tortul kayaların yumuşak kısımlarının rüzgarlar tarafından aşındırılmasıyla oluşan "U" şekline benzeyen oluklardır.



4. Şahit tepe

Yatay duruşlu tabakaların bulunduğu düzlük bölgelerde rüzgarın aşındırmasıyla oluşan parçalı tepelere denir.

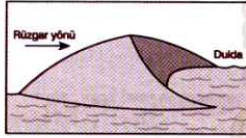


Şahit tepe

Rüzgar biriktirme şekilleri

1. Kum Yığınları : Rüzgarın, hızının azaldığı yerlerde taşıdığı kumları biriktirmesi ile oluşur.

2. Barkan: Çöllerde oluşan hilal şeklindeki kum tepeleridir. Rüzgarın etkisiyle yer değiştirirler.



Barkan

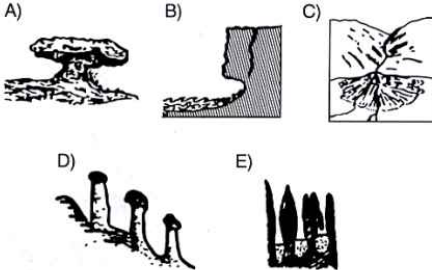
3. Lös: Kumul alanlarına yakın yerlerde oluşan ince toz birikintilerine lös adı verilir.



Rüzgarlar peribacalarının oluşmasında ikinci derecede, kıyıların şekillenmesinde de dolaylı yoldan etkilidir.

Örnek:

Aşağıdaki şekillerden hangisinin oluşmasında rüzgâr aşındırması doğrudan etkilidir?



(1995 - ÖYS)

Çözüm:

A seçeneğinde rüzgar aşındırmasıyla oluşan mantarkaya, B seçeneğinde dalga aşındırmasıyla oluşan falez, C seçeneğinde akarsu biriktirmesi ile oluşan birikinti konisi, D seçeneğinde sel sularının aşındırmasıyla oluşan peribacaları, E seçeneğinde ise karstik aşınım ile oluşan lapya gösterilmiştir.

Cevap A

AKARSULAR ve OLUŞTURDUĞU ŞEKİLLER

Akarsu : Yeryüzünde belirli bir doğal yatak içinde sürekli ya da dönemli akışı bulunan su kütlelerine denir. Yeryüzünün şekillenmesinde en etkili olan dış kuvvettir. Akarsular; yağmur suları, eriyen kar, buz suları ve kaynak suları ile beslenirler. Akarsulara büyüklük sırasına göre ırmak, çay, dere gibi adlar verilir.

Akarsularla ilgili Terimler

Akarsu kaynağı : Akarsuyun doğduğu (çıktığı) yerdir.

Akarsu ağızı : Akarsuyun deniz ya da göle döktüğü yerdir.

Akarsu yatağı : Kaynakla ağız arasında akarsuyun içinde aktığı çukur arazidir.

Akarsuların Oluşturduğu Şekiller

Akarsu Aşındırması

Akarsuyun, akışı sırasında kopardığı parçaları kullanarak yatağını kazması ve derinleşmesine aşındırma, daha sonra kopardığı parçaları sürüklemesi olayına da taşıma denir. Akarsu aşındırması kimyasal ve fiziksel (mekanik) yolla olur.

1. Kimyasal Aşındırma

Akarsuların karstik kayalar üzerinde yaptığı aşındırma.

2. Fiziksel (mekanik) Aşındırma

Akarsuların eğimin etkisiyle kazandığı güç ve akış hızıyla yatağındaki kayaları parçalayarak aşındırmasıdır. Akarsular genelde fiziksel yolla aşındırma yaparlar.

Fiziksel aşındırma; su miktarına, yatak eğimine, akış hızına, arazinin jeolojik yapısına, bitki örtüsüne, akarsu rejimine bağlı olarak değişiklik gösterir.

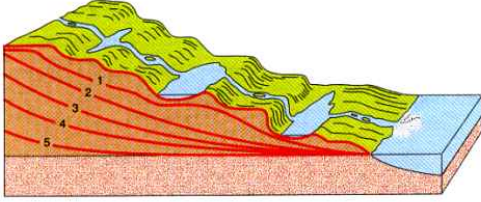
Akarsuyun fiziksel aşındırması üç şekilde olur:

a) Derine Aşındırma: Akarsular yatağını derine aşındırarak deniz seviyesine indirir.

b) Yana Aşındırma: Akarsuların vadi yamaçlarını aşındırarak yatağını genişletmesidir.

c) Geriye Aşındırma: Akarsuların ağızdan kaynağa doğru yaptığı aşındırma. Geriye aşındırma ile çevredeki küçük akarsuları kollarıyla birlikte kendisine bağlar. Buna "kapma" denir. Akarsuyun geriye aşındırması sonucu, tabanındaki engeller, pürüzler, şelaleler ortadan kalkar. Akarsuyun yatağını aşındırabileceği en son seviyeye taban (kaide) seviyesi denir. Taban seviyesine yani deniz seviyesine yaklaşan akarsuyun yatak profili iç bükey bir eğri haline dönüşür. Buna denge profili denir. Bir akarsuyun denge profiline ulaşabilmesi için milyonlarca yıl akarsuyun yatağını aşındırması gerekir.

NOT Yerkabuğu hareketleri sonucunda akarsular denge profiline ulaşabilir ya da denge profiline ulaşmış akarsu yeniden aşındırmaya başlayabilir. Bu durum ortaya çıkmasında ya arazinin yükselmesi ya da taban seviyesinin alçalması etkili olur. Denge profiline ulaşmış bir akarsu yeniden aşındırmaya başlarsa buna akarsuyun gençleşmesi denir.



Geriye aşındırma sonucunda akarsu yatağının, akarsuyun ağız ile kaynağı arasındaki boyuna profilinin zamanla alacağı şekiller (1, 2, 3, 4) ve en sonunda erişeceği profil (5). Bu profile denge profili denir.

Denge profiline ulaşmış bir akarsuda;

- Yatak eğimi azalmıştır.
- Akış hızı azalmıştır.
- Aşındırma gücü azalmıştır.
- Taşıma gücü azalmıştır.
- Enerji üretimi için baraj yapımına elverişli değildir.
- Eğim azlığı nedeniyle ulaşım ve taşımacılığa elverişlidir.

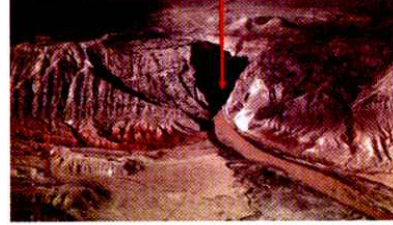
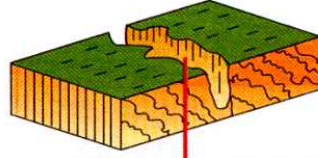
NOT Ülkemiz, yakın bir jeolojik dönemde olduğundan, akarsular henüz denge profiline ulaşmamışlardır. Bundan dolayı akarsularımızda denge profiline ulaşan akarsuyun özelliklerinin tam tersi bir durum görülür.

Akarsu Aşınım Şekilleri

1. Vadiler

Akarsuların içinde aktığı doğal oluktur. En yaygın olan aşındırma şekilleridir. Akarsuların derine ve yana aşındırması sonucunda değişik vadi tipleri meydana gelir.

a) Boğaz Vadi (Yarma vadi): Yüksek dağ sıralarını enine yarıp geçen akarsuların oluşturduğu derin "U" şeklindeki vadilerdir.

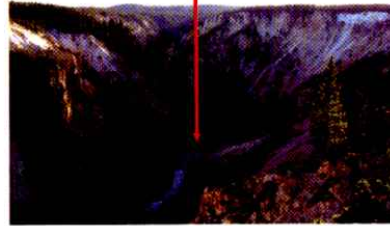
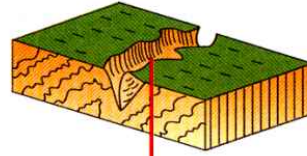


Boğaz vadi

Ülkemizde Kızılırmak, Yeşilirmak, Fırat, Sakarya, Seyhan, Göksu nehirleri ve Zap Suyu gibi bazı akarsu boylarında bu vadilere rastlamak mümkündür.

Boğaz (yarma) vadiler aynı zamanda geçit olduklarından ulaşım açısından çok önemlidir. Örneğin; Toroslar'da bulunan Gülek Geçidi Çukurova'yı İç Anadolu'ya bağlayan önemli bir boğazdır.

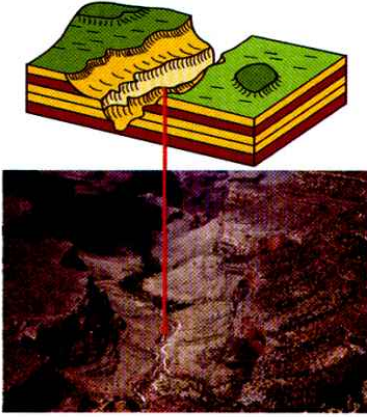
b) Çentik Vadi: Akarsuyun; hızla aktığı eğimli yüzeylerde, yatağını derine doğru kazmasıyla oluşan dar ve dik yamaçlı tabansız vadilerdir. Yandan görünüşleri "V" harfi şeklindedir. Doğu Karadeniz'de dağların kuzeye bakan yamaçlarındaki kısa boylu akarsuların aktığı vadiler böyledir. Daha çok akarsuların yukarı çıkışlarında bu tip vadiler görülür.



Çentik vadi

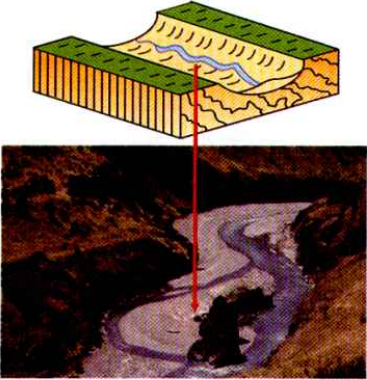
c) Kanyon Vadi: Yamaçlardaki farklı aşınma sonucu basamaklı bir biçimde oluşan vadi tipidir. Yamaçlar oldukça dik ve derindir. Genellikle kolay aşınabilen kalın kalker tabakala-

nı içerisinde oluşurlar. Ülkemizde pek yaygın olmamakla birlikte Akdeniz Bölgesi'nde Göksu ve Köprüçay vadilerinde yer yer bu vadi şekli görülür.



Kanyon vadi

d. Tabanlı Vadi: Akarsuyun derine aşındırmasının azaldığı yerlerde yana aşındırma yapması sonucu oluşur. Vadi tabanını genişler, akarsu alüvyonlarını biriktirir ve tabanlı vadiler oluşur. Bu vadilerin tabanı ova özelliği kazanmıştır. Burada akarsular menderesler yaparak akarlar. Ülkemizde özellikle Ege Bölgesi'ndeki akarsularda bu tür vadiler yaygındır.



Tabanlı vadi

e. Asimetrik Vadi: Akarsuyun vadinin dirençli kesimlerini az, dirençsiz kesimlerini fazla aşındırması sonucunda oluşur.

2. Menderesler (Büklümler)

Yatak eğiminin azaldığı yerlerde akarsu bazen sağa bazen de sola doğru büklüm oluşturarak akar. Bu şekle **menderes** denir. Mendereslerin oluşumunda hem aşınım hem de birikim faaliyeti etkilidir.



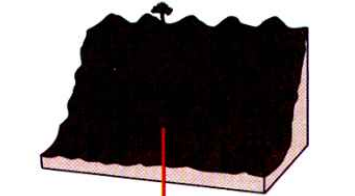
Menderes (Büklüm)

Mendereslerin dış bükey kısımlarına **çarpak** denir. Buralarda akarsu, yatağını yana doğru aşındırır. Ancak hızı azaldığı için aşındırdığı maddeleri iç bükey kısımlarında biriktirir. Bu kısma da **yığınak** denir.

Menderesleri oluşturan bir akarsuyun; yatak eğimi, akış hızı, aşındırma gücü azalmış, akarsu uzunluğu artmıştır. Akarsu artık biriktirme yapmaya başlamıştır. Bu akarsular zamanla yatak değiştirir.

3. Kırgıbayır (Badlands)

Bitki örtüsünden yoksun kurak yerlerde şiddetli yağmurların oluşturduğu sel suları; gevşek yapılı, dirençsiz arazileri kolayca aşındırır.



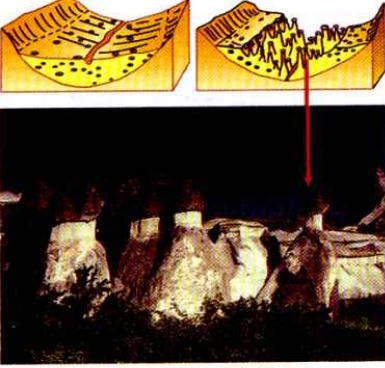
Kırgıbayır (badlands)

Aşındırma sonucunda arazi yüzeyinde birbirine girmiş çok sayıda kerkiklerden oluşan bir görüntü meydana gelir. Bu tür arazilere "kırgıbayır" adı verilir. Başta İç Anadolu Bölgesi olmak üzere bitki örtüsünün zayıf olduğu birçok yerde bu şekillere rastlamak mümkündür.

4. Peribacaları

Volkanik tüf ve küllerin bulunduğu yarı kurak iklim bölgelerinde sel sularının oluşturduğu şekillerdir. Peribacalarının oluşumunda sel suları doğrudan, rüzgârlar ise dolaylı etkiye bulunur. Peribacaları eğimli yerlerde, bitki örtüsünün zayıf olduğu volkanik arazilerde görülür.

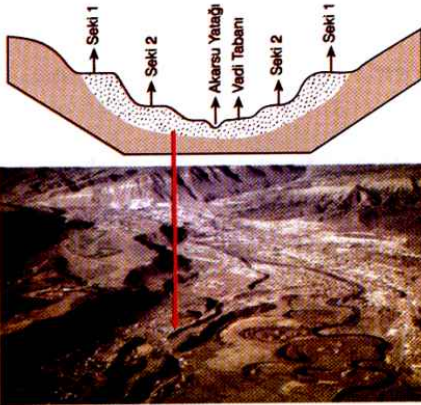
Ülkemizde Nevşehir, Ürgüp, Göreme, Avanos çevresinde yaygındır. Bu alana **Kapadokya** denir.



Peribacasının oluşum süreci

5. Taraça (Seki)

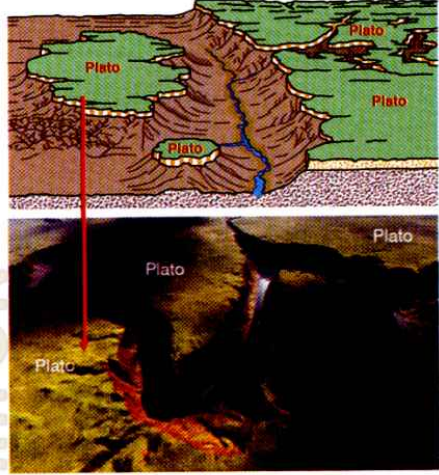
Akarsuların daha önceden biriktirdiği alüvyonları sonradan aşındırması ile oluşur. Aşındırma sonucu bazen alüvyonların altındaki ana kaya da aşındırılır. Sekiler, önceki vadi tabanlarının, akarsularla yeniden yanılması sonucu yüksekte kalmış düzlüklerdir. Akarsu yataklarının kenarlarında basamaklar şeklinde bulunurlar.



Taraça

6. Platolar

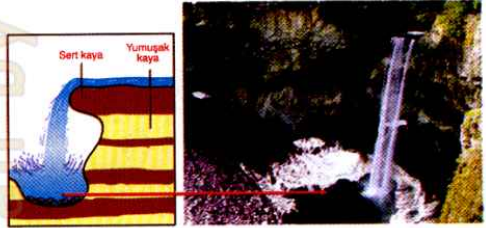
Akarsu vadileriyle parçalanmış geniş düzlüklerdir. Ülkemizde platoların genelde yüksekte kalmasının nedeni Anadolu'nun 4. zamanda toptan yükselmiş olmasıdır.



Plato

7. Dev Kazanı

Akarsuyun çağlayanlar (şelale) yaparak aktığı yerlerde aşındırma sonucu oluşan çukurluklardır.



Şelale (çağlayan) ve Dev kazanı

8. Peneplen (Yontuk Düz)

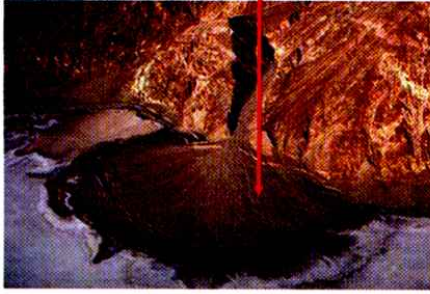
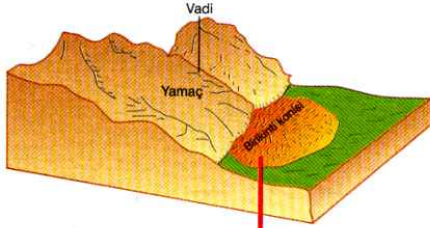
Akarsular ve diğer dış etmenlerin aşındırmasıyla oluşan, deniz seviyesine yakın hafif dalgalı geniş düzlüklerdir. Bunlara peneplen adı verilir. Peneplen aşındırma sonucu yeryüzünün alabileceği son şekildir. Engbeli bir arazinin peneplen haline gelebilmesi için milyonlarca yıla ihtiyaç vardır.

AKARSU BİRİKTİRME ŞEKİLLERİ

Akarsuyun; yatak eğiminin, akış hızının ve taşıma gücünün az, yük miktarının fazla olduğu yerlerde akarsu biriktirme şekilleri görülür.

1. Birikinti Konisi ve Yelpazesi

Dağ yamacından inen akarsuların eğimin azaldığı yerde, taşıdığı alüvyonları koni şeklinde biriktirmesi ile birikinti konileri oluşur. Birikinti konilerinin birleşmesiyle birikinti yelpazeleri oluşur.



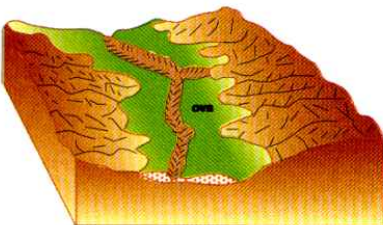
2. Dağ Eteği Ovası

Dağ eteğinde, eğimin azaldığı yerlerde, birikinti konilerinin ve yelpazelerinin birleşmesiyle oluşur. Örneğin; Bursa Ovası



3. Dağ İçi Ovası

Dağlık alanlar içinde akan akarsuyun taşıdığı malzemeleri eğimin azaldığı yerlerde biriktirmesi ile oluşur. Bu ovalar, akarsuyun her iki yanındaki dağların eteğinde oluşan birikinti konileri ile daha da genişler. Malatya, Muş, Elazığ ovaları bu şekilde oluşmuştur.



Dağ içi ovası

4. Taban Seviyesi Ovası

Akarsuların, denize yaklaştığı yerlerde yatak eğimi, akış hızı ve taşıma gücü azalır ve taşıdığı alüvyonlarını biriktirerek taban seviyesi ovasını oluşturur. Akarsular bu tür ovalarda menderesler çizerek akarlar. (Büyük ve Küçük Menderes Ovaları, Adapazarı Ovası)

5. Delta Ovası

Akarsuların taşıdıkları alüvyonları deniz içinde biriktirmesiyle oluşan üçgen şeklindeki düzlüklere denir. Ülkemizde Karadeniz kıyısında Kızılırmak'ın oluşturduğu Bafra Ovası, Yeşilirmak'ın oluşturduğu Çarşamba Ovası, Akdeniz kıyısında Seyhan ve Ceyhan ırmaklarının oluşturduğu Çukurova, Gök-su'nun oluşturduğu Silifke Ovası birer deltadır.

Delta ovasının oluşabilmesi için;

1. Kıta sahanlığının (şelf alanının) geniş olması
2. Kıyının sığ olması
3. Akarsuyun bol alüvyon taşıması
4. Kıyıda gel-git ve kuvvetli akıntıların etkili olmaması gerekir.



Delta ovası

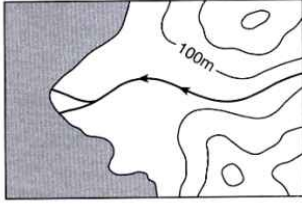
6. Kum Adacıkları

Yatak eğiminin azaldığı, yatağın genişlediği yerlerde yatak ortasında oluşan birikintilerdir. Bunlar geçici şekillerdir.



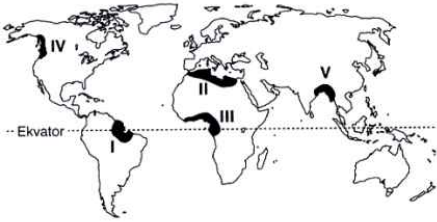
Kum adacıkları

1. Aşağıdaki izohips haritasında bir akarsuyun oluşturduğu delta ovası gösterilmiştir.



Haritada gösterilen delta ovasının oluşumunda aşağıdakilerden hangisinin etkisi en azdır?

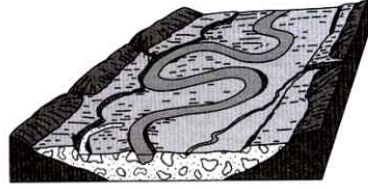
- A) Kıyının sığ olması
B) Akarsuyun rejiminin düzensiz olması
C) Akarsuyun bol miktarda alüvyon taşıması
D) Gel-git olayının olmaması
E) Kıyıda akıntının olmaması
2. Yukarıdaki haritada numaralarla gösterilen yerlerin hangisinde rüzgarın şekillendirici etkisi en fazladır?
- A) I B) II C) III D) IV E) V



3. Aşağıdakilerden hangisi rüzgar aşındırmasının etkili olduğu yerlerin özelliklerinden biridir?
- A) Akarsu aşındırması fazladır.
B) Kimyasal çözünme yaygındır.
C) Toprak kalınlığı fazladır.
D) Bitki örtüsü cılızdır.
E) Volkanik araziler yaygındır.

4. Aşağıdakilerden hangisi dış kuvvetlerin etkisiyle oluşmuş biriktirme şekli değildir?
- A) Barkan B) Fiyort C) Irmak Adası
D) Kıyı seti E) Traverten

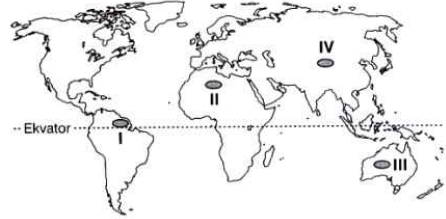
5. Aşağıdaki şekilde geniş bir vadi tabanı içerisindeki akarsu gösterilmiştir.



Şekildeki akarsu için aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) Hidroelektrik enerji potansiyeli yüksektir.
B) Rejimi düzenlidir.
C) Akımı kış mevsiminde yükselir.
D) Aşındırması fazladır.
E) Akış hızı azdır.

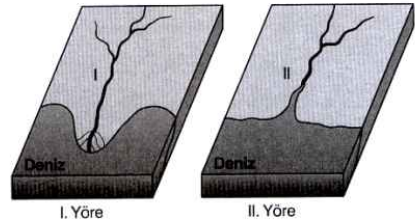
6.



Yukarıdaki haritada taralı olarak gösterilen alanların hangisinde rüzgar aşınım ve birikim şekilleri daha az görülür?

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

7. Aşağıda iki ayrı yöre'nin kıyısında oluşan yerçekilleri gösterilmiştir.



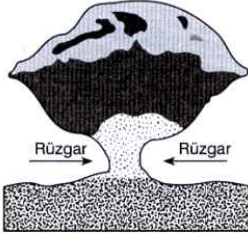
Bu yörelerin kıyı kesimlerinde farklı yerçekillerinin oluşmasının nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kıyı kesiminde kayaların farklı yapıda olması
B) Akarsuların uzunluklarının farklı olması
C) Kıyıda gel-git genliğinin farklı olması
D) Yağış miktarlarının farklı olması
E) Akarsu rejimlerinin farklı olması

8. Aşağıdakilerden hangisi denge profiline ulaşan akarsulara ait bir özellik değildir?

- A) Yatak eğimi azalmıştır.
B) Enerji üretimi için baraj yapımına elverişlidir.
C) Aşındırma gücü azdır.
D) Akış hızı azdır.
E) Akarsuyun boyu uzamıştır.

9.



Yukarıdaki şeklin yaygın olarak görüldüğü bölge için;

- I. günlük sıcaklık farkı fazladır
II. mekanik çözülme görülür
III. bitki örtüsü gürdür
IV. yer altı su seviyesi yüksektir

bilgilerinden hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) I ve III C) I ve IV
D) II ve IV E) III ve IV

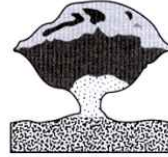
10. Aşağıdaki bölgelerden hangisinde rüzgarın oluştuğu şekiller daha yaygın olarak bulunur?

- A) Kuzey Afrika'da
B) Avustralya'nın güneybatısında
C) Kuzeybatı Avrupa'da
D) Güneydoğu Asya'da
E) Orta Amerika'da

11. Aşağıdakilerden hangisi akarsu biriktirmesinde etkili olan temel faktördür?

- A) Su miktarının artması
B) Akış hızının artması
C) Alüvyon miktarının azalması
D) Taşıma gücünün artması
E) Eğimin azalması

12.



I



II



III



IV

Yukarıda gösterilen yerçekillerinden hangilerinin oluşumunda akarsu aşındırması etkili olmuştur?

- A) I ve II B) I ve III C) II ve III
D) II ve IV E) III ve IV

13. Aşağıdaki yerçekillerinden hangisinin oluşumunda akarsu aşındırmasının etkisi yoktur?

- A) Devkazanı B) Vadi C) Barkan
D) Kırğibayır E) Peribacası

14.

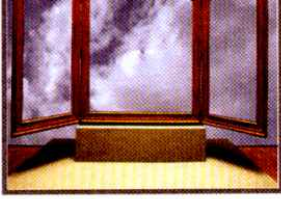
- I. Önceki vadi tabanının akarsular tarafından yeniden aşındırılması sonucu yüksekte kalmış düzlüklerdir.
II. Yatak eğiminin azaldığı yerde akarsuyun büküm-ler yapması sonucu oluşurlar.
III. Bitki örtüsünden yoksun kurak yerlerde sel sularının dirençsiz arazileri aşındırmasıyla oluşurlar.

Yukarıda oluşum özellikleri verilen yerçekilleri hangileridir?

I	II	III
A) Taraça	Menderes	Kırğibayır
B) Plato	Menderes	Delta
C) Taraça	Birikinti Konisi	Dev Kazanı
D) Plato	Taraça	Dev Kazanı
E) Dev Kazanı	Birikinti Konisi	Kırğibayır

15. Aşağıdaki yerçekillerinden hangisinin oluşmasında akarsuların etkisi yoktur?

- A) Falez B) Vadi C) Taraça
D) Menderes E) Birikinti konisi



Varlık Felsefesi - I

A. VARLIK FELSEFESİNİN KONUSU

Varlık felsefesi, varlığın ne olduğunu, anlamını, doğasını, yapısını, ilkelerini ve türlerini inceleyen felsefe disiplini. Varlıkla ilgili her türlü konu ve soruyu araştırma alanına alır. Varlık felsefesinin ele aldığı varlık, duyularla algılanan sınırlı ve göreceli nesnel dünyaya ait değildir. Aksine, bunların da kendisine bağlı olduğu genel, nesnel dünyaya ait varlıktır.

B. VARLIK FELSEFESİNİN TEMEL KAVRAMLARI

1. Varlık

Düşünce tarihi içinde, varlık hakkında çok şey söylenmiş olmasına rağmen, genel olarak varlık; var olan her şeydir. Bu anlamda varlık, insan bilincinden bağımsız olabileceği gibi, insan bilincine bağımlı olarak da var olabilir. Dolayısıyla varlığı insan bilincine bağımlı olan "düşünsel" ve insan bilincinden bağımsız olarak var olan, "gerçek varlık" olmak üzere ikiye ayırırız. Varlığı, felsefe incelediği gibi bilim de incelemektedir. Bilim gerçek varlığı, felsefe ise var olan her şeyi inceler.

Gerçek Anlamda Varlık

Uzay - zamanda yer kaplayan ve değişebilen varlıklardır. Masa, ağaç, at ... gibi

İdeal Anlamda Varlık

Kaf Dağı, Anka kuşu, kanatlı at... gibi yalnızca düşüncede var olan varlıklardır.

Bilime Göre Varlık

Bilime göre varlık, dış-nesnel gerçeklikte var olan her türlü olgusal şeydir. Bilim, varlığa daha realist yaklaşmaktadır. Bilim bu görüşüyle varlığı dış dünyada nesnel olarak kabul eder. Bilim için varlık, vardır. Varlığın yokluğu kesinlikle düşünülemez.

Felsefeye Göre Varlık

Bilimin nesnel varlıktan hareket etmesine karşılık felsefe; varlık kavramında gizlenen problemleri açığa çıkarmaya çalışır. Felsefe genel olarak, varlık veya var olmak bakımından varlığı inceler.

Felsefe, varlığı akıl yoluyla kavrar. Bu varlık somut bir varlık olabileceği gibi idea veya ruh da olabilir. Sadece düşün-

cede ya da hayalde de olabilir. Çünkü felsefe, varlığı varlık olarak genel biçimde inceler.

2. Ontoloji

Yunanca "Onto" kelimesi, varlık demektir. "Loji" ise bilim, bilgi demektir. Ontoloji; var olanın, varlığın bilimi anlamına gelir. Varlığın nedenlerini, temel ilkelerini ele alan felsefedir.

3. Metafizik (Fizikötesi)

Metafizik; tarih boyunca bilimin ele alamadığı konuları inceleyen, daha çok çözümlenmemiş konularla ilgilenen, tüm varlıkların ilk nedenlerini araştıran; varlık, bilgi, ahlak, sanat, din, adalet gibi tüm konuları bütüncül ve akılcı bir yaklaşımla ele alan felsefe dalıdır.

Metafiziğin konusu Aristoteles tarafından "Varlığın İlk Nedenleri" olarak belirlenmiştir. İlkçağ'daki bu anlayış Ortaçağ'da da devam etmiş; metafizik, önemli bir felsefi etkinlik olarak varlığını sürdürmüştür.

Sözcük olarak metafizik ve ontoloji farklı anlamlara gelmelerine rağmen, ikisinin de ele aldıkları konular bakımından aralarında bir benzerlik vardır. Her ikisinin de konusu varlık problemidir. Ancak ontoloji, sadece varlık problemini incelemesine rağmen; metafizik, varlık probleminin yanında bilgi, bilim ve değerler alanında ortaya çıkan, bilimsel verilerle çözülemeyen problemlerle de uğraşır. Bu anlamda metafizik, ontolojiden daha kapsamlıdır.

Örnek 1:

"İnsan aklı öyle sorular tarafından rahatsız edilmektedir ki akıl onları ne çözebiliyor, ne de yadsıyabiliyor." Sözü edilen problemlere örnek olarak bilginin, evrenin, devletin, hak ve adaletin kaynağını araştıran problemler gösterilebilir. Bilim bu problemlere bir varsayımdan hareket ederek yaklaşabilir. Fakat bir varsayımdan hareket etmek problemi çözmek demek değildir.

Bu tür problemlerle hangi felsefi disiplin ilgilenir?

- | | |
|------------------------|---------------------------|
| A) Metafizik | B) Etik (Ahlâk Felsefesi) |
| C) Felsefi Antropoloji | D) Epistemoloji |

E) Doğa Felsefesi

(1990 - ÖYS)

Çözüm:

Soruda anlatılan kavram varlığı reddedilemeyen, dolayısıyla aklın konusu olan ama somut olarak varlığı kanıtlanamayan bir kavramdır. Felsefi disiplinler içinde bu tür konular, metafizik problemler olarak adlandırılır.

Cevap A

Metafiziğin Varlıkla İlgili Genel Soruları Şunlardır:

Metafizik, varlıkla ilgili tümel açıklamalar yapabilmek için, varlık hakkında bilimlerden çözülmemiş birtakım sorulara cevap arar. Metafiziğin varlık hakkındaki temel soruları şunlardır:

- Varlık nedir?
- Varlık var mıdır?
- Varlığın ana maddesi nedir?
- Varlık değişken midir?
- Varlık sonlu mudur?
- Evrende bir düzen var mıdır?
- Evrendeki bu düzenin anlamı nedir?
- Ölüm nedir?

Metafizik, bu tür sorulara cevap aramaktır. İnsan, bu tür soruları merak ettiği sürece de metafizik, varlığını koruyacaktır.

C. VARLIK FELSEFESİNİN PROBLEMLERİ

Varlık felsefesi açısından varlığın var olup olmadığı problemi, mantıksal olarak varlığın ne olduğu probleminden önce gelir. Buna göre varlık, şu iki temel problem çerçevesinde ele alınır:

- Varlığın var olup olmadığı problemi
- Varlığın ne olduğu problemi

Düşünürler, varlığın ne olduğuna dair çeşitli görüşler öne sürmüşlerdir.

Örnek 2:

Aşağıdakilerden hangisi varlık felsefesinde ele alınan sorulardan biri değildir?

- A) Var olan tanımlanabilir mi?
- B) Maddenin temelini ne oluşturur?
- C) Evren sonlu mudur?
- D) Vicdan güvenilir bir yol gösterici midir?
- E) Evrende nasıl bir düzen vardır?

(1998 - ÖYS)

Çözüm:

Varlık felsefesinin konuları varlık, evren, madde, bunların oluşumları ve işleyişleriyle ilgili problemlerdir. Vicdan ise varlık değil, ahlak felsefesinin ele aldığı bir kavramdır.

Cevap D

Varlığın Var Olup Olmadığı Problemi

Varlık felsefesinin bu sorularını cevaplamak için, önce; “**Varlık var mıdır; yoksa varlık yok mudur?**” sorularına düşünürler farklı iki cevap vermişlerdir.

I. Nihilizm (Hiççilik)

Nihilizm, hiç anlamına gelen Latince “nihil” kelimesinden türemiştir. Nihilizm, varlığın var olmadığını, varsa da bilinmeyeceğini, bilirse de anlatılamayacağını iddia eder. Bundan dolayı nihilizm, ontolojiyi (varlık reddettiği gibi epistemolojiyi (bilgi) de reddeder.

Nihilizmin bu üç iddiasını ilkçağ düşünürlerinden Gorgias temsil eder. Bir sofist olan Gorgias’ın;

- Hiçbir şey var olamaz; yani varlık diye bir şey yoktur.
- Var olsa bile bilinemez.
- Bir şey var olsa ve bilirse bile, bir başkasına anlatılamaz veya öğretilemez, sözleri ile her türlü varlığı ve onun bilgisini reddetmiştir.

Bir diğer nihilist filozof Nietzsche’dir. **Ona göre; nihilizm, bizim bütün yüksek değerlerimizin sona erdiğini düşünen mantıktır.** Bu kökten inkarcı tavrı ile Nietzsche kendini Avrupa’nın ilk ve en yetkin nihilisti olarak tanımlar.

II. Realizm (Gerçekçilik)

Varlığın, gerçekten insan zihninden bağımsız olarak var olduğunu savunan görüşe denir. Genel olarak realizm, insan zihninden bağımsız, gerçek varlığın olduğunu savunan görüştür. “**Varlığın var olup olmadığı**” probleminin yanı sıra, varlığın nasıl olduğu problemi de varlık felsefesinde önemli bir yer tutmaktadır. Öte yanda, varlığın var olduğunun kabul edilmesi duyularımızla ya da aklımızla onun bilinebilme imkânını da beraberinde getirir. Realist düşünürler, ontolojik gerçekliğin var olduğunu ve bunun bilinebileceğini savunurlar.

Bizim dışımızda gerçek varlığın olduğunu kabul eden düşünürler, varlığın ne olduğu konusunda da farklı düşünceler ileri sürmüşlerdir.

1. Metafizik; ruhun varlığı, ruhun ölümsüzlüğü, evrenin nereden gelip nereye gittiği gibi problemlerle ilgilenir. Ancak bunların yanında güzelin ne olduğu, hangi tür davranışların doğru olduğu ve hangi tür rejimlerin iyi olduğuna ilişkin sorular da metafiziğin inceleme alanına girer. Çünkü; bu tür soruları ne kesin olarak cevaplayabiliyoruz ne de yok sayabiliyoruz.

Buna göre, metafizik için aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) İnsanın merak ettiği ama kesin cevap vermenin mümkün olmadığı sorularla ilgilenir.
B) Ruhun varlığı, güzellik, iyilik, adalet gibi deneysel-likten uzak konuları sorgular.
C) Çözümlemeyen soyut konuları inceler.
D) Felsefenin cevap veremediği konuları ele alır.
E) Oldukça kapsamlı bir alanı vardır.

2. Metafizik, her şeyden önce varlığın ne olduğunu, genel olarak var olmanın ne anlama geldiğini sorgular. Metafiziğin ilgi alanına giren konularda kesin cevaplar vermek mümkün olmadığı gibi, insan akli bunları düşünmekten de geri duramaz. Örneğin, "Ruh ölümlümdür." "Öldükten sonra ne olur?" gibi.

Buna göre, aşağıdaki sorulardan hangisi metafiziğin konusu değildir?

- A) Evrende bir sistem var mıdır?
B) Evrende tüm nedenlerin temelinde bulunan bir "ilk neden" var mıdır?
C) Evrenin bir başlangıcı ve sonu var mıdır?
D) Varlık kendiliğinden mi vardır, yoksa bir var eden mi söz konusudur?
E) Varlıkların hareketlerinin genel-geçer kuralları nelerdir?

3. Evrenin kendisi, sürekli insanların merakını tetiklemiştir. İnsanoğlu her çağda evrenin nasıl var olduğunu? Evrenin bir yaratıcısının olup olmadığını? sormuş ve çeşitli cevaplar geliştirmiştir. Böylece günümüzde evrenle ilgili bir çok eser ve yeni araştırma alanları meydana gelmiştir.

Evrenle ilgili söylenenler, aşağıdakilerden hangisinin alanına girmektedir?

- A) Ahlak felsefesinin
B) Bilgi felsefesinin
C) Metafiziğin
D) Estetiğin
E) Bilim felsefesinin

4. İnsan var olmadığını düşünürse kendisiyle çelişmiş olur. İnsan kuşku duymakta olduğu sürece, kuşku duymakta olduğundan kuşku duyamaz. Kuşku duymak düşünmek demektir, düşünmek ise var olmak demektir.

Parçaya göre, aşağıdaki yargılardan hangisine ulaşılr?

- A) Varlığa ulaşabilmek imkansızdır.
B) Varlığın tek kaynağı atomlardır.
C) Varlık sadece maddeden ibarettir.
D) Düşünce var oluşun kanıtıdır.
E) Doğru bilgiyi elde etmek imkansızdır.

5. "Benim dışımdaki varlık alemini var kabul ediyorum. Çünkü, görüyör, duyuyor ve varlığa dokunabiliyorum. Oysa, rüya görürken de bunları yapabiliyorum. Peki ya hep rüya görüyorsam, bu rüyadan bir gün uyanıp yaşadıklarımın hepsinin beynimde oluşan algılardan başka bir şey olmadığını anlarsam..."

Bu görüşleri savunan bir düşünür, aşağıdakilerden hangisini sorgulamaktadır?

- A) Bilginin yaşamdaki işlevini
B) Varlığın gerçekten var olup olmadığını
C) Sezginin gerçekliğe ulaşmadaki rolünü
D) Varlığın değişim içinde olduğunu
E) Varlığın ilk ana maddesini

6. Bir filozof "Eğer bir şeyin öncesi ve sonrası başka bir şey ise ortada gerçekten bir şeyin var olduğundan söz edilebilir mi?" diyerek varlığın gerçekliğine karşı çıkmıştır.

Bu parçaya göre filozofun karşı çıktığı görüş, aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Varlığın var olduğu kesindir.
B) Evrende bir düzen ve birlik vardır.
C) Varlık hem madde hem de ideadan ibarettir.
D) Varlık insan algılamasına bağlıdır.
E) Varlığı meydana getiren düşüncedir.
7. Descartes, düşündüğü şeylerin var olduğundan veya düşündüğü gibi olduğundan değil, zihninde bazı şeylerin olduğundan ve kendisinin bunları düşündüğünden emindir. Ona göre, iki kere ikinin dört ettiği kesin değildir. Fakat bunun bir düşünce olduğu kesindir. Dolayısıyla zihindeki şeylerin nesnel dünyaya karşılık geldiği söylenemez. Bu yüzden Descartes, öznenin varlığını tasdik etmiştir, nesnenin değil.

Parçadan, aşağıdaki düşüncelerden hangisine ulaşılabilir?

- A) Gerçek olan tek şey düşüncedir.
B) Gerçek olan, olgusal varlık alanıdır.
C) Var olmak, algılanmış olmak demektir.
D) Hiçbir şeyin doğruluğu kesin değildir.
E) Zihindeki düşünceyle nesnel dünyadaki gerçek her zaman birbiriyle örtüşür.
8. Eğer şüphelerim beni aldatıyorsa, hiç şüphe yok ki, ben varım, şüphelerim istediği kadar beni aldatsın. Ben bir şey olduğumu düşündükçe, o hiçbir şey olmadığımı beni inandırmaya çalışsa da hiçbir zaman var olduğum konusunda beni kandırmaya gücü yetmeyecektir.

Bu görüşe sahip birisi, aşağıdaki yargılardan hangisini savunabilir?

- A) Yaşama karşı istekli olmak gerekir.
B) Mutlu olmak için şüphe duyulmamalıdır.
C) Düşüncelerle eylemler örtüşmelidir.
D) Şüphe duymak var olmanın kanıtıdır.
E) Mutlak bilgiye şüphayla ulaşılır.

9. Aristoteles ilk felsefenin görevini: "Var olanı, var olan olarak, özünü saf halde ele almak" olarak nitelemiştir.

Buna göre, varlık felsefesiyle ilgili ne anlatılmak istenmiştir?

- A) Var olanı kendisine konu yapar.
B) Varlığı her şeyden bağımsız inceler.
C) Varlığın sürekli değişim olduğu görüşündedir.
D) Var olan değil var olanın ötesi ele alınır.
E) Varlığı sadece görünüşten ibaret olarak değerlendirir.

10. Bilimin tartışmasız kabul ettiği nesnelerin varlığı, felsefe için bir araştırma konusudur. Örneğin; önümüzde duran bir nesne, farklı kişiler, tarafından farklı farklı görülür. Bilim için bu nesnenin ne olduğu hakkında şüphe yoktur. Ancak felsefe bu görünenlerden hangisinin nesnenin gerçeğini yansıttığını sorgular.

Burada, varlık felsefesinin hangi temel sorusu üzerinde durulmuştur?

- A) Varlığın temel yasası nedir?
B) Evren sonlu mudur sonsuz mudur?
C) Varlığın aslı nedir?
D) Metafizik nedir?
E) Varlık gerçekten var mıdır?

11. – Metafizik; bilimin ele alamadığı konuları inceleyen, çözümlenememiş konularda tüm varlıkların ilk nedenlerini araştıran; varlık, bilgi, ahlak, sanat, din, adalet gibi konuları bütüncül yaklaşımla ele alan felsefe dalıdır.
– Ontoloji; var olanın, varlığın bilimi anlamına gelir. Varlığın nedenlerini, temel ilkelerini ele alan, metafizğin varlıkla ilgili kısmıyla uğraşan felsefe dalıdır.

Yukarıdaki bilgilere göre, aşağıdaki sorulardan hangisi ya da hangileri hem metafiziğin hem de ontolojinin alanına aittir?

- I. Varlık nedir?
II. Bilgi nedir?
III. Ölüm nedir?
IV. Erdem nedir?

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

- D) I ve III E) II ve IV