

İÇİNDEKİLER

MATEMATİK 1	Kesir Problemleri	2
MATEMATİK 2	Logaritma	16
GEOMETRİ	Yamuk	32
FİZİK	İtme ve Momentum.....	47
KİMYA	Reaksiyon Hızı	67
BIYOLOJİ	Kalıtım - II	81
TÜRKÇE	Basit ve Bileşik Çekimli Eylem - Ekeylem	95
TARİH	19. Yüzyıl (Dağılma Dönemi) Islahatları	107
COĞRAFYA	Yer'in Şekillenmesi - II	115
FELSEFE	Varlık Felsefesi - II	123
REHBERLİK		127

FEM ÖSS DERGİSİ

Yıl: 3

Sayı: 14

FEM ÖSS DERGİSİ
FEM ÖĞRETMENLERİ
TARAFINDAN
HAZIRLANMAKTADIR.

10 GÜNDE BİR YAYIMLANIR

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

Yayın Yönetmeni
İsa OLGUN

Dizgi & Grafik
FEM Yayınları

Baskı Tarihi
17 Ocak 2009

İnternet Adresi

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

İrtibat Adresi

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

Baskı Yeri

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

Satış Pazarlama

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



Kesir Problemleri

KESİR PROBLEMLERİ

1. Bir bütünün $\frac{1}{x}$ i eksilirse, geriye bu bütünün $1 - \frac{1}{x}$ i kalır.
2. Bir bütün birden çok kesirli parçaya bölünürse, bu bütünün tamamı kesirlerin paydasının OKEK'ine (veya paydaların çarpımına) eşit olacak şekilde seçilebilir.
3. Bir bütün art arda kesirlere ayrıldığında sondan başa doğru ters işlemle gelinerek bütün bulunabilir.
4. Uygun geometrik şekiller yardımıyla çözüm yapılabilir.

Şimdi örnek sorular çözüp geçmiş yıllardaki ÖSS ve ÖYS lerde sorulmuş olan bazı kesir problemlerini ve çözümlerini inceleyelim.

Örnek 1:

$\frac{1}{4}$ ü su ile dolu olan bir kabın içindeki su ile birlikte ağırlığı 6,5 kg gelmektedir.

Kabın tamamı su ile dolu iken ağırlığı 20 kg olduğuna göre, boş kabın ağırlığı kaç kg dır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 6 E) 7

Çözüm:

I. yol

Boş kabın ağırlığı: k ve kabın tamamının aldığı suyun ağırlığı $4s$ olsun. Buna göre,

$$\begin{array}{rcl} -4 / & k + s = 6,5 \\ + & k + 4s = 20 \\ \hline -3k = -6 & \Rightarrow k = 2 \text{ kg dir.} \end{array}$$

II. yol

$\frac{1}{4}$ ü dolu kabın tamamı doldurulduğunda kabın ağırlığı $20 - 6,5 = 13,5$ kg artmıştır. O halde, dolu kabın aldığı suyun $\frac{3}{4}$ ünün ağırlığı 13,5 kg, dolayısıyla $\frac{1}{4}$ ü $13,5 : 3 = 4,5$ kg dır. Buna göre, boş kabın ağırlığı, $6,5 - 4,5 = 2$ kg dır.

Cevap B

Örnek 2:

Bir kovanın ağırlığı, boşken a kg, $\frac{2}{5}$ i su ile dolu iken b kg gelmektedir.

Buna göre, bu kovanın tamamı su ile doluyken, toplam ağırlığı a ve b türünden nedir?

- A) $\frac{a-b}{4}$ B) $\frac{3b-2a}{4}$ C) $\frac{3b-a}{4}$
D) $\frac{a-b}{3}$ E) $\frac{5b-3a}{2}$

Çözüm:

Kovanın tamamının aldığı suyun ağırlığı $5s$ olsun.

Buna göre, suyun $\frac{2}{5}$ inin ($2s$ nin) ağırlığı $b - a$,

suyun tamamının ($5s$ nin) ağırlığı ise $\frac{5}{2}(b - a)$ dir.

O halde, kova tamamen dolu iken içindeki su ile birlikte toplam ağırlığı,

$$\frac{5}{2}(b - a) + a = \frac{5b - 3a}{2} \text{ dir.}$$

Cevap E

Örnek 3:

Bir kesrin değeri $\frac{2}{3}$ tür. Bu kesrin pay ve paydasına 6 eklendiğinde kesrin değeri $\frac{4}{5}$ olmaktadır.

Buna göre, başlangıçtaki kesrin payı kaçtır?

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

Çözüm:

Başlangıçtaki kesir $\frac{2x}{3x}$ olsun.

$$\frac{2x+6}{3x+6} = \frac{4}{5} \Rightarrow 10x + 30 = 12x + 24$$

$$\Rightarrow 2x = 6$$

olduğundan başlangıçtaki kesrin payı $2x = 6$ dir.

Cevap D

Örnek 4:

Bir parça telin ucundan telin $\frac{1}{7}$ si kesilirse, telin orta noktası eski durumundan 3 cm kayıyor.

Bu telin tamamı kaç cm dir?

- A) 35 B) 42 C) 49 D) 56 E) 63
(1983 - ÖSS)

Çözüm:

Telin orta noktası, bir ucundan kesilen parçanın yarısı kadar kayar.

O halde, telin bir ucundan $\frac{1}{7}$ si kesilince orta noktası 3 cm kaydığına göre, kesilen parça $3 \cdot 2 = 6$ cm ve $\frac{1}{7}$ si 6 cm olan telin tamamı $7 \cdot 6 = 42$ cm dir.

Cevap B



Bir telin bir ucuna bir parça eklendiğinde de telin orta noktası eklenen parçanın yarısı kadar kayar.

Örnek 5:

Tamamı dolu olan bir su deposunun birinci gün üçte biri kullanılıyor. İkinci gün depodaki suyun 150 litresi kullanılıncı deponun yarısı boşalmış oluyor.

Buna göre, birinci gün kaç litre su kullanılmıştır?

- A) 200 B) 300 C) 320 D) 390 E) 400

Çözüm:**I. yol:**

Deponun tamamı x litre su alsın. Buna göre,

$$\frac{x}{3} + 150 = \frac{x}{2} \Rightarrow x = 900 \text{ litredir.}$$

O halde, birinci gün $\frac{x}{3} = 300$ litre su kullanılmıştır.

(Burada deponun aldığı su miktarı $6x$ de seçilebilir.)

II. yol:

$\frac{1}{3}$ ve $\frac{1}{2}$ kesirlerinin paydasının (3 ve 2 nin) en küçük ortak katı 6

olduğundan bir bütün 6 parçaya

ayırarak depoyu temsil edelim.

2. gün kullanılan kısım (1 parça)

150 litre olduğundan 1. gün kullanılan kısım (2 parça)

$2 \cdot 150 = 300$ litredir.



1. gün kullanılan kısım
2. gün kullanılan kısım

Cevap B

Örnek 6:

Bir köylü pazara bir miktar yumurta getiriyor. Yumurtaların üçte birini sattıktan sonra yumurtaların 35 tanesi kırılıyor. Geriye, başlangıçtaki yumurtaların $\frac{3}{8}$ i kalıyor.

Buna göre, köylünün elinde kalan yumurta sayısı kaçtır?

- A) 35 B) 40 C) 45 D) 50 E) 55

Çözüm:**I. yol:**

Köylünün elinde, yumurtaların $\frac{3}{8}$ i kaldığına göre, kırılan ve satılan yumurtaların tamamı, bütün yumurtaların $\frac{5}{8}$ i dir.

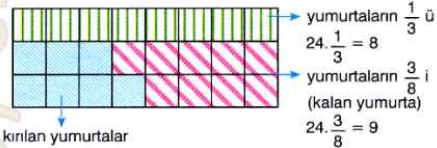
O halde, yumurtaların

$$\frac{5}{8} - \frac{1}{3} = \frac{7}{24} \text{ ü 35 tanedir. Buna göre,}$$

$$\frac{1}{24} \text{ ü 5 tane, } \frac{3}{8} \text{ i 45 tanedir.}$$

II. yol:

Yumurtaların tamamını, $\frac{1}{3}$ ve $\frac{3}{8}$ in paydalarının en küçük ortak katı olan 24 parça ile gösterelim.



kırılan yumurtalar

yumurtaların $\frac{1}{3}$ ü
 $24 \cdot \frac{1}{3} = 8$
yumurtaların $\frac{3}{8}$ i
(kalan yumurta)
 $24 \cdot \frac{3}{8} = 9$

7 parça 35 yumurta ise, 1 parça 5 yumurta ve 9 parça 45 yumurta olur.

Cevap C

Örnek 7:

Bir sayının $\frac{4}{5}$ inin 3 fazlası, aynı sayıya eşittir.

Bu sayı kaçtır?

- A) 35 B) 30 C) 25 D) 20 E) 15
(1993 - ÖSS)

Çözüm:

Sayının $\frac{4}{5}$ ini kendisine tamamlayan sayı yani $\frac{1}{5}$ i 3 olduğuna göre, bu sayı $5 \cdot 3 = 15$ tir.

Cevap E

Örnek 8:

Bir öğrenci elindeki kitabın birinci gün üçte birini, ikinci gün de kalanın üçte birini okuyor.

Geriye kitabın 40 sayfası kaldığına göre, kitabın tamamı kaç sayfadır?

- A) 74 B) 80 C) 81 D) 90 E) 108

Çözüm:

I. yol:

Kitabın tamamı x sayfa olsun.

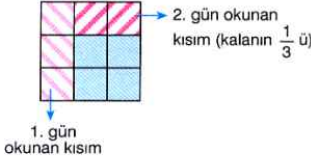
Birinci gün $\frac{1}{3}$ ünü $\left(\frac{x}{3}$ ünü) okursa geriye $\frac{2}{3}$ ü

$\left(\frac{2x}{3}\right)$ kalır. Kalan 40 sayfa olduğundan,

$$\left(\frac{2x}{3}\right) \cdot \frac{2}{3} = 40 \Rightarrow x = 90 \text{ sayfadır.}$$

II. yol:

Kitabın tamamını 9 parça ile gösterelim.



Şemadan, kalan 4 parça 40 sayfa olduğuna göre, 1 parça 10 sayfa ve 9 parça (kitabın tamamı) 90 sayfadır.

Cevap D

Örnek 9:

$\frac{3}{8}$ i boş olan bir su deposundaki suyun $\frac{3}{5}$ i kullanılıncaya, bu deponun tamamını doldurmak için 30 litre su gerekmektedir.

Buna göre, su deposu kaç litre su almaktadır?

- A) 40 B) 45 C) 50 D) 55 E) 60
(1992 - ÖSS)

Çözüm:

$\frac{3}{8}$ i boş ise $\frac{5}{8}$ i dolu, suyun $\frac{3}{5}$ i kullanılıncaya geriye

$$\frac{5}{8} \cdot \left(1 - \frac{3}{5}\right) = \frac{5}{8} \cdot \frac{2}{5} = \frac{1}{4} \text{ ü kalır.}$$

O halde depounun $\frac{1}{4}$ ü dolu ise $\frac{3}{4}$ ü boş ve boş kısmı doldurmak için 30 litre su gerektiğine göre, deponun tamamı $30 \cdot \frac{4}{3} = 40$ litre su alır.

Cevap A

Örnek 10:

Bir kesrin değeri $\frac{3}{7}$ dir. Bu kesrin pay ve paydasından 2 çıkarılırsa kesrin değeri $\frac{1}{3}$ oluyor.

Bu kesrin paydası ve payı arasındaki fark kaçtır?

- A) 2 B) 4 C) 8 D) 12 E) 16
(1985 - ÖYS)

Çözüm:

I. yol:

Değeri $\frac{3}{7}$ olan kesir $\frac{3x}{7x}$ olsun.

Verilenlere göre,

$$\frac{3x-2}{7x-2} = \frac{1}{3} \Rightarrow 9x-6 = 7x-2 \Rightarrow x=2 \text{ ve}$$

bu kesrin paydası ve payı arasındaki fark,

$$7x-3x=4x=4 \cdot 2=8 \text{ dir.}$$

II. yol:

$\frac{3}{7}$ kesrine denk olan kesirlerden problemde verilene uygun olanını bulalım.

$$\frac{3}{7} = \frac{6}{14} = \frac{9}{21} = \dots$$

$$\frac{6-2}{14-2} = \frac{1}{3}$$

olduğuna göre, bu kesrin paydası ile payı arasındaki fark $14-6=8$ dir.

Cevap C

Örnek 11:

Bir manavdaki sebzeler çürüyerek $\frac{2}{5}$ oranında fire vermiştir.

Bunun sonucunda, maliyet ne oranda artmıştır?

- A) $\frac{1}{6}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{3}{4}$ E) $\frac{4}{5}$
(1985 - ÖYS)

Çözüm:

I. yol:

Kilosu 3 liradan 5 kilo sebze alınsa toplam maliyet 15 lira olur. Sebzelerin 2 kilosu çürürse kalan 3 kilo sebzelerin maliyeti $15 : 3 = 5$ liraya gelmiş, dolayısıyla $5 - 3 = 2$ lira artmış olur. Buna göre, maliyet $\frac{2}{3}$ oranında artmıştır.

II. yol:

5 birim sebze alındığında 2 birimi çürüdüğüne göre, 3 birim sağlam sebze temin edebilmek için 2 birimine daha fazladan para ödenmektedir.

O halde, maliyetteki artış $\frac{2}{3}$ (üçte iki) dir.

Cevap B**Örnek 12:**

Bir top kumaşın önce $\frac{2}{5}$ i, sonra da kalanın $\frac{1}{3}$ ü satılıyor.

Geriye 26 m kumaş kaldığına göre, kumaşın tümü kaç metredir?

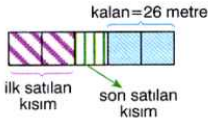
- A) 50 B) 55 C) 60 D) 65 E) 70

(1981 - ÖSS)

Çözüm:**I. yol:**

Kumaşın tamamı x metre olsun.

$$\left(x \cdot \frac{3}{5}\right) \cdot \frac{2}{3} = 26 \Rightarrow x = 65 \text{ metredir.}$$

II. yol:

Şemaya göre, 1 parça 13 metreye karşılık geldiğine göre, tamamı $5 \cdot 13 = 65$ metredir.

Cevap D**Örnek 13:**

Bir tüccar, metresi 300 liradan ℓ metre kumaş almıştır.

Bu kumaşın yarısını metresi 350 liradan, üçte birini metresi 290 liradan, geri kalanını da metresi 320 liradan satarak 18 150 lira kâr ettiğine göre, ℓ kaçtır?

- A) 484 B) 363 C) 726 D) 605 E) 847

(1982 - ÖYS)

Çözüm:**I. yol:**

$\ell = 6k$ seçilirse,

$$3k \cdot 50 - 2k \cdot 10 + k \cdot 20 = 18150$$

$\downarrow$ $\downarrow$ $\downarrow$
 metresinden metresinden metresinden
 50 lira kâr 10 lira zarar 20 lira kâr

$$\Rightarrow 15k = 1815 \Rightarrow 60k = 1815 \cdot 4 = 7260$$

$$\Rightarrow 6k = 726$$

$$\Rightarrow \ell = 726 \text{ metredir.}$$

II. yol:

Önce kumaşın 6 metresinden elde edilen kârı bulalım.

$$3 \cdot 50 - 2 \cdot 10 + 1 \cdot 20 = 150 \text{ lira ve}$$

$$\ell = \frac{18150}{150} \cdot 6 = \frac{18150}{25} \cdot 4$$

$$\Rightarrow \ell = 726 \text{ metredir.}$$

Cevap C**Örnek 14:**

Bir adam borcunun önce $\frac{1}{5}$ ini ve sonra da kalan borcunun $\frac{1}{5}$ ini ödüyor.

Geriye 400 lira borcu kaldığına göre, ilk ödediği miktar kaç liradır?

- A) 50 B) 75 C) 100 D) 120 E) 125

(1983 - ÖYS)

Çözüm:**I. yol:**

Borcunun tamamı $5.5 = 25x$ olarak seçilirse,

$\frac{1}{5}$ ini (5x ini) ödedikten sonra kalan borcu 20x,

bunun $\frac{1}{5}$ ini (4x ini) ödeyince kalan borcu 16x olur.

Buna göre ilk ödediği miktar (5x),

$$16x = 400 \Rightarrow 5x = \frac{5}{16} \cdot 400 = 125 \text{ liradır.}$$

II. yol:

Sondan başa doğru çözüm yapalım. Kalan borcunun $\frac{1}{5}$ ini ödeyince kalan $\frac{1}{5}$ i 400 lira olduğuna göre, bu ödemeyi yapmadan önceki kalan borcu, $400 \cdot \frac{5}{4} = 500$ liradır.

Başlangıçtaki borcunun $\frac{1}{5}$ ini ödedikten sonra geriye 500 lira borcu kaldığına göre, bütün borcunun $\frac{4}{5}$ i 500 liradır. O halde, ilk ödediği borç miktarı $500 : 4 = 125$ liradır.

Cevap E

Örnek 15:

Ahmet parasının $\frac{1}{5}$ ini Mehmet'e verdiğinde Mehmet'in parası $\frac{6}{100}$ oranında artıyor.

Buna göre, başlangıçta Ahmet'in parasının Mehmet'in kine oranı kaçtır?

- A) $\frac{1}{5}$ B) $\frac{1}{6}$ C) $\frac{5}{6}$ D) $\frac{3}{10}$ E) $\frac{11}{30}$
(1990 - ÖSS)

Çözüm:

Ahmet'in parasına x , Mehmet'in parasına y diyelim. Mehmet'in parasındaki artış Ahmet'in parasının $\frac{1}{5}$ ine eşit olduğuna göre;

$$y \cdot \frac{6}{100} = x \cdot \frac{1}{5} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{3}{10} \text{ dur.}$$

Cevap D**Örnek 16:**

Bir merdivenin basamaklarını ikiye ikiye 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
(2001 - ÖSS)

Çözüm:

Basamak sayısına x denilirse, bu kişinin çıkarken attığı adım sayısı $\frac{x}{2}$, inerken attığı adım sayısı $\frac{x}{3}$ tür.

Buna göre, $\frac{x}{2} - \frac{x}{3} = 6 \Rightarrow x = 36$ dir.

Cevap C**Örnek 17:**

Aylık geliri sabit olan bir kimse, her ay gelirinin $\frac{1}{24}$ ünü A kasasına, $\frac{1}{x}$ ini de B kasasına koymaktadır.

Bu kimsenin 15 ayda her iki kasada biriken paralarının toplamı bir aylık gelirine eşit olduğuna göre, x kaçtır?

- A) 48 B) 40 C) 35 D) 30 E) 25
(1994 - ÖYS)

Çözüm:

15 ayda A kasasında biriken para, bu kişinin aylık gelirinin $15 \cdot \frac{1}{24} = \frac{5}{8}$ i olduğuna göre,

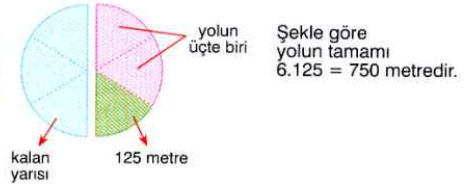
B kasasında 15 ayda biriken para, $1 - \frac{5}{8} = \frac{3}{8}$ i ve $15 \cdot \frac{1}{x} = \frac{3}{8} \Rightarrow x = 40$ tır.

Cevap B**Örnek 18:**

Bir atlet belli bir yolun $\frac{1}{3}$ ünü koşuyor, sonra 125 metre daha koşunca yolun yarısına geliyor.

Buna göre, yolun uzunluğu kaç metredir?

- A) 875 B) 750 C) 625 D) 600 E) 500
(1984 - ÖYS)

Çözüm:**I. yol:****II. yol:**

Problemde verilenlere göre yolun $\frac{1}{3}$ ünün 125 metre fazlası, yolun yarısıdır.

Buna göre, yolun tamamı $6x$ metre olursa,

$$\frac{6x}{3} + 125 = 3x \Rightarrow x = 125 \Rightarrow 6x = 750 \text{ metredir.}$$

Cevap B**Örnek 19:**

Bir varilin içinde belli miktarda su vardır. Varile bir kova su eklenirse varilde a litre su oluyor. Varilden bir kova su alınır-sa varilde $\frac{a}{3}$ litre su kalıyor.

Başlangıçta varilde kaç kova su vardır?

- A) 7 B) 6 C) 5 D) 3 E) 2
(1987 - ÖSS)

Çözüm:

Varile bir kova su eklenmesiyle varilden bir kova su alınması durumlarında varildeki su miktarları farkı 2 kova suya karşılık gelir.

Buna göre, $a - \frac{a}{3} = \frac{2a}{3} = 2$ kova ise a litre su 3 kovadır.

Varile 1 kova su eklendiğinde varilde a litre (3 kova) su olduğuna göre, eklenmeden önce varilde 2 kova su vardır.

Cevap E

Örnek 20:

Bir bidonun ağırlığı boş iken x gram, yarısı su ile dolu iken y gramdır.

Bu bidonun tamamı su ile dolu iken toplam ağırlığı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $2y - x$ B) $2x - y$ C) $2x + y$
D) $y - 2x$ E) $y + x$
(1994 - ÖYS)

Çözüm:

Problemde verilenlere göre, bidonun yarısının aldığı su $(y - x)$ gramdır. Yarısı doluyken bidonun ağırlığı y gram geldiğine göre, kalan yarısını doldurmak için $(y - x)$ gram su eklenirse tamamı doluyken bidonun ağırlığı,

$$y + (y - x) = 2y - x \text{ gram olur.}$$

Cevap A

Örnek 21:

60 yolcusu olan bir otobüsten 2 bayan 3 erkek inince, bayanların sayısı erkeklerin sayısının $\frac{5}{6}$ sı oluyor.

Buna göre, ilk durumda otobüsteki bayan sayısı kaçtır?

- A) 22 B) 25 C) 27 D) 35 E) 37
(2001 - ÖSS)

Çözüm:

Problemde verilenlere göre, otobüste kalan 55 yolcunun, $5 + 6 = 11$ de 5 i bayan olduğundan ilk durumda otobüsteki bayan sayısı $55 \cdot \frac{5}{11} + 2 = 27$ dir.

Cevap C

Örnek 22:

Bir sınıftaki öğrencilerin $\frac{2}{5}$ inin 2 fazlası kız öğrencidir.

Sınıfta 22 erkek öğrenci olduğuna göre, kız öğrencilerin sayısı kaçtır?

- A) 20 B) 18 C) 16 D) 14 E) 12
(1996 - ÖYS)

Çözüm:

Sınıf mevcuduna $5x$ denilirse;

kız öğrencilerin sayısı $2x + 2$,

erkek öğrencilerin sayısı da $3x - 2$ olur.

Erkek öğrenci sayısı 22 olduğuna göre,

$$3x - 2 = 22 \Rightarrow x = 8 \text{ ve}$$

kız öğrenci sayısı $2x + 2 = 18$ dir.

Cevap B

Örnek 23:

$\frac{1}{5}$ i dolu olan bir su kabının içindeki su ile birlikte ağırlığı 9 kg dir.

Kap tam dolu iken tüm ağırlık 25 kg olduğuna göre, boş kabın ağırlığı kaç kg dir?

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8
(1998 - ÖSS)

Çözüm:

Problemde verilenlere göre,

kabın aldığı suyun $\frac{4}{5}$ inin ağırlığı $25 - 9 = 16$ ve

$$\frac{1}{5} \text{ inin ağırlığı, } 16 : 4 = 4 \text{ kg olduğundan}$$

boş kabın ağırlığı $9 - 4 = 5$ kg dir.

Cevap B

Örnek 24:

Su dolu bir sürahinin ağırlığı a gramdır. Suyun $\frac{1}{3}$ ü boşaltılınca, sürahinin ağırlığı b gram olmaktadır.

Buna göre, boş sürahinin ağırlığı kaç gramdır?

- A) $a - 2b$ B) $2a - b$ C) $2b - a$
D) $3b - 2a$ E) $3b - a$
(2000 - ÖSS)

Çözüm:

Sürahi su ile dolu iken a gram, suyun üçte biri boşaltılınca b gram geldiğine göre, sürahinin aldığı suyun $\frac{1}{3}$ ü $(a - b)$ gram, $\frac{2}{3}$ ü de $(2a - 2b)$ gramdır.

Sürahide kalan $(2a - 2b)$ gram su da boşaltılırsa boş sürahinin ağırlığı, $b - (2a - 2b) = 3b - 2a$ gram olur.

Cevap D

Örnek 25:

Bir benzin tankının içinde bir miktar benzin vardır. Tankta 300 litre benzin ilave edilirse tankın $\frac{5}{9}$ u doluyor. Oysa tankta benzin konmayıp tanktan 100 litre benzin boşaltılırsa tankın $\frac{1}{9}$ u dolu olarak kalıyor.

Buna göre, tankın tamamı kaç litre benzin alır?

- A) 500 B) 600 C) 700
D) 800 E) 900
(2001 - ÖSS)

Çözüm:

Problemde verilene göre, benzin tankının

$$\frac{5}{9} - \frac{1}{9} = \frac{4}{9} \text{ u, } 300 + 100 = 400 \text{ litre benzin almaktadır.}$$

$$\text{Buna göre, tankın tamamı } 400 \cdot \frac{9}{4} = 900 \text{ litre benzin alır.}$$

Cevap E

Örnek 26:

Ahmet parasının $\frac{2}{3}$ ü ile 3 gömlek ve 2 kravat, kalan parasıyla 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:

Ahmet'in parası $3x$ TL olsun.

1 gömleğin fiyatı G TL, 1 kravatın fiyatı K TL olsun.

Ahmet parasının $\frac{2}{3}$ ü ile 3 gömlek ve 2 kravat aldığına göre,

$$2x = 3G + 2K \text{ dir. (1)}$$

Ahmet kalan parasıyla da 1 gömlek ve 3 kravat aldığına göre,

$$x = G + 3K \text{ dir. ... (2)}$$

(1) deki denklemden (2) deki denklemin 2 katı taraf tarafa çıkarılırsa,

$$2x = 3G + 2K$$

$$- 2x = 2G + 6K$$

$$0 = G - 4K$$

$$G = 4K \text{ olur.}$$

$G = 4K$ olduğuna göre, bir gömleğin fiyatı bir kravatın fiyatının 4 katıdır.

Cevap C

Örnek 27:

Üç kamyondan birincisinin yükünün $\frac{1}{4}$ ü ikinci kamyonu aktarılıyor. İkinci kamyonun bu yükü aldıktan sonraki yükünün $\frac{1}{3}$ ü de üçüncü kamyonu aktarılıyor.

Son durumda kamyonların üçünde de 6 ton yük olduğuna göre, başlangıçta üçüncü kamyondaki yük kaç tondur?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5
(2008 - ÖSS)

Çözüm:

Birinci kamyonu $12x$ ton,

İkinci kamyonu $3y$ ton,

Üçüncü kamyonu $\frac{1}{4}$ ton yok olsun.

1. kamyondaki yükün a ü ikinci kamyonu aktarırsa, 2. kamyonu $3y + 3x$ ton yük olur. 2. kamyondaki yükün $\frac{1}{3}$ ü $(x + y)$ si 3. kamyonu aktarırsa, 2. kamyonu $2x + 2y$ ton, 3. kamyonu $a + x + y$ ton yük olur.

$$2x + 2y = a + x + y = 6$$

olan $x + y = 3$ ve $a = 3$ bulunur.

O halde üçüncü kamyonu başlangıçta 3 ton yük vardır.

Cevap C

TEST 1 ÇÖZÜMLÜ

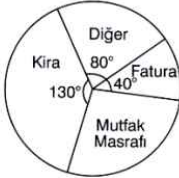
1. Bir sayının $\frac{1}{5}$ i ile yarısının toplamı, bu sayının 21 eksikliğine eşit olduğuna göre, bu sayı kaçtır?

A) 30 B) 40 C) 50 D) 70 E) 80

2. Bir sayının $\frac{1}{7}$ sinin $\frac{2}{3}$ üne aynı sayının $\frac{1}{3}$ ü eklediğinde sonuç 60 olduğuna göre, bu sayı kaçtır?

A) 140 B) 150 C) 160 D) 200 E) 220

3.



Yukardaki şekilde verilen dairesel grafik, bir ailenin aylık harcamalarını göstermektedir.

Ailenin aylık harcamalarının tamamı 720 TL olduğuna göre, mutfak masrafı kaç TL dir?

A) 160 B) 220 C) 240 D) 260 E) 330

4. A lira 8 kişiye eşit olarak paylaşılmaktadır.

Bu para, eşit olarak 6 kişiye paylaşırlırsa kişi başına düşen pay kaç A lira artar?

A) $\frac{1}{24}$ B) $\frac{1}{18}$ C) $\frac{1}{12}$ D) $\frac{1}{9}$ E) $\frac{1}{6}$

5. Bir sınıftaki öğrencilerin $\frac{1}{3}$ ü kız öğrencidir. Bu sınıfa 3 kız öğrenci gelip, 2 erkek öğrenci sınıftan ayrılınca kız öğrencilerin sayısının erkek öğrencilerin sayısına oranı $\frac{3}{5}$ oluyor.

Buna göre, başlangıçta bu sınıfın mevcudu kaçtır?

A) 18 B) 24 C) 48 D) 63 E) 72

6. Bir dikdörtgenin iki kenarının oranı $\frac{2}{5}$ tir.

Bu dikdörtgenin kısa kenarları 40 ar cm kısaltıldığında bu oranın değişmemesi için uzun kenarları kaç ar cm kısaltılmalıdır?

A) 120 B) 100 C) 80 D) 60 E) 40

7. Bir su deposunun $\frac{3}{7}$ si doludur. Depoya 6 ton su ilâve edilince depoda 6 tonluk boşluk kalıyor.

Buna göre, bu deponun tamamı kaç ton su alır?

A) 14 B) 21 C) 25 D) 28 E) 35

8. Bir kümesteki kazların sayısının ördeklerin sayısına oranı $\frac{3}{4}$, ördeklerin sayısının tavukların sayısına oranı $\frac{5}{7}$ dir.

Bu kümesteki hayvan sayısı 130 dan az olduğuna göre, kaz sayısı en çok kaç olabilir?

A) 30 B) 40 C) 56 D) 60 E) 106

9. Bir top bırakıldığı yüksekliğin $\frac{1}{7}$ si kadar zıplıyor.

Topun üçüncü zıplayışında 2 cm yükselebilmesi için kaç cm yükseklikten bırakılması gerekir?

A) 343 B) 686 C) 600 D) 495 E) 355

10. Bir test kitabındaki soruların beşte birini birinci haftada, dörtte birini ikinci haftada çözen bir öğrenci, üçüncü hafta 90 soru çözüyor.

Geriye kitaptaki soruların yarısı kaldığına göre, bu kitaptaki toplam soru sayısı kaçtır?

A) 1800 B) 1750 C) 1500
D) 1250 E) 1200

TEST 1 ÇÖZÜMLER

1. Aranan sayı x olsun. x in $\frac{1}{5}$ i ile yarısının toplamı bu sayının (x in) 21 eksiğine eşitse,

$$\begin{aligned} \frac{x}{5} + \frac{x}{2} &= x - 21 \Rightarrow \frac{7x}{10} = x - 21 \\ (2) \quad (5) & \Rightarrow 7x = 10x - 210 \\ & \Rightarrow 210 = 3x \Rightarrow x = 70 \end{aligned}$$

Cevap D

2. Aranan sayı x olsun.

$$\begin{aligned} x \cdot \frac{1}{7} \cdot \frac{2}{3} + x \cdot \frac{1}{3} &= 60 \\ \Rightarrow \frac{2x}{21} + \frac{x}{3} &= 60 \Rightarrow \frac{9x}{21} = 60 \Rightarrow x = 140 \text{ olur.} \\ (1) \quad (7) & \end{aligned}$$

Cevap A

3. Soruda verilen dairesel grafikte, mutfak masraflarını gösteren dairesel dilimin açısı, $360^\circ - (130^\circ + 80^\circ + 40^\circ) = 110^\circ$ dir. Buna göre, Harcamaların tamamı;

$$\begin{aligned} 360^\circ \text{ lik dilim} &\rightarrow 720 \text{ TL ise} \\ 110^\circ \text{ lik dilim} &\rightarrow x \text{ TL} \\ \text{D.O. : } x &= \frac{720 \cdot 110}{360} = 220 \text{ TL dir.} \end{aligned}$$

Cevap B

4. A lırayı 8 eşit parçaya bölersek kişi başına $\frac{A}{8}$ lira düşer. A lırayı 6 eşit parçaya bölersek kişi başına $\frac{A}{6}$ lira düşecektir. O halde, kişi başına düşen pay;

$$\frac{A}{6} - \frac{A}{8} = \frac{A}{24} \text{ lira artar.} \\ (4) \quad (3)$$

Cevap A

5. Sınıftaki öğrenci sayısı $3x$ olsun; kız öğrenci sayısı x , erkek öğrenci sayısı $2x$ olur. 3 kız öğrenci gelirse $x + 3$; 2 erkek öğrenci ayrılırsa $2x - 2$ olur. Son durumda,

$$\begin{aligned} \frac{K}{E} &= \frac{x+3}{2x-2} = \frac{3}{5} \Rightarrow 5(x+3) = 3(2x-2) \\ &\Rightarrow 5x + 15 = 6x - 6 \\ &\Rightarrow 21 = x \text{ olur.} \end{aligned}$$

Başlangıçtaki sınıf mevcudu, $3x = 3 \cdot 21 = 63$ olur.

Cevap D

6. Dikdörtgenin kenarları $2x$ ve $5x$ olsun. Kısa kenarları 40 cm kısaltılınca, uzun kenarlar da a cm kısaltılmış olsun. Oranın değişmemesi için,

$$\begin{aligned} \frac{2x-40}{5x-a} &= \frac{2}{5} \Rightarrow 10x - 200 = 10x - 2a \\ &\Rightarrow a = 100 \text{ cm bulunur.} \end{aligned}$$

Cevap B

7. Deponun tamamının aldığı su miktarı x ton olsun. Deponun $\frac{3}{7}$ si doluyken, depoya 6 ton su eklenince, depoda 6 ton su alabilecek boşluk kaldığına göre, bu deponun dolan kısmı $x - 6$ ton olur. Buna göre,

$$\frac{3x}{7} + 6 = x - 6 \Rightarrow \frac{4x}{7} = 12 \Rightarrow x = \frac{12 \cdot 7}{4} = 21 \text{ ton}$$

Cevap B

8. Kazların sayısı K , Ördeklerin sayısı $\ddot{O}$, Tavukların sayısı T olsun. Soruda verilenlere göre,

$$\begin{aligned} \frac{K}{\ddot{O}} &= \frac{3}{4} \text{ ve } \frac{\ddot{O}}{T} = \frac{5}{7} \text{ olduğundan, ördeklerin oranını} \\ \text{okek}(4, 5) &= 20 \text{ de eşitleyecek şekilde birinci oranı} \\ 5 \text{ ile, ikinci oranı da } 4 \text{ ile genişletirsek;} \end{aligned}$$

$$\frac{K}{15} = \frac{\ddot{O}}{20} = \frac{T}{28} = x \text{ (oranı katsayısı) olur.}$$

$$\begin{aligned} \text{Kümeadaki hayvan sayısı } 130 \text{ dan az ise,} \\ K + \ddot{O} + T < 130 &\Rightarrow 15x + 20x + 28x < 130 \\ &\Rightarrow 63x < 130 \text{ olur.} \end{aligned}$$

Buna göre, kümeadaki kazların sayısı en çok: $x = 2$ için, $K = 15x = 30$ olabilir.

Cevap A

9. Topun ilk bırakıldığı yükseklik x cm olsun.

$$\begin{aligned} \text{Bırakıldığı yüksekliğin } \frac{1}{7} \text{ si kadar zıplarsa, birinci zıplayışında } \frac{x}{7} \text{ cm, ikinci zıplayışında } \frac{x}{7} \cdot \frac{1}{7} = \frac{x}{49} \text{ cm,} \\ \text{üçüncü zıplayışında da } \frac{x}{49} \cdot \frac{1}{7} \text{ cm zıplar.} \end{aligned}$$

Üçüncü zıplamasında 2 cm yükseldiğine göre,

$$\frac{x}{49} \cdot \frac{1}{7} = 2 \Rightarrow x = 2 \cdot 343 \Rightarrow x = 686 \text{ cm dir.}$$

Cevap B

10. Kitaptaki toplam soru sayısı x olsun.

Üç hafta sonra geriye soruların yarısı kaldığına göre, öğrencinin üç haftada çözdüğü soru sayısı da kitaptaki soruların yarısıdır. Buna göre,

$$\frac{x}{5} + \frac{x}{4} + 90 = \frac{x}{2} \Rightarrow \frac{4x + 5x}{20} + 90 = \frac{10x}{20}$$

$$(4) \quad (5) \quad (10) \Rightarrow \frac{x}{20} = 90 \Rightarrow x = 1800$$

Cevap A

1. Bir sayının $\frac{3}{5}$ i ile $\frac{1}{3}$ ünün toplamı aynı sayının yarısından 26 fazla olduğuna göre, bu sayı kaçtır?

A) 13 B) 15 C) 30 D) 52 E) 60

2. Değeri $\frac{2}{5}$ olan pozitif bir kesrin pay ve paydasına 1 eklendiğinde kesrin değeri $\frac{3}{7}$ oluyor.

Başlangıçtaki kesrin pay ve paydasının toplamı kaçtır?

A) 14 B) 20 C) 28 D) 32 E) 38

3. Bir kümesteki tavukların sayısının horozların sayısına oranı $\frac{5}{2}$ dir.

Buna göre, bu kümesteki horoz ve tavukların toplam sayısı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) 27 B) 45 C) 61 D) 91 E) 103

4. 205 kavanozun bir kısmı kırılmıştır. Kırılan kavanozların sayısının sağlam kalan kavanozların sayısına oranı $\frac{27}{14}$ tür.

Buna göre, kaç kavanoz sağlam kalmıştır?

A) 70 B) 65 C) 56 D) 54 E) 42

5. Murat bir yolun $\frac{4}{7}$ ünü gidiyor. Daha sonra gittiği yolun yarısı kadar daha gidiyor.

Gittiği toplam yol, kalan yoldan 500 metre daha fazla olduğuna göre, yolun tamamı kaç metredir?

A) 630 B) 700 C) 770 D) 840 E) 910

6. Bir dikdörtgenin uzun kenarları $\frac{1}{4}$ ü kadar kısaltıldığında alanının değişmemesi için, kısa kenarları hangi oranda uzatılmalıdır?

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

7. Ahmet parasının önce $\frac{2}{3}$ ünü daha sonra geriye kalan parasının $\frac{2}{5}$ ini harcıyor.

Geriye 300 TL parası kaldığına göre, harcamadan önce kaç TL parası vardı?

A) 1 200 B) 1 500 C) 2 000
D) 2 500 E) 2 700

8. Ahmet'in bilyelerinin sayısı, Ali'nin bilyelerinin sayısının $\frac{2}{5}$ katıdır. Ali, Ahmet'e 9 bilye verince ikisinin de aynı sayıda bilyesi oluyor.

Buna göre, Ali'nin başlangıçta kaç bilyesi vardır?

A) 6 B) 12 C) 18 D) 24 E) 30

9. Bir telin bir ucuna, telin uzunluğunun $\frac{1}{12}$ si kadar tel eklendiğinde telin orta noktası 2 cm kayıyor.

Buna göre, telin başlangıçtaki uzunluğu kaç cm dir?

A) 30 B) 36 C) 48 D) 56 E) 60

10. Bir su testisinin ağırlığı; $\frac{2}{3}$ ü su ile dolu iken x kg, $\frac{5}{6}$ sı su ile dolu iken y kg gelmektedir.

Buna göre, bu su testisinin tamamı su ile dolu iken ağırlığı kaç kg gelir?

A) $6y - 6x$ B) $5y - 2x$ C) $2x - y$
D) $y - 2x$ E) $2y - x$

11. Bir miktar ceviz 9 kişilik bir gruba eşit olarak pay ediliyor.

Gruba a kişi daha katılınca kişi başına düşen ceviz sayısı $\frac{1}{4}$ oranında azaldığına göre, bu gruba kaç kişi katılmıştır?

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

12. Bir testteki sorulardan ilk 10 soruyu cevaplayan bir öğrenci, geriye kalan soruların $\frac{1}{7}$ sini cevaplamıştır.

Bu öğrenci testteki bütün soruların $\frac{1}{4}$ ünü cevaplamış olduğuna göre, bu teste toplam kaç soru vardır?

A) 63 B) 68 C) 70 D) 72 E) 80

13. $\frac{1}{5}$ i boş olan bir su deposuna, içindeki suyun $\frac{3}{4}$ ü kadar su konulunca, depodan 8 lt su taşıyor.

Buna göre, deponun tamamı kaç litre su almaktadır?

A) 15 B) 20 C) 25 D) 30 E) 40

14. Şahin cevizlerinin $\frac{3}{5}$ ini, günde 2 tane yiyerek 9 günde bitirebiliyor.

Şahin kalan cevizlerini günde kaç tane yiyerek 4 günde bitirebilir?

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

15. Nevin parasının $\frac{1}{3}$ ünü Nesrin'e verince, Nesrin'in parası 2 TL artıyor. Bundan sonra Nesrin elindeki bütün paranın $\frac{1}{4}$ ünü Nevin'e verince Nevin'in parası 1,5 TL artıyor.

İlk durumda Nevin'in parasının Nesrin'in parasına oranı kaçtır?

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

16. Bir kutuda sadece sarı ve mavi renkli tokalar vardır. Kutudaki mavi tokaların sayısı; sarı tokaların sayısının $\frac{2}{5}$ i kadardır. Kutuya 5 mavi toka daha konulursa sarı tokaların sayısı, kutudaki bütün tokaların sayısının $\frac{5}{8}$ i oluyor.

Buna göre, ilk durumda kutuda kaç toka vardır?

A) 28 B) 35 C) 40 D) 42 E) 49

17. Bir satıcı elindeki yumurtaların $\frac{2}{3}$ ünü günde 8 adet, $\frac{1}{3}$ ünü günde 4 adet satarak toplam 16 günde bitiriyor.

Buna göre, bu satıcı toplam kaç yumurta satmıştır?

A) 108 B) 102 C) 96 D) 90 E) 32

18. Bir kasa elma, kasasıyla birlikte 30 kg gelmektedir. Kasadaki elmanın $\frac{1}{5}$ i boşaltıldığında kalan elmalarla kasanın toplam ağırlığı 25 kg gelmektedir.

Buna göre, boş kasanın ağırlığı kaç kg dır?

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

1. Bir kesrin payına, payının yarısı eklenirse kesrin değeri $\frac{3}{2}$ oluyor.

Buna göre, bu kesrin başlangıçtaki payı ile paydası arasındaki fark kaçtır?

A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

2. Bir havuz çiçeği, her gün kendisi kadar büyüyerek 21 günde bir havuzu tamamen kaplıyor.

Buna göre, bu havuzun $\frac{1}{8}$ ini kaçınıcı günün sonunda kaplamıştır?

A) 7 B) 17 C) 18 D) 19 E) 20

3. Her parçası a cm boyunda olacak şekilde üç eşit parçaya ayrılabilen bir lastik, boyun $\frac{2}{3}$ ü kadar eklendiğinde a cm boyunda kaç parçaya ayrılabilir?

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

4. Bir yumurtacının satın aldığı yumurtaların $\frac{19}{80}$ i kırılıyor.

Buna göre, bu yumurtacının satın aldığı 1280 yumurtanın kaç tanesi sağlam kalmıştır?

A) 915 B) 932 C) 974 D) 976 E) 982

5. $\frac{3a}{2}$ tane ceviz $\frac{a}{4}$ kişiye eşit miktarda paylaştırılıyor.

Cevizlerin toplam sayısı kaç olursa, kişi başına düşen ceviz sayısı ilk durumdakinden 3 fazla olur?

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

6. Bir pastanın önce $\frac{1}{3}$ ü, sonra geriye kalan pastanın $\frac{2}{5}$ i satılıyor.

Buna göre, bu pastanın kaçta kaç satılmıştır?

A) $\frac{1}{5}$ B) $\frac{2}{5}$ C) $\frac{3}{5}$ D) $\frac{4}{5}$ E) $\frac{3}{7}$

7. Bir trene hareket noktasından binen yolcuların $\frac{1}{3}$ ü kadar daha yolcu birinci duraktan biniyor. İkinci durakta 20 yolcu, üçüncü durakta da kalan yolcuların $\frac{3}{4}$ ü trenden inince trende 120 yolcu kalıyor.

Buna göre, hareket noktasından trene binen kaç yolcu vardır?

A) 125 B) 180 C) 300 D) 375 E) 450

8. Bir aracın deposunun $\frac{1}{3}$ ü boştur.

Depodaki yakıtın $\frac{1}{4}$ ü tüketildikten sonra depodun boş olan kısmı 72 TL ye tamamen doldurulduğuna göre, bu aracın deposunun tamamı kaç TL ye doldurulabilir?

A) 96 B) 120 C) 144 D) 156 E) 180

9. Bir futbol takımı yaptığı bütün maçların $\frac{2}{3}$ ünde galip gelmiş, kalan maçların $\frac{1}{4}$ ünde berabere kalmış ve 6 maçta da mağlup olmuştur.

Bu futbol takımının yaptığı maç sayısı kaçtır?

A) 18 B) 21 C) 24 D) 27 E) 30

10. Bir uçağın yakıt deposunun $\frac{3}{5}$ i doludur. Bu yakıtın $\frac{1}{9}$ u kullanıldığında deponun boş kalan kısmını doldurmak için 147 lt yakıt gerekmektedir.

Buna göre, bu uçağın yakıt deposu kaç litre yakıt alır?

A) 315 B) 330 C) 360 D) 375 E) 380

11. 210 metre uzunluğundaki bir kumaş üç parçaya ayrılıyor. Birinci parça, ikinci parçanın $\frac{1}{3}$ ü, ikinci parça da üçüncü parçanın $\frac{1}{2}$ si uzunluğundadır.

Buna göre, ikinci parçanın uzunluğu kaç metredir?

- A) 45 B) 63 C) 70 D) 81 E) 93

12. Bir su deposunun $\frac{4}{7}$ si su ile doludur. Bu depodan 50 litre su alınca deponun $\frac{2}{3}$ ü boş kalıyor.

Buna göre, bu su deposunun tamamı kaç litre su almaktadır?

- A) 90 B) 120 C) 140 D) 210 E) 420

13. İsmet parasının $\frac{1}{3}$ ünü Mehmet'e verirse ikisinin parası birbirine eşit olacaktır. Mehmet parasının 5 lirasını harcayınca Mehmet'in kalan parası, İsmet'in başlangıçtaki parasının dörtte birine eşit oluyor.

Buna göre, İsmet'in parası ile Mehmet'in parasının toplamı ilk durumda kaç liradır?

- A) 20 B) 40 C) 50 D) 60 E) 80

14. Üç el oyun oynayan bir kumarcı birinci elde elindeki parasının yarısını, ikinci elde ise kalan parasının $\frac{1}{3}$ ünü kaybediyor. Son elde ise elindeki parasının iki katını kazanıyor.

Kumarcı, oyun salonundan 600 TL ile ayrıldığına göre, oyuna kaç TL ile başlamıştır?

- A) 1200 B) 1000 C) 800 D) 600 E) 500

15. Bir kuş sürüsündeki kuşların dörtte biri bir dala, üçte biri de başka bir dala konuyor. Bu iki dala konan kuşların sayıları farkının 2 katı kadar kuş da bir evin çatısına konunca bu sürüden havada kalan kuş sayısı 30 oluyor.

Buna göre, bu kuş sürüsünde toplam kaç kuş vardır?

- A) 140 B) 126 C) 120 D) 108 E) 90

16. Bir torbada 6 mavi, 8 yeşil, 10 kırmızı boncuk vardır. Her renkten eşit sayıda boncuk alınırsa, torbadan alınan boncukların sayısı, kalan boncukların sayısının $\frac{3}{5}$ katına eşit oluyor.

Buna göre, son durumda torbada kaç kırmızı boncuk kalmıştır?

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

17. Her hafta x TL harçlık alan Rıdvan, parasının $\frac{1}{4}$ ü ile tost, $\frac{1}{3}$ ü ile gazoz alıyor ve kalan parasını da biriktiriyor.

10 hafta sonunda toplam 75 TL para biriktirdiğine göre, Rıdvan'ın haftalık harçlığı kaç TL dir?

- A) 19 B) 15 C) 18 D) 20 E) 24

18. 41 kişilik bir sınıftaki kızların $\frac{2}{3}$ ü, erkeklerin de $\frac{1}{5}$ i Matematikten başarısızdır.

Matematikten başarılı olan öğrenci sayısı 30 olduğuna göre, sınıftaki erkek öğrenci sayısı kaçtır?

- A) 15 B) 20 C) 25 D) 30 E) 35

19. Bir kap; $\frac{3}{7}$ si su ile dolu iken x gram, $\frac{2}{5}$ i su ile dolu iken y gram gelmektedir.

Buna göre, bu kabın boş ağırlığının x ve y cinsinden değeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $3x - 5y$ B) $5y - 4x$ C) $6y - 5x$
D) $15y - 14x$ E) $14y - 15x$

20. Bir top kumaşın $\frac{1}{7}$ si satılırsa geriye 4.a metre kumaş kalıyor. Eğer $\frac{1}{3}$ ü satılırsa geriye 5.b metre kumaş kalacaktı.

a - b = 17 olduğuna göre, bir top kumaşın tamamı kaç metredir?

- A) 42 B) 63 C) 105 D) 210 E) 320

1. Başlangıç noktası ile bitiş noktası aynı olan dairesel bir koşu pisti etrafında 12 tur atmak isteyen bir koşucu, koşacağı toplam mesafenin $\frac{2}{5}$ ini koştuktan sonra ayağına kramp giriyor ve bu noktada koşuyu bırakıyor.

Bu koşucunun koşuyu bıraktığı noktanın, bitiş noktasına olan uzaklığı 300 metre olduğuna göre, koşu pistinin çevresinin uzunluğu kaç metredir?

- A) 1000 B) 1500 C) 1750
D) 2000 E) 3000

2. Bir satıcı tonunu 120 TL den aldığı bir miktar yaş üzümü kuruttuktan sonra kuru üzümün tonunu 600 TL den satmış ve 3600 TL kâr elde etmiştir.

Yaş üzüm kuruyunca $\frac{3}{5}$ oranında fire verdiğine göre, satıcı kaç ton yaş üzüm satın almıştır?

- A) 15 B) 16 C) 20 D) 25 E) 30

3. Bir memur; maaşının $\frac{1}{2}$ sini ev kirasına, kalanın $\frac{1}{3}$ ünü mutfak masraflarına ayırdıktan sonra geriye kalan maaşının; $\frac{1}{5}$ ini fatura giderlerine, $\frac{1}{6}$ sini da çocuklarına harçlık olarak ayırıyor.

Geriye 380 TL parası kaldığına göre, bu memurun maaşı kaç TL dir?

- A) 1200 B) 1400 C) 1600
D) 1800 E) 2000

4. Bir ucundan $\frac{5}{12}$ si kadarlık bir parçası, diğer ucundan da $\frac{3}{14}$ ü kadarlık bir parçası kesilen bir çubuğun orta noktası 59,5 mm kayıyor.

Buna göre, bu çubuğun başlangıçtaki boyu kaç mm dir?

- A) 294 B) 338 C) 400 D) 408 E) 588

5. Bir işyerinde çalışanlara günlük yaptıkları işle orantılı olarak ücret verilmektedir. Bu işyerinde aynı türden ve aynı miktarlarda iş alan iki işçiden Ahmet, her gün eşit miktarda iş yapıyor. Tank ise her gün elinde olan işin $\frac{1}{3}$ ünü yapıyor. Üçüncü günün sonunda Ahmet, Tank'tan 40 lira fazla para alıyor.

Ahmet 3 günde işi bitirdiğine göre, bu işten kaç lira para kazanmıştır?

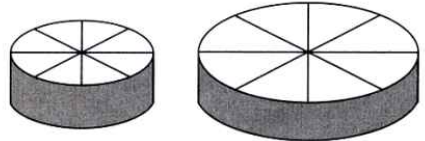
- A) 95 B) 120 C) 135 D) 140 E) 160

6. Bir lastik her yaz $\frac{1}{5}$ i kadar uzayıp, her kış uzunluğunun $\frac{1}{4}$ ü kadar kısalıyor.

İlkbahar ve sonbaharda uzunluğunda değişiklik olmadığına göre, toplam 5 mevsim geçtiğinde bu lastik hangi oranda uzar?

- A) $\frac{4}{25}$ B) $\frac{2}{25}$ C) $\frac{3}{20}$ D) $\frac{3}{10}$ E) $\frac{1}{5}$

7.



Ali, Veli, Ahmet, Hasan ve Hakan; birlikte bir pastaneye gidiyorlar. Pastanede, kalınlıkları aynı olan silindirik biçiminde, iki farklı büyüklükte birçok pasta vardır ve bu pastalar 8 eş parçaya bölünerek dilimler halinde satılmaktadır.

Birisinin taban dairesinin yarıçapı r, ötekinin ise 2r birim olan bu pastalardan;

Ali : 4 küçük, 2 büyük
Veli : 3 küçük, 2 büyük
Ahmet : 3 büyük
Hasan : 6 küçük, 2 büyük
Hakan : 1 küçük, 3 büyük

dilim yediğine göre, en fazla pastayı kim yemiştir?

- A) Ali B) Veli C) Ahmet
D) Hasan E) Hakan



Logaritma

A) TANIM

$a \in \mathbb{R}^+ - \{1\}$ ve $x \in \mathbb{R}^+$ olmak üzere, $a^y = x$ eşitliğini inceleyelim.

Bu eşitlikte; a değerini bulmak için **kök alma**, x değerini bulmak için kuvvet (üs) alma, y değerini bulmak için de **logaritma** işlemi yapılır.

$a \in \mathbb{R}^+ - \{1\}$, $x \in \mathbb{R}^+$ ve $y \in \mathbb{R}$ olmak üzere,

$$a^y = x \Leftrightarrow y = \log_a x \text{ tir.}$$

Burada, y sayısı, x sayısının a tabanına göre logaritmasıdır.

Örnek 1:

- 1) $\log_2 8 = y \Rightarrow 8 = 2^y \Rightarrow y = 3$ tür.
- 2) $\log_a 64 = 3 \Rightarrow 64 = a^3 \Rightarrow a = 4$ tür.
- 3) $\log_3 x = -2 \Rightarrow x = 3^{-2} \Rightarrow x = \frac{1}{9}$ dur.
- 4) $\log_a a = x \Rightarrow a = a^x \Rightarrow x = 1$ dir.
- 5) $\log_a 1 = n \Rightarrow 1 = a^n \Rightarrow n = 0$ dir.
- 6) $\log_5 (-25) = m \Rightarrow -25 = 5^m \Rightarrow m \notin \mathbb{R}$ dir.

Sonuç:

- 1) $\log_a a = 1$
- 2) $\log_a 1 = 0$
- 3) $y = \log_a f(x) \Rightarrow f(x) > 0$

Örnek 2:

$$\log_{x-1}(9-x)$$

İfadesinin bir reel sayı belirtmesi için x in hangi aralıkta olması gerektiğini bulalım.

Çözüm:

Tanım gereği,

$$\log_{x-1}(9-x) \in \mathbb{R} \Rightarrow (9-x > 0, x-1 > 0 \text{ ve } x-1 \neq 1) \text{ dir.}$$

Buna göre, $x < 9$ ve $x > 1$ ve $x \neq 2$ dir.

O halde, bu üç şarta uyan x reel sayılarının aralığı $(1, 9) - \{2\}$ dir.

Örnek 3:

$$\log_5(\log_3(\log_2 x)) = 0$$

olduğuna göre, x değerini bulalım.

Çözüm:

$$\log_5(\log_3(\log_2 x)) = 0 \Rightarrow \log_3(\log_2 x) = 5^0 = 1$$

$$\Rightarrow \log_2 x = 3^1$$

$$\Rightarrow x = 2^3 = 8 \text{ dir.}$$

Örnek 4:

$$\log_3(a^3 \cdot b \cdot c) = 5$$

$$\log_3\left(\frac{b^2}{c}\right) = 1$$

olduğuna göre, $a \cdot b$ çarpımını bulalım.

Çözüm:

$$\log_3(a^3 \cdot b \cdot c) = 5 \Rightarrow a^3 \cdot b \cdot c = 3^5$$

$$\log_3\left(\frac{b^2}{c}\right) = 1 \Rightarrow \frac{b^2}{c} = 3^1$$

$$\frac{x}{a^3 \cdot b^3 = 3^6}$$

$$a \cdot b = 3^2$$

$$a \cdot b = 9 \text{ dur.}$$

Örnek 5:

$$f(x) = \log_x (25 - x^2)$$

fonksiyonunun **en geniş** tanım aralığını bulalım.

Çözüm:

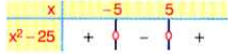
Tanım gereği,

$$25 - x^2 > 0 \text{ ve } x > 0 \text{ ve } x \neq 1 \text{ dir.}$$

Buna göre,

$$x^2 < 25 \Rightarrow x^2 - 25 < 0$$

$$\Rightarrow (x - 5)(x + 5) < 0 \text{ dir.}$$



O halde, $x > 0$ ve $x \neq 1$ olduğundan,

$$x \in (0, 5) - \{1\} \text{ dir.}$$

Örnek 6:

$$\log_{\sqrt[3]{2}} a = 3 \text{ ve } \log_{\sqrt{3}} b = 4$$

olduğuna göre, $a \cdot b$ çarpımını bulalım.

Çözüm:

$$\log_{\sqrt[3]{2}} a = 3 \Rightarrow a = (\sqrt[3]{2})^3 \Rightarrow a = 2 \text{ dir.}$$

$$\log_{\sqrt{3}} b = 4 \Rightarrow b = (\sqrt{3})^4 \Rightarrow b = 9 \text{ dir.}$$

Buradan, $a \cdot b = 18$ dir.

1) ÖZEL LOGARİTMALAR

a) Bayağı Logaritma

$y = \log_{10} x = \log x$ fonksiyonuna **10 tabanında logaritma** veya **bayağı logaritma** denir.

Örnek 7:

$$\log_{10} 10 = \log 10 = 1 \text{ dir.}$$

b) Doğal Logaritma

$e = 2,71828 \dots$ olmak üzere,

$y = \log_e x = \ln x$ fonksiyonuna **doğal logaritma** denir.

Örnek 8:

$$\log_e e = \ln e = 1 \text{ dir.}$$

2) LOGARİTMANIN ÖZELLİKLERİ

$x, y \in \mathbb{R}^+$ ve $\mathbb{R}^+ - \{1\}$ olmak üzere,

$$1) \log_a (x \cdot y) = \log_a x + \log_a y$$

$$2) \log_a \left(\frac{x}{y} \right) = \log_a x - \log_a y$$

$$3) \log_{(a^n)} (x^m) = \frac{m}{n} \log_a x$$

$$4) \log_a x = \log_a y \Rightarrow x = y$$

Örnek 9:

$$1) \log 5 + \log 2 = \log(5 \cdot 2) = \log 10 = 1$$

$$\begin{aligned} 2) \log 300 - \log 3 &= \log \left(\frac{300}{3} \right) \\ &= \log 100 \\ &= \log (10^2) \\ &= 2 \cdot \log 10 = 2 \end{aligned}$$

$$3) \log_{25} 125 = \log_{5^2} 5^3 = \frac{3}{2} \log_5 5 = \frac{3}{2}$$

Örnek 10:

$$\log(2x - y) = \log x + \log y$$

olduğuna göre, y nin x türünden eşitini bulalım.

Çözüm:

$$\log(2x - y) = \log x + \log y$$

$$\Rightarrow \log(2x - y) = \log(x \cdot y)$$

$$\Rightarrow 2x - y = x \cdot y$$

$$\Rightarrow 2x = x \cdot y + y$$

$$\Rightarrow 2x = y \cdot (x + 1)$$

$$\Rightarrow y = \frac{2x}{x + 1} \text{ dir.}$$

Örnek 11:

$$\log(a \cdot b) = 3$$

$$\log\left(\frac{a}{b}\right) = 1$$

olduğuna göre, a değerini bulalım.

Çözüm:

1. Yol:

$$\log(a \cdot b) = 3 \Rightarrow \log a + \log b = 3$$

$$\log\left(\frac{a}{b}\right) = 1 \Rightarrow \log a - \log b = 1$$

$$\begin{array}{r} + \\ 2 \log a = 4 \end{array}$$

$$\log a = 2$$

$$a = 10^2 = 100 \text{ dür.}$$

2. Yol:

$$\log(a \cdot b) = 3 \Rightarrow a \cdot b = 10^3$$

$$\log\left(\frac{a}{b}\right) = 1 \Rightarrow \frac{a}{b} = 10$$

$$\begin{array}{r} \times \\ a^2 = 10^4 \Rightarrow a = 10^2 = 100 \text{ dür.} \end{array}$$

Örnek 12:

$$\log_2 \sqrt{2 \cdot \sqrt[3]{2} \cdot \sqrt{2}}$$

işleminin sonucunu bulalım.

Çözüm:

$$\begin{aligned} \log_2 \sqrt{2 \cdot \sqrt[3]{2} \cdot \sqrt{2}} &= \log_2 \sqrt[4]{2^6 \cdot 2^2 \cdot 2} \\ &= \log_2 \sqrt[4]{2^9} \\ &= \log_2 2^{\frac{9}{4}} \\ &= \frac{9}{4} \text{ tür.} \end{aligned}$$

Örnek 13:

$$a = \sqrt[3]{b^2}$$

olduğuna göre, $\log_b \sqrt{a}$ değerini bulalım.

Çözüm:

$$\begin{aligned} a &= \sqrt[3]{b^2} \Rightarrow \log_b \sqrt{a} = \log_b \sqrt{\sqrt[3]{b^2}} \\ &= \log_b \sqrt[6]{b^2} \\ &= \log_b b^{\frac{1}{3}} \\ &= \frac{1}{3} \text{ tür.} \end{aligned}$$

Örnek 14:

$$\log 5 = a, \log 3 = b, \log 2 = c$$

olduğuna göre, $\log(22,5)$ ifadesinin a, b, c türünden eşitini bulalım.

Çözüm:

$$\begin{aligned} \log(22,5) &= \log\left(\frac{45}{2}\right) \\ &= \log\left(\frac{5 \cdot 3^2}{2}\right) \\ &= \log 5 + \log 3^2 - \log 2 \\ &= \log 5 + 2 \log 3 - \log 2 \\ &= a + 2b - c \text{ dir.} \end{aligned}$$

Örnek 15:

$$\log_5 x^2 = 6 + \log_5 \frac{1}{x}$$

olduğuna göre, x değerini bulalım.

Çözüm:

$$\begin{aligned} \log_5 x^2 &= 6 + \log_5 \frac{1}{x} \Rightarrow 2 \cdot \log_5 x = 6 + \log_5 x^{-1} \\ &\Rightarrow 2 \cdot \log_5 x = 6 - \log_5 x \\ &\Rightarrow 3 \cdot \log_5 x = 6 \\ &\Rightarrow \log_5 x = 2 \\ &\Rightarrow x = 5^2 = 25 \text{ tir.} \end{aligned}$$

Örnek 16:

$$\log 5 = n$$

olduğuna göre, $\log 4$ değerinin n türünden eşitini bulalım.

Çözüm:

$$\begin{aligned} \log 4 &= 2 \cdot \log 2 = 2 \cdot \log \frac{10}{5} \\ &= 2 \cdot (\log 10 - \log 5) \\ &= 2(1 - n) \text{ dir.} \end{aligned}$$

$a \in \mathbb{R}^+, a \neq 1$ ve $x \in \mathbb{R}^+$ olmak üzere,

$$a^{\log_a x} = x \text{ tir.}$$

Örnek 17:

$$3^{\log_3 5} = 5, e^{\ln 3} = 3 \text{ ve } 10^{\log A} = A \text{ dir.}$$

Örnek 18:

$$(\sqrt{5})^{\log_5 9} + (27)^{\log_3 2}$$

İşleminin sonucunu bulalım.

Çözüm:

$$\begin{aligned} (\sqrt{5})^{\log_5 9} + (27)^{\log_3 2} &= \left(5^{\frac{1}{2}}\right)^{\log_5 3^2} + (3^3)^{\log_3 2} \\ &= 5^{\frac{1}{2} \cdot 2 \cdot \log_5 3} + 3^{3 \cdot \log_3 2} \\ &= 5^{\log_5 3} + 3^{\log_3 8} \\ &= 3 + 8 = 11 \text{ dir.} \end{aligned}$$

$$a^{\log_b c} = c^{\log_b a} \text{ dir.}$$

3) Taban Değiştirme Kuralı:

$a \neq 1, b \neq 1$ ve $a, b, c \in \mathbb{R}^+$ olmak üzere,

$$\log_a c = \frac{\log_b c}{\log_b a} = \frac{\log c}{\log a} = \frac{\ln c}{\ln a}$$



$a \neq 1, b \neq 1$ ve $a, b \in \mathbb{R}^+$ olmak üzere,

$$\log_a b = \frac{1}{\log_b a}, \log x = \frac{1}{\log_x 10} \text{ dur.}$$

Örnek 21:

$$\log_2 5 = x$$

İse, $\log_5 10$ ifadesinin x türünden eşitini bulalım.

Çözüm:

$$\log_5 10 = \frac{\log_2 10}{\log_2 5} = \frac{\log_2 2 + \log_2 5}{\log_2 5} = \frac{1 + x}{x} \text{ olur.}$$

Örnek 22:

$$\log_2 3 = x \text{ ve } \log_3 3 = y$$

İse, $\log_6 10$ ifadesinin x ve y türünden eşitini bulalım.

Çözüm:

$$\log_6 10 = \frac{\log_3 10}{\log_3 6} = \frac{\log_3 2 + \log_3 5}{\log_3 2 + \log_3 3}$$

$$= \frac{\frac{1}{x} + \frac{1}{y}}{\frac{1}{x} + 1} = \frac{x + y}{y \cdot (1 + x)} \text{ olur.}$$

Örnek 23:

$a \cdot b \cdot c = 1000$ olduğuna göre,

$$\frac{1}{\log_a 10} + \frac{1}{\log_b 10} + \frac{1}{\log_c 10} \text{ ifadesinin değerini bulalım.}$$

Çözüm:

$$\frac{1}{\log_a 10} = \log a, \frac{1}{\log_b 10} = \log b, \frac{1}{\log_c 10} = \log c$$

olduğundan,

$$\begin{aligned} \frac{1}{\log_a 10} + \frac{1}{\log_b 10} + \frac{1}{\log_c 10} &= \log a + \log b + \log c \\ &= \log (a \cdot b \cdot c) \\ &= \log 1000 \\ &= 3 \text{ olur.} \end{aligned}$$

Örnek 19:

$$9^{\log_3 10} = 10^{\log_3 9} = 10^{2 \cdot \log_3 3} = 10^2 = 100 \text{ dür.}$$

Örnek 20:

$$(10)^{\log_5 x} + x^{\log_5 10} = 200$$

eşitliğini sağlayan x değerini bulalım.

Çözüm:

$$x^{\log_5 10} = (10)^{\log_5 x} \text{ olduğundan,}$$

$$(10)^{\log_5 x} + x^{\log_5 10} = 2 \cdot (10)^{\log_5 x}$$

$$200 = 2 \cdot (10)^{\log_5 x}$$

$$10^2 = (10)^{\log_5 x}$$

$$2 = \log_5 x$$

$$x = 25 \text{ tir.}$$

Örnek 24:

$$\log_5 x + 4 \cdot \log_x 5 = 4$$

olduğuna göre, x değerini bulalım.

Çözüm:

$$\log_5 x = a \text{ alınırsa, } \log_x 5 = \frac{1}{a} \text{ olur.}$$

$$a + \frac{4}{a} = 4 \Rightarrow a^2 + 4 = 4a$$

$$\Rightarrow a^2 - 4a + 4 = 0$$

$$\Rightarrow (a - 2)^2 = 0$$

$$\Rightarrow a = 2 \text{ olduğundan,}$$

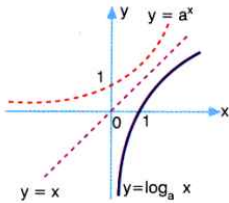
$$a = \log_5 x = 2 \Rightarrow x = 25 \text{ olur.}$$

B) LOGARİTMA FONKSİYONUNUN GRAFİĞİ

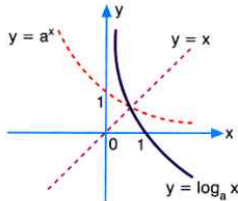
Üstel fonksiyon bire bir ve örten olduğu için ters fonksiyonu vardır ve bu fonksiyona **logaritma fonksiyonu** denir.

$y = \log_a x$ fonksiyonunun grafiği a nın durumuna göre çizilir-se,

1. $a > 1$ için



2. $0 < a < 1$ için



grafikleri elde edilir.

$y = \log_a(mx + n)$ fonksiyonunun grafiği, aşağıdaki işlemler yapılarak çizilir.

1) Logaritmanın tanımından, $f(x)$ in grafiği,

$$mx + n > 0$$

şartının sağlandığı bölgededir.

2) $y = 0$ ve $y = 1$ için sırasıyla x_0 ve x_1 değerleri bulunur. Grafik,

$(x_0, 0)$ ve $(x_1, 1)$ noktalarından geçer.

Örnek 25:

$$f(x) = \log_2(x - 1)$$

fonksiyonunun grafiğini çizelim.

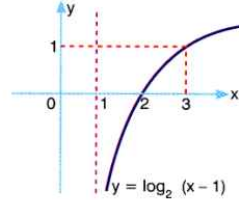
Çözüm:

$f(x)$ fonksiyonu, $x - 1 > 0 \Rightarrow x > 1$ için tanımlıdır.

$y = 0$ için, $\log_2(x - 1) = 0 \Rightarrow x = 2$ ve

$y = 1$ için, $\log_2(x - 1) = 1 \Rightarrow x = 3$

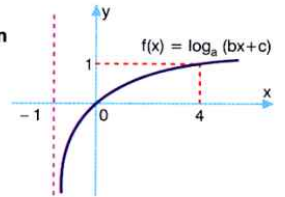
olduğundan grafik, $(2, 0)$ ve $(3, 1)$ noktalarından geçer. Taban 1 den büyük olduğundan, verilen fonksiyonun grafiği,



biçimindedir.

Örnek 26:

Şekilde grafiği verilen, $y = f(x)$ fonksiyonunun denklemini bulalım.

**Çözüm:**

$(0, 0)$ ve $(4, 1)$ noktaları grafik üzerinde olduğundan,

$$f(0) = 0 \Rightarrow \log_a(b \cdot 0 + c) = 0 \Rightarrow c = a^0 \Rightarrow c = 1$$

$$f(4) = 1 \Rightarrow \log_a(b \cdot 4 + c) = 1 \Rightarrow 4b + 1 = a$$

$x = -1$ için $f(x)$ tanımsız olduğundan,

$$b \cdot (-1) + c = 0 \Rightarrow -b + 1 = 0 \Rightarrow b = 1 \text{ dir.}$$

$$b = 1 \text{ olduğundan, } a = 4b + 1 \Rightarrow a = 5 \text{ olur.}$$

Buradan, $f(x) = \log_a(bx + c) \Rightarrow f(x) = \log_5(x + 1)$ olarak bulunur.

C) LOGARİTMA FONKSİYONUNUN TERSİ

$a \in \mathbb{R}^+ - \{1\}$ ve $x \in \mathbb{R}^+$ olmak üzere,

$$f(x) = \log_a x \Leftrightarrow f^{-1}(x) = a^x \text{ tir.}$$

Örnek 27:

$f(x) = 2\log_5 x$ fonksiyonunun tersini bulalım.

Çözüm:

$$\begin{aligned} f(x) = y = 2 \log_5 x &\Rightarrow x = 2 \cdot \log_5 f^{-1}(x) \\ &\Rightarrow \frac{x}{2} = \log_5 f^{-1}(x) \\ &\Rightarrow 5^{\frac{x}{2}} = f^{-1}(x) \\ &\Rightarrow (\sqrt{5})^x = f^{-1}(x) \text{ tir.} \end{aligned}$$

Örnek 28:

Tanımlı olduğu değerler için,

$$f(x) = 4 \cdot 7^{2x-5}$$

fonsiyonunun tersini bulalım.

Çözüm:

$$\begin{aligned} f(x) = 4 \cdot 7^{2x-5} &\Rightarrow \frac{f(x)}{4} = 7^{2x-5} \\ &\Rightarrow \log_7\left(\frac{f(x)}{4}\right) = 2x-5 \\ &\Rightarrow 5 + \log_7\left(\frac{f(x)}{4}\right) = 2x \\ &\Rightarrow \frac{5}{2} + \frac{1}{2} \cdot \log_7\left(\frac{f(x)}{4}\right) = x \text{ tir.} \end{aligned}$$

Buna göre,

$$\begin{aligned} f(x) \text{ in tersi, } f^{-1}(x) &= \frac{5}{2} + \frac{1}{2} \cdot \log_7\left(\frac{x}{4}\right) \\ f^{-1}(x) &= \frac{5}{2} + \log_7 \sqrt{\frac{x}{4}} \text{ tür.} \end{aligned}$$

D) LOGARİTMALI EŞİTSİZLİKLER

Bir eşitsizlik içinde bilinmeyen logaritması varsa bu tür eşitsizliklere **logaritmali eşitsizlikler** denir.

1) $a > 1$ olmak üzere,

$$\begin{aligned} \log_a f(x) \geq \log_a g(x) &\Leftrightarrow f(x) \geq g(x) \\ (\text{eşitsizliğin yönü değişir.}) \end{aligned}$$

2) $0 < a < 1$ olmak üzere,

$$\begin{aligned} \log_a f(x) \geq \log_a g(x) &\Leftrightarrow f(x) \leq g(x) \\ (\text{eşitsizliğin yönü değişir.}) \end{aligned}$$

Örnek 29:

$$\begin{aligned} \log_3(\log_2(x-1)) > 0 &\Rightarrow \log_2(x-1) > 3^0 = 1 \\ &\Rightarrow x-1 > 2^1 \\ &\Rightarrow x > 3 \text{ tür.} \end{aligned}$$

Örnek 30:

$$\begin{aligned} \log_2(x-3) < 4 &\Rightarrow 0 < x-3 < 2^4 \\ &\Rightarrow 3 < x < 19 \text{ dur.} \end{aligned}$$

Örnek 31:

$$\begin{aligned} \log_{\frac{1}{2}}(3x-1) < 0 &\Rightarrow \log_{2^{-1}}(3x-1) < 0 \\ &\Rightarrow -\log_2(3x-1) < 0 \\ &\Rightarrow \log_2(3x-1) > 0 \\ &\Rightarrow 3x-1 > 2^0 \\ &\Rightarrow 3x-1 > 1 \\ &\Rightarrow x > \frac{2}{3} \text{ tür.} \end{aligned}$$

Örnek 32:

$$\log_2(\log_5(3x-1)) \leq 1$$

eşitsizliğin çözüm kümesini bulalım.

Çözüm:

$$\log_2(\log_5(3x-1)) \leq 1 \Rightarrow 0 < \log_5(3x-1) \leq 2$$

$$\Rightarrow 5^0 < 3x-1 \leq 5^2$$

$$\Rightarrow 2 < 3x \leq 26$$

$$\Rightarrow \frac{2}{3} < x \leq \frac{26}{3} \text{ bulunur.}$$

$$\text{O halde, } \zeta = \left(\frac{2}{3}, \frac{26}{3} \right] \text{ olur.}$$

Örnek 33:

$$\log_4 9 + \log_2(a-3) < 4$$

eşitsizliğini sağlayan kaç tane a tam sayısı vardır?

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7
(2008 - ÖSS)

Çözüm:

$$\log_4 9 + \log_2(a-3) < 4$$

$$\Rightarrow \log_2 3^2 + \log_2(a-3) < 4$$

$$\Rightarrow \log_2 3 + \log_2(a-3) < 4$$

$$\Rightarrow \log_2 3 \cdot (a-3) < 4$$

$$\Rightarrow 0 < 3 \cdot (a-3) < 2^4$$

$$\Rightarrow 0 < a-3 < \frac{16}{3}$$

$$\Rightarrow 3 < a < \frac{25}{3}$$

$a = 4, 5, 6, 7, 8$ olup, 5 tane değer alır.

Cevap C

E) BASAMAK SAYISI

$k \in \mathbb{Z}$ ve $0 \leq m < 1$ olmak üzere,

$$\log x = \underbrace{k}_{\text{Tam kısım}} + m$$

şeklinde yazılırsa, x sayısının kaç basamaklı olduğu bulunabilir. x in basamak sayısı $k+1$ dir.

Örnek 34:

$$\log x = 17,301$$

ifadesinde x in basamak sayısını bulalım.

Çözüm:

$$\log x = \underbrace{17}_k + 0,301$$

x sayısı $17+1 = 18$ basamaklıdır.

Örnek 35:

$$\log a = 2,477$$

olduğuna göre, a^{50} sayısının basamak sayısını bulalım.

Çözüm:

$$\begin{aligned} \log a^{50} &= 50 \cdot \log a \\ &= 50 \cdot (2,477) \\ &= 123,85 \end{aligned}$$

olduğundan, a^{50} nin basamak sayısı $123+1 = 124$ tür.

Örnek 36:

$$\log 2 = 0,301 \text{ olduğuna göre,}$$

40^{40} sayısının kaç basamaklı bir sayı olduğunu bulalım.

Çözüm:

$$\begin{aligned} \log(40)^{40} &= 40 \cdot \log(40) \\ &= 40 \cdot (\log 2^2 \cdot 10) \\ &= 40 \cdot (1 + 2 \log 2) \\ &\quad \quad \quad 0,301 \\ &= 40 \cdot (1 + 0,602) \\ &= 40 \cdot (1,602) \\ &= 64,08 \text{ olduğundan, basamak sayısı } 65 \text{ tir.} \end{aligned}$$

TEST 1 (ÇÖZÜMLÜ)

1. $f(x) = \log_x(x^2 - 3x)$

fonksiyonunun en geniş tanım aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $0 < x < 3$ B) $x > 3$ C) $x < 1$
D) $x > 3$ veya $x < 0$ E) $0 < x < 1$

2. $\log_8[\log_4(\log_2(x^2 - 9))] = 0$

olduğuna göre, x kaç olabilir?

- A) 3 B) 5 C) 7 D) 10 E) 25

3. $f(x) = \log_5(x - 4)$

fonksiyonu için $f^{-1}(x)$ aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $5^x + 8$ B) $5^x - 3$ C) $5^x + 9$
D) $5^x + 4$ E) $5^x - 4$

4. $\log_2(x \cdot y) = 5$

$\log_2\left(\frac{x}{y}\right) = 3$

olduğuna göre, x kaçtır?

- A) 2 B) 4 C) 8 D) 16 E) 32

5. $\log_{\sqrt{x}} 2 + \frac{1}{\log_4 x} + \log_{x^2} 16 = 2$

olduğuna göre, x kaçtır?

- A) 2 B) 4 C) 8 D) 16 E) 32

6. $\log_a x = 3$ ve $\log_b x = 7$

olduğuna göre, $\log_{a.b} x$ kaçtır?

- A) $\frac{10}{7}$ B) $\frac{8}{21}$ C) $\frac{10}{3}$ D) $\frac{21}{10}$ E) $\frac{7}{3}$

7. $\log 2 = 0,301$

$\log 3 = 0,477$

olduğuna göre, $\log 4320$ ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 3,158 B) 3,358 C) 3,635 D) 2,335 E) 1,335

8. $\ln 2 = m$

$\ln 3 = n$

olduğuna göre, $\ln 36$ nın m ve n türünden değeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $2m - n$ B) $m - 2n$ C) $m + n$
D) $2m + 2n$ E) $m + 2n$

9. x, y, z pozitif reel sayılardır.

$\log_y xz = 1$ ve $\log_x yz = 3$

olduğuna göre, $\log_x x$ kaçtır?

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

10. $\log_y(x + 2)^2 \cdot \log_{x^2} y^2 = 4$

olduğuna göre, x kaçtır?

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

11. $a = \log_3 2$ ve $b = \log_3 5$

olduğuna göre, $\log_{25} 10$ ifadesinin a ve b cinsinden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{a}{b}$ B) $\frac{a+b}{b}$ C) $\frac{a+b}{2b}$
D) $\frac{2a+b}{b}$ E) $\frac{a-b}{b}$

12. $x = \log_3 5$

$y = \log 5$

$z = \log_2 \frac{1}{2}$

olduğuna göre; x, y, z sayılarının sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $x > y > z$ B) $x > z > y$ C) $z > x > y$
D) $y > x > z$ E) $y > z > x$

13. $e^{\ln x^2} + e^{\ln(3x)} = 4$

denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\{-5\}$ B) $\{-4\}$ C) $\{1\}$ D) $\{1, 2\}$ E) $\emptyset$

14. $9^{\log x^4} + 4^{\log x^9} = 162$

denklemini sağlayan x değeri kaçtır?

- A) 2 B) 4 C) 8 D) 9 E) 18

15. $\log_a 8 + \log_a 9 - \log_a 6$

ifadesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) 10 B) 0 C) 1 D) 10^{-1} E) 10^{-2}

16. $x^{(2 + \log_3 x)} = 27$

eşitliğini sağlayan x değerlerinin çarpımı kaçtır?

- A) $\frac{1}{81}$ B) $\frac{1}{27}$ C) $\frac{1}{9}$ D) $\frac{1}{3}$ E) 1

17. $2^{2x-1} = 3^{2-x}$

olduğuna göre, x aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) $\log_{\frac{1}{9}} 12$ B) $\log_{\frac{3}{2}} 15$ C) $\log_6 14$
D) $\log_8 24$ E) $\log_{12} 18$

18. $\ln(\ln x) < 1$

olduğuna göre, aşağıdakilerden hangisi daima doğrudur?

- A) $1 < x < e$ B) $1 < x < e^2$ C) $1 < x < e^e$
D) $e < x < e^2$ E) $x < e^e$

19. $\log a = 2,845$

olduğuna göre, a^{20} sayısı kaç basamaklıdır?

- A) 55 B) 56 C) 57 D) 58 E) 59

1. $f(x) = \log_x(x^2 - 3x)$

fonksiyonunun tanımlı olması için

$x^2 - 3x > 0, x > 0$ ve $x \neq 1$

ifadelerinin hepsinin birden sağlanması gerekir.

Buna göre;

x	0	3	
$x^2 - 3x$	+	-	+
x	-	+	+

Yukarıdaki işaret tablosuna göre $x^2 - 3x > 0$ ve $x > 0$ eşitsizliklerinin sağlandığı aralık $(3, \infty)$ dir.

Cevap B

2. $\log_8 [\log_4 (\log_2 (x^2 - 9))] = 0$

$\log_4 (\log_2 (x^2 - 9)) = 8^0 = 1$

$\log_2 (x^2 - 9) = 4^1 = 4$

$x^2 - 9 = 2^4 = 16$

$x^2 = 25$

$x_1 = 5$ veya $x_2 = -5$

Cevap B

3. $f(x) = \log_5(x - 4) \Rightarrow y = \log_5(x - 4)$

$5^y = x - 4$

$x = 5^y + 4$

$f^{-1}(x) = 5^x + 4$ tür.

Cevap D

4. $\log_2(x \cdot y) = 5 \Rightarrow \log_2 x + \log_2 y = 5$

$\log_2 \left(\frac{x}{y} \right) = 3 \Rightarrow \log_2 x - \log_2 y = 3$

+

$2 \cdot \log_2 x = 8$

$\log_2 x = 4$

$x = 2^4 = 16$ dir.

Cevap D

5. $\log_{\sqrt{x}} 2 + \frac{1}{\log_4 x} + \log_{x^2} 16 = 2$

$\log_{\frac{1}{(x^2)}} 2 + \log_x 4 + \log_{x^2} 2^4 = 2$

$\frac{1}{\frac{1}{2}} \cdot \log_x 2 + 2 \cdot \log_x 2 + 4 \cdot \frac{1}{2} \cdot \log_{x^2} 2 = 2$

$2 \cdot \log_x 2 + 2 \cdot \log_x 2 + 2 \cdot \log_x 2 = 2$

$6 \cdot \log_x 2 = 2$

$\log_x 2 = \frac{1}{3}$

$2 = x^{\frac{1}{3}}$

$8 = x$ dir.

Cevap C

6. $\log_a x = 3$ ve $\log_b x = 7$ ise

$\log_{ab} x = \frac{1}{\log_x ab} = \frac{1}{\log_x a + \log_x b}$

$= \frac{1}{\frac{1}{\log_a x} + \frac{1}{\log_b x}} = \frac{1}{\frac{1}{3} + \frac{1}{7}} = \frac{21}{10}$

Cevap D

7. $\log 2 = 0,301$ ve $\log 3 = 0,477$ ise

$\log 4320 = \log(2^4 \cdot 3^3 \cdot 10)$

$= 4 \log 2 + 3 \log 3 + \log 10$

$= 4 \cdot 0,301 + 3 \cdot 0,477 + 1$

$= 3,635$ dir.

Cevap C

8. $\ln 2 = m$ ve $\ln 3 = n$ ise

$\ln 36 = \ln(2^2 \cdot 3^2) = 2 \ln 2 + 2 \ln 3$

$= 2m + 2n$ dir.

Cevap D

9. $\log_y xz = 1 \Rightarrow xz = y$

$\log_x yz = 3 \Rightarrow \frac{yz}{x} = x^3$

$xyz^2 = y \cdot x^3$

$z^2 = x^2$

$z = x$ dir.

Buna göre, $\log_z x = \log_z z = 1$ dir.

Cevap D

10. $\log_y (x+2)^2 \cdot \log_x y^2 = 4$

2. $\log_y (x+2) \cdot \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot \log_x y = 4$

2. $\log_x y \cdot \log_y (x+2) = 4$

2. $\log_x (x+2) = 4$

$\log_x (x+2) = 2$

$x+2 = x^2$

$x^2 - x - 2 = 0$

$(x-2)(x+1) = 0$

$x_1 = 2$ ve $x_2 = -1$

Tanım gereği $x = -1$ olamaz.

O halde, $x = 2$ dir.

Cevap B

11. $\log_3 2 = a$ } $\log_{25} 10 = \frac{\log_3 10}{\log_3 25} = \frac{\log_3 2 + \log_3 5}{2 \log_3 5}$
 $\log_3 5 = b$ } $= \frac{a+b}{2b}$ dir.

Cevap C

12. $x = \log_3 5 \Rightarrow 3^x = 5 \Rightarrow 1 < x < 2$ dir.
 $y = \log_5 10 \Rightarrow 10^y = 5 \Rightarrow 0 < y < 1$ dir.

$z = \log_2 \frac{1}{2} = \log_2 2^{-1} = -1$ dir.

Buna göre, $x > y > z$ olur.

Cevap A

13. $e^{\ln x^2} + e^{\ln(3x)} = 4$

$x^2 + 3x = 4$

$x^2 + 3x - 4 = 0$

$(x+4)(x-1) = 0$

$x_1 = -4$ ve $x_2 = 1$

$x > 0$ olacağından çözüm kümesi $\{1\}$ dir.

Cevap C

14. $9^{\log_4 x} + 4^{\log_x 9} = 162$

$2 \cdot 9^{\log_4 x} = 162$

$9^{\log_4 x} = 81$

$\log_4 x = 2$

$4 = x^2$

$2 = x$ bulunur.

Cevap A

15. $\log_a 8 + \log_a 9 - \log_a 6!$

$= \log_a 8 \cdot \log_a 9 \cdot a^{-\log_a 6!}$

$= 8 \cdot 9 \cdot \frac{1}{6!} = \frac{8 \cdot 9}{6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = \frac{1}{10}$ dur.

Cevap D

16. $x^{(2+\log_3 x)} = 27$

$\log_3 (x^{2+\log_3 x}) = \log_3 27$

$(2 + \log_3 x) \log_3 x = \log_3 3^3 = 3$

$\log_3 x = t$ denilirse

$(2+t) \cdot t = 3$

$t^2 + 2t - 3 = 0 \Rightarrow (t+3)(t-1) = 0$

$t_1 = -3$ ve $t_2 = 1$ dir.

$t_1 = -3 \Rightarrow \log_3 x = -3 \Rightarrow x_1 = 3^{-3} = \frac{1}{27}$ dir.

$t_2 = 1 \Rightarrow \log_3 x = 1 \Rightarrow x_2 = 3^1 = 3$ tür.

Buna göre; $x_1 \cdot x_2 = \frac{1}{27} \cdot 3 = \frac{1}{9}$ dur.

Cevap C

17. $2^{2x-1} = 3^{2-x}$

$\log_2 (2^{2x-1}) = \log_2 (3^{2-x})$

$(2x-1) \cdot \log_2 2 = (2-x) \log_2 3$

$2x-1 = 2 \cdot \log_2 3 - x \cdot \log_2 3$

$2x + x \log_2 3 = \log_2 3^2 + 1$

$x(2 + \log_2 3) = \log_2 9 + 1$

$x = \frac{\log_2 9 + 1}{\log_2 3 + 2} = \frac{\log_2 9 + \log_2 2}{\log_2 3 + \log_2 4}$

$x = \frac{\log_2 18}{\log_2 12} = \log_{12} 18$ dir.

Cevap E

18. $\ln(\ln x) < 1$

$0 < \ln x < e$

$1 < x < e^e$ dir.

Cevap C

19. $\log_a 20 = 20 \cdot \log a$

$= 20 \cdot (2,845)$

$= 56,9$

$= 56 + 0,9$

olduğundan a^{20} nin basamak sayısı,
 $56 + 1 = 57$ bulunur.

Cevap C

1. $\log_4 (x + \log_2 64) = 2$

olduğuna göre, x kaçtır?

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

2. $\log 500 - \log 5 + \log 4 + \log 25$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

3. $\log_3 25 \cdot \log_4 7 \cdot \log_5 121 \cdot \log_{11} 2 = \log_x x$

olduğuna göre, x kaçtır?

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

4. $f(x) = \log_2 \left(\frac{1}{x+3} \right)$

olduğuna göre, f(5) in değeri kaçtır?

- A) -3 B) -2 C) 1 D) 2 E) 8

5. $a = \log_2 3$
 $b = \log_3 2$
 $c = \log_4 18$

olduğuna göre, aşağıdaki sıralamalardan hangisi doğrudur?

- A) $a < b < c$ B) $b < a < c$ C) $c < a < b$
D) $b < c < a$ E) $c < b < a$

6. $4^{\log_2 x} - 2^{\log_2 x} = 3^{\log_3 12}$

olduğuna göre, x kaçtır?

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

7. $\log 2 = x$

olduğuna göre, log 50 nin x cinsinden değeri aşağıdakilerden hangisidir?

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

8. $\log \frac{x^2}{yz} + \log \frac{y^2}{xz} + \log \frac{z^2}{xy}$

toplamının değeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 0 B) 1 C) $\log x$ D) $\log y$ E) $\log z$

9. $\log_2 3 = a$ olduğuna göre,

$$\log_{\sqrt{2}} 3 - \log_2 \sqrt{3}$$

ifadesinin a türünden değeri aşağıdakilerden hangisidir?

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

10. $\log_2 a + \log_2 a^3 + \log_4 a = 9$

denklemini sağlayan a değeri kaçtır?

- A) 1 B) $\sqrt{2}$ C) 2 D) 4 E) 9

11. $\frac{1}{\log_5 30} + \frac{1}{\log_6 30}$

İfadesinin değeri kaçtır?

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

12. $\log x + \log x^3 = \log 6 - 3 \log \frac{1}{x}$

olduğuna göre, x kaçtır?

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

13. $3 \log_3 x = \log_3 y^2 - \log_3 y$

olduğuna göre, $\log_x y$ kaçtır?

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

14. $\log(a + b) = \log a + \log 3$

olduğuna göre, b nin a türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

15. $\log_3 5 = a$

olduğuna göre, $\log_{125} 27$ aşağıdakilerden hangisine eşittir?

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

16. $\frac{1}{\log_4 x} + \frac{1}{\log_9 x} + \frac{1}{\log_6 x} = 3$

olduğuna göre, x kaçtır?

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

17. $\log 2 = 0,301$

olduğuna göre, 8^{10} sayısı kaç basamaklıdır?

- A) 8 B) 9 C) 10 D) 11 E) 12

18. $\frac{1}{\frac{1}{\log_6 2} - 1} + 1$

ifadesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) $\log_6 12$ B) $\log_2 6$ C) $\log_6 3$
D) $\log_3 6$ E) $\log_3 12$

19. $\log_x (x + 5) = 5$

olduğuna göre, $\log_{(x+5)} x^{10}$ kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 5 D) 8 E) 10

20. $\ln(x - 3) = 0$

olduğuna göre, $\log_2 x$ kaçtır?

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

1. $\ln e = 1$ olmak üzere,

$$\log_5 1000 \cdot \log_5 \cdot \ln e^2$$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

2. $\frac{\log(a+1)}{\log 3} = \log_{\frac{1}{2}} 4$

olduğuna göre, a kaçtır?

- A) $-\frac{4}{7}$ B) $-\frac{8}{9}$ C) $-\frac{3}{4}$ D) $-\frac{1}{2}$ E) -1

3. $2\log x + \log x^3 = 5$

olduğuna göre, x kaçtır?

- A) 15 B) 10 C) 5 D) 3 E) 1

4. $\log_3 27! = a$

olduğuna göre, $\log_3 26!$ sayısının a cinsinden değeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $a - 2$ B) $1 - a$ C) $a - 3$ D) $a + 1$ E) $27a + 2$

5. $\log_2 3 \cdot \log_9 4 \cdot \log_8 27$

ifadesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) $\log_3 2$ B) $\log_2 3$ C) $\log_2 27$
D) $\log_3 4$ E) $\log_4 3$

6. $\log_2 25$ sayısının tam kısmı kaçtır?

- A) 4 B) 3 C) 2 D) 1 E) 0

7. $\log_2 x = 0,18$ ve $\log_2 y = 3,32$

olduğuna göre, $x \cdot y$ kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) $3\sqrt{2}$ E) $8\sqrt{2}$

8. $\log a = 2$ olduğuna göre, $\log_{a^3}(0, 1)$ in değeri kaçtır?

- A) -1 B) -2 C) $-\frac{1}{3}$ D) $-\frac{1}{4}$ E) $-\frac{1}{6}$

9. $\log_{\sqrt{3}} x + \log_3 \sqrt{x} = 5$

denklemini sağlayan x değeri kaçtır?

- A) $\sqrt{3}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ D) 3 E) 9

10. $\log_4 [\log_3 (\ln x)] = 1$

olduğuna göre, x kaçtır?

- A) -1 B) e^{79} C) e^{80} D) e^{81} E) e^{89}

$$11. \frac{\log_2 3}{\log_4 3} + \frac{\log_3 2}{\log_3 4}$$

ifadesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

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

$$12. \log(x - 4) = \log x - \log 3$$

olduğuna göre, x kaçtır?

- A) 6 B) 4 C) $\frac{7}{2}$ D) 3 E) $\frac{5}{2}$

$$13. 3^{\log x} + x^{\log 3} = 6$$

olduğuna göre, x kaçtır?

- A) $\frac{1}{100}$ B) $\frac{1}{10}$ C) 1 D) 10 E) 100

$$14. \log_a b + \log_{a^2} b + \log_{a^3} b + \log_{a^4} b = \frac{25}{6}$$

olduğuna göre, $\log_b a$ ifadesinin değeri kaçtır?

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

$$15. \log 2 = x \quad \text{ve} \quad \log 3 = y$$

olduğuna göre, $\log 450$ aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) $x \cdot y^3$ B) $2x - y + 1$ C) $2y - x + 2$
D) $x^3 + y^2$ E) $3x + y$

$$16. \frac{\log_3 6 + \log_2 6}{\log_3 6 \cdot \log_2 6}$$

işleminin sonucu kaçtır?

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

$$17. \begin{aligned} \log_2 3 &= a \\ \log_3 5 &= b \end{aligned}$$

olduğuna göre, $\log_2 15$ aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) $2b + a$ B) $a + b - 1$ C) $ab + a$
D) $ab + 2$ E) $ab - a + 1$

$$18. \log_m n^m \cdot \log_n m^{2n} = \frac{5m}{3}$$

olduğuna göre, n kaçtır?

- A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{6}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{5}{6}$ E) 5

$$19. \frac{1}{\log_2 x} + \frac{1}{\log_3 x} + \dots + \frac{1}{\log_{10} x} = 1$$

olduğuna göre, x kaçtır?

- A) $10!$ B) $9!$ C) $5.8!$ D) $7!$ E) $4.6!$

$$20. \begin{aligned} \log_a (b \cdot c) &= 2 \\ \log_b (a \cdot c) &= 3 \end{aligned}$$

olduğuna göre, $\log_b a$ kaçtır?

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

1. $a = 2^b + 1$ ve $c = \log_2 \sqrt{a-1}$
olduğuna göre, b ile c arasındaki bağıntı aşağıdakilerden hangisidir?

A) $b = c$ B) $b = c^2$ C) $b^2 = c$
D) $b \cdot c = 2$ E) $2c = b$

2. $\log_{ab} b = 3$
olduğuna göre, $\log_a \left(\frac{b^2}{a}\right)$ değeri kaçtır?

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

3. $\log_5 a + \log_5 (5 \cdot b) = 2$
 $\log_{\frac{5}{b}} a \cdot \log_{25} (125 \cdot a) = 2$

olduğuna göre, a + b toplamı kaçtır?

A) 1 B) 5 C) 6 D) 8 E) 10

4. $\log_a b - 3 \log_b a + 2 = 0$

denklemini sağlayan b nin alabileceği değerler çarpımı $\frac{1}{9}$ olduğuna göre, a nın değeri kaçtır?

A) $\frac{1}{27}$ B) $\frac{1}{9}$ C) $\frac{1}{3}$ D) 3 E) 9

5. $\sqrt{25 \log_6 5 + 49 \log_8 7}$

işleminin sonucu kaçtır?

A) 14 B) 12 C) 10 D) 8 E) 5

6. $\log_a b = x$, $\log_b c = \frac{1}{y}$ olmak üzere,

$$\log_c a \cdot \log_b a$$

ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\frac{x}{y}$ B) $x \cdot y$ C) $\frac{x^2}{y}$ D) $\frac{y}{x^2}$ E) $\frac{y}{x}$

7. $\log_2 5 + \log_5 3 = x$

$$\log_3 5 + \log_5 2 = y$$

olduğuna göre, $\frac{x}{y}$ oranı kaçtır?

A) $\log_2 3$ B) $1 + \log_2 3$ C) $\log_3 2$
D) 1 E) $\log_3 5$

8. $5^{\log x} + 5^{\log x - 1} = 3^{\log x + 1} + 3^{\log x - 1}$

olduğuna göre, x kaçtır?

A) 1 B) 10 C) -10 D) 100 E) -100

9. $\frac{\log (35 - x^3)}{\log (5 - x)} = 3$

denklemini sağlayan x değerlerinin toplamı kaçtır?

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

10. $x^{(\ln x - 1)} = e^2$

denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

A) {e} B) $\{e^{-1}, e\}$ C) $\{e, e^2\}$
D) $\{e^{-1}, e^2\}$ E) $\{e^{-1}\}$

11. $\log 3 = m$ ve $\log 5 = n$

olduğuna göre, $\log_4 45$ aşağıdakilerden hangisidir?

A) $m + n$ B) $\frac{2n + 1}{m}$ C) $\frac{2n + n}{2 + n}$
D) $\frac{2m + n}{2 + 2n}$ E) $\frac{2m + n}{2 - 2n}$

12. $\log 2 = 0,30103$

olduğuna göre, $(250)^{10}$ kaç basamaklı bir sayıdır?

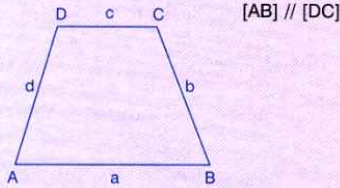
A) 22 B) 23 C) 24 D) 25 E) 26



Yamuk

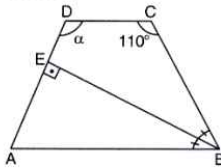
YAMUK

- Yalnız iki kenarı birbirine paralel olan dörtgene **yamuk** denir.



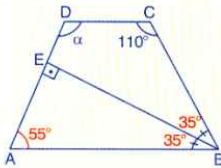
$$m(\hat{A}) + m(\hat{D}) = m(\hat{B}) + m(\hat{C}) = 180^\circ$$

Örnek 1:



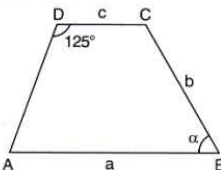
ABCD bir yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $[BE]$ açıortay
 $[BE] \perp [AD]$
 $m(\hat{BCD}) = 110^\circ$ ise
 $m(\hat{ADC}) = \alpha$ kaç derecedir?

Çözüm:



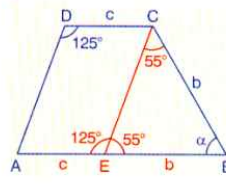
$[AB] \parallel [DC]$ olduğundan
 $m(\hat{CBE}) = m(\hat{EBA}) = 35^\circ$ dir.
EAB diküçgeninde
 $m(\hat{EAB}) = 55^\circ$ olur.
 $[AB] \parallel [DC]$ olduğundan
 $m(\hat{ADC}) = \alpha = 125^\circ$ bulunur.

Örnek 2:

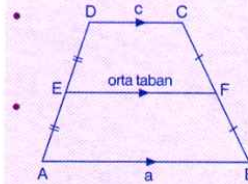


ABCD bir yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $m(\hat{ADC}) = 125^\circ$
 $|AB| = a$, $|BC| = b$
 $|DC| = c$
 $a = b + c$ ise
 $m(\hat{ABC}) = \alpha$ kaç derecedir?

Çözüm:



$[AD] \parallel [EC]$ çizilirse
 $m(\hat{ADC}) = m(\hat{AEC}) = 125^\circ$ ve
 $m(\hat{CEB}) = 55^\circ$ olur.
 $a = b + c$ ise $|AE| = c$ olduğundan $|EB| = b$ olur.
EBC ikizkenar üçgeninde
 $m(\hat{ABC}) = \alpha = 70^\circ$ bulunur.

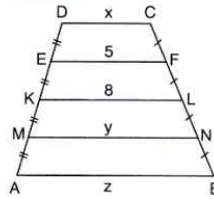


E ve F kenarların orta noktaları ise $[EF]$ orta tabandır.
Orta taban tabanlara paraleldir.
 $[AB] \parallel [EF] \parallel [DC]$

- Orta taban, üst ve alt taban uzunlukları toplamının yarısına eşittir.

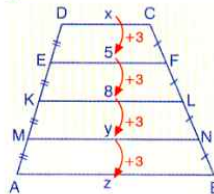
$$|EF| = \frac{|AB| + |DC|}{2} = \frac{a + c}{2}$$

Örnek 3:

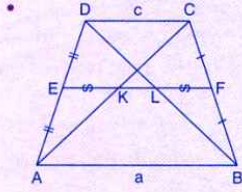


ABCD bir yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $|DE| = |EK| = |KM| = |MA|$
 $|CF| = |FL| = |LN| = |NB|$
 $|DC| = x$, $|MN| = y$
 $|AB| = z$, $|EF| = 5$ cm
 $|KL| = 8$ cm ise
 $z + y - x$ kaç cm dir?

Çözüm:

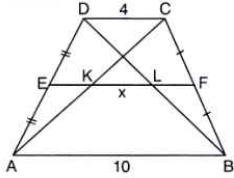


Paralel çizilen çizgiler $[AD]$ ve $[BC]$ yi eşit aralıklara böldüğünden çizgiler arasındaki fark sabit kalacaktır. Şekilde gösterildiği gibi her aralıkta 3 cm artıyorsa $x = 2$ cm, $y = 11$ cm ve $z = 14$ cm olur.
 $z + y - x = 23$ cm bulunur.



ABCD bir yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $[AC]$ ve $[BD]$ köşegen
 $[EF]$ orta taban ise
 $|EK| = |KF| = \frac{c}{2}$
 $|EL| = |KF| = \frac{a}{2}$ ve
 $|KL| = \frac{a-c}{2}$ olur.

Örnek 4:

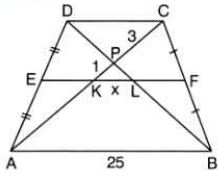


ABCD bir yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $[EF]$ orta taban
 $|DC| = 4$ cm
 $|AB| = 10$ cm ise
 $|KL| = x$ kaç cm dir?

Çözüm :

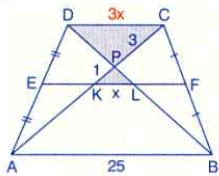
Kural gereği $|KL| = x = \frac{10-4}{2} = 3$ cm bulunur.

Örnek 5:

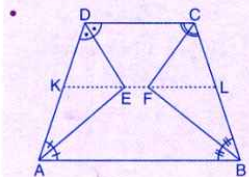


ABCD bir yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $[AC]$ ve $[BD]$ köşegen
 $[EF]$ orta taban
 $|KP| = 1$ cm, $|PC| = 3$ cm
 $|AB| = 25$ cm ise
 $|KL| = x$ kaç cm dir?

Çözüm :

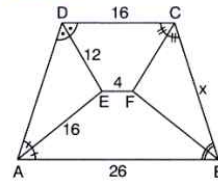


$KLP \sim CDP$ olduğundan
 $\frac{x}{3} = \frac{1}{3}$ ise $|CD| = 3x$ olur.
Kural gereği
 $x = \frac{25-3x}{2} \Rightarrow 5x = 25$
 $x = 5$ cm bulunur.



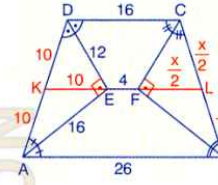
$[DE]$, $[AE]$, $[CF]$ ve $[BF]$
açıortay ise $[KL]$ orta
tabandır.

Örnek 6:



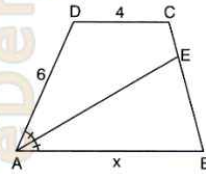
ABCD bir yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $[AE]$, $[BF]$, $[CF]$, $[DE]$ açıortay
 $|EF| = 4$ cm, $|DE| = 12$ cm
 $|AE| = |DC| = 16$ cm
 $|AB| = 26$ cm ise
 $|BC| = x$ kaç cm dir?

Çözüm :



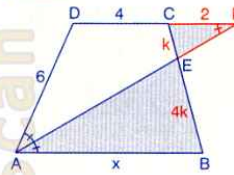
Şekildeki gibi $[EF]$ uzatıldığında $[KL]$ orta taban olur. ADE diküçgeninde $(12-16-20)$
 $|KE| = 10$ cm dir.
Orta taban özelliğinden
 $14 + \frac{x}{2} = \frac{16+26}{2}$
 $x = 14$ cm bulunur.

Örnek 7:



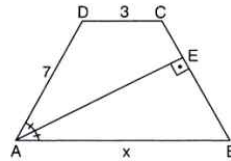
ABCD bir yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $[AE]$ açıortay
 $|BE| = 4|CE|$
 $|DC| = 4$ cm
 $|AD| = 6$ cm ise
 $|AB| = x$ kaç cm dir?

Çözüm :



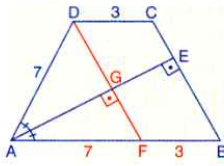
$[DF] \parallel [AB]$ olacak şekilde F noktası alınırsa $|AD| = |DF|$ ve $|CF| = 2$ cm olur.
Kelebek benzerliğinden
 $\frac{k}{4k} = \frac{2}{x}$
 $x = 8$ cm bulunur.

Örnek 8:



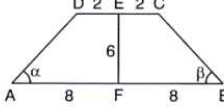
ABCD bir yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $[AE]$ açıortay
 $[AE] \perp [BC]$
 $|DC| = 3$ cm
 $|AD| = 7$ cm ise
 $|AB| = x$ kaç cm dir?

Çözüm :



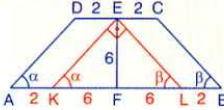
[BC] // [FD] olacak şekilde F noktası alınırsa $|FB| = 3$ cm dir. [AG] hem yükseklik hem de açortay olduğundan ADF ikizkenar üçgen ve $|AF| = 7$ cm olur. $|AB| = 10$ cm bulunur.

Örnek 9:



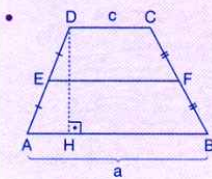
ABCD bir yamuk
[AB] // [DC]
 $|DE| = |EC| = 2$ cm
 $|EF| = 6$ cm
 $|AF| = |FB| = 8$ cm ise
 $\alpha + \beta$ kaç derecedir?

Çözüm :



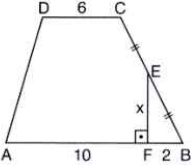
E noktasından [AD] ve [BC] ye paraleller çizildiğinde
 $|EF| = |KF| = |FL| = 6$ cm olur.
Dolayısıyla $m(\angle KEL) = 90^\circ$ ve
 $\alpha + \beta = 90^\circ$ bulunur.

Yamukta Alan Özellikleri



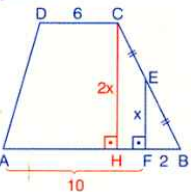
[AB] // [DC]
 $|DH| = h$
[EF] orta taban
 $\text{Alan}(ABCD) = \left(\frac{a+b}{2}\right) \cdot h$
 $= |EF| \cdot h$

Örnek 10:



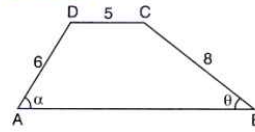
ABCD bir yamuk
[AB] // [DC], [EF] $\perp$ [AB]
 $|BE| = |EC|$, $|FB| = 2$ cm
 $|DC| = 6$ cm, $|AF| = 10$ cm
 $\text{Alan}(ABCD) = 54$ cm² ise
 $|EF| = x$ kaç cm dir?

Çözüm :



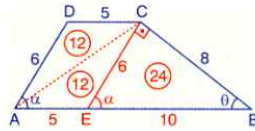
[EF] // [CH] çizildiğinde CHB diküçgeninde temel benzerlik teoreminden $|CH| = 2x$ olur.
 $\text{Alan}(ABCD) = \frac{(12+6) \cdot 2x}{2}$
 $54 = 18 \cdot x$
 $x = 3$ cm bulunur.

Örnek 11:



ABCD bir yamuk
 $m(\angle DAB) = \alpha$, $m(\angle ABC) = \theta$
 $|DC| = 5$ cm, $|AD| = 6$ cm
 $|BC| = 8$ cm
 $\alpha + \theta = 90^\circ$ ise
 $\text{Alan}(ABCD)$ kaç cm² dir?

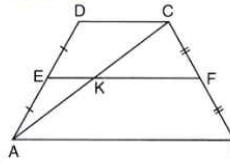
Çözüm :



C noktasından [AD] ye paralel çizildiğinde
 $\alpha + \theta = 90^\circ$ ise
CEB diküçgeni oluşur.

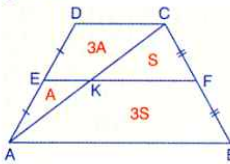
Paralellikten dolayı $|AE| = 5$ cm ve $|CE| = 6$ cm dir.
 $\text{Alan}(CEB) = 24$ cm² ve $\text{Alan}(ABCD) = 48$ cm² bulunur.

Örnek 12:



ABCD bir yamuk
[AB] // [DC]
[EF] orta taban
 $\text{Alan}(EFCD) = \text{Alan}(ABFK)$
 $\text{Alan}(ABCD) = 40$ cm² ise
 $\text{Alan}(AEK)$ kaç cm² dir?

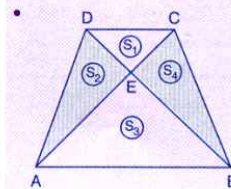
Çözüm :



Benzerlik - alan ilişkisinden
şekildeki gibi alanlar yazılır.
Verilen alan eşitliğinden
 $3A + S = 3S$ ise
 $S = \frac{3A}{2}$ olur.

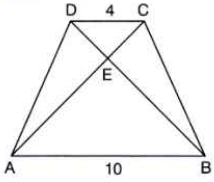
$\text{Alan}(ABCD) = 4A + 4 \cdot \frac{3A}{2} = 40 \Rightarrow A = 4$ cm² dir.

$\text{Alan}(AEK) = A = 4$ cm² bulunur.



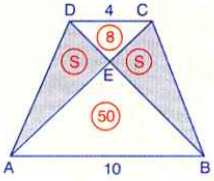
[AB] // [DC]
[AC] ve [BD] köşegen
olmak üzere
 $S_1 \cdot S_3 = S_2 \cdot S_4$ ve
 $S_2 = S_4$ olur.

Örnek 13:

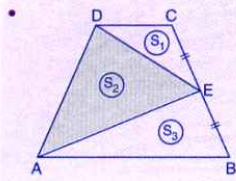


ABCD bir yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $[AC]$ ve $[BD]$ köşegen
 $|DC| = 4$ cm, $|AB| = 10$ cm
 $\text{Alan}(DEC) = 8$ cm² ise
 $\text{Alan}(ABCD)$ kaç cm² dir?

Çözüm :

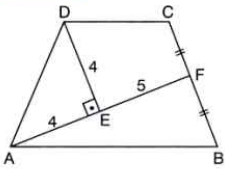


$DCE \sim BAE$ ve benzerlik
 oranı $\frac{2}{5}$ olduğundan
 $\frac{\text{Alan}(DCE)}{\text{Alan}(BAE)} = \left(\frac{2}{5}\right)^2$ ise
 $\frac{8}{S} = \frac{4}{25}$ ise
 $S \cdot 4 = 8 \cdot 25$ ise
 $S = 50$ cm² olur.
 $S = 20$ cm² olur.
 $\text{Alan}(ABCD) = 98$ cm² bulunur.



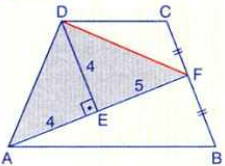
$[AB] \parallel [DC]$ ve
 E , $[BC]$ nin orta noktası ise
 $S_1 + S_3 = S_2$
 $S_2 = \frac{\text{Alan}(ABCD)}{2}$ olur.

Örnek 14:



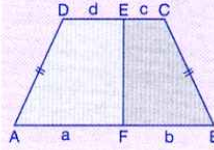
ABCD bir yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $[DE] \perp [AF]$
 $|AE| = |DE| = 4$ cm
 $|EF| = 5$ cm ise
 $\text{Alan}(ABCD)$ kaç cm² dir?

Çözüm :



$[DF]$ çizildiğinde
 $\text{Alan}(DAF) = \frac{9 \cdot 4}{2} = 18$ cm²
 $\text{Alan}(ABCD) = 2 \text{ Alan}(DAF)$
 $= 2 \cdot 18$
 $= 36$ cm² bulunur.

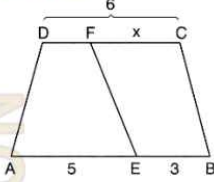
- Yükseklikleri eşit yamukların alanları oranı, tabanlar toplamının oranına eşittir.



$$\frac{\text{Alan}(AFED)}{\text{Alan}(FBCE)} = \frac{a+d}{b+c}$$

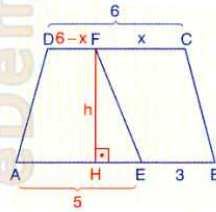
$$\frac{\text{Alan}(AFED)}{\text{Alan}(ABCD)} = \frac{a+d}{a+b+c+d}$$

Örnek 15:



ABCD bir yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $|EB| = 3$ cm
 $|AE| = 5$ cm
 $|DC| = 6$ cm
 $\text{Alan}(AEFD) = \text{Alan}(EBCF)$
 ise $|FC| = x$ kaç cm dir?

Çözüm :



$$\text{Alan}(AEFD) = \text{Alan}(EBCF)$$

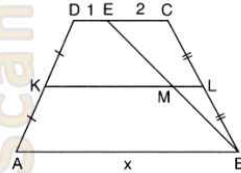
$$\frac{(6-x+5) \cdot h}{2} = \frac{(x+3) \cdot h}{2}$$

$$6-x+5 = x+3$$

$$2x = 8$$

$$x = 4$$
 cm bulunur.

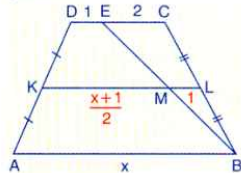
Örnek 16:



ABCD bir yamuk
 $[AB] \parallel [KL] \parallel [DC]$
 $[KL]$ orta taban
 $|DE| = 1$ cm, $|EC| = 2$ cm
 $\text{Alan}(KMED) = 2 \text{ Alan}(MLCE)$
 ise $|AB| = x$ kaç cm dir?

ise

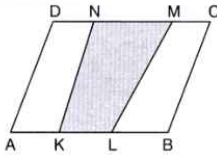
Çözüm :



Temel benzerlik teoreminden
 $|ML| = 1$ cm dir.
 ABED yamuğunda orta taban
 $|KM| = \frac{x+1}{2}$ olur.
 $\text{Alan}(KMED) = 2 \text{ Alan}(MLCE)$

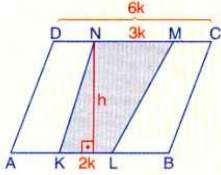
$$\frac{\left(\frac{x+1}{2} + 1\right) \cdot h}{2} = 2 \cdot \frac{(2+1) \cdot h}{2} \Rightarrow x = 9$$
 cm bulunur.

Örnek 17:



ABCD bir paralelkenar
 $|DC| = 2|NM| = 3|KL|$
 Alan(ABCD) = 60 cm^2 ise
 KLMN yamuğunun alanı
 kaç cm^2 dir?

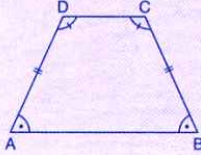
Çözüm :



$|AB| = |DC| = 6k$ dersek
 $|NM| = 3k, |KL| = 2k$ olur.
 Alan(ABCD) = $6k \cdot h = 60$
 $k \cdot h = 10 \text{ cm}^2$ dir.
 Alan(KLMN) = $\frac{(2k + 3k) \cdot h}{2}$
 $= 25 \text{ cm}^2$ bulunur.

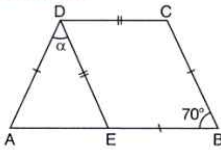
İKİZKENAR YAMUK

- Paralel olmayan kenar uzunlukları birbirine eşit olan yamuğa **ikizkenar yamuk** denir.



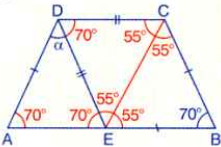
$[AB] \parallel [DC]$
 $|AD| = |BC|$ ise
 $m(\widehat{DAB}) = m(\widehat{ABC})$ ve
 $m(\widehat{ADC}) = m(\widehat{DCB})$ dir.

Örnek 18:



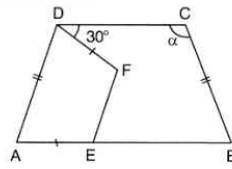
ABCD bir ikizkenar yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $|DE| = |DC|$
 $|AD| = |BC| = |EB|$
 $m(\widehat{ABC}) = 70^\circ$ ise
 $m(\widehat{ADE}) = \alpha$ kaç derecedir?

Çözüm :



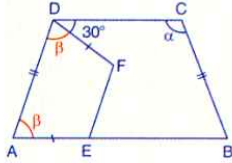
Şekildeki gibi $[CE]$ çizilirse
 $m(\widehat{ECB}) = m(\widehat{BEC}) = 55^\circ$
 $m(\widehat{DCE}) = m(\widehat{DEC}) = 55^\circ$
 $m(\widehat{EDC}) = m(\widehat{DEA}) = 70^\circ$
 $m(\widehat{DAB}) = m(\widehat{ABC}) = 70^\circ$
 $m(\widehat{ADE}) = \alpha = 40^\circ$ bulunur.

Örnek 19:



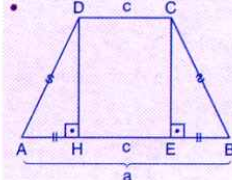
ABCD bir ikizkenar yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $[AD] \parallel [EF]$
 $|AD| = |BC|$
 $|AE| = |DF|$
 $m(\widehat{CDF}) = 30^\circ$ ise
 $m(\widehat{DCB}) = \alpha$ kaç derecedir?

Çözüm :



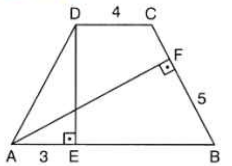
Şekildeki gibi
 $m(\widehat{ADF}) = m(\widehat{DAE}) = \beta$ yazılır.
 $m(\widehat{A}) + m(\widehat{D}) = 180^\circ$
 $\beta + (\beta + 30^\circ) = 180^\circ$
 $\beta = 75^\circ$ olur.
 $m(\widehat{D}) = m(\widehat{C})$
 $30^\circ + 75^\circ = \alpha$ olduğundan
 $\alpha = 105^\circ$ bulunur.

-



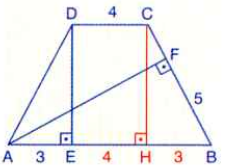
ABCD bir ikizkenar yamuk
 ise
 $|AH| = |EB| = \frac{a-c}{2}$ olur.

Örnek 20:



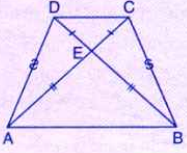
ABCD bir ikizkenar yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $[DE] \perp [AB], [AF] \perp [BC]$
 $|AD| = |BC|$
 $|AE| = 3 \text{ cm}, |DC| = 4 \text{ cm}$
 $|BF| = 5 \text{ cm}$ ise
 $|AF|$ kaç cm dir?

Çözüm :



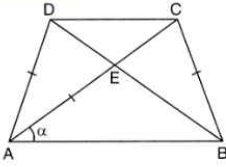
Şekildeki gibi $[CH] \perp [AB]$
 çizilirse $|AE| = |HB| = 3 \text{ cm}$
 ve $|DC| = |EH| = 4 \text{ cm}$ olur.
 AFB diküçgeninde pisagor
 bağıntısından
 $|AF| = 5\sqrt{3} \text{ cm}$ bulunur.

- İkizkenar yamukta köşegen uzunlukları ve köşegenlerin kesim noktasının ayırdığı parçalar birbirine eşittir.



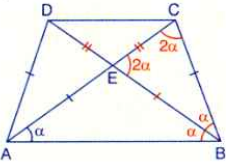
$[AB] \parallel [DC]$ ve $|AD| = |BC|$ olmak üzere
 $|AC| = |BD|$
 $|DE| = |EC|$ ve
 $|AE| = |EB|$ olur.

Örnek 21:



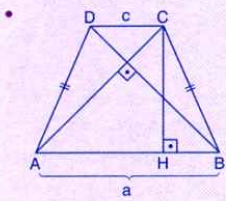
ABCD bir ikizkenar yamuk
 $[AC]$ ve $[BD]$ köşegen
 $[AB] \parallel [DC]$
 $|AD| = |BC| = |AE|$
 $|AB| = |AE| + |ED|$ ise
 $m(\widehat{BAC}) = \alpha$ kaç derecedir?

Çözüm:



Kural gereği $|AE| = |EB|$ ve
 $|ED| = |EC|$ dir.
 $|AB| = |AE| + |ED|$ ise
 $|AC| = |AE| + |EC|$ olduğundan $|AC| = |AB|$ dir.

Açıları şekildeki gibi yerleştirildiğinde ikizkenar üçgende iç açıları toplamından $2\alpha + 2\alpha + \alpha = 180^\circ$ $5\alpha = 180^\circ$ ise
 $\alpha = 36^\circ$ bulunur.

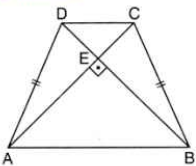


İkizkenar yamukta köşegenler birbirine dik ise, yamuğun yüksekliği alt ve üst tabanların toplamının yarısına eşittir.

ABCD bir ikizkenar yamuk
 $[AC] \perp [BD]$ ise

$$|CH| = \frac{a+c}{2} \quad \text{Alan}(ABCD) = |CH|^2 = h^2 \text{ olur.}$$

Örnek 22:



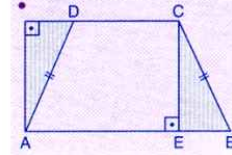
ABCD bir ikizkenar yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$, $[AC] \perp [BD]$
 $|AD| = |BC|$
 $|AB| = 3|DC|$
 $\text{Alan}(ABCD) = 64 \text{ cm}^2$ ise
 $|AB|$ kaç cm dir?

Çözüm:

$$|DC| = x \text{ ise } |AB| = 3x \text{ olur.}$$

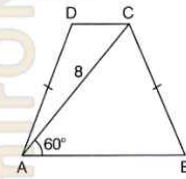
$$\text{Kural gereği } \text{Alan}(ABCD) = \frac{|AB| + |CD|}{2} \cdot h$$

$$64 = 4x^2 \Rightarrow x = 4 \text{ cm bulunur.}$$



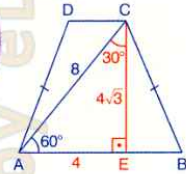
Şekildeki ABCD yamuğunda taralı üçgenler eş ve alanları eşit olduğundan
 $\text{Alan}(ABCD) = |CE| \cdot |AE|$ olur.

Örnek 23:



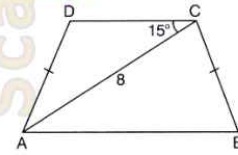
ABCD bir ikizkenar yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $|AD| = |BC|$
 $m(\widehat{CAB}) = 60^\circ$
 $|AC| = 8 \text{ cm}$ ise
 $\text{Alan}(ABCD)$ kaç cm^2 dir?

Çözüm:



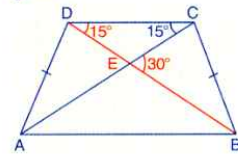
Şekildeki gibi $[CE] \perp [AB]$ çizildiğinde $\triangle CAE$ ($30^\circ - 60^\circ - 90^\circ$) diküçgeninde $|AE| = 4 \text{ cm}$ ve $|CE| = 4\sqrt{3} \text{ cm}$ dir.
 $\text{Alan}(ABCD) = 4 \cdot 4\sqrt{3}$
 $= 16\sqrt{3} \text{ cm}^2$ olur.

Örnek 24:



ABCD bir ikizkenar yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $|AD| = |BC|$
 $m(\widehat{ACD}) = 15^\circ$
 $|AC| = 8 \text{ cm}$ ise
 $\text{Alan}(ABCD)$ kaç cm^2 dir?

Çözüm:

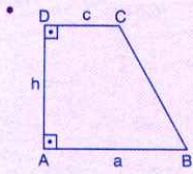


$[BD]$ köşegeni çizildiğinde
 $|AC| = |BD| = 8 \text{ cm}$ ve
 $m(\widehat{CEB}) = 30^\circ$ dir.

$$\text{Alan}(ABCD) = \frac{|AC| \cdot |BD|}{2} \cdot \sin 30^\circ = \frac{8 \cdot 8}{2} \cdot \frac{1}{2}$$

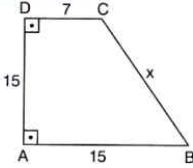
$$= 16 \text{ cm}^2 \text{ bulunur.}$$

DİK YAMUK



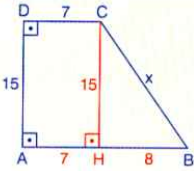
Kenarlarından biri alt ve üst tabana dik olan yamuğa **dik yamuk** denir. $|AD| = h$ aynı zamanda yamuğun yüksekliğidir.

Örnek 25:



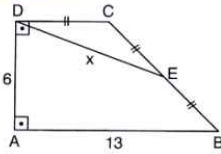
ABCD bir dik yamuk
 $|AB| \parallel |DC|$
 $|AB| \perp |AD|$
 $|DC| = 7$ cm
 $|AD| = |AB| = 15$ cm ise
 $|BC| = x$ kaç cm dir?

Çözüm :



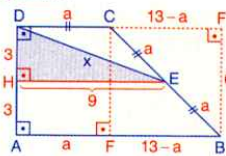
$[CH] \perp [AB]$ çizildiğinde CHB (8-15-17) diküçgeni oluşur ve $|BC| = x = 17$ cm bulunur.

Örnek 26:



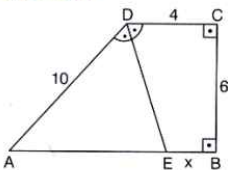
ABCD bir dik yamuk
 $|AB| \parallel |DC|$, $|AB| \perp |AD|$
 $|BE| = |EC| = |DC|$
 $|BD| = 6$ cm
 $|AB| = 13$ cm ise
 $|DE| = x$ kaç cm dir?

Çözüm :



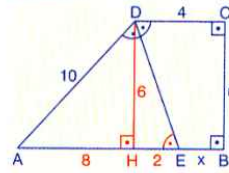
$[EH] \perp [AD]$ çizildiğinde $|AH| = |HD| = 3$ cm dir. $|BE| = |EC| = |DC| = a$ dersek $[BF] \perp [DC]$ çizildiğinde $|FC| = 13 - a$ yazılır. CFB diküçgeninde pisagor bağıntısından $a = 5$ cm dir. Orta taban özelliğinden $|HE| = 9$ cm olur. DHE diküçgeninde pisagor bağıntısından $|DE| = x = 3\sqrt{10}$ cm bulunur.

Örnek 27:



ABCD bir dik yamuk
 $|AB| \parallel |DC|$
 $|AB| \perp |BC|$
 $[DE]$ açıortay
 $|DC| = 4$ cm
 $|AD| = 10$ cm ise
 $|EB| = x$ kaç cm dir?

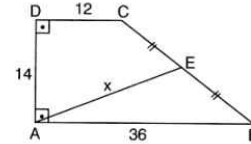
Çözüm :



$[DH] \perp [AB]$ çizildiğinde $|DH| = 6$ cm, $|AH| = 8$ cm olur. $[DC] \parallel [AB]$ olduğundan $m(\widehat{ADE}) = m(\widehat{AED})$ ve DAE ikizkenar üçgeninde $|AD| = |AE| = 10$ cm olur.

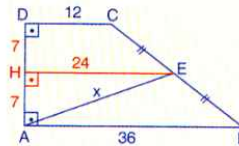
$|HE| = 2$ cm ise $|EB| = x = 2$ cm bulunur.

Örnek 28:

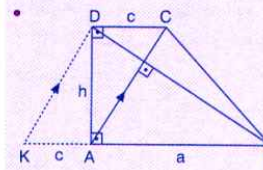


ABCD bir dik yamuk
 $|AB| \parallel |DC|$, $|AB| \perp |AD|$
 $|BE| = |EC|$
 $|DC| = 12$ cm
 $|AD| = 14$ cm
 $|AB| = 36$ cm ise
 $|AE| = x$ kaç cm dir?

Çözüm :

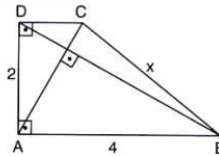


$[EH] \perp [AD]$ çizildiğinde $|AH| = |HD| = 7$ cm dir. Orta taban özelliğinden $|HE| = 24$ cm olur. AEH diküçgeninden $|AE| = x = 25$ cm bulunur.



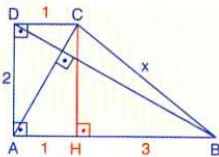
ABCD dik yamuğunda köşegenler dik kesiştiğinde $[DK] \parallel [CA]$ çizilerek $|KA| = c$ olur. DKB diküçgeninde pisagor bağıntısından $h^2 = a \cdot c$ yazılabilir.

Örnek 29:



ABCD bir dik yamuk
 $|AB| \parallel |DC|$
 $|AB| \perp |AD|$, $|AC| \perp |BD|$
 $|AD| = 2$ cm
 $|AB| = 4$ cm ise
 $|BC| = x$ kaç cm dir?

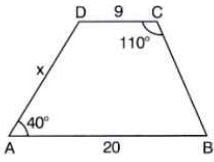
Çözüm :



Kural gereği $2^2 = |DC| \cdot 4$
 $|DC| = 1$ cm dir.
 $[CH] \perp [AB]$ çizildiğinde $|DC| = |AH| = 1$ cm ve $|HB| = 3$ cm olur. CHB diküçgeninde $x^2 = 2^2 + 3^2 = \sqrt{13}$ cm olur.

TEST 1 ÇÖZÜMLÜ

1.

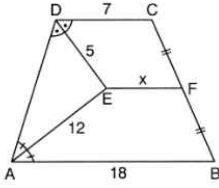


ABCD bir yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $m(\widehat{DAC}) = 40^\circ$
 $m(\widehat{BCD}) = 110^\circ$
 $|DC| = 9$ cm
 $|AB| = 20$ cm
 $|AD| = x$

Yukarıdaki verilere göre, x kaç cm dir?

- A) 10 B) 11 C) 12 D) 14 E) 15

2.

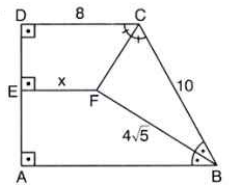


ABCD bir yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $[DE]$ ve $[AE]$ açıortay
 $|CF| = |FB|$
 $|DE| = 5$ cm
 $|CD| = 7$ cm
 $|AE| = 12$ cm
 $|AB| = 18$ cm
 $|EF| = x$

Yukarıdaki verilere göre, x kaç cm dir?

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

3.

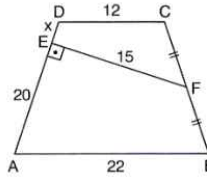


ABCD bir dik yamuk
 $[AB] \parallel [DC] \parallel [EF]$
 $[CF]$ ve $[BF]$ açıortay
 $|DC| = 8$ cm
 $|BF| = 4\sqrt{5}$ cm
 $|BC| = 10$ cm
 $|EF| = x$

Yukarıdaki verilere göre, x kaç cm dir?

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

4.

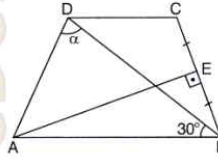


ABCD bir yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $[FE] \perp [AD]$
 $|BF| = |FC|$
 $|DC| = 12$ cm
 $|EF| = 15$ cm
 $|AE| = 20$ cm
 $|AB| = 22$ cm
 $|DE| = x$

Yukarıdaki verilere göre, x kaç cm dir?

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

5.

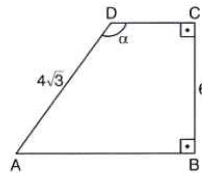


ABCD bir ikizkenar yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $[AE] \perp [BC]$
 $|AD| = |BC|$
 $|BE| = |EC|$
 $m(\widehat{ABD}) = 30^\circ$
 $m(\widehat{ADB}) = \alpha$

Yukarıdaki verilere göre, α kaç derecedir?

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

6.



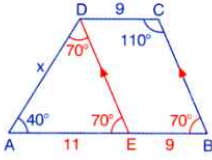
ABCD bir dik yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $[AB] \perp [BC]$
 $|BC| = 6$ cm
 $|AD| = 4\sqrt{3}$ cm
 $m(\widehat{ADC}) = \alpha$

Yukarıdaki verilere göre, α kaç derecedir?

- A) 100 B) 105 C) 110 D) 115 E) 120

TEST 1 ÇÖZÜMLER

1.

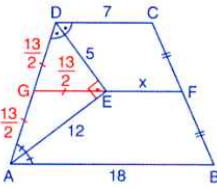


[BC] // [ED] çizilirse
 $m(\widehat{CBA}) = m(\widehat{DEA}) = 70^\circ$ dir.

DAE üçgeninde iç açılar toplamından
 $m(\widehat{ADE}) = 70^\circ$ olur ve DAE ikizkenar üçgeni oluşur.
 $|AE| = |AD| = x = 11$ cm bulunur.

Cevap B

2.

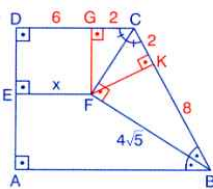


[EF] devam ettirildiğinde G noktası [AD] nin orta noktası olur. ADE dik üçgeninde
 $|EG| = \frac{13}{2}$ olur.

[GF] ABCD yamuğunun orta tabanı olduğundan
 $\frac{13}{2} + x = \frac{7 + 18}{2}$ ise $x = 6$ cm bulunur.

Cevap D

3.

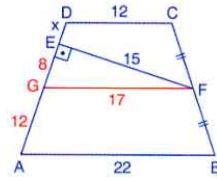


[AB] // [DC] olduğundan
 $m(\widehat{CFB}) = 90^\circ$ dir.
 [FK] ⊥ [BC] çizildiğinde CFB dik üçgeninde öklid bağıntısından $(4\sqrt{5})^2 = |BK| \cdot 10$
 $|BK| = 8$ cm, $|KC| = 2$ cm olur.

$|KC| = |GC| = 2$ cm dir ve
 $|DG| = |EF| = x = 6$ cm bulunur.

Cevap B

4.



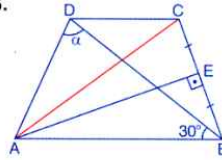
Şekildeki gibi [GF] orta tabanı çizildiğinde kural gereği

$$|GF| = \frac{12 + 22}{2} = 17 \text{ cm olur.}$$

EGF dik üçgeninde $(8 - 15 - 17)$ $|GE| = 8$ cm dir.
 $|AG| = |GD|$ olduğundan
 $|DE| = x = 4$ cm bulunur.

Cevap B

5.

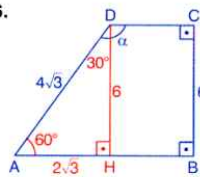


[AC] köşegeni çizildiğinde
 $|AE| \perp |BC|$ ve $|BE| = |EC|$ olduğundan $|AC| = |AB|$ dir.

Köşegenler eşit olduğundan $|AB| = |BD|$ olur.
 ABD ikizkenar üçgeninde
 $m(\widehat{ADB}) = \alpha = 75^\circ$ bulunur.

Cevap E

6.

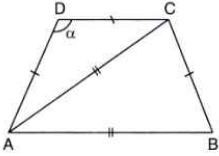


[DH] ⊥ [AB] çizildiğinde
 $|DH| = 6$ cm ve
 $|AH| = 2\sqrt{3}$ cm olduğundan
 DAH $(30^\circ - 60^\circ - 90^\circ)$ dik üçgeni olur. Şekildeki gibi açılar yazıldığında

$m(\widehat{ADC}) = \alpha = 120^\circ$ bulunur.

Cevap E

1.

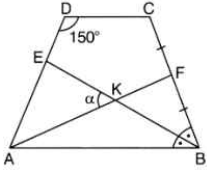


ABCD bir yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $|AD| = |DC| = |BC|$
 $|AC| = |AB|$
 $m(\widehat{ADC}) = \alpha$

Yukarıdaki verilere göre, α kaç derecedir?

- A) 95 B) 98 C) 100 D) 105 E) 108

2.

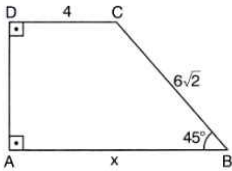


ABCD bir ikizkenar yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $|AD| = |BC|$
 $|CF| = |BF|$
 $|AF| = |BE|$
 $m(\widehat{ABE}) = m(\widehat{EBC})$
 $m(\widehat{ADC}) = 150^\circ$
 $m(\widehat{EKA}) = \alpha$

Yukarıdaki verilere göre, α kaç derecedir?

- A) 15 B) 20 C) 25 D) 30 E) 35

3.

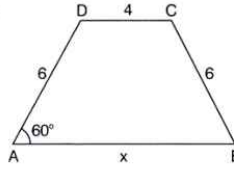


ABCD bir dik yamuk
 $[DC] \perp [AD]$
 $[AB] \perp [AD]$
 $m(\widehat{ABC}) = 45^\circ$
 $|DC| = 4$ cm
 $|BC| = 6\sqrt{2}$ cm
 $|AB| = x$

Yukarıdaki verilere göre, x kaç cm dir?

- A) 8 B) 9 C) 10 D) 11 E) 12

4.

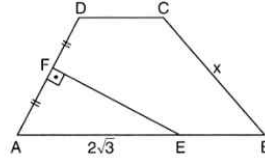


ABCD bir ikizkenar yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $m(\widehat{DAB}) = 60^\circ$
 $|DC| = 4$ cm
 $|AD| = |BC| = 6$ cm
 $|AB| = x$

Yukarıdaki verilere göre, x kaç cm dir?

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

5.

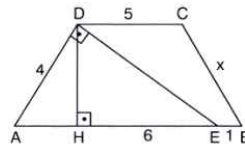


ABCD bir yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $[EF] \perp [DA]$
 $|DF| = |FA|$
 $|AE| = 2\sqrt{3}$ cm
 $|CB| = x$

Yukarıdaki şekilde $m(\widehat{DAB}) + m(\widehat{ABC}) = m(\widehat{ADC})$ olduğuna göre, x kaç cm dir?

- A) 3 B) $2\sqrt{3}$ C) 4 D) 6 E) $4\sqrt{3}$

6.

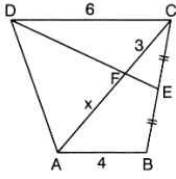


ABCD bir yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $[AD] \perp [DE]$
 $[DH] \perp [AB]$
 $|EB| = 1$ cm
 $|AD| = 4$ cm
 $|DC| = 5$ cm
 $|HE| = 6$ cm
 $|BC| = x$

Yukarıdaki verilere göre, x kaç cm dir?

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

7.

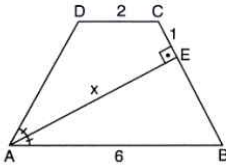


ABCD bir yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $[AC] \cap [DE] = \{F\}$
 $|CE| = |EB|$
 $|CF| = 3 \text{ cm}$
 $|AB| = 4 \text{ cm}$
 $|DC| = 6 \text{ cm}$
 $|AF| = x$

Yukarıdaki verilere göre, x kaç cm dir?

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

8.

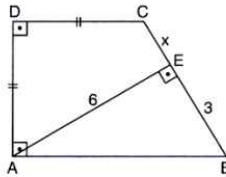


ABCD bir yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $[AE]$ açıortay
 $[AE] \perp [BC]$
 $|CE| = 1 \text{ cm}$
 $|DC| = 2 \text{ cm}$
 $|AB| = 6 \text{ cm}$
 $|AE| = x$

Yukarıdaki verilere göre, x kaç cm dir?

- A) 3 B) 4 C) 5 D) $3\sqrt{3}$ E) $5\sqrt{3}$

9.

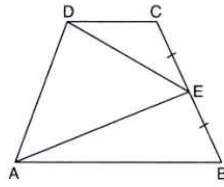


ABCD bir dik yamuk
 $[DA] \perp [AB]$
 $[AD] \perp [DC]$
 $[AE] \perp [BC]$
 $|AD| = |DC|$
 $|EB| = 3 \text{ cm}$
 $|AE| = 6 \text{ cm}$
 $|CE| = x$

Yukarıdaki verilere göre, x kaç cm dir?

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

10.

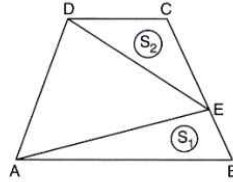


ABCD bir yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $2|AB| = 5|DC|$
 $|EC| = |EB|$
 $\text{Alan}(\triangle DAE) = 35 \text{ cm}^2$

Yukarıdaki verilere göre, $\text{Alan}(\triangle EAB)$ kaç cm^2 dir?

- A) 15 B) 25 C) 35 D) 45 E) 55

11.

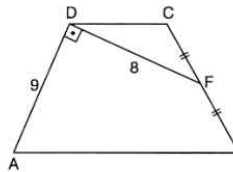


ABCD bir yamuk
 $2|AB| = 3|DC|$
 $4|EC| = 9|EB|$
 $\text{Alan}(\triangle ABE) = S_1$
 $\text{Alan}(\triangle DEC) = S_2$

Yukarıdaki verilere göre, $\frac{S_1}{S_2}$ oranı kaçtır?

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

12.

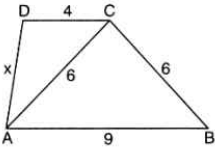


ABCD bir yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $[AD] \perp [DF]$
 $|CF| = |FB|$
 $|DF| = 8 \text{ cm}$
 $|AD| = 9 \text{ cm}$

Yukarıdaki verilere göre, $\text{Alan}(\triangle DAE)$ kaç cm^2 dir?

- A) 36 B) 40 C) 60 D) 65 E) 72

1.

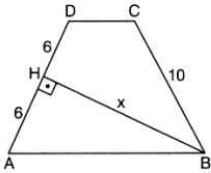


ABCD bir yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $|DC| = 4 \text{ cm}$
 $|AC| = |CB| = 6 \text{ cm}$
 $|AB| = 9 \text{ cm}$
 $|AD| = x$

Yukarıdaki verilere göre, x kaç cm dir?

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

2.

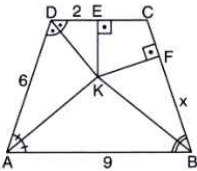


ABCD bir yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $[AD] \perp [BH]$
 $|AB| = 3|DC|$
 $|AH| = |DH| = 6 \text{ cm}$
 $|BC| = 10 \text{ cm}$
 $|BH| = x$

Yukarıdaki verilere göre, x kaç cm dir?

- A) 8 B) 9 C) 10 D) 12 E) 15

3.

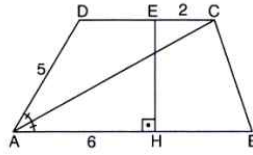


ABCD bir yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $[DK], [AK] \text{ ve } [BK]$ açıortay
 $[EK] \perp [DC]$
 $[KF] \perp [CB]$
 $|DE| = 2 \text{ cm}$
 $|DA| = 6 \text{ cm}$
 $|AB| = 9 \text{ cm}$
 $|FB| = x$

Yukarıdaki verilere göre, x kaç cm dir?

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

4.

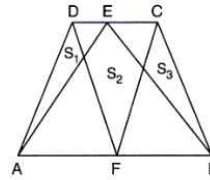


ABCD bir yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $[EH] \perp [AB]$
 $[AC]$ açıortay
 $|EC| = 2 \text{ cm}$
 $|AD| = 5 \text{ cm}$
 $|AH| = 6 \text{ cm}$

Yukarıdaki verilere göre, $|AC|$ kaç cm dir?

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

5.

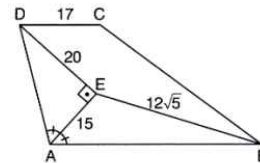


ABCD bir yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $S_1 = 13 \text{ cm}^2$
 $S_2 = 25 \text{ cm}^2$

Yukarıdaki şekilde S_1 , S_2 ve S_3 bulundukları bölgenin alanları olduğuna göre, S_3 kaç cm^2 dir?

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

6.

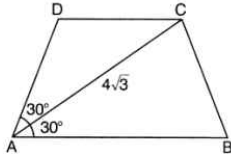


ABCD bir yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $[AE]$ açıortay
 $[AE] \perp [ED]$
 $|AE| = 15 \text{ cm}$
 $|DC| = 17 \text{ cm}$
 $|ED| = 20 \text{ cm}$
 $|EB| = 12\sqrt{5} \text{ cm}$

Yukarıdaki verilere göre, $\text{Alan}(ABCD)$ kaç cm^2 dir?

- A) 400 B) 500 C) 600 D) 700 E) 800

7.

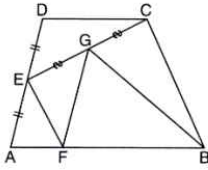


ABCD bir ikizkenar yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $[AC]$ açıortay
 $|AD| = |BC|$
 $m(\widehat{DAC}) = m(\widehat{CAB}) = 30^\circ$
 $|AC| = 4\sqrt{3}$ cm

Yukarıdaki verilere göre, Alan(ABCD) kaç cm^2 dir?

- A) $6\sqrt{3}$ B) $9\sqrt{3}$ C) $12\sqrt{3}$ D) $15\sqrt{3}$ E) $18\sqrt{3}$

8.

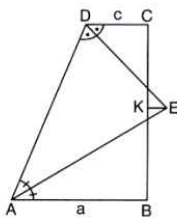


ABCD bir yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $[EF] \parallel [BC]$
 $|DE| = |EA|$
 $|EG| = |GC|$
E, G, C doğrusal
Alan(ABCD) = 32 cm^2

Yukarıdaki verilere göre, Alan(FGB) kaç cm^2 dir?

- A) 6 B) 7 C) 8 D) 9 E) 12

9.

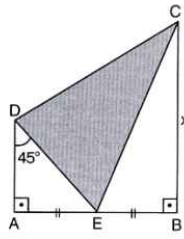


ABCD bir yamuk
 $[AE]$ ve $[DE]$ açıortay
 $[AB] \parallel [DC] \parallel [KE]$
 $|EK| = 3$ cm
 $|DE| = 12$ cm
 $|AE| = 16$ cm
 $|AB| = a$
 $|DC| = c$

Yukarıdaki verilere göre, $a + c$ toplamı kaç cm dir?

- A) 12 B) 14 C) 15 D) 16 E) 18

10.

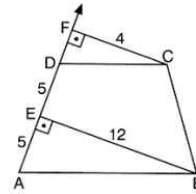


ABCD bir dik yamuk
 $[DA] \perp [AB]$
 $[CB] \perp [AB]$
 $|BC| = 6|AE| = 6|EB|$
Alan(DEC) = 14 cm^2
 $m(\widehat{ADE}) = 45^\circ$
 $|BC| = x$

Yukarıdaki verilere göre, kaç cm dir?

- A) 4 B) 6 C) 8 D) 10 E) 12

11.

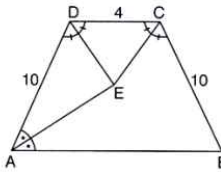


ABCD bir yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $[BE] \perp [AF]$
 $[CF] \perp [AF]$
 $|FC| = 4$ cm
 $|AE| = |ED| = 5$ cm
 $|BE| = 12$ cm

Yukarıdaki verilere göre, Alan(ABCD) kaç cm^2 dir?

- A) 45 B) 60 C) 72 D) 80 E) 108

12.

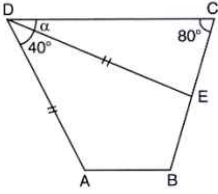


ABCD bir ikizkenar yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $[DE]$, $[CE]$ ve $[AE]$ açıortay
 $|DC| = 4$ cm
 $|AD| = |BC| = 10$ cm

Yukarıdaki verilere göre, Alan(ABCD) kaç cm^2 dir?

- A) 30 B) 40 C) 60 D) 70 E) 80

1.

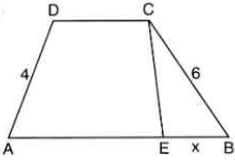


ABCD bir yamuk
 ABED bir deltoid
 $[AB] \parallel [DC]$
 $|AD| = |DE|$
 $m(\widehat{ADE}) = 40^\circ$
 $m(\widehat{BCD}) = 80^\circ$
 $m(\widehat{EDC}) = \alpha$

Yukarıdaki verilere göre, α kaç derecedir?

- A) 25 B) 30 C) 35 D) 40 E) 45

2.

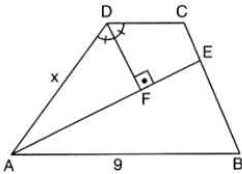


ABCD bir yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $m(\widehat{ADC}) = 2m(\widehat{ABC}) = 4m(\widehat{BCE})$
 $|AD| = 4 \text{ cm}$
 $|BC| = 6 \text{ cm}$
 $|EB| = x$

Yukarıdaki verilere göre, x kaç cm dir?

- A) $\frac{8}{5}$ B) $\frac{9}{5}$ C) 2 D) $\frac{12}{5}$ E) $\frac{16}{5}$

3.

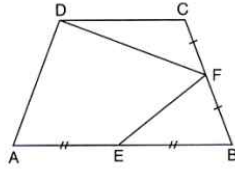


ABCD bir yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $[DF] \parallel [CB]$
 $[DF] \perp [AE]$
 $m(\widehat{ADF}) = m(\widehat{FDC})$
 $2|EB| = 3|DF|$
 $|AB| = 9 \text{ cm}$
 $|AD| = x$

Yukarıdaki verilere göre, x kaç cm dir?

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

4.

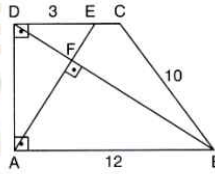


ABCD bir yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $|CF| = |FB|$
 $|AE| = |EB|$
 $\text{Alan}(\triangle DFC) = 10 \text{ cm}^2$
 $\text{Alan}(\triangle EBF) = 6 \text{ cm}^2$

Yukarıdaki verilere göre, $\text{Alan}(\triangle ABCD)$ kaç cm^2 dir?

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

5.

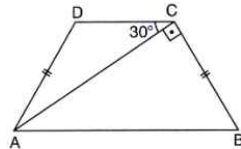


ABCD bir dik yamuk
 $[AE] \perp [BD]$
 $[AB] \perp [AD]$
 $[AD] \perp [DC]$
 $|DE| = 3 \text{ cm}$
 $|BC| = 10 \text{ cm}$
 $|AB| = 12 \text{ cm}$

Yukarıdaki verilere göre, $|EC|$ kaç cm dir?

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

6.

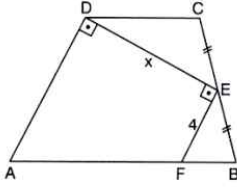


ABCD bir ikizkenar yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $|AD| = |BC|$
 $[AC] \perp [BC]$
 $m(\widehat{ACD}) = 30^\circ$

Yukarıdaki ABCD ikizkenar yamuğunun çevresi 40 cm olduğuna göre, $\text{Alan}(\triangle ABCD)$ kaç cm^2 dir?

- A) $27\sqrt{3}$ B) $36\sqrt{3}$ C) $40\sqrt{3}$
 D) $42\sqrt{3}$ E) $48\sqrt{3}$

7.

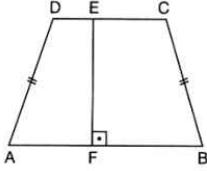


ABCD bir yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $[AD] \perp [DE]$
 $[DE] \perp [EF]$
 $\text{Alan}(ABCD) = 48 \text{ cm}^2$
 $|BE| = |EC|$
 $|EF| = 4 \text{ cm}$
 $|DE| = x$

Yukarıdaki verilere göre, x kaç cm dir?

- A) 4 B) 6 C) 8 D) 9 E) 10

8.

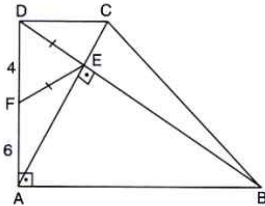


ABCD bir ikizkenar yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $[EF] \perp [AB]$
 $|AD| = |BC|$
 $|EC| = 2|DE|$
 $2|FB| = 3|AF|$

Yukarıdaki verilere göre, $\frac{\text{Alan}(AFED)}{\text{Alan}(FBCE)}$ oranı kaçtır?

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

9.

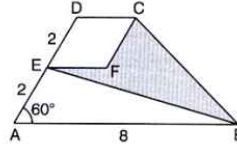


ABCD bir dik yamuk
 $[AB] \parallel [DC]$
 $[AC] \perp [BD]$
 $|ED| = |EF|$
 $|DF| = 4 \text{ cm}$
 $|AF| = 6 \text{ cm}$

Yukarıdaki verilere göre, ABCD dik yamuğunun alanı kaç cm^2 dir?

- A) 100 B) 125 C) 145 D) 165 E) 175

10.

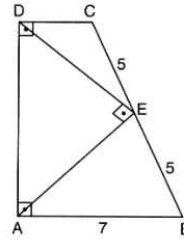


ABCD bir yamuk
 $EFCD$ bir paralelkenar
 $[AB] \parallel [DC]$
 $m(\widehat{DAB}) = 60^\circ$
 $|AE| = |ED| = 2 \text{ cm}$
 $|AB| = 8 \text{ cm}$

Yukarıdaki verilere göre, $\text{Alan}(BCFE)$ kaç cm^2 dir?

- A) $3\sqrt{3}$ B) $4\sqrt{3}$ C) $5\sqrt{3}$ D) $6\sqrt{3}$ E) $7\sqrt{3}$

11.

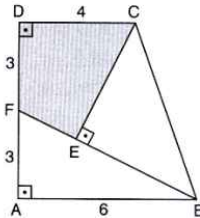


ABCD bir dik yamuk
 $[AB] \perp [AD]$
 $[AD] \perp [DC]$
 $[AE] \perp [DE]$
 $|BE| = |EC| = 5 \text{ cm}$
 $|AB| = 7 \text{ cm}$

Yukarıdaki verilere göre, $\text{Alan}(ABCD)$ nin alabileceği en büyük değer kaç cm^2 dir?

- A) 32 B) 30 C) 24 D) 18 E) 12

12.



ABCD bir dik yamuk
 $[AB] \perp [AD]$
 $[AD] \perp [DC]$
 $[CE] \perp [BF]$
 $|AF| = |FD| = 3 \text{ cm}$
 $|DC| = 4 \text{ cm}$
 $|AB| = 6 \text{ cm}$

Yukarıdaki verilere göre, $\text{Alan}(DFEC)$ kaç cm^2 dir?

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



İtme ve Momentum

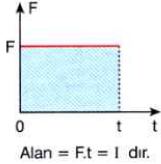
İTME

Bir cisme uygulanan net kuvvet, o cismin ivmeli hareket etmesini ve hızının değişmesini sağlar. Bir cisme etkiyen net kuvveti ile etki süresinin çarpımına itme (impuls) denir ve I ile gösterilir.

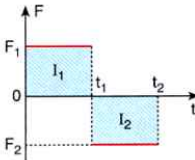
$$\vec{I} = \vec{F} \cdot t$$

İtme vektörel bir nicelik ve yönü net kuvvetin yönü ile aynıdır. İtmenin birimi newton.saniye dir.

- Kuvvet-zaman grafiklerinde grafiğin altında kalan alan itme büyüklüğünü verir.



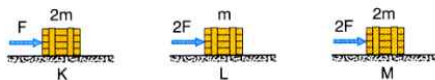
- Kuvvet-zaman grafiği şeklindeki gibi ise, zaman ekseninin üstündeki alan pozitif itme büyüklüğünü, zaman ekseninin altındaki alan ise negatif itme büyüklüğünü verir.



Verilen grafiğe göre;

$$\text{Toplam itme} = \Sigma F \cdot \Delta t = F_1 \cdot t_1 - F_2 \cdot (t_2 - t_1) \text{ dir.}$$

Örnek 1:



Sürtünmesi önemsenmeyen yatay düzlemdeki 2m, m, 2m kütleli K, L, M cisimlerine F, 2F, 2F büyüklüğündeki yatay kuvvetler eşit süre uygulanıyor.

Buna göre, cisimlere uygulanan itmeler arasındaki ilişki nedir?

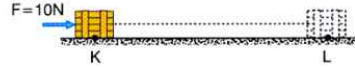
Çözüm:

$$I_K = F \cdot t, \quad I_L = 2F \cdot t, \quad I_M = 2F \cdot t \text{ dir.}$$

Buna göre, $I_L = I_M > I_K$ dir.

İtme, cisimlerin kütesine bağlı değildir.

Örnek 2:



Sürtünmenin önemsenmediği bir ortamda K noktasında durmakta olan cisme 10N şiddetindeki yatay kuvvet 5s etkiyor.

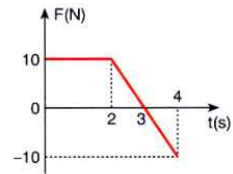
Buna göre, cisme etkiyen itme kaç N.s dir?

Çözüm:

$$\vec{I} = \vec{F} \cdot t = 10 \cdot 5 = 50 \text{ N.s dir.}$$

Örnek 3:

Doğrusal bir yolda $t=0$ anında durmakta olan bir cisme uygulanan net kuvvetin-zamana bağlı grafiği şeklindeki gibidir.



Buna göre, cisme uygulanan toplam itme kaç N.s dir?

Çözüm :

Alanların cebirsel toplamı toplam itmeyi verir.

Buna göre, Alan = $I = 10 \cdot 2 = 20 \text{ N.s dir.}$

MOMENTUM

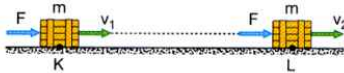
Hareketli bir cismin kütle ile hızının çarpımına momentum denir. $\vec{P}$ ile gösterilir ve vektörel bir nicelik.

$$\vec{P} = m \vec{v} \text{ dir.}$$

Momentum vektörü, hız vektörü ile aynı yönlüdür.

Birimi $\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ dir. Hız, cismin hareket yönünü ve hareketin ne kadar çabuk yapıldığını ifade eder. Momentum ise hem cismin hareket yönünü hem de cismi durdurmak veya harekete geçirmek için uygulanacak itmeyi ifade eder.

İtme ile Momentum arasındaki ilişki



Sürtünmesiz yatay bir düzlemde, K noktasındaki hızı v_1 olan cisme yatay F kuvveti L ye kadar uygulandığında bu noktadaki hız v_2 olsun. Buna göre,

$$I = F \cdot \Delta t = m \cdot a \cdot \Delta t = m \cdot \frac{\Delta v}{\Delta t} \cdot \Delta t$$

$$= m \cdot \Delta v = m(v_2 - v_1) = m \cdot v_2 - m \cdot v_1 \text{ olur.}$$

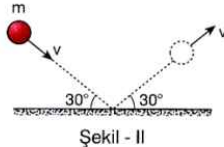
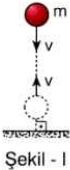
sonuç olarak;

$$\vec{I} = \vec{F} \cdot \Delta t = \vec{P}_2 - \vec{P}_1 = \Delta \vec{P} \text{ dir.}$$

İtme, momentum değişimine eşittir. İtme ve momentum vektörel nicelikler olduğundan bu eşitliğin vektörel eşitlik olduğu unutulmamalıdır.



Örnek 4:



m kütleli özdeş cisimler v büyüklüğündeki sabit hızlarla duruvara esnek olarak çarpıp aynı büyüklükteki hızlarla Şekil-I ve Şekil-II deki gibi yansıyor.

Zeminlerin cisimlere uyguladıkları itme büyüklükleri I_1 ve I_2 olduğuna göre, $\frac{I_1}{I_2}$ oranı kaçtır?

Çözüm:

Şekil-I deki cisim için;

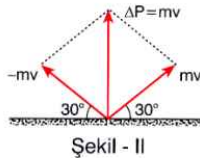
$$\vec{I}_1 = \Delta \vec{P} = m \cdot v - (-mv)$$

$$= 2mv \text{ dir.}$$

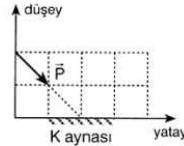
Şekil-II deki cisim için;

$$I_2 = \Delta P = mv \text{ dir.}$$

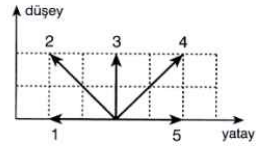
Buna göre, $\frac{I_1}{I_2} = 2$ dir.



Örnek 5:



Şekil - I



Şekil - II

Momentumu $\vec{P}$ olan bir foton, K aynasının yüzeyine Şekil-I deki gibi çarparak yansıyor.

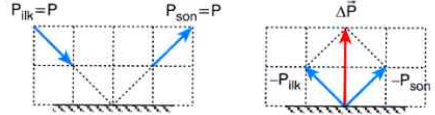
Yansımadan sonra, bu fotonun momentumunun değişimini veren vektör Şekil-II dekilere hangisidir?

(Bölmeler eşit aralıklı, soğurlmalar önemsizdir.)

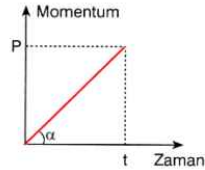
(1995 - ÖYS)

Çözüm:

Yüzeye çarpan foton eşit açı yaparak yansır. Buna göre, momentum değişimi, aşağıdaki gibi 3 yönünde olur.



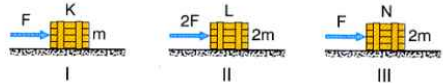
- Momentum-zaman grafiği eğimi net kuvveti verir.



$$\text{Eğim} = \tan \alpha = \frac{P - 0}{t - 0} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = F_{\text{net}} \text{ dir.}$$

Ayrıca momentum-zaman grafiği, hız-zaman grafiğine benzetilebilir. Sadece P ile gösterilen değerler m ye bölünerek hız değerleri bulunmalıdır.

Örnek 6:



Sürtünmesi önemsiz yatay düzlemde durmakta olan, m , $2m$ ve $2m$ kütleli K, L ve N cisimlerine yola paralel F , $2F$ ve F kuvvetleri I, II ve III ile verilen şekillerdeki gibi uygulanıyor.

Cisimlerin t süre sonraki momentum büyüklüklerini P_K , P_L , P_M hızları v_K , v_L , v_M olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

Çözüm:

Cisimler başlangıçta durgun oldukları için t süresinde uygulanan itme, t anındaki momentuma eşittir.

$$\begin{aligned} \text{K cismi için;} \quad I_K &= P_K = F \cdot t \\ m \cdot v_K &= F \cdot t \Rightarrow v_K = \frac{F \cdot t}{m} \text{ dir.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{L cismi için;} \quad I_L &= P_L = 2F \cdot t \\ 2m \cdot v_L &= 2F \cdot t \Rightarrow v_L = \frac{F \cdot t}{m} \text{ dir.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{M cismi için;} \quad I_M &= P_M = F \cdot t \text{ dir.} \\ 2m \cdot v_M &= F \cdot t \Rightarrow v_M = \frac{F \cdot t}{2m} \text{ dir.} \end{aligned}$$

Buna göre,

Momentum ilişkisi; $P_K = P_M < P_L$ dir.

Hız ilişkisi; $v_K = v_L > v_M$ dir.

Momentum ile Kinetik Enerji Arasındaki İlişki

Kinetik enerji ve momentum niceliklerinin ikisi de kütle ve hıza bağlı olduğundan aralarında ilişki kurulabilir. Buna göre,

$$E_K = \frac{1}{2} m v^2 \cdot \frac{m}{m} = \frac{m^2 v^2}{2m} = \frac{P^2}{2m}$$

$$E_K = \frac{P^2}{2m} \text{ dir.}$$

Örnek 7:

Kinetik enerjileri arasında $E_1 = 6E_2$, momentumları arasında $P_1 = 2P_2$ ilişkisi olan iki cismin kütlelerinin oranı $\frac{m_1}{m_2}$ kaçtır?

Çözüm:

Kinetik enerji ile momentum arasında;

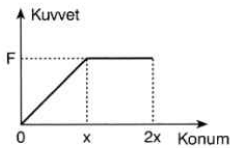
$$E_K = \frac{P^2}{2m} \Rightarrow P^2 = 2mE_K \text{ ilişkisi vardır. Buna göre;}$$

$$\frac{P_1^2}{P_2^2} = \frac{2m_1E_1}{2m_2E_2}$$

$$\frac{(2P_2)^2}{P_2^2} = \frac{m_1 6E_2}{m_2 E_2} \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{2}{3} \text{ dür.}$$

Örnek 8:

Sürtünmesiz yatay bir düzlemde, ilk momentumu sıfır olan bir cismin kuvvet-konum grafiği şekildedir. Cismin momentumunun büyüklüğü; x konumunda P_1 , 2x konumunda P_2 dir.



Buna göre, $\frac{P_1}{P_2}$ oranı kaçtır?

(1996 - ÖYS)

Çözüm:

Kuvvet-konum grafiklerinde, alan işi ve kinetik enerji değişimini verir. Cismin ilk momentumu ve hızı sıfır olduğu için alan kinetik enerjiye eşit olmalıdır. Kinetik enerji ile momentum arasındaki ilişki $P = \sqrt{2mE_{kin}}$ dir.

X yolu sonunda;

$$\text{Alan} = E_{kin(x)} = \frac{F \cdot x}{2};$$

$$P_1 = \sqrt{2mE_{kin(x)}} = \sqrt{2m \cdot \frac{F \cdot x}{2}}$$

2x yolu sonunda;

$$\text{Alan} = E_{kin(2x)} = \frac{3F \cdot x}{2} \Rightarrow$$

$$P_1 = \sqrt{2mE_{kin(2x)}} = \sqrt{2m \cdot \frac{3F \cdot x}{2}}$$

Buna göre; $\frac{P_1}{P_2} = \frac{1}{\sqrt{3}}$ olur.

Momentum Korunumu

Cisimler arasındaki çarpışmalar ve patlama gibi olaylarda, cisimlere etkiyen net bir kuvvet yoksa, momentum korunur. Momentum vektörel bir nicelik olduğundan, momentum korunumu hesaplamalarında buna dikkat edilmelidir. Momentum korunumu değişik uygulamalarla anlatılacaktır.

1. Esnek Çarpışmalar

Cisimlerin çarpışmalarında kinetik enerji ve momentum korunuyorsa bu çarpışmalara esnek çarpışma denir. İki çeşit esnek çarpışma vardır.



a) Merkezi esnek çarpışmalar

Aynı doğrultuda hareket eden cisimler merkezi esnek çarpışma yaptıklarında hareket doğrultusunda bir değişme olmaz. Bu çarpışmalarda kinetik enerji ve momentum korunur.



Momentum korunumundan;

$$\vec{P}_1 + \vec{P}_2 = \vec{P}_1' + \vec{P}_2'$$

$$m_1 v_1 - m_2 v_2 = -m_1 v_1' + m_2 v_2' \text{ olur.}$$

Kinetik enerji korunumundan;

$$E_1 + E_2 = E_1' + E_2'$$

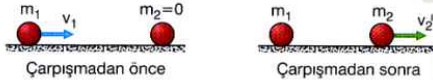
$$\frac{1}{2} m_1 v_1^2 + m_2 v_2^2 = \frac{1}{2} m_1 v_1'^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2'^2 \text{ dür.}$$

Merkezi esnek çarpışmalarda momentum ve enerji korunumun denklemleri ortak çözümlürse, cisimlerin çarpışma öncesi ve çarpışma sonra hızları arasında;

$$v_1 + v_1' = v_2 + v_2'$$

eşitliği elde edilir. Soruların çözümünde bu eşitliği kullanmak daha pratik olacaktır. Bu formül merkezi esnek çarpışmalar için hızların korunumu olarak adlandırılacaktır.

- Hareketli bir cisimle, duran bir cismin merkezi esnek çarpışması aşağıdaki gibidir.



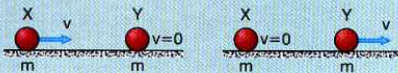
$$\text{Momentum korunumundan; } \vec{P}_1 + \vec{P}_2 = \vec{P}_1' + \vec{P}_2'$$

$$\text{Enerji korunumundan; } E_{K1} + E_{K2} = E_{K1}' + E_{K2}'$$

Bu iki denklem çözüldüğünde;

$$v_1' = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} \cdot v_1, \quad v_2' = \frac{2m_1}{m_1 + m_2} \cdot v_1 \text{ olur.}$$

Hareketli bir cisimle duran cismin merkezi esnek çarpışmasında cisimlerin kütlesi eşitse çarpışma sonunda, çarpan cisim durur, durmakta olan cisim çarpan cismin hızıyla hareket eder.



Merkezi Esnek Çarpışmalarla İlgili Bazı Özel Durumlar

1. Kütleleri eşit cisimler, çarpıştıktan sonra hızlarını birbirlerine aktarırlar.



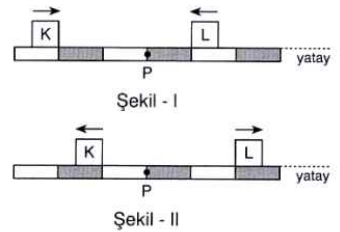
2. Momentumları eşit cisimler, çarpışma sonunda çarpışma öncesindeki hız büyüklükleriyle geri dönerler.



3. Durmakta olan özdeş cisimlere v hızıyla şekildeki gibi çarpan cisim dururken, en uçtaki cisim v hızıyla hareket eder, diğerleri durur.



Örnek 9:



Sürtünmesiz yatay bir ray üzerinde birbirine doğru sabit hızlarla gelen K, L cisimlerinin $t_0 = 0$ anındaki konumu Şekil I deki gibidir. Bu cisimler, $t_0 = 0$ anından t süre sonra P noktasında çarpışıyor ve bu çarpışmadan t süre sonra da Şekil II deki konuma geliyor.

Buna göre,

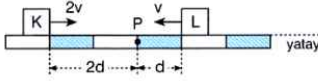
- I. K nin kütlesi L ninkine eşittir.
- II. Çarpışma esnektr.
- III. Çarpışmadan önce, K nin momentumunun büyüklüğü L ninkine eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

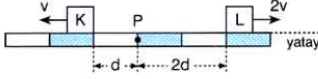
(Bölmeler eşit aralıktır.)

Çözüm:

K ve L cisimleri t sürede P noktasında çarpışıyor. L cismi bu sürede d kadar yolu v hızı ile alıyor ise K cismi 2d yolunu 2v hızı ile alır.



Cisimler çarpıştıktan t süre sonra, şekildeki konumu almaları için K cismi t sürede d yolunu v hızı ile L cismi ise 2d yolunu 2v hızı ile alır.



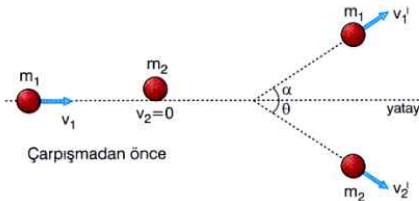
Çarpışmadan sonra cisimler hızlarını değiştirdikleri için kütleleri eşit olmalıdır. (I. doğru)

Çarpışma öncesi ve sonrası momentumlar ve toplam kinetik enerji korunduğu için çarpışma esnekştir. (II. doğru)

Momentum eşit cisimler çarpışma öncesi hızları ile geri dönerler. Buna göre, cisimlerin çarpışma öncesi ve sonrası hızları farklı olduğundan K'nin momentumu, L'ninkine eşit değildir. (III. yanlış)

b) Merkezi Olmayan Esnek Çarpışmalar

Çarpışan cisimler, çarpıştıktan sonra ilk hareket doğrultularından farklı doğrultularda hareket ediyorsa bu tür çarpışmalara merkezi olmayan çarpışmalar denir. Bu tip çarpışmalarda momentum ve kinetik enerji korunur.



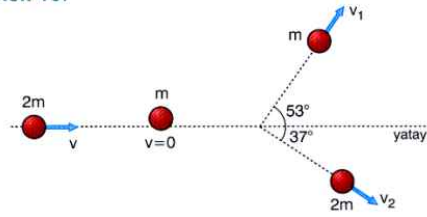
Momentum korunumundan; $\vec{P}_1 + \vec{P}_2 = \vec{P}_1' + \vec{P}_2'$

Enerji korunumundan; $E_{K1} + E_{K2} = E_{K1}' + E_{K2}'$

Momentum vektörel bir nicelik olduğundan momentum korunumu yazılırken dikkat edilmelidir.



Örnek 10:



Sürtünmenin önemsenmediği yatay bir düzlemde hareket eden 2m kütleli cisim m kütleli cisme çarpıştığında şekildaki gibi hareket ediyorlar.

Buna göre, çarpışma sonrası cisimlerin hızların oranı $\frac{v_1}{v_2}$ kaçtır?

Çözüm:

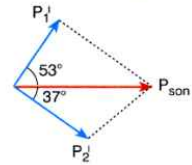
Çarpışmadan önceki toplam momentum;

$$\vec{P}_1 = \vec{P}_{\text{önce}} = m \cdot v$$

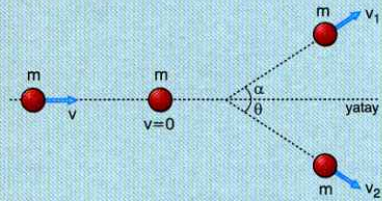
Çarpışmadan sonraki momentum

$$\tan 37^\circ = \frac{P_1'}{P_2'} = \frac{m \cdot v_1}{2m \cdot v_2} = \frac{3}{4}$$

Buna göre; $\frac{v_1}{v_2} = \frac{3}{2}$ dir.



Durmakta olan bir cisme eşit kütleli bir başka cisim merkezi olmayan esnek çarpışma yaptığında, cisimlerin çarpışma sonrası, arasındaki açıların toplamı 90° olur.



$$\alpha + \theta = 90^\circ \text{ dir.}$$

$$v^2 = v_1'^2 + v_2'^2 \text{ dir.}$$

2. Esnek Olmayan Çarpışmalar

Momentumun korunduğu, kinetik enerjinin korunmadığı çarpışmalara esnek olmayan çarpışmalar denir. Örneğin çarpışma sonunda yapışarak birlikte hareket eden cisimler esnek olmayan çarpışma yapmışlardır. Böyle çarpışmalarda momentum korunmasına rağmen kinetik enerji korunmaz.



$$\vec{P}_1 + \vec{P}_2 = \vec{P}_{\text{ortak}}$$

Örnek 11:



Şekilde verilen hızlarla hareket eden X ve Y cisimleri çarpıştıktan sonra yapışarak birlikte hareket ediyorlar.

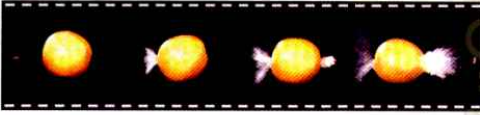
Buna göre, cisimlerin çarpışma sonrası ortak hızları kaç m/s dir? (Sürtünme önemsizdir.)

Çözüm:

Çarpışmadan önce ve sonrası momentumlar eşit olduğundan,

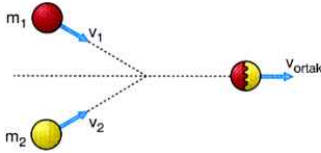
$$\vec{P}_{\text{önce}} = \vec{P}_1 + \vec{P}_2 = \vec{P}_{\text{sonra}}$$

$$2 \cdot 10 + 1 \cdot 4 = (2 + 1) \cdot v_{\text{ortak}} \Rightarrow v_{\text{ortak}} = 8 \text{ m/s dir.}$$



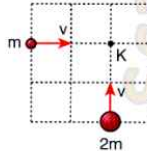
İki boyutta esnek olmayan çarpışmalar

Bir düzlemde, farklı doğrultularda hareket eden cisimlerin aşağıdaki gibi esnek olmayan çarpışmasıdır. Bu çarpışmalarda momentum hem yatayda hemde düşeyde korunur. Kinetik enerji korunmaz.



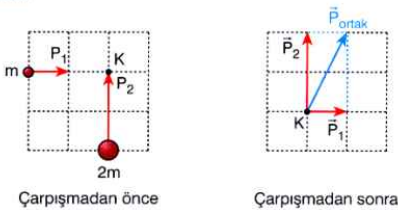
Örnek 12:

Sürtünmesi önemsenmeyen yatay bir düzlemde hareket eden m ve 2m kütleli iki cisim eşit büyüklükteki v hızlarıyla şekildeki gibi hareket ediyorlar.



Cisimler K noktasında çarpışıp yapıştıklarına göre, ortak kütleli hareket yönü nedir?

Çözüm:

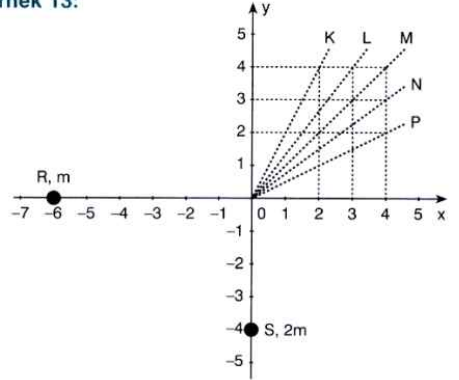


Çarpışmadan önce

Çarpışmadan sonra

Cisimler çarpışmadan sonra $\vec{P}_{\text{ortak}}$ yönünde hareket ederler.

Örnek 13:



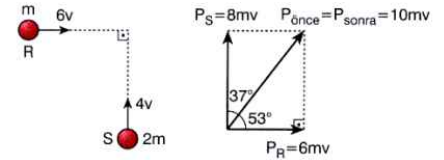
Sürtünmesiz yatay düzlemdeki m kütleli R cismi ile 2m kütleli S cisminin xy koordinat sisteminde, $t_0 = 0$ anındaki konumları şekildeki gibidir. R cismi +x yönünde, S cismi de +y yönünde sabit hızlarla hareket ederek, t süre sonra (0,0) noktasında çarpışıp kenetleniyor.

Kenetlenen bu cisimler, çarpışmadan sonra şekilde kesikli çizgilerle belirtilen yollardan hangisini izler?

(2007 - ÖSS Fen-2)

Çözüm:

R cisminin O noktasına uzaklığı 6 birim, S cismininki ise 4 birimdir. Cisimler t süre sonra (0,0) noktasında çarpıştığına göre, R'nin hızı 6v ise S'ninki 4v olur.



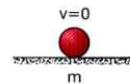
$\Delta P_{\text{önce}} = \Delta P_{\text{sonra}}$ dir. Kenetlenen cisimler son momentum yönünde hareket edeceklerine göre, cisimler kenetlendikten sonra L ile gösterilen yolu izler.

Patlamalar

Bazı cisimler iç enerjileri nedeniyle patlayabilirler. Patlama olaylarında momentum korunur.

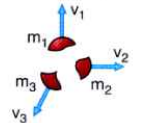
a) Durmakta olan bir bombanın patlaması

Durmakta olan bombanın ilk momentumu sıfır olduğundan, patlama sonunda parçaların momentumları toplamı sıfırdır.



Patlamadan önce

$$\vec{P}_{\text{önce}} = 0$$

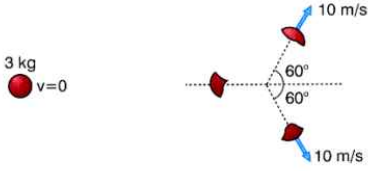


Patlamadan sonra

$$\vec{P}_1 + \vec{P}_2 + \vec{P}_3 = 0$$

Örnek 14:

Şekil-I de durmakta olan 3 kg kütleli bir cisim iç patlama sonucunda üç eşit parçaya ayrılıyor.

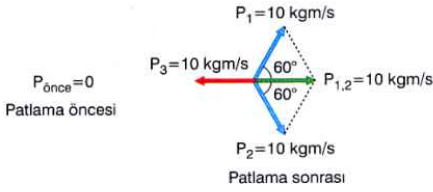


Şekil - I

Şekil - II

İki parçanın hızı Şekil-II deki gibi olduğuna göre, diğer parçanın hızı nedir?

Çözüm:



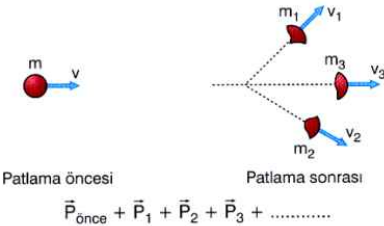
Patlama sonunda bileşke momentum sıfır olacağından $\vec{P}_3$ momentumu gösterilen yönde ve değerde olmalıdır.

$$P_3 = m_3 \cdot v_3$$

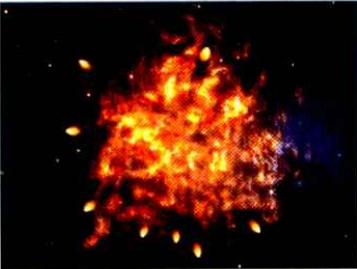
$$10 = 1 \cdot v_3 \Rightarrow v_3 = 10 \text{ m/s dir.}$$

b) Hareketli bir bombanın patlaması

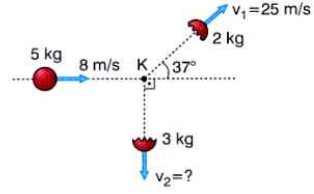
Hareketli bir bomba patladığında, patlama öncesi momentum, patlama sonrası momentum toplamına eşit olmalıdır.



$$\vec{P}_{\text{önce}} + \vec{P}_1 + \vec{P}_2 + \vec{P}_3 + \dots$$



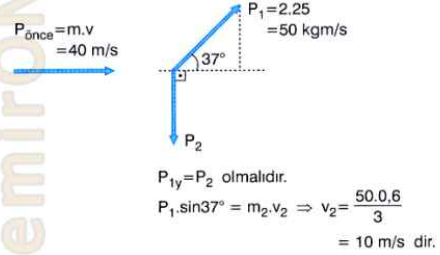
Örnek 15:



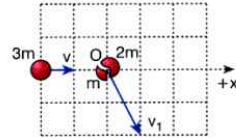
Sürtünmenin önemsenmediği ortamda 8 m/s'lik hızla hareket eden 5 kg kütleli cisim şekildeki gibi iki parçaya ayrılıyor.

Buna göre, 3 kg kütleli parçanın hızı nedir?

Çözüm:



Örnek 16:

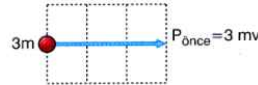


Sürtünmesiz yatay düzlemde 3m kütleli cisim sabit v hızıyla hareket etmektedir. Cisim O noktasına geldiğinde m ve 2m kütleli parçalara ayrılıyor.

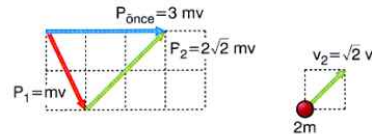
m kütleli cismin hızı şekildeki gibi v_1 olduğuna göre, 2m kütleli cismin hızı nedir?

Çözüm:

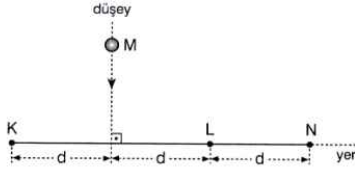
Çarpışmadan önceki momentum;



Çarpışmadan sonraki momentum ve hız aşağıdaki gibidir.



Örnek 17:



M kütleli bir cisim serbest düşerken içten patlama ile üç parçaya bölünüyor. Bu parçalar aynı düşey düzlemde hareket ederek şekildedeki K, L ve N noktalarına aynı anda düşüyor.

K, L ve N noktalarına düşen parçaların kütleleri, sırasıyla m_K , m_L , m_N olduğuna göre;

- I. $m_K > m_L$
- II. $m_K > m_N$
- III. $m_L > m_N$

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

(1997 - ÖYS)

Çözüm:

Serbest düşme yapan bir cismin t süre sonra düşeyde momentumu vardır. Ancak yatayda momentumu yoktur. Patlamadan sonra parçalar yere eşit sürede geldiklerine göre, parçaların düşey hızları eşittir.

Parçaların yere gelme süreleri eşit olduğu için yatayda alınan yollar ile yatay hızları orantılıdır. Buna göre;

$$v_K = v \text{ ise } v_L = v, \quad v_N = 2v \text{ olur.}$$

Yatay momentum korunumundan;

$$m_K \cdot v_K = m_L \cdot v_L + m_N \cdot v_N$$

$$m_K \cdot v = m_L \cdot v + m_N \cdot 2v$$

$$m_K = m_L + m_N \text{ dir.}$$

Bu eşitliğe göre; $m_K > m_L$, $m_K > m_N$ dir. m_L ile m_N arasındaki ilişki bulunamaz. (I ve II doğru, III yanlış)

Roketler

Roketler, içlerindeki yakıtı yakarken oluşan gazların püskürtülmesiyle ileri doğru hareket eden araçlardır. İkel bir roketin roketin ön bölümündeki yakıt yanar ve oluşan sıcak gaz roketin arka ucundan püskürerek çıkar. Dışarı çıkan gazın momentumu roket üzerinde bir itme etkisi oluşturur ve roket harekete geçer. Bu nedenle roketlerde de momentum korunur. Roketler ilk kez Çinliler tarafından 1232 yılında kullanılmıştır. II. Dünya savaşıdan sonra hızla geliştirilen roketler günümüzde çok ileri düzeye getirilmiştir.

m = Roketin gaz atıldıktan sonraki kütlesi

Δm = Dışarı atılan gazın kütlesi

$$\vec{v}_g = \text{Gazın çıkış hızı}$$

Momentum korunumundan,

$$m \cdot \Delta v = -\Delta m_g \cdot v_g$$

$$\Delta v = -\frac{\Delta m_g}{m} \cdot v_g \text{ olur.}$$

Buna göre, sabit bir v_g hızı ile dışarı gaz çıkışı oluyorsa, roketin kütlesi sürekli azalırken hızı sürekli artar.



Örnek 18:

Taşıdığı uydu ile beraber kütlesi 20.000 kg olan bir roket saniyede 1000 kg yakıt yakmaktadır.

Yakıtın roketten çıkış hızı 2000 m/s olduğuna göre, roketin 10s sonra kazandığı hız kaç m/s dir?

Çözüm:

Roketin 10 saniyede tükettiği yakıt;

$$10 \cdot 1000 = 10.000 \text{ kg dir.}$$

Gaz atıldıktan sonra roketin kütlesi;

$$20.000 - 10.000 = 10.000$$

$$m \cdot \Delta v = \Delta m_g \cdot v_g \text{ den}$$

$$\Delta v = \frac{\Delta m_g}{m} \cdot v_g$$

$$\Delta v = \frac{10.000}{10.000} \cdot 2000 \text{ olur.}$$

$$\Delta v = 2000 \text{ m/s olur.}$$

TEST 1 ÇÖZÜMLÜ

1. Durgun halde bulunan ve yakıtsızken kütlesi M olan şekildeki roket m kütleli yakıt tüketerek yanmış gazı roketle göre v hızı ile fırlatılırsa roketin hızını veren bağıntı aşağıdakilerden hangisidir?



- A) $\frac{m}{M} \cdot v$ B) $\frac{(M + M)}{M}$ C) $\frac{m \cdot v}{(M - m)}$
D) $\frac{(M - m) \cdot v}{m}$ E) $\frac{M \cdot v}{(M - m) \cdot v}$

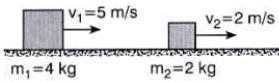
2. m kütleli mermi yatay v hızıyla ilerlerken durmakta olan M kütleli bloğa şekildeki gibi saplanıyor.



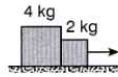
Buna göre, yaya aktarılabilecek en büyük enerji aşağıdaki ifadelerden hangisiyle bulunur?

- A) $\frac{1}{2} mv^2$ B) $\frac{1}{2} (M + m)v^2$ C) $\frac{1}{2} \frac{m}{(M + m)} v^2$
D) $\frac{1}{2} \frac{m^2 v^2}{(M + m)}$ E) $\frac{1}{2} \frac{m}{M} v^2$

- 3.



Şekil - I



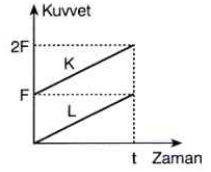
Şekil - II

5 m/s'lik yatay hız ile verilen yönde hareket eden 4 kg kütleli bir cisim ile 2 m/s'lik yatay hız ile hareket eden 2 kg kütleli cisim esnek olmayan çarpışma yaparak Şekil-II deki gibi kenetleniyorlar.

Buna göre, cisimlerin kaybettikleri kinetik enerji kaç joule dur? (Sürtünmeler önemsizdir.)

- A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

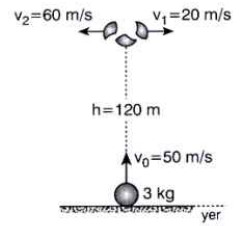
4. Yatay ve sürtünmesiz bir düzlemde durmakta olan K ve L cisimlerine yatay doğrultuda etki eden kuvvetlerin zamana bağlı değişim grafiği şekildeki gibidir.



K ve L cisimlerinin t anındaki momentumları P_K ve P_L olduğuna göre, $\frac{P_K}{P_L}$ oranı kaçtır?

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

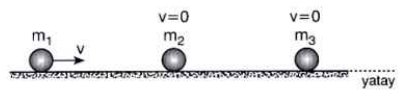
5. Sürtünmesiz ortamda aşağıdan yukarı $v_0 = 50$ m/s'lik hızla atılan 3 kg kütleli cisim 120 m yükseklikte iç patlama sonucunda üç çeşit parçaya ayrılıyor.



Bu parçalardan iki tanesi şekildeki gibi yatay atış hareketi yaptığını göre, üçüncü parçanın hızı kaç m/s dir?

- A) 30 B) 40 C) 50 D) 60 E) 70

- 6.

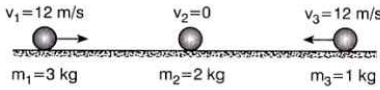


Sürtünmesi önemsiz yüzeyde, v hızıyla hareket eden m_1 kütleli cisim, durmakta olan m_2 kütleli cisimle esnek çarpışma yaptıktan sonra harekete geçen m_2 kütleli cisim aynı v hızıyla durmakta olan m_3 kütleli cisimle çarpıp geri dönüyor.

Buna göre, cisimlerin kütleleri arasındaki ilişki nedir?

- A) $m_1 = m_2 = m_3$ B) $m_1 > m_2 > m_3$
C) $m_3 > m_2 > m_1$ D) $m_3 > m_1 = m_2$
E) $m_1 = m_2 > m_3$

7.

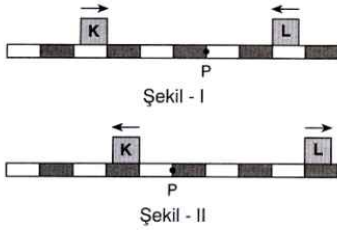


Sürtünmenin önemsenmediği yatay düzlemde durmakta olan 2 kg kütleli cisme, 3 kg ve 1 kg kütleli iki cisim şeklindeki gibi 12 m/s'lik hızlarla çarparak yapıyor.

Buna göre, cisimlerin çarpışmadan sonraki ortak hızı kaç m/s dir?

- A) 6 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

8.



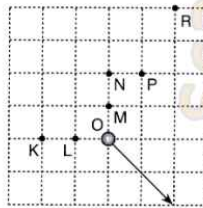
Sürtünmesiz yatay bir ray üzerinde birbirine doğru sabit hızlarla gelen K, L cisimlerin $t_0 = 0$ anındaki konumu Şekil-I'deki gibidir. Cisimler t süre sonra P noktasında esnek çarpışıyor ve çarpışmadan t süre sonra da Şekil-II'deki konuma geliyor.

K ve L cisimlerinin kütleleri m_K ve m_L olduğuna göre $\frac{m_K}{m_L}$ oranı kaçtır?

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

9.

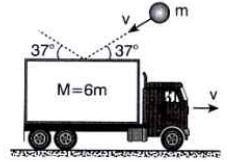
Sürtünmesiz yatay düzlemde m, 2m kütleli X ve Y cisimleri aynı anda sabit hızlarla harekete geçerek O noktasında çarpışıp kenetleniyorlar.



Ortak kütle ok yönünde hareket ettiğine göre, K ve L cisimleri başlangıçta K, L, M, N, P, R noktalarından hangilerinde olabilir?

	X	Y
A)	K	M
B)	L	N
C)	L	R
D)	L	P
E)	K	N

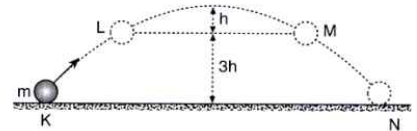
10. 6m kütleli araba v hızıyla giderken, m kütleli bir cisim şeklindeki gibi arabaya v hızıyla esnek çarparak aynı açıyla yansıyor.



Buna göre, çarpışmadan sonra arabanın hızı kaç v olur? ($\cos 37^\circ = 0,8$; $\sin 37^\circ = 0,6$)

- A) $\frac{7}{10}$ B) $\frac{10}{7}$ C) 1 D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{3}$

11.

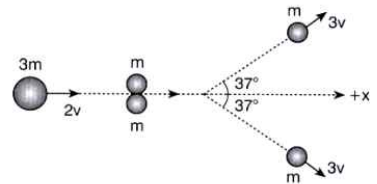


Sürtünmenin önemsenmediği bir ortamda, K noktasından m kütleli bir cisim şeklindeki gibi eğik olarak atılıyor.

Cisme K ve N noktaları arasında uygulanan itme I_1 , L ve M noktaları arasında uygulanan itme I_2 olduğuna göre, $\frac{I_1}{I_2}$ oranı kaçtır?

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

12.



Sürtünmesiz yatay düzlemde duran m kütlelerine, 3m kütleli cisim 2v hızıyla şeklindeki gibi esnek olarak çarpıyor.

Çarpışma sonunda m kütleli cisimler 3v hızıyla şeklindeki gibi hareket ettiklerine göre 3m kütleli cismin son hızı ve yönü nedir?

- A) +x yönünde, 1,2v dir.
B) -x yönünde, 0,4v dir.
C) +x yönünde, 0,4v dir.
D) Hareketsiz kalır.
E) -x yönünde, 1,2v dir.

1. Patlamalarda momentum korunur.

$v' = \text{Raketin son hızı olsun}$

$$\begin{aligned}\Sigma \vec{P}_{\text{önce}} &= \Sigma \vec{P}_{\text{sonra}} \\ (M + m) \cdot 0 &= -mv + Mv' \\ 0 &= -mv + Mv' \\ mv &= Mv' \\ v' &= \frac{mv}{M} \text{ olur.}\end{aligned}$$

Cevap A

2. Esnek olmayan çarpışmada momentum korunur.

$$\begin{aligned}\Sigma \vec{P}_{\text{önce}} &= \Sigma \vec{P}_{\text{sonra}} \Rightarrow mv + 0 = (M + m)v_{\text{ort}} \\ v_{\text{ort}} &= \frac{mv}{M + m} \text{ dir.} \\ \text{Sistemin ortak hızı nedeniyle sahip olduğu kinetik enerjinin tamamı, yaya aktarılabilecek en büyük enerjidir.}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}E_{\text{kin}} &= E_{\text{yay}} \\ \frac{1}{2} \cdot (M + m)v_{\text{ort}}^2 &= E_{\text{yay}} \\ \frac{1}{2} \cdot (M + m) \cdot \frac{(mv)^2}{(M + m)^2} &= E_{\text{yay}} \\ E_{\text{yay}} &= \frac{1}{2} \cdot \frac{m^2 v^2}{M + m} \text{ olur.}\end{aligned}$$

Cevap D

3. Cisimlerin kaybettikleri enerji, ilk enerji ile son enerji arasındaki farka eşittir.

$$\begin{aligned}E_{\text{ilk}} &= \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 \\ &= \frac{1}{2} \cdot 45^2 + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 2^2 = 54 \text{ joule}\end{aligned}$$

Son enerjiyi bulabilmek için; son hızı bilmeliyiz. Cisimler kenetlendikleri için; son hızları ortaktır. Momentum korunumundan ortak hız bulunabilir.

$$\begin{aligned}\Sigma \vec{P}_{\text{önce}} &= \Sigma \vec{P}_{\text{sonra}} \\ m_1 v_1 + m_2 v_2 &= (m_1 + m_2) v_{\text{ort}} \\ 4.5 + 2 \cdot 2 &= (4 + 2) v_{\text{ort}} \Rightarrow v_{\text{ort}} = 4 \text{ m/s olur.} \\ E_{\text{son}} &= \frac{1}{2} \cdot (m_1 + m_2) v_{\text{ort}}^2 = \frac{1}{2} \cdot (4 + 2) 4^2 = 48 \text{ joule} \\ E_{\text{kayıp}} &= E_{\text{ilk}} - E_{\text{son}} \text{ bağıntısından;} \\ &= 54 - 48 = 6 \text{ joule olur.}\end{aligned}$$

Cevap C

4. Kuvvet-zaman grafiğinin altında kalan alan itmeyi yani momentum değişimini verir. Cisimler başlangıçta durduğuna göre, önceki momentum sıfırdır.

$$\Delta \vec{P} = \vec{P}_{\text{sonra}} - \vec{P}_{\text{önce}} \text{ bağıntısına göre } \Delta \vec{P}, \text{ son momentuma eşit olur. Buna göre;}$$

$$\begin{aligned}P_K &= \left(\frac{F + 2F}{2} \right) \cdot t = \frac{3F}{2} \cdot t \\ P_L &= \frac{F \cdot t}{2} \\ \frac{P_K}{P_L} &= \frac{\frac{3F}{2} \cdot t}{\frac{F}{2} \cdot t} = 3 \text{ olur.}\end{aligned}$$

Cevap A

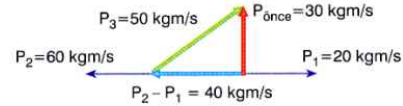
5. Cismin patlamadan önceki hızı;

$$\begin{aligned}v^2 &= v_0^2 - 2 \cdot g \cdot h \\ v^2 &= 50^2 - 2 \cdot 10 \cdot 120 \\ v &= 10 \text{ m/s dir.}\end{aligned}$$

Cismin patlamadan önceki momentumu,

$$\vec{P}_{\text{önce}} = mv = 40 \text{ kgm/s}$$

Patlamadan sonra, momentum korunumundan



$$P_3 = m_3 \cdot v_3 = 1 \cdot v_3 = 50 \Rightarrow v_3 = 50 \text{ m/s dir.}$$

Cevap C

6. Esnek çarpışmada, kütleler eşitse cisimler hızlarını birbirlerine aktarırlar. m_1 kütleli cisim, hızını m_2 kütleli cisme aktardığı için $m_1 = m_2$ dir. Daha sonra m_2 kütleli cisim m_3 kütleli cisme esnek olarak çarpıyor. m_2 ve m_3 ün esnek çarpışması aşağıdaki gibi incelenebilir.

Hız denklemlerinden;

$$\vec{v}_2 + \vec{v}_2' = \vec{v}_3 + \vec{v}_3'$$

$$v - v_2' = 0 + v_3'$$

$$v = v_2' + v_3'$$

Momentum korunumundan;

$$\vec{P}_2 = \vec{P}_2' + \vec{P}_3$$

$$m_2 v = -m_2 v_2' + m_3 v_3'$$

$$m_2 (v + v_2') = m_3 v_3'$$

Hız denklemlerine göre,

$$v + v_2' > v_3' \text{ olduğundan } m_2 < m_3 \text{ dür.}$$

$$\text{Buna göre, } m_3 > m_1 = m_2 \text{ olur.}$$

Cevap D

7. Hareket yönlerini, ($\leftarrow \rightarrow +$) gibi seçelim. Esnek olmayan çarpışmada momentum korunur. Buna göre;

$$\Sigma \vec{P}_{\text{önce}} = \Sigma \vec{P}_{\text{sonra}}$$

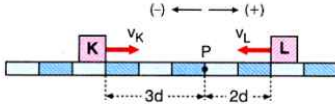
$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 + m_3 \vec{v}_3 = (m_1 + m_2 + m_3) \vec{v}_{\text{ortak}}$$

$$3.12 + 0 - 1.12 = 6.v_{\text{ort}}$$

$$24 = 6v_{\text{ort}} \Rightarrow v_{\text{ort}} = 4 \text{ m/s}$$

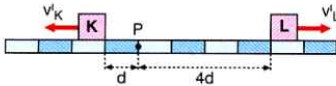
Cevap B

8.



Cisimler sabit hızla hareket ederek P noktasında çarpışıyorlar. Hızlarla alınan yollar doğru orantılıdır. K'nin hızına, $v_K = 3v$ dersek, L'nin hızı, $v_L = -2v$ olur.

Buna göre, çarpışmadan sonra, cisimlerin t sürede aldıkları yollarla çarpışma sonrası hızları eşit olmalıdır.



Buna göre $v'_K = -v$, $v'_L = 4v$ olur.

Momentum korunumundan; $\vec{P}_{\text{önce}} = \vec{P}_{\text{sonra}}$

$$m_K v_K - m_L v_L = -m_K v'_K + m_L v'_L$$

$$m_K 3v - m_L 2v = -m_K v + m_L 4v$$

$$4m_K = 6m_L$$

$$\frac{m_K}{m_L} = \frac{3}{2} \text{ olur.}$$

Cevap C

9. Ortak momentum vektörü şekildedeki gibi olduğuna göre; X ve Y cisimlerinin momentumlarının büyüklüğü eşit olmalıdır.

$$|P_X| = |P_Y|$$

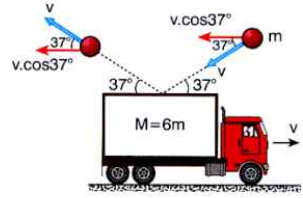
$$m_X v_X = 2m_Y v_Y \Rightarrow v_X = 2v_Y \text{ dir.}$$

Cisimlerin O noktasında çarpışabilmeleri için geçen süre aynıdır.

X cisminin hızı Y'nin iki katı olduğu için; aynı süre sonunda X in aldığı yol, Y'ninkinin iki katı olmalıdır. Buna göre; X cismi K noktasından, Y cismi ise, M noktasından harekete başlamalıdır.

Cevap A

10. Esnek çarpışmalarda momentum korunur. Araç ve cismin çarpışma öncesi ve sonrasındaki yatay momentum korunumuna göre;



Araçın son hızı v' ise;

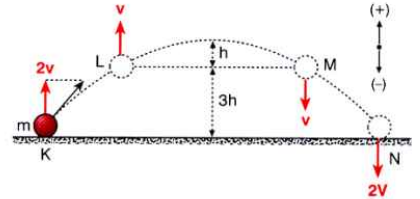
$$\Sigma P_{\text{önce}} = \Sigma P_{\text{sonra}}$$

$$6m.v - m.v \cos 37^\circ = 6m.v' - m.v \cos 37^\circ$$

$$v = v' \text{ olur.}$$

Cevap C

11. Yatayda, momentum korunduğundan, düşeydeki momentum değişimi itmeyi verir.



Eğik atılan cismin, K, L, M ve N noktalarındaki düşey hızları eğik atış bilgilerine göre, şekildedeki gibidir.

Buna göre;

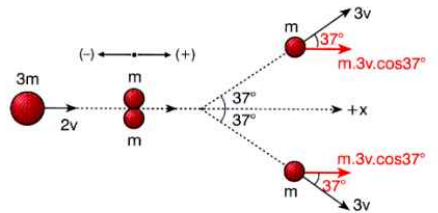
$$I_1 = P_{N(\text{düşey})} - P_{K(\text{düşey})} = -2v - (2v) = -4v$$

$$I_2 = P_{M(\text{düşey})} - P_{L(\text{düşey})} = -v - (v) = -2v \text{ olur.}$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{-4v}{-2v} = 2 \text{ bulunur.}$$

Cevap C

12.



Esnek çarpışmada momentum korunacağından,

$$\Sigma \vec{P}_{\text{önce}} = \Sigma \vec{P}_{\text{sonra}}$$

$$3m.2v + 2m.0 = 2.mv \cos 37^\circ + 3m.v'$$

$$v' = 0,4v \text{ dir.}$$

Cevap C

1. Sürtünmesiz yatay düzlemde durmakta olan m kütleli cisim, sabit ve yatay F kuvvetinin etkisinde Δt süre hareket ettiriliyor.

Buna göre; F , m ve Δt bilinenleri ile,

W : Yapılan iş

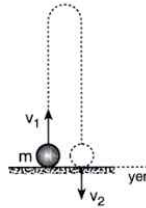
I : Uygulanan itme

P : Güç

niceliklerinden hangileri bulunabilir?

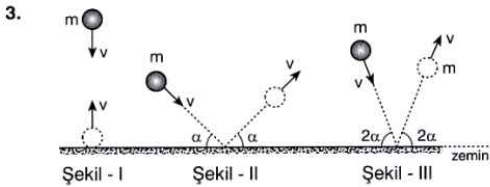
- A) Yalnız W B) Yalnız I C) Yalnız P
D) W ve I E) W , I ve P

2. Sürtünmeli bir ortamda $v_1 = 5$ m/s hızla yukarı düşey atılan 2 kg kütleli bir cisim atıldığı noktaya $v_2 = 3$ m/s hızla şekildaki gibi geri dönüyor.



Buna göre, cisme hareketi süresince etkileyen ortalama itmenin büyüklüğü kaç N.s dir?

- A) 6 B) 8 C) 10 D) 12 E) 16



Sürtünmesiz yatay düzlemde m kütleli cisimler, sabit V hızıyla sürtünmesiz duvarlara gönderildiğinde Şekil-I, Şekil-II ve Şekil-III deki gibi aynı büyüklükteki hızlarla yansıyorlar.

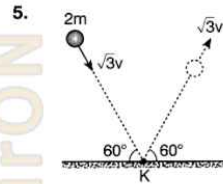
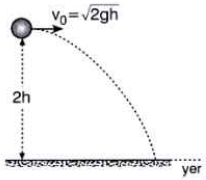
Duvarların cisimlere uyguladıkları itme büyüklükleri I_1 , I_2 ve I_3 olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

- A) $I_1 > I_2 > I_3$ B) $I_3 > I_2 > I_1$ C) $I_1 > I_3 > I_2$
D) $I_2 > I_3 > I_1$ E) $I_1 = I_2 = I_3$

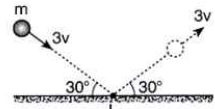
4. Yerden 2h kadar yükseklikten $v_0 = \sqrt{2gh}$ hızıyla yatay olarak atılan m kütleli cisim yere çarpıncaya kadar, cisme etki eden itme büyüklüğü kaç mv_0 dir?

(Sürtünme önemsiz, g = yerçekimi ivmesidir.)

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



Şekil - I



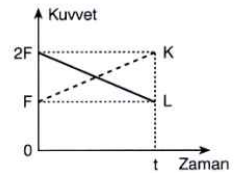
Şekil - II

2m ve m kütleli cisimler Şekil-I ve Şekil-II deki gibi sırasıyla $\sqrt{3}v$ ve $3v$ hızıyla çarparak aynı büyüklükteki hızla yansıyorlar.

K ve L noktalarında cisimlere etkileyen itmelerin büyüklükleri I_1 ve I_2 olduğuna göre; $\frac{I_1}{I_2}$ oranı kaçtır?

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

6. Sürtünmesiz yatay bir düzlemde hareket eden K ve L cisimlerine yola paralel etki eden kuvvetin zamana bağlı değişim grafiği şekildaki gibidir.



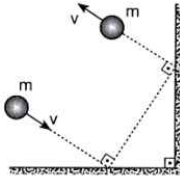
Buna göre,

- I. 0-t aralığında, K ve L nin momentum değişimleri eşittir.
II. 0-t aralığında, K ve L ye etkileyen itme eşittir.
III. Cisimlerin kütleleri eşittir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

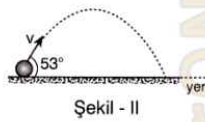
7. Yatay düzlem üzerindeki kütlesi m olan cisim, bir yatay yüzeye v hızıyla şekildeki gibi gönderildiğinde aynı büyüklükteki hızla yansıyor.



Buna göre, cismin hareketi süresince momentumdaki değişimin büyüklüğü kaç mv dir?

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

8.



Şekil-I ve Şekil-II deki gibi eğik olarak atılan eşit kütleli cisimlere, yere çarpıncaya kadar etkiyen itmeler sırasıyla I_1 ve I_2 olduğuna göre, $\frac{I_1}{I_2}$ oranı kaçtır?

($\cos 37^\circ = \sin 53^\circ = 0,8$; $\cos 53^\circ = \sin 37^\circ = 0,6$; sürtünme önemsizdir.)

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

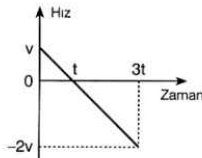
9.



Şekildeki sürtünmesiz yatay düzlemde 5 kg kütleli cismin hızını, 8 saniyede 10 m/s den 50 m/s ye çıkaran yatay ve sabit F kuvveti kaç N dir?

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

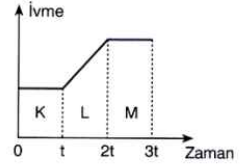
10. Sürtünmesiz ortamda m kütleli cismin hız-zaman grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre, cisme $3t$ süresince etkiyen itme nedir?

- A) mv B) $-mv$ C) $-2mv$ D) $-3mv$ E) $-5mv$

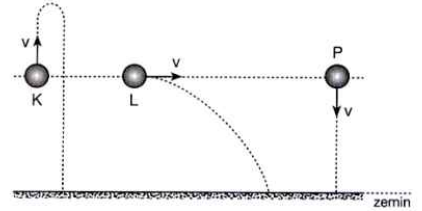
11. Yatay ve sürtünmesiz bir yolda hareket etmekte olan bir cisme ait ivme-zaman grafiği şekildeki gibidir.



K, L ve M bölgelerinde cisme etkiyen itme büyüklükleri I_K , I_L ve I_M olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

- A) $I_K = I_L = I_M$ B) $I_K > I_L > I_M$ C) $I_K > I_M > I_L$
D) $I_M > I_K > I_L$ E) $I_M > I_L > I_K$

12.

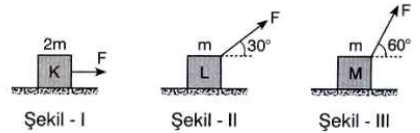


Eşit büyüklükteki v hızları ile şekildeki gibi atılan, sırasıyla m_K , m_L ve m_P kütleli K, L, P cisimlerine zemine ulaşıncaya kadar etki eden itme büyüklükleri eşittir.

Buna göre, cisimlerin kütleleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir? (Sürtünme önemsizdir.)

- A) $m_K = m_L = m_P$ B) $m_P > m_L > m_K$
C) $m_K > m_L > m_P$ D) $m_K = m_P > m_L$
E) $m_L > m_K = m_P$

13.



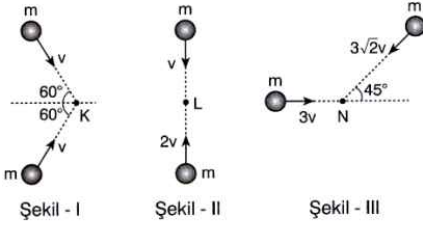
2m, m ve m kütleli K, L, M cisimlerine eşit büyüklükteki F kuvvetleri Şekil-I, Şekil-II ve Şekil-III teki gibi K ve L ye t süre, M ye ise $2t$ süre uygulanıyor.

Cisimler yatay düzlemde ayrılmadığına göre, sürtünmesiz ortamlardaki K, L, M cisimleri etki eden itme değerleri I_K , I_L , I_M arasındaki ilişki nedir?

$$(\sin 30^\circ = \frac{1}{2}, \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2})$$

- A) $I_K > I_L > I_M$ B) $I_K > I_M > I_L$ C) $I_M > I_K > I_L$
D) $I_K = I_M > I_L$ E) $I_K = I_L = I_M$

1.

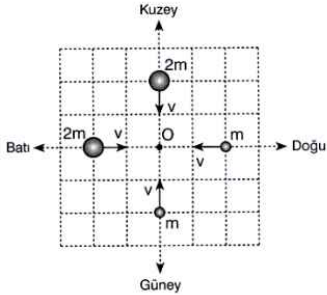


Sürtünmesi önemsiz yatay düzlemlerde, Şekil-I, Şekil-II ve Şekil-III teki gibi verilen hızlarla hareket eden m kütleli cisimler, K, L ve N noktalarında esnek olmayan çarpışma yapıyor.

Çarpışmadan sonra birlikte hareket eden cisimlerin ortak hızlarının büyüklükleri sırasıyla v_1 , v_2 ve v_3 olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

- A) $v_1 = v_2 = v_3$ B) $v_1 > v_2 > v_3$
C) $v_3 > v_2 = v_1$ D) $v_2 = v_3 > v_1$
E) $v_1 = v_3 > v_2$

2.

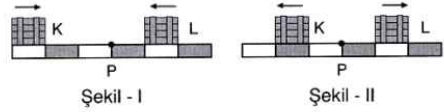


Sürtünmesi önemsiz yatay düzlemde, şekildedeki hızlarla hareket eden 2m ve m kütleli dört cisim, O noktasında esnek olmayan bir çarpışma yaparak yapıyor.

Buna göre, ortak kütle çarpışmadan sonra hangi yönde hareket eder?

- A) Kuzeybatı B) Güneydoğu C) Güneybatı
D) Doğu E) Batı

3.



Sürtünmesiz yatay bir ray üzerinde birbirine doğru sabit hızlarla gelen K, L cisimlerinin $t_0 = 0$ anındaki konumu Şekil-I deki gibidir. Cisimler t süre sonra P noktasında çarpışıyor ve çarpışmadan t süre sonra da Şekil-II deki konuma geliyor.

Buna göre;

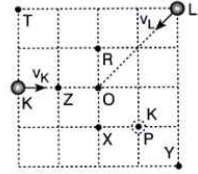
- I. Çarpışmada kinetik enerji korunmamaktadır.
II. Cisimlerin çarpışma öncesi momentumları eşittir.
III. Cisimlerin kütleleri eşittir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

4.

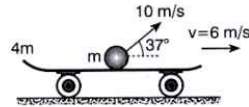
Aynı düzlem üzerinde şekildedeki hızlarla, verilen konumlardan aynı anda hareket eden eşit kütleli K ve L cisimleri O noktasında tam esnek çarpışma yapıyor.



Çarpıştıktan bir süre sonra, K cismi şekildedeki P noktasında bulunduğuna göre bu anda, L cismi hangi nokta üzerindedir?

- A) X noktası B) Y noktası C) Z noktası
D) T noktası E) R noktası

5.



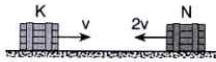
4m kütleli deney aracıyla birlikte ilerleyen m kütleli bir cisim, araç 6 m/s hızla hareket etmekte iken, yere göre 10 m/s hızla şekildedeki gibi fırlatılıyor.

Buna göre, aracın son hızı kaç m/s dir?

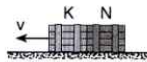
(Yatay düzlemin sürtünmesi önemsizdir; $\sin 37^\circ = 0,6$; $\cos 37^\circ = 0,8$)

- A) 5,5 B) 5 C) 4,8 D) 4,4 E) 4

6.



Şekil - I



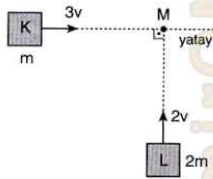
Şekil - II

Sürtünmesiz ortamda birbirlerine doğru Şekil-I deki gibi hareket eden K ve N cisimleri çarpıştıktan sonra, Şekil-II deki gibi beraber hareket ediyorklar.

N cisminin kütlesi m olduğuna göre, K cisminin kütlesi kaç m dir?

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

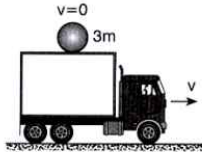
7. Sürtünmesi önemsiz yatay bir düzlemde, kütleleri $m, 2m$, hızları $3v, 2v$ olan K ve L cisimleri şekildeki gibi hareket etmektedirler.



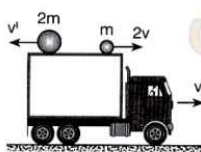
Cisimler, M noktasında esnek olmayan çarpışma yaparak yapıştıklarına göre, çarpışma sonrası momentumun büyüklüğü ve yönü nedir?

- A) $5mv$ yatay
B) $4mv$ yatay
C) $3mv$ yatay
D) $5mv$ yatay
E) $5mv$ yatay

8.



Şekil - I



Şekil - II

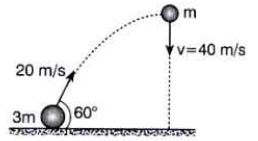
v hızıyla hareket eden bir aracın üzerinde durmakta olan $3m$ kütleli bir cisim patlayarak Şekil-II deki gibi $2m$ ve m kütleli parçalara ayrılıyor.

m kütleli parçanın araca göre hızı $2v$ olduğuna göre, $2m$ kütleli parçanın yere göre hızı kaç v dir?

- A) 0 B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 3

9.

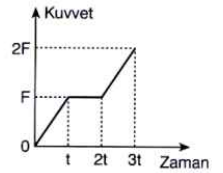
Şekildeki gibi 20 m/s hız ile eğik atılan $3m$ kütleli cisim maksimum yükseklikte iken bir iç patlama sonucu iki parçaya ayrılıyor.



m kütleli parça 40 m/s hız ile aşağı düşey yönde hareket ettiğine göre, $2m$ kütleli parçanın hızı kaç m/s dir?

- A) 10 B) 20 C) 25 D) 30 E) 50

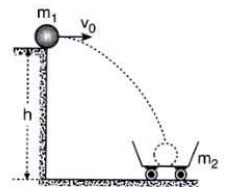
10. Sürtünmesiz yatay bir düzlemde bulunan m kütleli cisme ait kuvvet-zaman grafiği şekildedir.



Cismin; $0-t$, $t-2t$, $2t-3t$ zaman aralığındaki momentum değişimi P_1 , P_2 ve P_3 olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

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

11. Şekildeki gibi yatay olarak atılan m_1 kütleli cisim, durmakta olan m_2 kütleli arabaya çarpıp yapıştıktan sonra, araba yatay doğrultuda V hızı ile hareket etmeye başlıyor.



Buna göre, V ;

h : Cismin atıldığı yükseklik

V_0 : Cismin ilk hızı

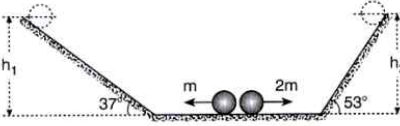
m_1, m_2 : Cisimlerin kütleleri

niceliklerinden hangilerine bağlı değildir?

(Sürtünme önemsizdir.)

- A) Yalnız h B) m_1 ve m_2 C) h ve v_0
D) m_1, m_2 ve v_0 E) m_1, m_2 ve h

1.

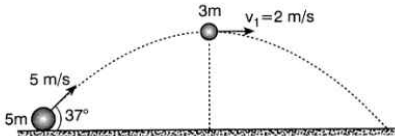


Düşey kesiti verilen sürtünmesi önemsiz düzeneğe durmakta olan 3m kütleli cisim iç patlama sonucu m ve 2m kütleli parçalara ayrılıyor.

m kütleli parçacığın çıkabileceği maksimum yükseklik h_1 , 2m kütleli cismin h_2 olduğuna göre, $\frac{h_1}{h_2}$ oranı kaçtır? ($\sin 37^\circ = 0,6$; $\sin 53^\circ = 0,8$)

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

2.

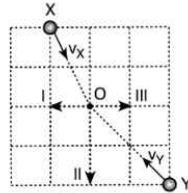


Sürtünmesiz bir ortamda 5m kütleli bir cisim yatayla 37° lik açı yaparak 5 m/s lik hızla şekildeki gibi eğik atılıyor ve maksimum yükseklikte bir iç patlama sonucu 2m ve 3m kütleli iki parçaya ayrılıyor.

3m kütleli parça şekildeki gibi 2 m/s lik yatay hızla hareket ettiğine göre, diğer parçanın hızı kaç m/s dir? ($\sin 53^\circ = 0,6$, $\cos 53^\circ = 0,8$, $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 7 E) 10

3. Sürtünmesiz yatay düzlemde hareket eden X ve Y cisimleri O noktasında çarpışıp kenetleniyorlar.

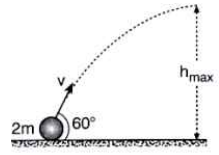


Buna göre, çarpışmadan sonra cisimlerin hareket yönü gösterilenlerden hangileri olabilir?

(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I veya II
D) II veya III E) I veya II veya III

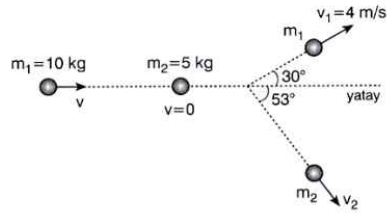
4. Şekildeki gibi v hızıyla eğik olarak atılan 2m kütleli cisim çıkabileceği maksimum yükseklikte bir iç patlama sonucu iki eşit parçaya ayrılıyor.



Parçalardan biri $\frac{v}{2}$ hızıyla yatay doğrultuda saçıldığına göre, ikinci parçanın olabilecek en büyük hız büyüklüğünün, en küçük hız büyüklüğüne oranı kaçtır? (Hava direnci önemsizdir; $\cos 60^\circ = 0,5$)

- A) 1 B) $\frac{3}{2}$ C) 2 D) 3 E) $\frac{7}{2}$

5.



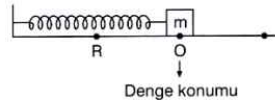
Sürtünmesiz yatay düzlemde, kütleleri ve hızları şekilde verilen iki cisim esnek çarpışma yaparak saçılıyorlar.

Cisimlerin çarpışmadan sonraki hareket yönleri ve m_1 kütleli cismin hızı şekildeki gibi olduğuna göre, m_2 kütleli cismin hızının büyüklüğü kaç m/s dir?

($\sin 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$; $\cos 30^\circ = \frac{1}{2}$; $\sin 53^\circ = 0,8$; $\cos 53^\circ = 0,6$)

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

6.



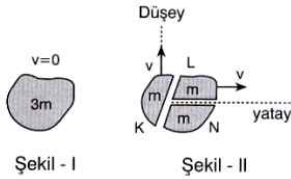
Denge konumu

Sürtünmesiz yatay düzlem üzerindeki cisim yayın denge konumu O dan itibaren R ye kadar sıkıştırılarak serbest bırakıldığında O noktasından P büyüklüğündeki momentumla geçiyor.

Bu olayda yay sabiti k ve cismin kütlesi m iki katına çıkarılsaydı cismin O daki momentumu kaç P olurdu?

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

7.

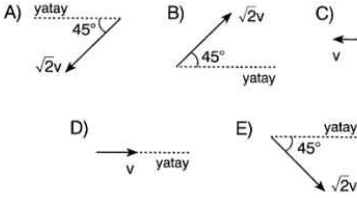


Şekil - I

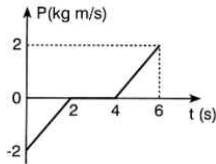
Şekil - II

Durgun haldeki 3m kütleli cisim, iç patlama sonucu eşit kütleli K, L ve N parçalarına ayrılıyor.

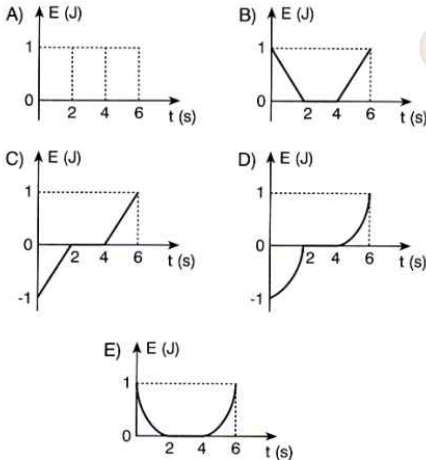
K dikeyde, L ise yatayda v hızıyla şekildeki gibi hareket ettiğine göre, N parçası aşağıdakilerden hangisindeki gibi hareket eder?



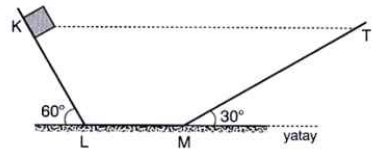
8.



Doğrusal yolda hareket eden ve momentum-zaman grafiği şekildeki gibi olan 2 kg kütleli bir cismin enerji-zaman grafiği aşağıdakilerden hangisi gibidir?



9.



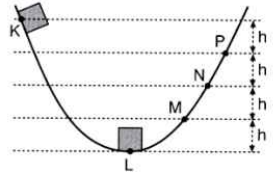
Bir cisim K noktasından serbest bırakıldığında, cisme KL arasında etkiyen itmenin büyüklüğü I_1 , MT arasında etkiyen itmenin büyüklüğü I_2 oluyor.

Buna göre, $\frac{I_1}{I_2}$ oranı kaçtır?

(Sürtünmeler önemsizdir.)

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

10.

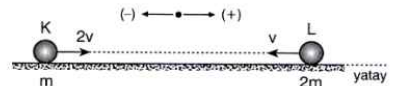


Sürtünmesiz rayda K noktasından serbest bırakılan m kütleli cisim, L noktasında durmakta olan başka bir m kütleli cisme çarpıp yapışıyor.

Buna göre, yapışan cisimler birlikte nereye kadar çıkabilir?

- A) M ye B) MN arasına C) N ye
D) NP arasına E) P ye

11.



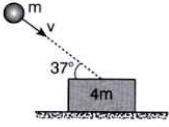
m ve 2m kütleli K ve L bilyeleri, sırasıyla $2v$ ve v hızlarıyla hareket ederek merkezi esnek çarpışma yapıyorlar.

Buna göre, K bilyesinin çarpışmadan sonraki hareket yönü ve hızının büyüklüğü nedir?

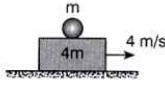
(Ortam sürtünmesizdir.)

	Yönü	Hızı
A)	+	v
B)	+	$2v$
C)	-	v
D)	-	$2v$
E)	-	$3v$

1.



Şekil - I



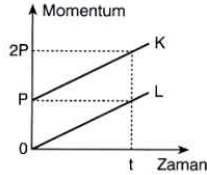
Şekil - II

Sürtünmesiz yüzeyde duran 4m kütleli cisme Şekil-I deki gibi atılan m kütleli cisim esnek olmayan çarpışma yapıp Şekil-II deki gibi hareket ediyorlar.

Buna göre, m kütleli cismin v hızı kaç m/s dir?

- A) 10 B) 12,5 C) 20 D) 22,5 E) 25

2. Sürtünmesiz düzlemde bir doğru boyunca hareket eden K ve L cisimlerinin momentum-zaman grafikleri şekilindeki gibidir.



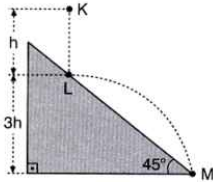
Buna göre;

- I. K ve L ye etkiyen net kuvvetler eşittir.
II. K nin t anındaki hızı, L nin t anındaki hızının iki katıdır.
III. 0-t zaman aralığında cisimlere etkiyen itmeler eşittir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

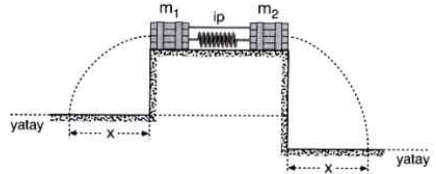
3. Sürtünmesiz ortamda K noktasından serbest bırakılan cisim, eğik düzlemin L noktasına tam esnek çarparak oradan M noktasına düşüyor.



Cisme K ile L noktaları arasında etki eden itme I_1 , L ile M noktaları arasında etki eden itme I_2 olduğuna göre, $\frac{I_1}{I_2}$ kaçtır?

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

4.



Düşey kesiti verilen, sürtünmelerin önemsenmediği düzenekte şekildeki gibi gergin ip ile bağlı m_1 ve m_2 kütleli cisimler arasına bir yay sıkıştırılmıştır.

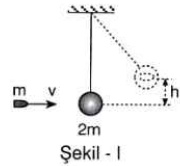
İp kesilip cisimler yaydan kurtulduğunda momentum büyüklükleri P_1 ve P_2 , yataydaki eşit uzunluktaki X yollarını alma süreleri t_1 ve t_2 olduğuna göre;

- I. $P_1 = P_2$
II. $t_1 > t_2$
III. $m_2 > m_1$

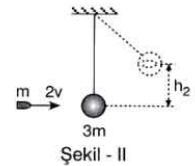
yargılarından hangileri doğrudur?

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

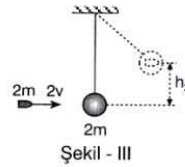
5.



Şekil - I



Şekil - II



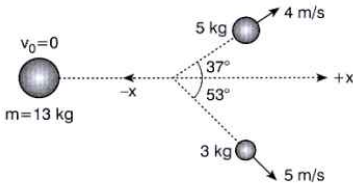
Şekil - III

Durgun haldeki 2m, 3m ve 2m kütleli basit sarkaçlara m, m ve 2m kütleli mermiler v, 2v ve 2v hızlarıyla giriyor ve blokların içerisinde kalıyorlar.

Sarkaçlar Şekil-I, Şekil-II ve Şekil-III deki gibi h_1 , h_2 ve h_3 kadar yükseldiklerine göre, h_1 , h_2 ve h_3 arasındaki ilişki nedir? (Ortam sürtünmesizdir.)

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

6.

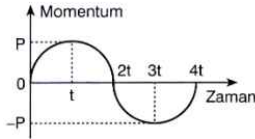


Durmakta olan 13 kg lık bir cisim, iç patlama sonucunda kütleleri farklı üç parçaya ayrılıyor. Aynı düzlem üzerinde kalan üç parçadan 5 kg lık cisim 4 m/s hızla, 3 kg lık cisim 5 m/s lık hızla şekilde gösterildiği gibi hareket ediyor.

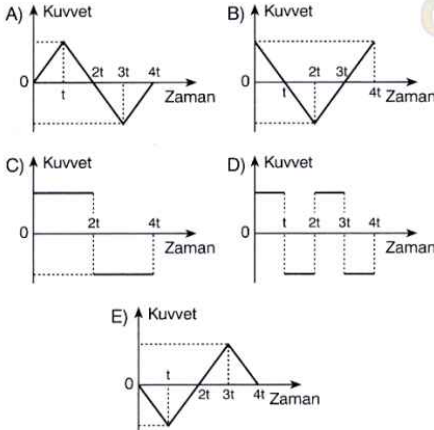
Buna göre, üçüncü parça hangi yönde ve kaç m/s lik hızla hareket eder? ($\sin 37^\circ = 0,6$, $\cos 37^\circ = 0,8$)

- A) +x yönünde, 5 m/s B) -x yönünde, 5 m/s
C) -x yönünde, 10 m/s D) -x yönünde, 8 m/s
E) +x yönünde, 1 m/s

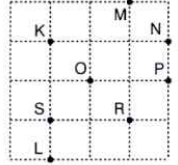
7.



Bir cismin momentum-zaman grafiği şekildeki gibi olduğuna göre, cisme etki eden net kuvvetin zamanla değişim grafiği aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?



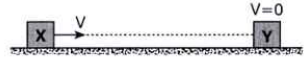
8. Şekildeki eşit bölmeli yatay düzlemin O noktasında durmakta olan bir cisim iç patlama sonucu üç eşit parçaya ayrılıyor.



Parçalardan ikisi K ve L noktalarına geldiği anda, üçüncü parça hangi noktadadır?

- A) N B) M C) P D) R E) S

9.



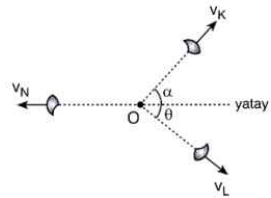
Sürtünmesi önemsiz yatay düzlemde durmakta olan m_Y kütleli Y cismine, m_X kütleli X cismi merkezi esnek olarak çarpıyor.

Cisimlerin çarpışmadan sonraki hızlarının oranı,

$\frac{v_X'}{v_Y'} = \frac{1}{5}$ olduğuna göre, $\frac{m_X}{m_Y}$ oranı kaçtır?

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

10.



O noktasında durmakta olan cisim, iç patlama sonucu m_K , m_L , m_N kütleli parçalara ayrılarak v_K , v_L , v_N hızlarıyla şekildeki gibi hareket ediyor.

$m_N > m_L > m_K$ ve $\theta > \alpha$ olduğuna göre;

- I. $v_N > v_K$
II. $v_N > v_L$
III. $v_K > v_L$

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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



Reaksiyon Hızı

Bu bölümde kimyasal reaksiyonların neden farklı hızlarda meydana geldiği, bu hızların nelerden etkilendiği ve hızların nasıl ölçüldüğü ... gibi konular anlatılacaktır.

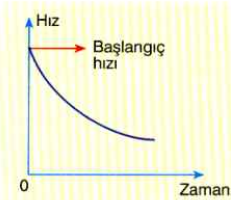
Kimyasal reaksiyonların hızlarını kontrol etmek hayati önem taşıyabilir. Örneğin yanan bir cismin söndürülmesi, ağrıların giderilmesi gibi

REAKSİYON HIZI

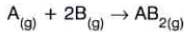
Birim zamanda madde miktarındaki değişmeye **reaksiyon hızı** denir.

$$\text{Reaksiyon hızı} = \frac{\text{Madde değişimindeki değişme}}{\text{Zaman aralığı}} = \frac{\Delta M}{\Delta t}$$

Bu değişme reaksiyona girenler için azalma, ürünler için artma şeklindedir. Buradaki miktar; gram, kilogram, mol, hacim, molarite ... cinsinden olabilir. Ancak hesaplarda genellikle molarite kullanılır. Zaman ise reaksiyonun cinsine göre saniye, saat, vb. olabilir.



Bir reaksiyona ait hız zaman grafiği incelendiğinde reaksiyon süresince hız sürekli değişir. Çünkü hız reaksiyona giren maddelerin derişimine bağlıdır. Yukarıdaki grafikte olduğu gibi hız $t = 0$ anında maksimumdur. Zamanla sürekli derişim azalacağından hızda azalır. O halde, bir tepkimenin hızından söz edildiğinde, anlık hız değil ortalama hız anlaşılmalıdır.



Reaksiyonunda A ve B miktarlarındaki azalma veya AB_2 miktarındaki artma ne kadar hızlı oluyorsa reaksiyon o kadar hızlı gerçekleşir. Bu reaksiyon için hız bağıntısı A, B ve AB_2 ye göre aşağıda yazılmıştır.

RH : Reaksiyon Hızı Δt : Zaman aralığı [] : Derişim (mol/L)

$$RH_A = \frac{[A] \text{ azalma}}{\Delta t} = - \frac{\Delta[A]}{\Delta t}$$

$$RH_B = \frac{[B] \text{ azalma}}{\Delta t} = - \frac{\Delta[B]}{\Delta t}$$

$$RH_{AB_2} = \frac{[AB_2] \text{ artma}}{\Delta t} = + \frac{\Delta[AB_2]}{\Delta t}$$

Reaksiyonda $A_{(g)}$ ve $B_{(g)}$ zamanla harcanmaktadır. A'nın derişimindeki değişim $[A]_{\text{son}} - [A]_{\text{ilk}}$ tir.

Aynı durum B için de geçerlidir.



Tepkime hızları negatif olamaz. Bu yüzden hız ifadelerinde derişim değişimlerinin önüne (-) işareti konularak hızın pozitif olması sağlanır. Ürünlerdeki derişimlerin önüne (-) yazmaya gerek yoktur.

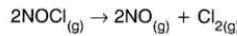
Tepkimedeki katsayılardan, bu tepkimedeki maddelerin harcanma veya oluşma hızlarının tamamının eşit olmadığı görülür. Çünkü tepkime süresince 1 mol A harcanırken, 2 mol B harcanmış 1 mol AB_2 ise oluşmuştur. Bu durumda

$$2RH_A = RH_B = 2RH_{AB_2} \text{ dir.}$$

Buna göre, reaksiyonlar için hızlar arasındaki bağıntı reaksiyon hızlarının katsayılarına bölünmesiyle bulunur.

$$RH_A = \frac{RH_B}{2} = RH_{AB_2}$$

Örnek 1:



Denklemine göre $NOCl_{(g)}$ nin derişimi 40 saniyede $1,2 \cdot 10^{-3}$ mol/L den $0,8 \cdot 10^{-3}$ mol/L ye düşüyor.

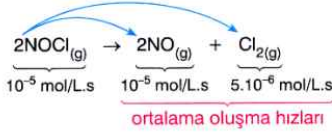
Buna göre, NO ve Cl_2 gazlarının ortalama oluşma hızları kaç mol/L.s dir?

	NO	Cl_2
A)	$5 \cdot 10^{-5}$	$5 \cdot 10^{-6}$
B)	10^{-5}	10^{-6}
C)	10^{-5}	$5 \cdot 10^{-6}$
D)	10^{-4}	$5 \cdot 10^{-6}$
E)	10^{-4}	$5 \cdot 10^{-5}$

Çözüm:

$$\Delta M = 0,8 \cdot 10^{-3} - 1,2 \cdot 10^{-3} = -0,4 \cdot 10^{-3} \text{ molar}$$

$$RH_{NOCl} = - \frac{\Delta M}{\Delta t} = \frac{-(-4 \cdot 10^{-4})}{40} = 10^{-5} \text{ mol/L.s}$$



Cevap C

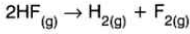
ÇARPIŞMA TEORİSİ

Kimyasal reaksiyonların gerçekleşebilmesi için, tepkimeye giren taneciklerin birbirleriyle çarpışması gerekir.

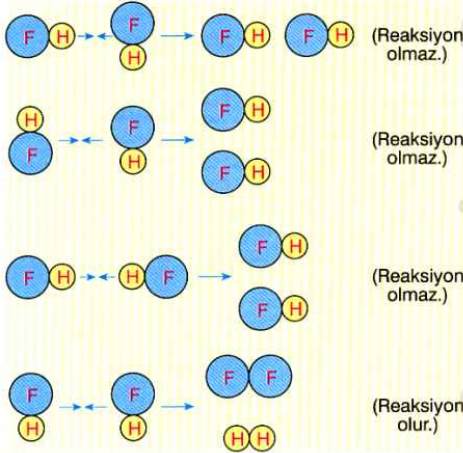
Tepkimelerin, taneciklerin çarpışmasıyla gerçekleştiği ifade eden teoriye **çarpışma teorisi** denir.

Yalnız her çarpışma kimyasal reaksiyon vermez. Uygun doğrultuda yönde ve yeterli enerjide olan çarpışmalar (etkin çarpışma) da kimyasal reaksiyon gerçekleşir. Diğer çarpışmalar (etkin olmayan çarpışma) ürün vermeden sonuçlanır.

Gaz fazındaki kapalı bir kaptaki;



reaksiyonun gerçekleşmesini inceleyelim;



Aktifleşme Enerjisi

Bir kimyasal tepkimedeki taneciklerin çarpışarak ürüne dönüşebilmeleri için gerekli olan minimum enerjiye **eşik enerjisi** veya **aktifleşme enerjisi** denir.

Aktifleşme (aktiflenme) enerjisi ne kadar büyükse tepkime o kadar yavaş gerçekleşir.

Aktifleşme enerjisi küçük olan tepkimeler hızlı olur.



Tepkimesindeki $X_{2(g)}$ ve $Y_{2(g)}$ taneciklerinin birbirinden

uzak olduğu durumda belirli bir kinetik ve potansiyel enerjileri vardır. Moleküller birbirine yaklaşıırken kinetik enerjileri azalırken potansiyel enerjileri artar.

Çarpışma gerçekleştiğinde kararsız durumda yüksek potansiyel enerjili **ara ürün (aktifleşmiş kompleks)** oluşur. Oluşan kompleks ya ürüne ya da reaktife dönüşür.



Reaksiyon sonunda XY tanecikleri uzaklaşıırken potansiyel enerji azalırken, kinetik enerji artışı olur.

Sonuçta kimyasal bir tepkimenin gerçekleşebilmesi için moleküller;

1. Uygun bir geometride çarpışmalıdır.
2. Yeterli miktarda kinetik enerjiyle çarpışmalıdır. (Bu çarpışma molekül içindeki atomların yerini değiştirmesini sağlayacak enerji olmalıdır.)

REAKSİYON HIZINA ETKİ EDEN FAKTÖRLER

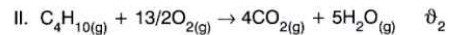
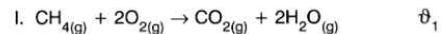
1. Madde cinsi
2. Derişim (Konsantrasyon)
3. Sıcaklık
4. Basınç - Hacim
5. Katalizör
6. Temas yüzeyi

Kimyasal reaksiyonların hızları ile ilgili sayısal değerler ancak deneylerle bulunabilir. Ancak bazı kriterler kullanılarak reaksiyon hızları hakkında tahminler yapılabilir.

1. Madde Cinsi

- a. Kimyasal reaksiyonlarda, moleküller arasında ve molekül içinde kopan ve tekrar yeni düzenleme ile oluşan bağ sayısı ne kadar fazla ise genellikle reaksiyon hızı o kadar yavaş olur.

Örneğin;



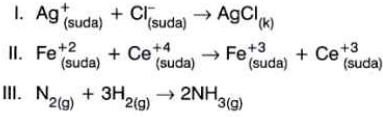
II. tepkimede kopan ve oluşan bağ sayısı ilk denklemden daha fazla olduğundan $\theta_1 > \theta_2$ dir.

- b. Nötr reaksiyonlar genellikle iyonlar arası reaksiyonlardan yavaş olur.

c. Zıt yüklü iyonlar arasında gerçekleşen reaksiyonlar aynı yüklü reaksiyonlara göre daha hızlıdır.

d. Organik reaksiyonlar genelde yavaştır.

Örnek 2:



Tepkime hızlarının karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) I > II > III B) III > II > I C) I > III > II
D) III > I > II E) II > I > III

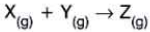
Çözüm:

I. tepkime zıt yüklü iyonlar arasında gerçekleştiğinden en hızlı olan reaksiyondur. II. ve III. tepkime karşılaştırıldığında II. tepkime daha hızlı olur. Çünkü II. tepkime iyonlar III. tepkime ise nötr reaksiyondur. Karşılaştırma I > II > III şeklinde.

Cevap A

2. Derişim (Konsantrasyon)

Yandaki kapt;



tepkimesi tek basamakta gerçekleşmektedir.



Kaba sabit sıcaklıkta $\text{X}_{(\text{g})}$ ilave edildiğinde, $\text{X}_{(\text{g})}$ ile $\text{Y}_{(\text{g})}$ nin etkin çarpışma sayısı artacağından tepkime hızı (RH) artar.

Aynı durum Y gazı içinde söz konusudur.

Buna göre

$$\text{RH} \propto [\text{X}] \quad \text{ve} \quad \text{RH} \propto [\text{Y}]$$

bu orantıları eşitlik halinde yazdığımızda

$$\text{RH} = k[\text{X}][\text{Y}]$$

hız sabiti

denklemleri elde edilir.

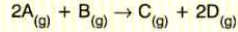
Z gazı ilavesi reaksiyon hızına etki etmez.

Gaz fazında gerçekleşen bir tepkimede (homojen), reaktifler ve ürünlerin konsantrasyonu yerine kısmi basınçları da yazılabilir. Dolayısıyla gazların kısmi basınçlarındaki değişim, tepkime hızında değiştirir.

$$\text{RH} = k P_X \cdot P_Y$$

şeklinde bağıntı yazılabilir. (P_X ve P_Y gazların kısmi basınçlarıdır.)

Bir reaksiyonun hız ifadesi, reaktiflerin (gaz ve sulu çözeltiler) katsayılarının üs olarak yazılmasıyla derişimlerin çarpımlarından bulunur. Örneğin, tek basamakta gerçekleşen



reaksiyonu için hız ifadesi $\text{RH} = k[\text{A}]^2 \cdot [\text{B}]$ şeklindedir.

- Katı ve sıvı maddelerin derişimleri sabit olduğundan reaksiyon hız denkleminde yazılmaz. Sadece gazlar ve suda çözülmüş iyonlar ve moleküller hız bağıntısına yazılır.
- Her reaksiyon için hız sabiti (k) nin sayısal değeri farklıdır. Reaktif derişimlerinin değiştirilmesiyle k (hız sabiti) değişmez.

Hız denklemindeki derişim terimlerinin üsleri toplamına reaksiyon **meritebesi (derecesi)** denir.

Örneğin

$$\vartheta = k[\text{X}]^2[\text{Y}]$$

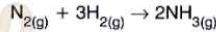
denkleminde göre,

X için 2. dereceden

Y için 1. dereceden

Toplamda reaksiyon 3. derecedendir.

Örnek 3:



Reaksiyonu tek basamakta sabit sıcaklıkta gerçekleşmektedir.

Buna göre,

- I. Hız bağıntısı $\vartheta = k[\text{N}_2][\text{H}_2]^3$ tür.
- II. $\text{N}_{2(\text{g})}$ derişimi yarıya indirilirken $\text{H}_{2(\text{g})}$ nin derişimi 2 katına çıkarılırsa hız 8 katına çıkar.
- III. Hız sabitinin birimi L/mol.s dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

D) I ve II

E) I, II ve III

Çözüm:

Tepkimenin hız bağıntısı

$$\vartheta = k[N_2][H_2]^3 \text{ tür.}$$

II. öncül için

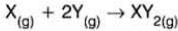
$$\frac{\vartheta_1}{\vartheta_2} = \frac{k.(1).(1)^3}{k.\left(\frac{1}{2}\right)(2)^3} \Rightarrow \frac{\vartheta_1}{\vartheta_2} = \frac{1}{4} \quad 4\vartheta_1 = \vartheta_2 \text{ olur.}$$

Hız sabitinin birimi için

$$\frac{\text{mol}}{\text{L.s}} = k \cdot \left(\frac{\text{mol}}{\text{L}}\right) \left(\frac{\text{mol}}{\text{L}}\right)^3 \Rightarrow k = \left(\frac{\text{L}}{\text{mol}}\right)^3 \frac{1}{\text{s}} \text{ dir.}$$

Cevap A

Örnek 4:



Yukarıda tek basamakta sabit sıcaklıkta gerçekleşen reaksiyon için;

- I. Kısmi basınca bağlı hız bağıntısı $RH = k \cdot P_X \cdot P_Y^2$ dir.
- II. X gazı ilavesi reaksiyon hızını artırır.
- III. Hız sabitinin birimi (L/mol.s) dir.

yargılarından hangileri doğrudur? (P: Basınç)

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

Çözüm:

Tüm maddelerin gaz fazında olduğu homojen tepkimelerde hız bağıntısı kısmi basınçlara bağlı olarak da yazılabilir.

$$RH \propto P_X, \quad RH \propto P_Y^2$$

Buna göre, $RH = k \cdot P_X \cdot P_Y^2$ dir (I).

X gazı ilavesi ile derişimi artacağından tepkime hızı artar (II).

Ayrıca hız sabiti birimini

$$\left(\frac{\text{L}}{\text{mol}}\right)^{x-1} \cdot \frac{1}{\text{s}} \text{ den de bulabiliriz.}$$

Burada x toplam derecedir.

Buna göre,

$$\left(\frac{\text{L}}{\text{mol}}\right)^{x-1} \cdot \frac{1}{\text{s}} \text{ den hız sabiti } \left(\frac{\text{L}}{\text{mol}}\right)^2 \cdot \frac{1}{\text{s}} \text{ dir.}$$

Cevap C

3. Sıcaklık

Sıcaklığın artması taneciklerin kinetik enerjilerinin, dolayısıyla hızlarının artmasına neden olur. Böylelikle birim zamanda etkin çarpışma sayısı artar ve reaksiyonun hızı artmış olur.

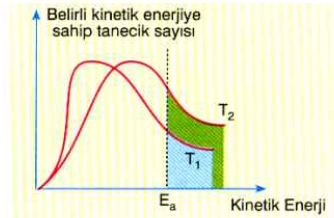
Bir başka deyişle sıcaklığın artması aktifleşme enerjisini

aşan tanecik sayısını arttıracığından reaksiyon hızlanır. Örneğin yiyeceklerin sıcakta daha çabuk bozulmasının nedeni, sıcaklık artışının bozulma olayını hızlandırmasıdır.



Reaksiyon ister endotermik, isterse ekzotermik olsun sıcaklık artırıldığında tüm reaksiyonların hızı artar.

Sabit hacimli kaptaki $X_{(g)} + Y_{(g)} \rightarrow Z_{(g)}$ tepkimesinin farklı iki sıcaklıktaki ($T_2 > T_1$) kinetik enerji dağılımları aşağıda gösterilmiştir.



Grafikte, aktifleşme enerjisi (E_a) ile gösterilen çizgiden sonra eğri altında kalan alan (mavi ve yeşil renkli alan), enerjisi tepkime vermeye uygun taneciklerin miktarını anlatır. T_2 sıcaklığında çizilen eğri, T_1 sıcaklığında çizilen eğriye göre daha büyük bir alan taradığından T_2 sıcaklığında aktifleşme enerjisini aşan tanecik sayısı daha fazladır. Buna göre, T_2 sıcaklığında reaksiyon daha hızlıdır.

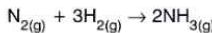
Aynı şekilde T_2 sıcaklığında taneciklerin kinetik enerjisi ve hız sabiti (k) daha büyüktür.

4. Basınç - Hacim

Basınç veya hacim etkisi derişim etkisi olarak düşünülebilir. Hacim azalması veya artması derişimde değişmelere sebep olacağından hıza etkir.

Gazlar arasındaki reaksiyonlarda basıncın artmasıyla (hacim azalmasıyla) reaksiyon hızı artar, basıncın azalmasıyla (hacim artmasıyla) reaksiyon hızı azalır.

Örneğin;



Tepkimesinin gerçekleştiği kabın hacmi yarıya indirildiğinde $N_{2(g)}$ ve $H_{2(g)}$ nin derişimleri iki katına çıkar.

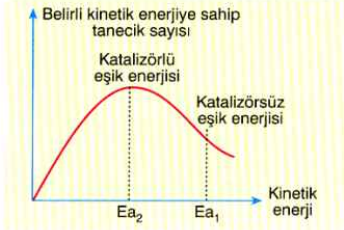
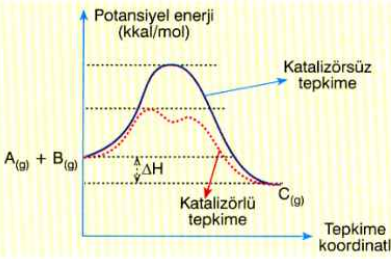
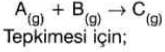
Tepkime hızı $\vartheta = k[N_2][H_2]^3$ den

$$\frac{\vartheta_1 = k(1)(1)^3}{\vartheta_2 = k(2)(2)^3} \Rightarrow 16 \vartheta_1 = \vartheta_2 \text{ olur.}$$

5. Katalizör

Kimyasal reaksiyona girdiği gibi çıkan, aktifleşme enerjisini düşürerek reaksiyonu hızlandıran, reaksiyon mekanizmasını değiştiren, ΔH ye etki etmeyen maddelere **katalizör** denir. Katalizörler genellikle reaksiyon oku üzerinde gösterilir.

Katalizörün yaptığı etki aşağıdaki diyagramlarda gösterilmiştir.



Katalizörler;

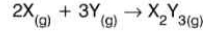
- Reaktifler ve ürünlerin potansiyel enerjisini değiştirmez.
- Tepkime ısısını (ΔH) değiştirmez.
- Hız sabitini değiştirir.
- Daha düşük enerjili aktifleşmiş kompleks oluşturur.
- Kimyasal özelliği değiştirmez.
- Miktarı değişmez.
- Reaksiyon mekanizmasını değiştirebilir.
- Başlamamış reaksiyonu gerçekleştirir.
- Fiziksel özellikleri değiştirebilir.

Reaksiyonların hızlarını artıran **pozitif katalizör**, (**aktivatör**) türleri olduğu gibi, aktifleşme enerjisini artırarak reaksiyonları yavaşlatan türleride bulunur. Bu tür katalizörler ise **negatif katalizör** (**inhibitör**) olarak adlandırılır.

Ancak çoğunlukla katalizör kelimesi hızı artıran katalizörleri belirtir.

Örnek 5:

Net tepkime denklemini

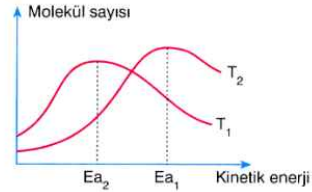


şeklinde olan reaksiyon için,

	Aktifleşme enerjisi (kkal/mol)	Sıcaklık (K)
1. durum:	E_{a1}	T_1
2. durum:	E_{a2}	T_2

bilgileri veriyor.

Eşit mol sayıda reaktif kullanılarak başlatılan reaksiyonlara ait molekül sayısı - kinetik enerji grafikleri aşağıda verilmiştir.



Buna göre;

1. durumdaki tepkime 2. durumdakinden yavaştır.
2. durumda katalizör kullanılmıştır.
- Her iki durumda birim zamanda harcanan X miktarı aynıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Çözüm:

T_2 sıcaklığında aktivasyon enerjisini aşan molekül sayısı T_1 sıcaklığında aktivasyon enerjisini aşan molekül sayısından fazla olduğundan $T_2 > T_1$ dir.

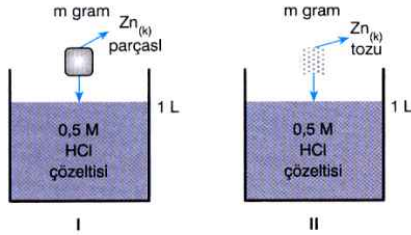
Aktivasyon enerjisi büyük olan tepkimeler aynı sıcaklıkta daha yavaş gerçekleşir. Buna göre 2. durumda E_{a2} küçük, sıcaklık $T_2 > T_1$ olduğundan 1. duruma göre daha hızlı gerçekleşir. Aktivasyon enerjisi E_{a1} den E_{a2} ye düştüğü için katalizör kullanılmıştır (II).

1. durumdaki tepkime II. durumdakinden daha yavaş olduğundan birim zamanda harcanan X miktarları farklı olacaktır (III).

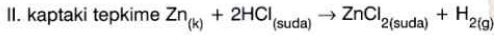
Cevap D

6. Temas Yüzeyi

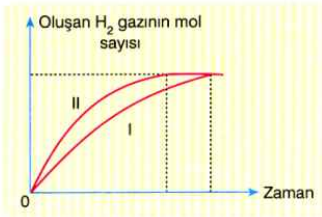
Reaksiyona giren maddelerin temas yüzeyinin artmasıyla reaksiyon hızı artar.



I ve II kaplarında eşit hacim ve derişimli HCl çözeltisi vardır. Çözeltilere eşit kütlede I. kaba büyük parça Zn, II. kaba toz halindeki Zn atıldığında aynı sıcaklıkta toz halindeki Zn nin reaksiyonu daha hızlı gerçekleşecektir.



Zamana bağlı açığa çıkan H_2 nin mol sayısı değişim grafiği aşağıda verilmiştir.



Grafikte de görüldüğü gibi II. tepkimede birim zamanda açığa çıkan H_2 nin mol sayısı daha fazladır. Reaksiyonlar sonucunda her iki kapta oluşan H_2 nin mol sayıları eşittir.



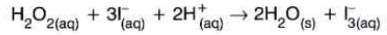
Hız sabitini (k); katalizör, sıcaklık ve temas yüzeyi değiştirir.

KADEMELİ REAKSİYONLARDA HIZ

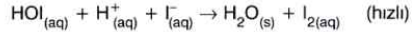
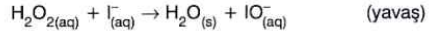
Reaksiyonların bir çoğu tek adımda değil, bir kaç adımda meydana gelir. Bunun sebebi reaktif cinsinin çokluğuudur. Reaktiflerin hepsinin aynı anda etkin çarpışmayı vermesi mümkün değildir.

Bu adımların toplanması ile **net reaksiyon** oluşur.

Örneğin;



net reaksiyonu için deneyler ile belirlenen adımlar



şeklinde dir.

Bu tür reaksiyonların hız ifadesi en yavaş basamağa göre yazılır.

Kademeli reaksiyonlarda kullanılacak katalizör en yavaş basamağa uygun olacak şekilde seçilmelidir.

Kademeli reaksiyonlarda en yavaş basamakta, tepkimeye girenlerin derişimi değiştirilirse hız değişir.

Buna göre hız denklemi

$$\theta = k \cdot [H_2O_2] [I^-] \text{ dir.}$$

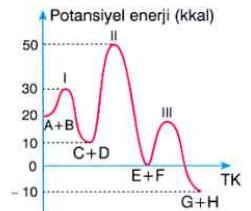
Eğer H_2O_2 ve I^- derişimleri artırılırsa tepkime hızı artar.

Bu adımlara göre IO^- , HOI ve I_2 ara ürünlerdir.

Katalizör uygulaması yavaş kademeye yapılmalıdır.

Örnek 6:

Yandaki tepkime koordinatı-na(TK) bağlı potansiyel enerji değişim grafiği kademeli bir reaksiyona aittir.



Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Net tepkime $A + B \rightarrow G + H$ dir.
- B) C, D, E ve F ara üründür.
- C) Net tepkime ısısı - 30 kkal dir.
- D) Reaksiyon hızı $\theta = k \cdot [C][D]$ dir.
- E) Katalizör birinci kademeye uygulanmalıdır.

Çözüm:

Tepkimeler toplandığında net tepkime



Tepkime hızı yavaş adıma göre yazılır.

II. basamağın eşik enerjisi en büyük olduğundan en yavaş basamaktır.

$$\theta = k \cdot [C][D] \text{ dir.}$$

$$\Delta H = (-10) - (20) = -30 \text{ kkal dir.}$$

Katalizör en yavaş basamağa yani 2. kademeye uygulanmalıdır.

Cevap E

Örnek 7:

Tek kademede gerçekleşen bir reaksiyon için deney sonuçları aşağıda verilmiştir.

Deney	[X] (M)	[Y] (M)	[Z] (M)	Hız (M/s)
1	10^{-1}	$2 \cdot 10^{-2}$	$2 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-2}$
2	$2 \cdot 10^{-1}$	$2 \cdot 10^{-2}$	$2 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-2}$
3	10^{-1}	$4 \cdot 10^{-2}$	$2 \cdot 10^{-3}$	$8 \cdot 10^{-2}$
4	$2 \cdot 10^{-1}$	$2 \cdot 10^{-2}$	10^{-3}	$2 \cdot 10^{-2}$

Buna göre, reaksiyonun hız bağıntısı (RH) aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) $RH = k \cdot [X][Y][Z]^2$
 B) $RH = k \cdot [X][Y]$
 C) $RH = k \cdot [X][Y][Z]$
 D) $RH = k \cdot [X]^2[Y][Z]^2$
 E) $RH = k \cdot [X][Y]^2[Z]$

Çözüm:

Tepkimenin denklemi $RH = k[X]^a[Y]^b[Z]^c$ şeklinde olsun. Tabloyu kullanarak a, b ve c değerlerini bulalım.

1. ve 2. deneylere göre,

$$\frac{2 \cdot 10^{-2}}{4 \cdot 10^{-2}} = \frac{k \cdot (10^{-1})^a (2 \cdot 10^{-2})^b (2 \cdot 10^{-3})^c}{k \cdot (2 \cdot 10^{-1})^a (2 \cdot 10^{-2})^b (2 \cdot 10^{-3})^c}$$

$$a = 1$$

2. ve 3. deneylere göre

$$\frac{4 \cdot 10^{-2}}{8 \cdot 10^{-2}} = \frac{k \cdot (2 \cdot 10^{-1})^a (2 \cdot 10^{-2})^b (2 \cdot 10^{-3})^c}{k \cdot (10^{-1})^a (4 \cdot 10^{-2})^b (2 \cdot 10^{-3})^c}$$

$$b = 2$$

3. ve 4. deneylere göre

$$\frac{8 \cdot 10^{-2}}{2 \cdot 10^{-2}} = \frac{k \cdot (10^{-1})^a (4 \cdot 10^{-2})^b (2 \cdot 10^{-3})^c}{k \cdot (2 \cdot 10^{-1})^a (2 \cdot 10^{-2})^b (2 \cdot 10^{-3})^c}$$

$$c = 1 \text{ dir.}$$

Buna göre tepkimenin hız ifadesi

$$RH = k[X][Y]^2[Z] \text{ dir.}$$

Cevap E

Bu bilgileri kullanarak k değerini de hesaplayabiliriz.

1. deneyde veriler denklemde uygulandığında

$$2 \cdot 10^{-2} = k(10^{-1})(2 \cdot 10^{-2})^2(2 \cdot 10^{-3})$$

$$k = \frac{1}{4 \cdot 10^{-6}} \left(\frac{L}{mol} \right)^3 \cdot \frac{1}{s} \text{ dir.}$$

REAKSİYONLARDA HIZ TAKİBİ

Tepkime hızı takip edilirken, reaksiyona göre değişen özellikler göz önüne alınır. Basınç, renk, iletkenlik, ısı ve pH gibi değişimlere bakılarak tepkime hızı yorumlanabilir.

Tepkime	Tepkime hızının ölçülmesi
$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$	Basınç değişimi
$C_3H_{6(g)} + Br_{2(s)} \rightarrow C_3H_5Br_{2(suda)}$ renksiz koyu renksiz kahverengi	Renk değişimi
$Zn_{(k)} + 2HCl_{(suda)} \rightarrow ZnCl_{2(suda)} + H_{2(g)}$	Gaz çıkışı
$Ag^+_{(suda)} + Cl^-_{(suda)} \rightarrow AgCl_{(k)}$	İletkenlik azalması ya da katı oluşumu

Örnek 8:

- I. $CO_{(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow COCl_{2(g)}$
 II. $CO_{2(g)} + H_2O_{(suda)} \rightarrow 2H^+_{(suda)} + CO_3^{2-}_{(suda)}$
 III. $Ag^+_{(suda)} + MnO_4^-_{(suda)} \rightarrow AgMnO_{4(k)}$

Yukarıdaki reaksiyonlardan hangilerinin hızı iletkenlik yardımıyla takip edilebilir?

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

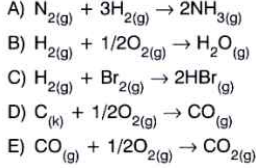
Çözüm:

Gazlar iletken madde değildir. İletkenlik değişimi ile hız takibi yapılması için iyon değişiminde değişim olmalıdır. Buna göre II nolu tepkime iletkenliğin artması ile III nolu tepkime elektrik iletkenliğinin azalması ile hızlı veya yavaş olduğu takip edilebilir.

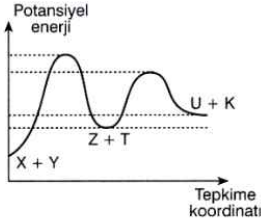
Cevap D

TEST 1 ÇÖZÜMLÜ

1. Aşağıdaki reaksiyonlardan hangisinde hız takibi basınç değişimi ile gözlenmez?



2.



Yukarıda potansiyel enerji - tepkime koordinatı grafiği verilen tepkime için aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Net tepkime ekzotermiktir.
 B) $X + Y \rightarrow Z + T$ kademesi diğer kademeden daha hızlıdır.
 C) Katalizör $Z + T \rightarrow U + K$ basamağına uygulanmalıdır.
 D) Z ve T ara üründür.
 E) Z nin derişimi artırılırsa reaksiyon hızlanır.

3. Sabit hacimli kapalı kapta tek kademede gaz fazında gerçekleşen bir reaksiyonda, reaktifler arasında birim hacimdeki çarpma sayısının artmasıyla;

- I. Reaksiyon hızı
 II. Hız sabiti
 III. Basınç

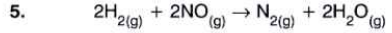
hangileri kesinlikle artar?

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

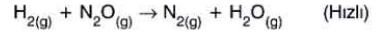
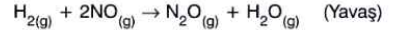
4. N_2O_5 gazı $80^\circ C$ de tek kademede 1. dereceden bir reaksiyon sonucu NO_2 ve O_2 gazlarına bozunmaktadır. Bu sıcaklıkta reaksiyonun hız sabiti (k) $0,15 \frac{1}{s}$ dir.

Buna göre, 1M N_2O_5 gazının bozunmasına alt başlangıç hızı kaç M/s dir?

- A) 0,075 B) 0,15 C) 0,3 D) 0,6 E) 0,75



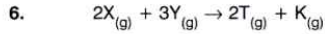
Net tepkimesi,



mekanizmasıyla gerçekleşmektedir.

Buna göre, $H_{2(g)}$ ve $NO_{(g)}$ nun derişimleri ikiye katına çıkarıldığında tepkime hızı kaç katına çıkar?

- A) 8 B) 6 C) 4 D) 2 E) 1/2



Tepkimesine ait sabit sıcaklıktaki deneysel sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Deney No	[X] (M)	[Y] (M)	Hız (M/s)
1	0,1	0,05	10^{-2}
2	0,3	0,05	$3 \cdot 10^{-2}$
3	0,1	0,2	$4 \cdot 10^{-2}$
4	0,4	b	c

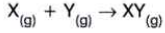
Buna göre;

- I. $b = 0,6 M$ ise, $c = 0,48$ dir.
 II. Tepkime kademelidir.
 III. Tepkimenin derecesi 2 dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

7. Oda şartlarında gaz fazında tek kademede gerçekleşen,



reaksiyonuna uygun katalizör ilave edilip sıcaklığı artırılıyor.

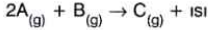
Buna göre;

- I. Aktifleşme enerjisi
- II. Aktifleşme enerjisini aşan tanecik sayısı
- III. Hız sabiti

niceliklerinden hangileri değişmiştir?

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

8. Sabit hacimli bir kapta,



tepkimesi tek basamakta gerçekleşmektedir.

Buna göre;

- I. Kabin ısıtılması
- II. Kaptan bir miktar B gazının çekilmesi
- III. C gazı ilave edilmesi

işlemlerinden hangileri yapıldığında tepkime hızı artar?

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

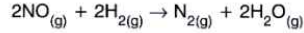
9. Sabit sıcaklıkta tek basamakta gerçekleşen bir reaksiyona katalizör ilave edildiğinde reaksiyonun hızlandığı belirleniyor.

Buna göre, reaksiyon için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Reaksiyon kademeli hale gelebilir.
- B) Aktifleşmiş kompleksin enerjisi azalır.
- C) İleri reaksiyonun hızı artar.
- D) Reaksiyona giren taneciklerin ortalama kinetik enerjisi artar.
- E) Reaksiyonun verimi değişmez.

- 10.

Deney	[NO] (M)	[H ₂] (M)	Reaksiyon hızı(M/s)
1	0,01	0,04	0,02
2	0,02	0,04	0,04
3	0,02	0,12	0,36



Tepkimesine ait sabit sıcaklıktaki deney sonuçları yukarıdaki tabloda verilmiştir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Hız ifadesi $k[NO][H_2]$ dir.
- B) Tepkimenin derecesi 3 tür.
- C) Tepkimedeki hız sabiti (k) $2 \cdot 10^{-6}$ dir.
- D) 0,02 M NO , 0,05 M H₂ kullanıldığında tepkime hızı $8 \cdot 10^{-1}$ M/s dir.
- E) Reaksiyon tek kademelidir.

11. Gaz fazında gerçekleşen kimyasal bir reaksiyona ait tepkime için;

- I. Sıcaklığı artırmak
- II. Hacmi azaltmak
- III. Katalizör ilave etmek

işlemlerinden hangileri tek başına uygulandığında tepkime hızı artarken, aktifleşmiş kompleksin potansiyel enerjisi azalır?

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

12. Tek kademede gaz fazında gerçekleşen kimyasal bir reaksiyon için;

- I. Tepkimeye girenlerin derişimi artırılırsa tepkime hızı artar.
- II. Sıcaklık artırılırsa tepkime hızı artar.
- III. Tepkime kabının hacmi küçültülerek basınç artırılırsa tepkime hızı azalır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

TEST 1 ÇÖZÜMLER

1. Gaz basıncı, hacim(V) ve sıcaklık(T) sabit olmak koşulu ile mol sayısı ile doğru orantılıdır. Reaktifler (girenler) ve ürünlerin gaz mol sayısı farklı olan tepkimeler basınç değişimi ile hızı takip edilebilir. Giren ve ürünlerin gaz mol sayısı eşit ise basınç değişimi ile hız takibi gözlenemez. C seçeneğinde 2 mol gaz girmiş, 2 mol gaz oluşmuştur.

Cevap C

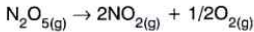
2. Grafiğe göre tepkime iki basamakta gerçekleşmiştir.
 $X + Y \rightarrow Z + T$ 1. basamak
 $Z + T \rightarrow U + K$ 2. basamak
 Z ve T maddeleri 1. basamakta oluşmuş 2. basamakta harcandığından Z, T ara üründür.

Cevap D

3. Gaz fazında birim hacimdeki çarpma sayısının artması, tepkime hızının artması demektir. (I) Tepkime hızını artıran etkilere; derişimin artması, sıcaklığın artırılması veya kabin hacminin küçültülmesi gibi etkilere. Madde ilavesi veya kabin hacminin küçültülmesi hız sabitini etkilemez. (II)
 Bu sistemde birim hacimdeki çarpma sayısının artması basıncın artması demektir. (III)

Cevap D

4. Reaksiyon



şeklinde olur.

Hız denklemi $\theta = k[N_2O_5]$ dir.

Değerler yerine yazılırsa

$$\theta = (0,15) \cdot (1) \Rightarrow \theta = 0,15 \text{ M/s dir.}$$

Cevap B

5. Hız bağıntısı yavaş yürüyen basamağa göre yazılır.

Hız bağıntısı

$$RH \propto [H_2] \quad RH_1 = k \cdot [1] \cdot [1]^2$$

$$RH \propto [NO]^2 \quad RH_1 = k$$

$$RH = k[H_2] \cdot [NO]^2 \text{ dir.} \quad RH_2 = k \cdot [2]^1 [2]^2$$

$$RH_2 = 8k$$

Reaksiyon hızı 8 katına çıkar.

Cevap A

6. 1. ve 3. deneylerde X in derişimi sabit Y nin derişimi 4 katına çıkmış, hızda 4 katına çıkmıştır. Hız [Y] nin 1. kuvvetiyle doğru orantılıdır.

1. ve 2. deneylerde Y nin derişimleri sabit X in derişimi 3 katına çıkmış, hızda 3 katına çıkmıştır. Hız [X] nin 1. kuvvetiyle doğru orantılıdır.

Hız denklemi $\theta = k \cdot [X] \cdot [Y]$ dir.

Tepkime derecesi $(1 + 1) = 2$ dir. (III)

Net tepkimedeki X ve Y nin katsayıları ile hız bağıntısındaki X ve Y nin üsleri farklı olduğundan tepkime kademelidir. (II)

Hız sabiti herhangi bir deneyden bulunur.

$$1. \text{ Deney } 10^{-2} = k \cdot (0,1) \cdot (0,05) \Rightarrow k = 2 \text{ çıkar.}$$

$$4. \text{ Deney } \theta = 2 \cdot (0,4) \cdot 1 \cdot (0,6)$$

$$\theta = 0,48 \text{ M/s dir. (I)}$$

Cevap E

7. Sıcaklığın artırılması ve katalizör ilavesi tepkime hızını artıran faktörlerdendir. Sıcaklık ve katalizör aktifleşme enerjisini aşan tanecik sayısını artırır (II). Sıcaklık aktifleşme enerjisini etkilemez, katalizör aktifleşme enerjisini azaltır (I). Sıcaklığın artırılması hız sabitini değiştirir. Katalizörde hız sabitini değiştirir. (III)

Cevap E

8. Sabit hacimli kapta sıcaklığın artırılması tepkime hızını artırır. (I) Tepkimenin hız bağıntısı $RH = k \cdot [A]^2 \cdot [B]$ dir. B derişimi azaltılırsa tepkime hızı azalır. (II) C maddesi hız bağıntısında olmadığından, hız bağıntısındaki maddelerin derişimlerine etki etmediğinden C ilavesinin hız etkisi yoktur. (III)

Cevap A

9. Katalizör, tepkime hızını artıran faktördür. Ortalama kinetik enerji sıcaklığa bağlı bir değişkendir. Sıcaklık sabit olduğundan ortalama kinetik enerji değişmez. Diğer yargılar doğrudur.

Cevap D

10. 1. ve 2. deneylerde H_2 nin derişimi sabit NO nun derişimi iki katına çıkmış hız da iki katına çıkmıştır. Hız [NO] nin 1. kuvvetiyle doğru orantılıdır.
 2. ve 3. deneylerde NO nun derişimi sabit H_2 nin derişimi ise 3 katına çıkmış hız da 9 katına çıkmıştır. Dolayısıyla hız $[H_2]$ nin 2. kuvvetiyle doğru orantılıdır.
 Hız bağıntısı $\Rightarrow RH = k[NO][H_2]^2$ dir.
 Tepkime derecesi $(1 + 2) = 3$ tür.

Cevap B

11. Aktifleşmiş kompleksin enerjisini azaltıp, tepkime hızını artıran faktör, katalizördür. Sıcaklık ve basınç artması tepkimayı hızlandırır, ancak aktifleşmiş kompleksin enerjisini etkilemez.

Cevap C

12. Tek basamakta gerçekleşip tüm maddeleri gaz fazında olan bir tepkimedeki girenlerin derişimi artırılırsa tepkime hızı kesinlikle artar. Sıcaklık artışı tepkime hızını artırır. Basınç artışı da tepkime hızını artırır.

Cevap B

1. $3X + 2Y \rightarrow Z + 2T$

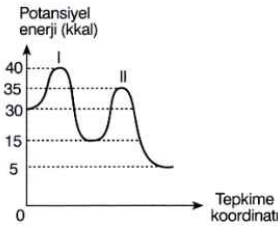
Reaksiyonunun hız sabiti (k) nin birimi $\frac{L^2}{mol^2 \cdot s}$,
hızının birimi $\frac{mol}{L \cdot s}$ olduğuna göre;

- I. Reaksiyon 3. derecedendir.
II. Hız denklemleri $RH = k[X][Y]^2$ dir.
III. Reaksiyon homojendir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?
(RH:Reaksiyon hızı)

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

2.



Yukarıda bir tepkimenin potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiği verilmiştir.

Buna göre, tepkime ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Tepkimenin II. kademesi yavaştır.
B) II. kademenin entalpi değişimi -10 kkal dir.
C) İki basamak da ekzotermiktir.
D) Hız denklemleri II. kademeye göre yazılır.
E) Yavaş kademenin aktivasyon enerjisi 10 kkal dir.

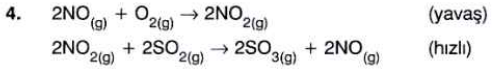
3. Bir alkolden düşük sıcaklıklarda su çekildiğinde eter 150 °C nin üzerindeki sıcaklıklarda su çekildiğinde ise alken oluşur. Her iki durumda da katalizör H_2SO_4 tür.

Yukarıda verilen bilgiye göre;

- I. Sıcaklık reaksiyon hızına etki eder.
II. Sıcaklık reaksiyon türüne etki eder.
III. Katalizör reaksiyon türüne etki eder.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

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



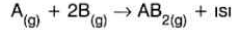
Basamakları yukarıda verilen kimyasal reaksiyonla ilgili olarak;

- I. Net reaksiyon denklemleri,
 $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2SO_{3(g)}$ şeklindedir.
II. Hızlı basamaktaki reaktiflerin derişimleri 2 katına çıkarılırsa hız 8 katına çıkar.
III. $NO_{2(g)}$ ara üründür.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

5.



Tek kademede gerçekleşen yukarıdaki tepkime için;

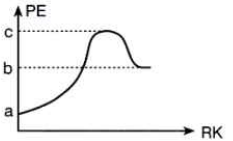
- I. Sıcaklık artırılıyor.
II. $A_{(g)}$ nin derişimi artırılıyor.
III. $AB_{2(g)}$ nin derişimi azaltılıyor.

İşlemleri ayrı ayrı uygulandığında hangilerinde tepkime hızı artar?

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

6.

Kimyasal bir tepkimenin potansiyel enerji (PE) – reaksiyon koordinatı (RK) grafiği yanda verilmiştir.

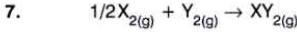


Buna göre, tepkimeye uygun katalizör ilave edilirse;

- I. b – a
II. c – b
III. c

niceliklerinden hangileri değişir?

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

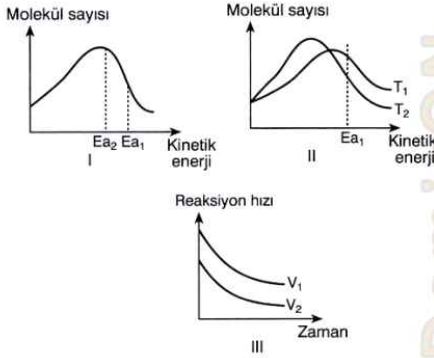


Reaksiyonuna ait sıcaklık T_1 , aktifleşme enerjisi Ea_1 , reaksiyon hızı ise θ_1 dir.

Bu reaksiyonda,

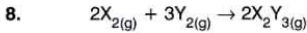
- Yalnız katalizör kullanıldığında aktifleşme enerjisi Ea_2
- Yalnız sıcaklık artırıldığında sıcaklık T_2
- Yalnız reaksiyon kabının hacmi azaltıldığında reaksiyon hızı θ_2 olmaktadır.

Buna göre;



grafiklerinden hangileri doğrudur?

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



Yukarıdaki tepkimeye ait deney sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Deney	$[X_2]$ (M)	$[Y_2]$ (M)	Hız (M/s)
1	0,01	0,15	2×10^{-3}
2	0,01	0,30	8×10^{-3}
3	0,005	0,30	4×10^{-3}

Buna göre, tepkimenin yavaş adımının denklemini aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak vermiştir?

- A) $X_2 + Y_2 \rightarrow$
B) $2X_2 + Y_2 \rightarrow$
C) $X_2 + 2Y_2 \rightarrow$
D) $X_2 + 3Y_2 \rightarrow$
E) $3X_2 + 2Y_2 \rightarrow$

9. Kapalı kaptaki bulunan X ve Y gazları arasında tek kademede gerçekleşen tepkime ile ilgili,

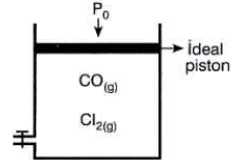
- I. X in konsantrasyonu 3 katına çıkarılıp, Y nin konsantrasyonu üçte birine düşürüldüğünde tepkime hızı 3 katına çıkıyor.
II. Hacim yarıya indirilirse tepkime hızı 8 katına çıkıyor.

bilgileri veriliyor.

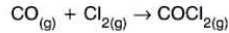
Buna göre, tepkime denklemini aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) $X + Y \rightarrow XY$ B) $2X + Y \rightarrow X_2Y$
C) $X + 2Y \rightarrow XY_2$ D) $X + 3Y \rightarrow XY_3$
E) $2X + 3Y \rightarrow X_2Y_3$

10.



Yukarıda verilen ideal pistonlu kaptaki;



reaksiyonu tam verimle gerçekleşmektedir.

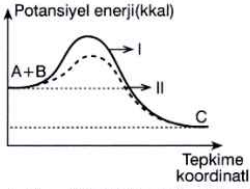
Buna göre;

- I. Aynı koşullarda kaba He gazı ilave edilirse reaksiyon hızı değişmez.
II. Aynı sıcaklıkta piston sabit tutulup He gazı ilave edilirse reaksiyon hızı değişmez.
III. Piston sabit tutulup sıcaklık artırılırsa reaksiyon hızı azalır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

1.



Yukarıda $A + B \rightarrow C$ tepkimesinin potansiyel enerji - tepkime koordinatı grafiği verilmiştir.

Buna göre, grafiğin II deki gibi olabilmesi için;

- I. Sıcaklık artırma
- II. Katalizör kullanma
- III. Reaktiflerin derişimini artırma

etkilerinden hangileri uygulanmalıdır?

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

2.

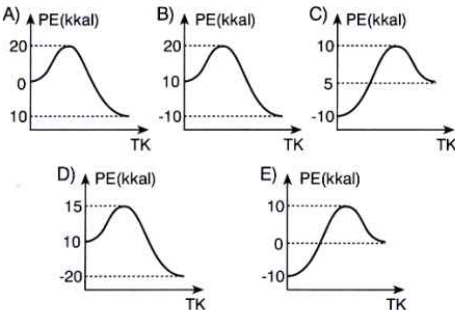
- I. $\text{CO}_{(g)} + \text{Cl}_{2(g)} \rightarrow \text{COCl}_{2(g)}$
- II. $2\text{NH}_{3(g)} \rightarrow \text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)}$
- III. $2\text{HI}_{(g)} \rightarrow \text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)}$

Sabit hacimli kaplarda sabit sıcaklıkta gerçekleşen yukarıdaki tepkimelerden hangilerinde reaksiyon hızı basınç değişimi ile takip edilemez?

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

3.

Potansiyel enerji (PE) - tepkime koordinatı (TK) grafikleri verilen reaksiyonlardan hangisinin aynı koşullarda diğerlerinden daha hızlı olması beklenir?



4.

$2X_{(g)} + 3Y_{(g)} \rightarrow Z_{(g)} + 2K_{(g)}$ reaksiyonu için sabit sıcaklıkta farklı derişimlerle deneyler yapılarak aşağıdaki tablo elde ediliyor.

Deney no	[X] (M)	[Y] (M)	Hız (M/s)
1	0,1	0,5	$2,5 \cdot 10^{-3}$
2	0,1	1,0	$1,0 \cdot 10^{-2}$
3	0,5	1,0	$5,0 \cdot 10^{-2}$
4	0,2	0,5	$5,0 \cdot 10^{-3}$

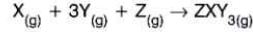
Buna göre;

- I. Yavaş adımın hız denklemi $X_{(g)} + 2Y_{(g)} \rightarrow Z_{(g)}$ şeklinde olabilir.
- II. Hız sabiti (k) 0,1 dir.
- III. Sabit sıcaklıkta X in derişimi 4 katına çıkartılıp, Y nin derişimi yarıya düşürülürse hız değişmez.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

5.



Reaksiyonunun hız denklemi $RH = k[X][Y]^2$ dir.

Buna göre,

- I. Y nin harcanma hızı X e göre daha büyüktür.
- II. Yavaş basamakta Z yoktur.
- III. X in derişimi azaltıldığında reaksiyon hızı azalır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

(RH:Reaksiyon hızı)

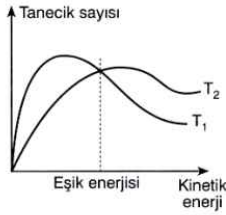
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

6.

Kimyasal reaksiyonlarla ilgili, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Katalizörler kimyasal tepkimelerin başlamasını sağlar.
- B) Katalizör aktifleşmiş kompleksin potansiyel enerjisini düşürür.
- C) Sıcaklık artırılırsa tepkime hızı artar.
- D) Reaksiyona giren maddelerin temas yüzeyi artarsa reaksiyon hızı artar.
- E) Gaz fazındaki reaksiyonun gerçekleştiği kabın hacmi küçültülürse tepkime hızı artar.

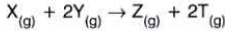
7.



T₁ ve T₂ sıcaklıklarındaki tanecik sayısı-kinetik enerji dağılımı yukarıda verilen tepkime ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) T₂ > T₁ dir.
 B) T₁ deki reaksiyon hızı daha düşüktür.
 C) T₁ ve T₂ deki eşik enerjileri eşittir.
 D) T₁ de eşik enerjisini aşan tanecik sayısı T₂ dekinden fazladır.
 E) T₂ de moleküllerin ortalama kinetik enerjisi daha büyüktür.

8. Sabit hacimli kapalı bir kaptaki gerçekleşen



reaksiyonu için;

- I. Tepkime 3. derecedendir.
 II. Y nin derişimi 2 katına çıkarılırsa hız da 2 katına çıkar.
 III. Z_(g) ilave edilirse reaksiyon hızı değişmez.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

9. "Sarı-yeşil renkli Cl₂ gazı ile renksiz H₂ gazının tepkimesinden renksiz HCl gazı oluşmaktadır."

Bu bilgidan yararlanılarak;

- I. Tepkime denklemi, H_{2(g)} + Cl_{2(g)} → 2HCl_(g) dir.
 II. Reaksiyonun hız takibi renk değişimi ile yapılabilir.
 III. Zamanla etkin çarpışma sayısı artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

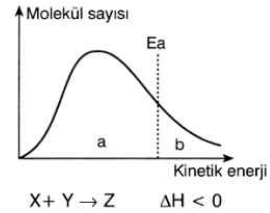
10. 3X + 2Y + Z → T + 3K net reaksiyonu için;

- I. X ve Y nin molar derişimi sabit iken Z nin molar derişimi 2 katına çıkarıldığında hızda değişme olmuyor.
 II. X in molar derişimi sabit iken Y nin molar derişimi 2 katına çıkarıldığında hız 2 katına çıkıyor.
 III. Y nin molar derişimi sabit iken X in molar derişimi yarıya indirildiğinde hız $\frac{1}{4}$ üne düşüyor.
 bilgileri veriliyor.

Buna göre, reaksiyonun hız bağıntısı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) RH = k[X][Y] B) RH = k[X]²[Z]
 C) RH = k[X][Y]² D) RH = k[X]²[Y][Z]
 E) RH = k[X]²[Y]

11.



Tepkimesinin molekül sayısı – kinetik enerji grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre,

- I. Sıcaklık artırıldığında a bölgesindeki tanecik sayısı azalır.
 II. b bölgesinde Z tanecikleri vardır.
 III. Sıcaklık arttıkça aktifleşme enerjisi değeri artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Ea : Aktifleşme enerjisi, ΔH: Tepkime ısısı)

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

12. Bir kimyasal reaksiyonun hız denklemini yazabilmek için;

- I. Net reaksiyon
 II. Reaksiyonun hızlı basamakları
 III. Maddelerin fiziksel halleri

hangileri yeterlidir?

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



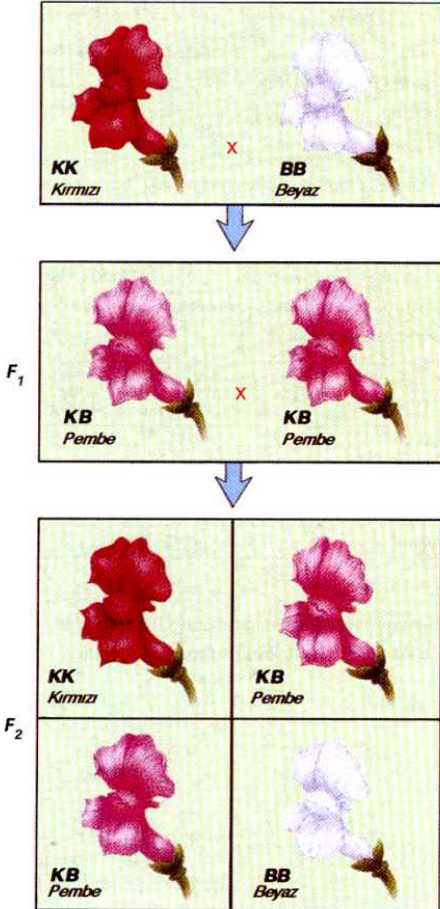
Kalıtım - II

BİYOLOJİ

EKSİK BASKINLIK (Eş Baskınlık)

Bir karakteri belirleyen iki farklı allel genin birbirine üstünlük sağlayamamasına **eksik baskınlık** (eş baskınlık) denir. Fenotip (dış görünüş) her iki genin birlikte etkisiyle ortaya çıkar.

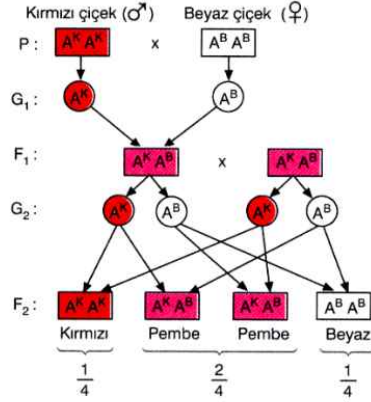
Örneğin, akşam sefası bitkisinde kırmızı renkli çiçek oluşmasını sağlayan gen ile beyaz renkli çiçek oluşmasını sağlayan gen birbirine üstünlük sağlayamadığı için bir bireyde bu iki genin birlikte bulunması durumunda pembe renkli çiçeklere sahip bireyler meydana gelir. Benzer durumlar aslanagözü çiçeği, endülüs tavukları, siğirler ve atlarda da görülmektedir.



Aslanagözü bitkisinde eşbaskınlık durumu

Örnek 1:

Kırmızı renkli akşam sefası ile beyaz renkli akşam sefasını çaprazlayıp F_1 ve F_2 bireylerini fenotip ve genotip açısından inceleyelim. (Kırmızı renk geni A^K , Beyaz renk geni A^B şeklinde gösterilmiştir.)



Fenotip oranı = 1 Kırmızı : 2 Pembe : 1 Beyaz

Genotip oranı = 1 $A^K A^K$: 2 $A^K A^B$: 1 $A^B A^B$

Eş baskınlıkta iki genin etkili olduğu bir karakterle ilgili üçüncü bir fenotip çeşidi oluşur. Bu durumda genotip çeşidi sayısı fenotip çeşidi sayısına eşit olur. Ayrıca, eşbaskınlıkta fenotip ve genotip ayrışım oranları birbirine eşit olur.

KONTROL ÇAPRAZLAMASI (Genotiplerin Araştırılması)

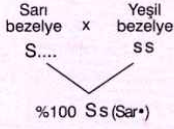
Bir bireydeki baskın bir özelliğin genotipinin homozigot veya heterozigot durumlarından hangisi olduğunu anlamak için yapılan çaprazlamalardır. Bu çaprazlamalara geri çaprazlama veya test çaprazlaması da denir.

Bu çaprazlamalarda test için kullanılacak bireyin mutlaka çekinik karakterli olması gerekmektedir.

Kontrol çaprazlaması = Baskın karakterli birey (test edilecek birey) x Çekinik karakterli birey (test için kullanılan birey)

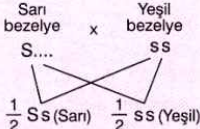
Örneğin, sarı tohumlu (baskın) bir bezelyenin homozigot (SS) veya heterozigot (Ss) olduğunu anlamak için sarı bezelyeler yeşil bezelyelerle çaprazlanarak kontrol çaprazlamaları yapılır. Çaprazlamaların sonucunda iki farklı durum ortaya çıkabilir. Bu iki durum ve buna bağlı olarak çıkabilecek sorunlar aşağıda özetlenmiştir.

1. durum



Oluşan bireylerin tamamının baskın (Ss) olmasıyla genotipi bilinmeyen bireyin genotipinin büyük ihtimalle homozigot (SS) olduğu sonucuna varılır.

2. durum



Oluşan bireylerin bir kısmının sarı, bir kısmının da yeşil olmasıyla genotipi bilinmeyen sarı bezelyenin kesin olarak (Ss) heterozigot olduğu sonucuna varılır.

Örnek 2:

Yuvarlak ve sarı tohumlu bir bezelye bitkisinin, heterozigot olup olmadığını anlamak için aşağıdaki genotiplerden hangisine sahip bir bezelye bitkisi ile çaprazlanması gerekir? (Yuvarlak tohumluluk (Y) ve sarı tohumluluk (S) özellikleri dominanttır.)

- A) YYSS B) yyss C) YYSs D) yySS E) YySS

(ÖYS - 1985)

Çözüm :

Yuvarlak ve sarı tohumlu bezelyenin genotipini araştırmak için kontrol çaprazlaması yapılır. Bu çaprazlamada da çekimlik özellikte, buruşuk ve yeşil tohumlu bezelyeler kullanılmalıdır. Bu bezelyenin genotipi ise yyss şeklinde olur.

Cevap B

ÇOK ALLELLİK

Bundan önce anlattığımız çaprazlamalarda her karaktere ait iki çeşit gen olduğu belirtildi. Örneğin bezelyelerde tohum şekliyle ilgili yuvarlak olma geni (Y) ve buruşuk olma geni (y) gibi iki adet gen bulunmaktadır.

Bazı karakterler ise ikiden fazla sayıda gen tarafından kontrol edilmektedir. Bu duruma çok allellik adı verilir. İnsanda kan gruplarının üç farklı genin etkisiyle belirlenmesi bu duruma en iyi örnektir. Ayrıca tavşanlarda post rengi dört farklı gen ile belirlenir.

Çok allellikte karakter üzerine etki eden ne kadar gen çeşidi bulunursa bulunsun, bir bireyde bu özelliklerle ilgili en fazla iki çeşit gen bulunabilir.

Tavşanlarda post rengiyle ilgili ; A_1, A_2, A_3 ve A_4 şeklinde dört gen bulunur. Bu genlerin baskınlık durumu:

$A_1 > A_2 > A_3 > A_4$ şeklinde olduğundan genotip ve fenotip durumları aşağıdaki gibi olur.

Genotipler Fenotipler

$A_1 A_1$	→	A_1
$A_1 A_2$	→	A_1
$A_1 A_3$	→	A_1
$A_1 A_4$	→	A_1
$A_2 A_2$	→	A_2
$A_2 A_3$	→	A_2
$A_2 A_4$	→	A_2
$A_3 A_3$	→	A_3
$A_3 A_4$	→	A_3
$A_4 A_4$	→	A_4

Post rengi açısından 10 çeşit genotip, 4 çeşit fenotip görülür.

KAN GRUPLARININ ÖZELLİKLERİ VE KALITIMI

Kan grupları sadece genlerin etkisiyle ortaya çıkar. Bu genler üzerinde çevresel faktörlerin etkisi bulunmaz. İnsanlarda kan gruplarını belirleyen üç farklı karakter bulunur.

1. ABO Karakteri

insanlarda ABO kan grubu sistemiyle ilgili üç farklı gen (A, B ve O genleri) bulunmaktadır. ABO karakteri hem çok allellik hem de eşbaskınlık gösteren bir karakterdir. O genine baskın olan A ve B genler birbirleriyle eş baskındır. Buna göre insanlarda ABO kan grubu sistemi açısından altı çeşit genotip dört çeşit fenotip bulunur.

Kan Grupları (Fenotipler)	Genotipler	Alyuvarlardaki antijen (Aglütinojen)	Plazmadaki antikor (Aglütinin)
A grubu	AA veya AO	A antijeni	Anti - B
B grubu	BB veya BO	B antijeni	Anti - A
AB grubu	AB	A ve B antijeni	Antikor yok
O grubu	OO	Antijen yok	Anti -A ve Anti -B

Örnek 3:

Aşağıdaki genotiplere sahip ailelerin hangisinden oluşacak çocuklar dört farklı kan grubundan olabilir?

- A) $AB \times OO$ B) $AB \times AB$ C) $AO \times BO$
D) $OO \times BB$ E) $BO \times AB$

Çözüm:

AO ♂		x	BO ♀	
<u>AB</u>	<u>AO</u>		<u>BO</u>	<u>OO</u>
AB kan grubu	A kan grubu		B kan grubu	O kan grubu

İnsanlarda anne ve babanın AO, BO genotipli olması durumunda dört farklı kan grubundan çocuk olma olasılığı vardır.

Cevap C

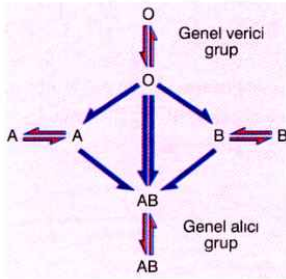
Bir bireyin kan grubu alyuvar zarındaki protein yapıda moleküller olan antijenlerin varlığı ve çeşidine göre belirlenir. Canlılarda kan grubunu belirleyen antijenlere karşı oluşturulan yine protein yapıdaki çökeltilici yapıdaki moleküllere ise antikor denir. Antikorlar kan plazmasında bulunur.

Aglütinasyon (çökeltme) : Kan plazmasındaki antikorların, alyuvar zarındaki antijenlere tutunmasıyla alyuvarların birbirine yapışması ve çökmesi durumudur. Çökelmeye bağlı olarak kılcal damarlarda tıkanmalar meydana gelir.

Her antikor çeşidi belli bir antijen çeşidine özeldir. Anti-A antikoru A antijenine, anti-B antikoru ise B antijenine tutunabilir.

Kan Aışverişı

Farklı kan grupları arasında yapılan alışverişlerde (kan nakli) yarım veya tam çökeltme (aglutinasyon) olayları meydana gelmektedir. Bu yüzden gruplar arası alışverişler ancak aşağıda verilen şemadaki gibi gerçekleşebilir. Tabloda siyah oklarla belirtilen kan nakillerinde kısmi (yarım) çökeltme meydana gelir.



Grup içi yapılan kan alış-verişlerine **ideal kan alışverişi** adı verilir. İdeal kan alışverişinde hiç çökeltme olmaz. Gruplar arasında yukarıdaki şemada belirtilenin dışında yapılan alışverişlerde tam çökeltme meydana gelir ve bu durum damarları tıkararak ölüme neden olabilir.

2. Rh Karakteri

İnsan alyuvarlarında A ve B antijenlerinden başka Rh antijenleri de (D antijeni) bulunabilmektedir. Rh antijenlerinden herhangi birini bulunduran bireylere Rh⁺, bulundurmamayan bireylere ise Rh⁻ adı verilmektedir.

Rh⁺ olma geni (R), Rh⁻ olma genine (r) baskındır.

Kan grupları (Fenotipler)	Kan grupları (Genotipler)	Alyuvar yüzeyindeki antijen çeşidi (Aglütinojen)	Plazmadaki antikor (Aglütinin)
Rh ⁺	RR veya Rr	Rh antijeni var	Antikor yok
Rh ⁻	rr	Antijen yok	Rh + bireyden kan alırsa anti Rh üretir.

Örnek 4:

AB Rr genotipli anne ile AO rr genotipli babadan B Rh⁻ fenotipli erkek çocuk olma olasılığı nedir?

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{8}$ D) $\frac{1}{16}$ E) $\frac{1}{32}$

Çözüm :

ABO sistemi ile Rh sistemi için ayrı ayrı monohibrit çaprazlama yapılır.

AB ♀	x	AO ♂	Rr ♀	x	rr ♂
AA		AO	AB	BO	
A		A	AB	B	
$\frac{1}{2}$		$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$

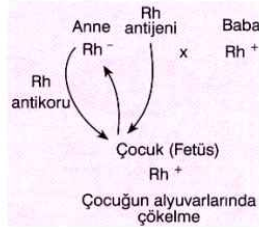
İstenilen birey BRh⁻ Erkek $\Rightarrow \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{16}$ bulunur.

erkek olma
olasılığı

Cevap D

Kan uyuşmazlığı :

Rh⁻ bir anne ile Rh⁺ bir babanın Rh⁺ çocuklarında ortaya çıkabilen bir sorundur. Bu durum aşağıda açıklanmıştır.



Şemada da görüldüğü gibi anne Rh⁻, çocuk Rh⁺ olduğunda çocuğun kanından annenin kanına (özellikle doğum anında) Rh antijeni içeren alyuvar geçiş olabilir. Bu durumda anne, çocuğuna karşı Rh antikoru üreterek çocuğunun alyuvarlarını çökeltmesine sebep olur. Doğan çocuğun kansız ve sarı renkte olduğu görülür.

Kan uyuşmazlığı, genellikle Rh⁺ olan birinci çocukta görülmez. Çünkü anne Rh antikoru üretinceye kadar çocuğun doğumu gerçekleşir. Fakat Rh⁺ olan ikinci ve sonraki çocuklarda anne, Rh antikoru önceden üretmiş olduğu için kan uyuşmazlığı gerçekleşir. Kan uyuşmazlığı annede ciddi bir sorun oluşturmaz sadece çocuğu etkiler. Kan uyuşmazlığının tıp dilindeki adı Eritroblastosis fetalis'tir. Böyle çocuklarda doğumdan hemen sonra kan değişimi işlemi yapılmaktadır.

3. MN Karakteri

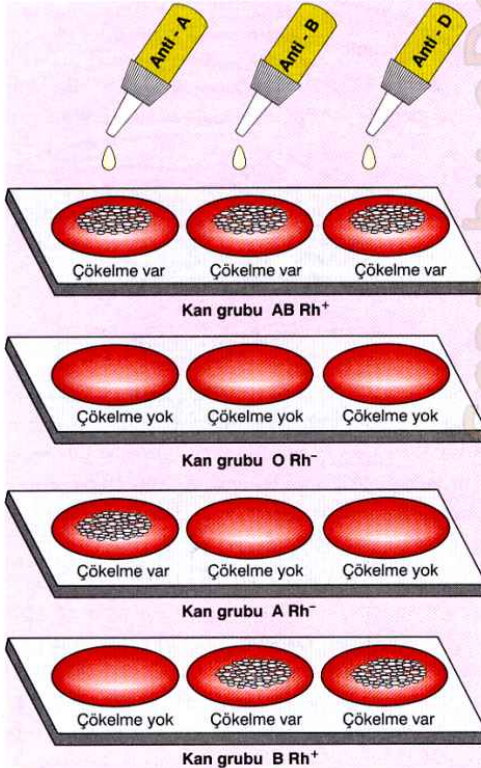
Bu karakter eş baskın olan M ve N genleriyle kalıtılır.

Kan grupları (Fenotip)	Genotip	Alyuvardaki antijen (Aglütinojen)
M grubu	MM	M antijeni
N grubu	NN	N antijeni
MN grubu	MN	M ve N antijenleri

İnsanlarda M ve N antijenlerine karşı antikor oluşturmadığından MN karakterine bağlı olarak gruplar arası kan nakillerinde aglütinasyon meydana gelmez. Bu nedenle kan alışverişlerinde MN karakteri dikkate alınmaz. Annelik veya babalık davalarında bu özellik kullanılabilir.

Kan Gruplarının Tespiti

Kan gruplarının tayini laboratuvarlarda bulunan test serumları kullanılır. Bir insandan alınan üç damla kana sırasıyla Anti - A, Anti - B ve Anti - D (Anti - Rh) serumları damlatılarak, meydana gelen çökme durumlarına göre kan grubu tayini yapılır.



Kan gruplarının tespiti

Örnek 5:

Annenin AB, babanın O kan grubundan olduğu bir ailede 3 çocuk vardır.

Bu çocukların kan gruplarının fenotipleri aşağıdakilerin hangisinde verilenler gibiyse üçünün de öz kardeş olduğu söylenebilir?

	1. çocuğun kan grubu fenotipi	2. çocuğun kan grubu fenotipi	3. çocuğun kan grubu fenotipi
A)	B	A	A
B)	AB	O	AB
C)	A	O	B
D)	B	AB	B
E)	B	A	AB

(ÖSS - 2007)

Çözüm :

Kan grubu yönüyle annenin genotipi AB, babanın genotipi ise OO'dur. Bu durumda anneden A veya B genotipli gametler oluşturulurken, babadan ise sadece O genotipli gamet oluşturulur. Bu gametlerin birleşmesiyle AO veya BO genotipli çocuklar oluşacaktır. Bu anne ve babanın O ve AB kan gruplu çocukları olamayacaktır.

Cevap A

EŞEYE (CİNSİYETE) BAĞLI KALITIM

A. Cinsiyetin Belirlenmesi

Canlıların çoğunda cinsiyet kromozom ve genler ile belirlenir. Doğada çok az canlı türünde ise cinsiyet çevresel faktörler etkisiyle belirlenir. Bazı canlılarda ise cinsiyet ayrımı olmayıp bir bireyde hem erkek hem dişi özellik bir arada görülür. Böyle canlılara hermafrodit veya erselik canlı denir.

1. Çevresel Faktörlerle Cinsiyetin Belirlenmesi

Bazı canlılarda cinsiyet farklı çevresel faktörlerin etkisiyle belirlenmektedir. Bu durum aynı zamanda bir modifikasyon örneğidir.

- Bir deniz solucanında bireyler çok beslendiğinde iri vücutlu ve buna bağlı olarak dişi olurlarken az beslenenler ise küçük vücutluluğa bağlı olarak erkek olurlar.
- Soğanla çoğalan bazı bitki türlerinde, büyük yumruların çimlenmesiyle oluşan bireyler dişi, küçük yumruların çimlenmesiyle oluşanlar ise erkek çiçeklere sahip olurlar.
- Çeşitli canlılarda da pH, sıcaklık derecesi, besin çeşidi ve özel bazı maddeler cinsiyetin oluşumunda etki gösterirler.

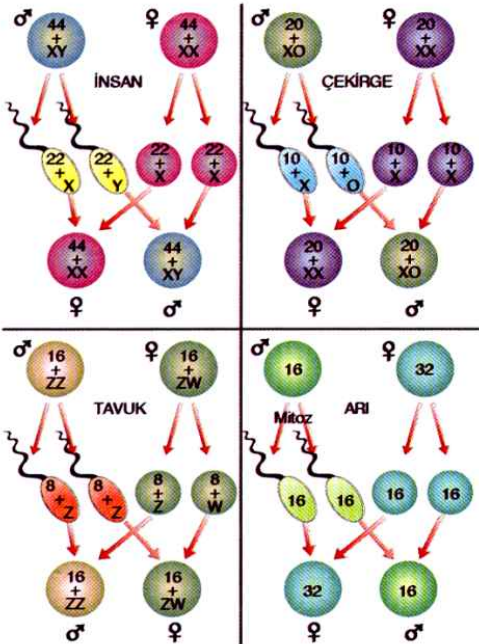
2. Kromozomlarla Cinsiyetin Belirlenmesi

Bir çok canlıda cinsiyetin belirlenmesinde özel kromozomlar etkilidir. Bu kromozomlara **gonozom** (cinsiyet veya eşey kromozomları) adı verilmektedir. Diğer vücut yapılarıyla ilgili genleri taşıyan kromozomlara ise **otozom** denir. Genellikle cinsiyetin oluşumunda X ve Y kromozomları etkilidir. Kromozomlarla cinsiyetin belirlenmesine ait bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

- İnsanlarda cinsiyeti belirleyen Y kromozomudur.

$$\begin{array}{l} 44 + XX \rightarrow \text{Dişi birey} \\ 44 + XY \rightarrow \text{Erkek birey} \end{array}$$

Otozom Gonozom
- Memeli hayvanlarda XX durumu cinsiyetin dişi, XY ise erkek olmasını sağlamaktadır.
- Kuşlarda W ve Z ile ifade edilen iki farklı gonozom bulunur. Kuşlarda memelilerinkine ters bir durum görülmektedir. ZZ durumu cinsiyetin erkek, WZ durumu ise cinsiyetin dişi olmasını sağlar.
- Partenogenezle üreyen bal arısı gibi eklem bacaklılarda kromozom sayısının 2n (diploit) olması cinsiyetin dişi, n (monoploit) olması ise cinsiyetin erkek olmasını sağlar.
- Çekirgeler ile diğer bazı böceklerde Y kromozomu bulunmaz ve cinsiyet canlıda bulunan X sayısına göre belirlenir. XX durumunda cinsiyet dişi, XO (tek kromozom) durumunda ise cinsiyet erkek olmaktadır.
- Sirke sineklerinde ise cinsiyet X kromozomunun sayısı ile ilgilidir. 2 tane X kromozomu dişiliğe, tek X kromozomu erkek olmaya neden olur. Y'nin varlığı ya da yokluğu cinsiyeti etkilemez.



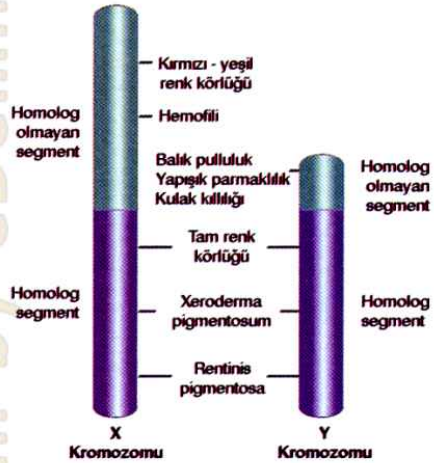
Farklı canlılarda cinsiyetin oluşma durumları

B. Eşeye Bağlı Karakterlerin Kalıtımı

Cinsiyeti belirleyen kromozomlar üzerinde, cinsiyetin dışındaki özelliklere etki eden genler de bulunmaktadır. Bu özelliklere eşeye bağlı karakterler adı verilmektedir.

1. İnsanda Eşeye Bağlı Karakterlerin Kalıtımı

X ve Y kromozomlarının bazı bölgelerinin karşılıklı lokuslarında aynı karakterlerle ilgili genler bulunur. Bu bölgede homolog bölge adı verilir. X ve Y kromozomlarının bazı bölgelerinin ise diğer kromozomlarda karşılığı yoktur. Yani bu bölgelerde kromozomların karşılıklı lokuslarında farklı karakterlerle ilgili genler bulunur. Bu bölgelere ise homolog olmayan bölge denir. Bunlardan sadece X kromozomunun üzerinde bulunanlara X'e bağlı olarak kalıtılan karakter, sadece Y kromozomunun üzerinde bulunanlara ise Y'ye bağlı olarak kalıtılan karakterler denir. Bazı karakterlerin oluşumunu sağlayan genler ise hem X hem de Y kromozomları üzerinde bulunurlar.



X ve Y kromozomu ile aktarılan genler

a) X Kromozomuna Bağlı Olarak Aktarılan Karakterler

X'in Y'de homologu olmayan parçasında taşınan genlerin belirlediği karakterlerdir. Y kromozomunda bu karakterlerle ilgili gen bulunmaz. Bu karakterler hem dişi hem de erkek bireylerde görülebilir.

İnsanlarda X'e bağlı kalıtımla ilgili en sık rastlanan iki karakter hemofili ve renk körlüğüdür.

Hemofili: X kromozomu üzerinde çekinik bir genle taşınan karakterdir. Hemofili hastası bireylerde kanın pıhtılaşması gerçekleşmez veya çok yavaş pıhtılaşır. Böyle bireyler yaralanma durumlarında kan kaybından ölebilir. Hemofili banyan yaşamını sürdüremez. Erkek ve dişilerde hemofili geninin bulunma durumu tablo halinde aşağıda verilmiştir.

Cinsiyet	Genotip	Fenotip
Dişi	$X^H X^H$	Normal
	$X^H X^h$	Taşıyıcı
	$X^h X^h$	Hasta (Hemofili)
ERKEK	$X^H Y$	Normal
	$X^h Y$	Hasta (Hemofili)



X'e bağlı olarak aktarılan çekinik karakterler erkeklerde daha sık görülür. Çünkü erkeklerde bir tane X kromozomu bulunduğundan karakter çekinik de olsa etkisini fenotipte gösterir.

Renk Körlüğü: Bu özellik de çekinik olup X kromozomu üzerinde taşınmaktadır. Böyle bireyler kırmızı ve yeşil renkleri birbirinden ayırt edemezler. Çünkü renkli görüntü oluşumunda görevli olan bazı reseptörleri üretemezler.

Renk körlüğünün dişi ve erkeklerdeki genetik gösterimi aşağıda tablo olarak verilmiştir.

Cinsiyet	Genotip	Fenotip
Dişi	$X^R X^R$	Normal
	$X^R X^r$	Taşıyıcı
	$X^r X^r$	Renk körü
ERKEK	$X^R Y$	Normal
	$X^r Y$	Renk körü

X'e bağlı olarak katılan çekinik karakterlerle ilgili önemli özellikler şöyledir:

- Bir kız çocuğu hasta ise babası da mutlaka hastadır.
- Hasta bir annenin tüm erkek çocukları mutlaka hasta olacaktır.
- Sağlıklı ($X^R X^R$) bir annenin kız ve erkek çocuklarında bu hastalık görülmez.
- Bir toplumda erkeklerde bu karakterlerin görülme ihtimali dişilere göre daha fazladır.

b) Y Kromozomuna Bağlı Olarak Aktarılan Karakterler

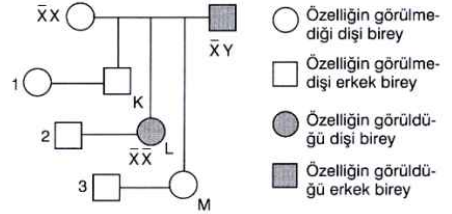
Y'nin X'de homoloğu olmayan bölgesinde taşınan genlerin belirlediği karakteridir. Dişilerde Y kromozomu bulunmadığından bu karakterler dişilerde görülmez, sadece erkeklerde görülür. Babadaki bu özellik sadece oğluna geçer.



Sadece Y üzerinde bulunan bir özellik (gen) baskın da olsa çekinik de olsa erkek çocuklarda mutlaka etkisini gösterir. Kulak kıllılığı, balık pul-luluk ve bitişik parmaklılık bu özelliklere örnektir. Erkeklik karakterleri ile ilgili diğer genler de sadece Y de bulunur.

Örnek 6:

X kromozomunda taşınan çekinik bir özelliğin kalıtım şeması aşağıdaki soyağacında verilmiştir.



K, L, M bireylerinin 1, 2, 3 numarayla gösterilen bireylerle yapacakları evliliklerinden olacak çocuklarda, bu özellik ile ilgili,

- K'nin evliliğinden doğacak kız çocukların hiçbirinde bu özellik görülmez.
- L'nin evliliğinden doğacak erkek çocukların hepsinde bu özellik görülür.
- L'nin evliliğinden doğacak kız çocukların hepsi bu özellik yönünden taşıyıcıdır.
- M'nin evliliğinden doğacak erkek çocukların hiçbirinde bu özellik görülmez.

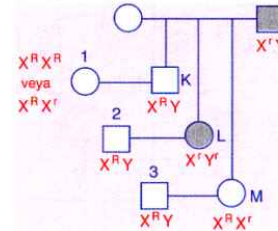
yorumlarından hangilerinin doğruluğu kesin **değildir**?

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

(ÖSS - 2001)

Çözüm :

İlgili özellik X kromozomunda çekinik olarak taşınmakta olduğuna göre, bireylerin genotipleri aşağıdaki gibi olmalıdır.



Bu bilgilere göre;

- öncül doğrudur. Çünkü K, $X^R Y$ olduğundan kız çocuğuna mutlaka X^R geni geçer.
- öncül doğrudur. Çünkü L, $X^r X^r$ genotipli olduğundan erkek çocuğuna mutlaka X^r geni geçecektir.
- öncül doğrudur. 2. birey $X^R Y$, L ise $X^r X^r$ olduğundan kız çocukların hepsi $X^R X^r$ olur.
- öncülün doğruluğu kesin değildir. M, $X^R X^r$ genotipli olduğu için X^r geni aktarılan erkek çocuklarda bu özellik görülür.

Cevap B

c) X ve Y Kromozomuna Bağlı Olarak Aktarılan Karakterler

X ve Y kromozomlarının homolog olan bölgelerinde bazı özellikler bulunmaktadır. Bu özellikler hem erkekte hem de dişiye ikişer allelle kontrol edilir.

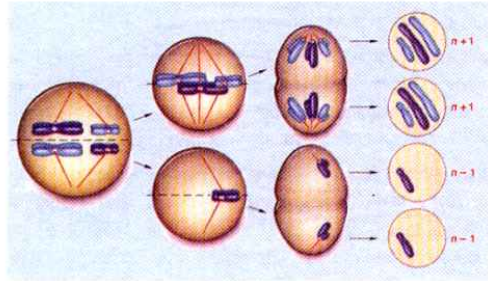
- **Xeroderma pigmentosum**: Çekinik genle kontrol edilir. Homozigot çekinik durumda ($X^a X^a$ veya $X^{av} X^a$) etkisini gösterir ve öldürücüdür.
- **Retinis pigmentosa**: Baskın genle kontrol edilir. Böyle bireyler kısmi ya da tam renk körü olurlar.

$X^A X^A$ } Hasta dişiler
 $X^A X^a$ }
 $X^A Y^A$ } Hasta erkekler
 $X^A Y^a$ }
 $X^a Y^A$ }
 $X^a Y^a$ }

KROMOZOMLARDA AYRILMAMA OLAYI

Bazen mayoz bölünme sırasında bazı kromozom çiftleri birbirlerinden ayrılmayarak aynı kutba giderler. Bu durum bir hücreye fazla, diğer hücreye de eksik sayıda kromozom dağılımına neden olur. Ayrılmama sonucu oluşan gametlerin döllenmesi sonucu oluşan birelerde kromozom sayısı anormalliğine bağlı olarak çeşitli sorunlar ortaya çıkabilir.

Ayrılmama olayı vücut kromozomlarında (otozom) veya eşey kromozomlarında görülebilir.

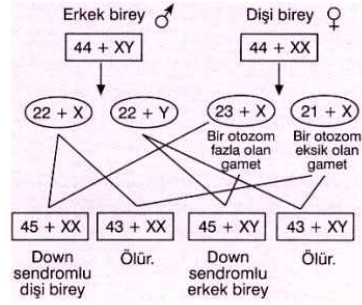


Ayrılmama sonucu eksik veya fazla kromozom sayılı hücreler oluşur.

a) Otozomlarda Ayrılmama Olayı

İnsanlarda dişiler 44 + XX, erkekler ise 44 + XY kromozom durumuna sahiptirler. Mayoz bölünme geçiren bir dişi bireyde yumurtalar 22 + X, erkeklerde ise sperm 22 + X veya 22 + Y kromozom durumunda olur. Bunların döllenmeleri sonucunda da normal kromozom sayısına sahip bireyler meydana gelir.

Eğer gamet oluşumu sırasında otozomal kromozomlarda ayrılmama olayı gerçekleşirse bu gametlerin döllenmesiyle aşağıda gösterilen anormal durumlar ortaya çıkar.



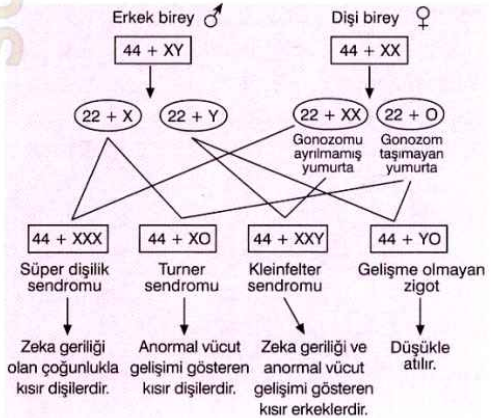
Down sendromu (Mongolizm) otozom çiftlerinden birinin ayrılmamasına bağlı olarak meydana gelir. Mongol bireyler 47 kromozoma sahip olup, zeka özürü ve anormal vücut yapısına sahiptirler. 40 yaşından sonra doğum yapan kadınlarda kromozomlarda ayrılma görülme ihtimali oldukça yüksektir.



Mongolizm genellikle 21. çift kromozomların ayrılmaması sonucu oluşur.

b) Gonozomlarda Ayrılmama Olayı

Cinsiyeti belirleyen kromozomların mayoz sırasında ayrılması sonucu oluşan gametlerin döllenmesiyle çeşitli anormallikler ortaya çıkabilmektedir. Bu durum aşağıda gösterilmiştir.



KALITSAL MATERYALLERİN DEĞİŞMESİ (Mutasyonlar)

Çeşitli faktörlerin etkisiyle DNA yapısında meydana gelen değişikliklere **mutasyon** adı verilir. DNA'nın belirli kısımlarında meydana gelen değişimler, dolayısıyla genin yapısının değişimi manasına da gelir. Mutasyonlara uğramış genlere **mutant genler** denir.

Mutasyon oluşma ihtimalini artıran çeşitli çevresel faktörler vardır. Bunların en önemileri; radyasyon, sıcaklık, pH ve görünmez (x ışını, kızıl ötesi ve ultraviyole ışınları gibi) ışınlardır.

Mutasyonlar iki grupta incelenir. Bunlar nokta mutasyonları ve kromozom mutasyonlarıdır.

Nokta mutasyonları : DNA'daki genlerin yapısındaki nükleotit dizilerinin değişmesi, eksilmesi veya gene fazladan nükleotit katılması şeklinde kendini gösterir. Bu durum gerekli proteinlerin üretilmemesine veya yanlış (gereksiz) proteinlerin üretilmesine neden olur. Böyle durumlarda hücrelerde anormallikler ortaya çıkar veya hücre ölür. Mutasyonların çok büyük bir kısmı hücrelerin ölümüne neden olur. Mutasyonların vücut hücrelerinde meydana gelenleri sadece oluştuğu bireyi ilgilendirir ve bir sonraki kuşağa aktarılmaz. Fakat üreme hücrelerinde meydana gelen veya embriyonik gelişimin çok erken dönemlerinde meydana gelen mutasyonlar gelecek kuşaklara aktarılır.

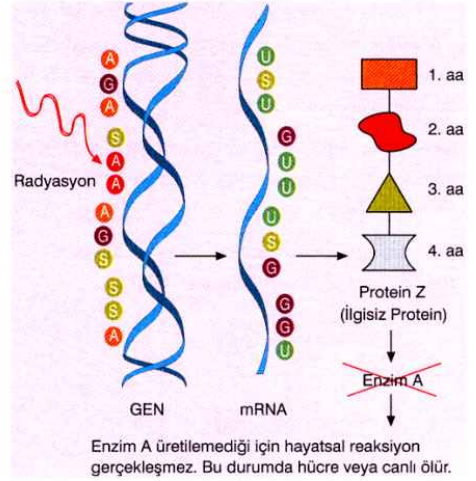
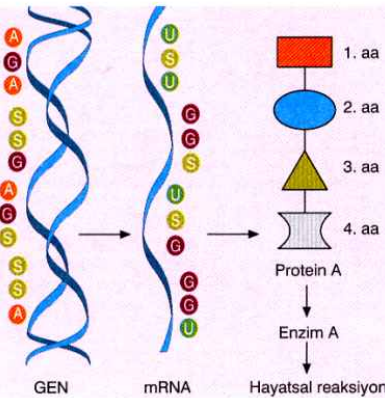
Kromozom mutasyonları : Kromozomların yapısında veya sayısında meydana gelen mutasyonlardır. Bir kromozomun parça kaybetmesi, parçalarının yer değiştirmesi, bir parçanın ters dönerek tekrar aynı kromozom bağlanması sonucu oluşan mutasyonlara **kromozom yapı** mutasyonu, kromozomların hücre bölünmeleri sırasında birbirinden ayrılmaları sonucu, hücrelerde fazla veya eksik sayıda kromozom bulunması durumunda ortaya çıkan mutasyonlara **kromozom sayı mutasyonları** denir.

Mutasyonlar genel olarak baskın genlerin çekinik hale gelmesi şeklinde sonuçlanır. Bundan dolayı etkisini hemen göstermeyebilir.

NOT

Canlıların ölümüne neden olan mutasyonlara **letal (öldürücü) mutasyonlar** adı verilir.

Bir mutasyonun canlıya nasıl etki edeceği aşağıdaki şemada gösterilmiştir.



İNSANDA KALITSAL HASTALIKLAR

İnsanlarda kromozom sayısındaki anormalliklerden kaynaklanan hastalıkları daha önce belirtmiştik. Bunların dışında genlerin bozukluğu durumunda ortaya çıkan çeşitli hastalıklar vardır.

Fenilketonüri : Bir aminoasit çeşidi olan fenilalaninin fazlası karaciğerde üretilen bir enzim ile parçalanmaktadır. Genetik bir bozukluk sonucu bu enzim üretilemez hale gelirse, vücutta fenilalanin birikmeye başlar. Bu durum beyni tahrip ederek bireyde zeka geriliğine neden olur. Hastaya fenilalanin içermeyen diyetler önerilir.

Kretinizm : Tiroit bezinin yeterince tiroksin hormonu üretmemesinden kaynaklanır. Hastalarda fiziksel, ruhsal ve eşeyisel işlevler bakımından bozukluklar görülür. Tiroit bezi özütüylen beslenen çocuklar hayatlarını normal olarak sürdürebilir.

Orak Hücreli Anemi : Çekinik bir genin etkisiyle ortaya çıkar. Alyuvarların içe doğru orak şeklinde bükey hale gelmesiyle kendini gösterir. Heterozigot bireyler yüksek rakımlı yerlerde oksijen oranının düşmesine bağlı olarak şoka girebilirler. Homozigot bireyler ise ağır seyreden belirtilerden dolayı genellikle genç yaşta ölürlər.

Şeker Hastalığı : İnsülin hormonunun yeterince üretilmesine bağlı olarak ortaya çıkan kandaki şeker seviyesi yükseklidir. Dışardan canlıya insülin enjekte etmek yoluyla ve diyetlerle tedavi sağlanır.

Pepsin Eksikliği : Proteinlerin sindirimini gerçekleştiren pepsin enzimi bazı bireylerde kalıtsal bir bozukluğa bağlı olarak üretilemez. Yeterince aminoasit alamayan bireyler gerekli proteinleri sentezleyemeyerek ölürlər. Dışardan pepsin hapi verilerek bireyin hayatını sürdürmesi sağlanır.

Albinizm : Otozomal resesif kalıttır. Tirozinaz enzimi üretilmediğinden melanin (renk oluşumunu sağlayan pigment) oluşumu gerçekleşmez. Buna bağlı olarak deri, kıl ve gözde renk pigmentleri üretilmez.

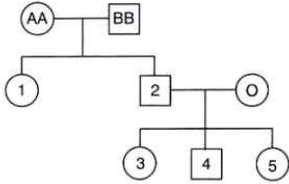
1. Monohibrit bir çaprazlamada genlerin eş baskın olduğu;

- I. Fenotip çeşidi sayısı
II. Genotip çeşidi sayısı
III. Oluşan birey sayısı

faktörlerinden hangilerine bakılarak anlaşılabilir?

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

2. Aşağıdaki soyağacında bazı bireylerin kan grupları gösterilmiştir.



Soyağacındaki bilgilere göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) 1. birey A grubu olabilir.
B) 2. birey B grubu olabilir.
C) 4 ve 5. bireyler O kan grubu olabilir.
D) 3. birey A grubu olabilir.
E) 4. birey AB grubu olabilir.
3. A Rh⁻ kan grubuna sahip bir anne ile kan grubu bilinmeyen bir babanın, O Rh⁻ ve B Rh⁺ kan gruplu çocukları olmuştur.

Buna göre, anne ve babanın genotipleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- | Anne | Baba |
|---------|---------|
| A) ABrr | B) Orr |
| B) AORr | C) BORr |
| C) AORr | D) BORr |
| D) ABRr | E) BBRR |
| E) AArr | F) BBrr |

4. ABO kan grubu açısından anne ve babanın birbirlerinden kan alıp veremediği bir ailede;

- Birinci çocuğun anne veya babasından kan alamadığı,
- İkinci çocuğun anne ve babasından kan alabildiği tespit ediliyor.

Buna göre, ikinci çocuğun kanında,

- I. A antijeni
II. B antijeni
III. A antikor
IV. B antikor

moleküllerinden hangilerinin bulunması beklenmez?

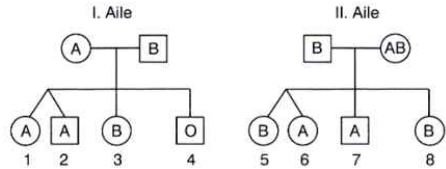
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız IV
D) I ve II E) III ve IV

5. Endülüs tavuklarında siyah tüy geni (D) beyaz tüye (E) eksik baskındır. Bu karakter yönünden heterozigot genotipli bireyler gri - mavi tüylüdür.

Buna göre, gri - mavi tüylü bir tavukla siyah bir horozun çaprazlanmasından beyaz tüylü birey oluşma olasılığı nedir?

- A) 0 B) $\frac{1}{8}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{2}$ E) 1

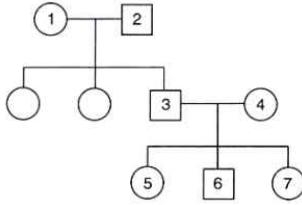
6.



Soyağacında verilen iki aileye ait çocuklar için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) 1. ve 2. çocuklar tek yumurta ikizidir.
B) 3. çocuğun BB genotipinde olma ihtimali 1/4 tür.
C) 5. ve 6. çocuklar tek yumurta ikizidir.
D) 3. ve 7. bireyler evlenirse çocuklarının A grubundan olma ihtimali 1/4 tür.
E) 4. ve 5. bireyler, evlenirse çocuklarında O geninin bulunma ihtimali 1/4 tür.

7.



Soyağacındaki bireyler ABO sistemiyle ilgili ;

- 1. ve 6. fertler alyuvarında antijen içermez.
- 2. birey BB genotiplidir.
- 5. ve 7. fertler alyuvarlarında antijen içerir.

özelliklerine sahiptir.

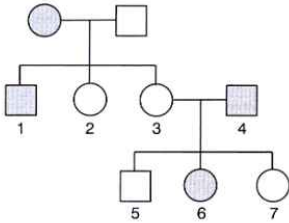
Buna göre 4 nolu bireyin kan grubu ;

- I. AO
- II. BO
- III. AB
- IV. OO

genotiplerinden hangileri olabilir?

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

8. Aşağıdaki soyağacında, eşey kromozomları ile taşıyan çekinik bir özelliği fenotipte gösteren bireyler taralı olarak gösterilmiştir.



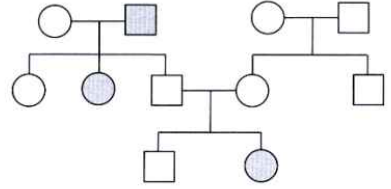
Buna göre;

- I. Özellik X kromozomu ile taşınır.
- II. Bu özelliğin bayanlarda görülme ihtimali daha yüksektir.
- III. 7 nolu birey bu özellik yönüyle taşıyıcı olabilir.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

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

9. Aşağıdaki soyağacında belirli bir özelliği fenotipinde gösteren bireyler taralı olarak verilmiştir.



Taralı bireylerdeki özelliklerle ilgili;

- I. Otozomal resesif olarak taşınır.
- II. Otozomal baskın olarak taşınır.
- III. X'e bağlı çekinik olarak taşınır.

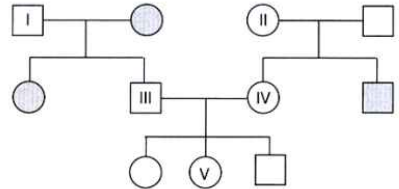
yargılarından hangileri yanlıştır?

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

10. Bir ailede kan grubuna ait allellerin (A, B, O, R, M ve N) hepsinin çocuklarında gözlenebilmesi için anne ve babanın genotiplerinin aşağıdakilerden hangisindeki gibi olması gerekir?

Anne	Baba
A) OO Rr MM	AB Rr MM
B) AO RR MM	AA Rr NN
C) OO rr NN	AB rr MM
D) AB Rr MN	AB rr MN
E) AO Rr MN	BO Rr MN

11. Aşağıdaki soyağacında X'e bağlı resesif bir özelliği fenotipinde gösteren bireylerin bazıları taralı olarak verilmiştir.



Buna göre numaralandırılmış bireylerden hangilerinin bu özellik açısından aynı fenotipte olduğu kesindir?

- A) I ve III
- B) II ve V
- C) III ve V
- D) I, III ve V
- E) II, IV ve V

1. AORh⁺ kan gruplu baba ile kan grubu bilinmeyen anneden ORh⁻ kan gruplu bir çocuk dünyaya geldiğine göre, annenin genotipi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) AORR B) OORR C) AARr D) AORr E) ABrr

2. Bir ailedeki bireylerin taşıdığı genler ve kalıtlarla ilgili olarak verilen;

- I. X kromozomu ile taşınan resesif bir genin kontrol ettiği bir karakter annenin fenotipinde görülüyorsa bu ailedeki bütün erkek çocuklarda aynı karakter gözlenir.
II. X kromozomu ile taşınan dominant bir genin kontrol ettiği karakter babanın fenotipinde görülüyorsa, bu ailedeki bütün kız çocuklarında, aynı karakter gözlenir.
III. Çocuklardan birisi otozomal kromozomlarda taşınan dominant bir karakteri fenotipinde gösteriyorsa, hem annede hem de babada bu karakterle ilgili gen mutlaka bulunur.

bilgilerinden hangileri doğrudur?

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

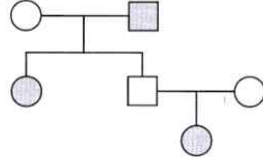
3. İnsanda bir kromozom sayısı anormalliği sonucunda 44 + XYY şeklinde bir bireyin oluşumu;

- I. Normal bir yumurta hücresi
II. Normal bir sperm hücresi
III. Otozomlarında ayrılma olan bir yumurta hücresi
IV. Gonozomlarında ayrılma olan bir sperm hücresi
V. Gonozomlarında ayrılma olan bir yumurta hücresi

şeklindeki gametlerden hangi ikisinin birleşmesi ile meydana gelir?

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

4. Aşağıdaki soyağacında belirli bir özelliği fenotipinde gösteren bireyler taralı olarak verilmiştir.



Bu özelliğin kalıtımı ile ilgili;

- I. Otozomal çekiniktir.
II. Otozomal baskındır.
III. X'e bağlı çekiniktir.
IV. X'e bağlı baskındır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

5. X, Y ve Z bireylerinden alınan kan örneklerinin üzerine Anti-A, Anti-B ve Anti-Rh serumları ayrı ayrı damlatılmış ve elde edilen sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Bireyler	Anti-A serumu	Anti-B serumu	Anti-Rh serumu
X	○ Çökme Yok	○ Çökme Yok	○ Çökme Yok
Y	● Çökme Var	● Çökme Var	● Çökme Var
Z	● Çökme Var	○ Çökme Yok	○ Çökme Yok

Buna göre, bu bireylerden hangilerinin AB0 ve Rh faktörü yönüyle kan grubu genotipi kesin olarak bilinir?

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

6. X e bağlı taşınan çekinik bir gen, sirke sineklerinin dişilerinde homozigot durumda, erkeklerinde ise tek başına öldürücü olmaktadır. (XX : Dişi , XY : Erkek)

Buna göre, heterozigot genotipli dişi ile normal erkeğin çaprazlanması sonucu oluşabilecek erkek yavrulardaki ölüm oranının, dişi yavrulardaki canlılık oranına bölümü kaçtır?

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

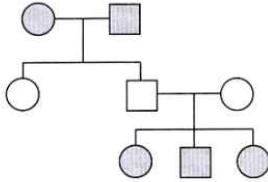
7. İnsanda çeşitli durumlarda oluşan;

- I. Turner hastalığı
- II. Klinefelter hastalığı
- III. Hemofili hastalığı
- IV. Renk körlüğü

hastalıklarından hangileri aynı bireyde görülebilir?

- A) I ve II
- B) II ve IV
- C) III ve IV
- D) I, II ve III
- E) I, III ve IV

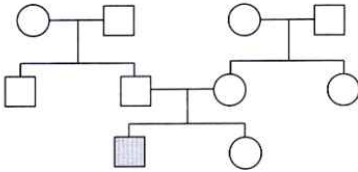
8. Aşağıdaki soyağacında taralı olarak gösterilen bireyler aynı fenotiptedir.



Soyağacında gösterilen özelliğin kalıtımı aşağıdakilerden hangisiyle açıklanabilir?

- A) X'e bağlı kalıtım
- B) Eş baskınlık
- C) Y'ye bağlı kalıtım
- D) Ayrılmama
- E) Resesif kalıtım

9. Aşağıdaki soyağacında taralı olarak gösterilen bireylerde ortaya çıkan hastalığa önceki bireylerde hiç rastlanmadığı halde bu hastalığın ikinci nesilde ortaya çıktığı gösterilmiştir.



Bu durumun ortaya çıkmasında;

- I. Hastalığın resesif olarak taşınması
- II. Mutasyon gerçekleşmesi
- III. Eşeye bağlı kalıtım gerçekleşmesi

olaylarından hangileri etkili olabilir?

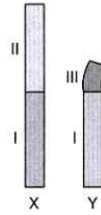
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

10. Dişilerde bir özellik ile ilgili çekinik genin fenotipte etkisini göstermesi için homozigot halde bulunması gerekir. Erkeklerde çekinik bir gen tek başına da olsa etkisini fenotipte gösterebilmektedir.

Bu özelliğin kalıtımı aşağıdakilerden hangisiyle açıklanabilir?

- A) Çekinik genin başka genlerin etkisi ile fenotipte ortaya çıkması
- B) Genin birden fazla allelinin olması
- C) Genin Y kromozomu üzerinde bulunması
- D) Genin bulunduğu kromozom parçasının mutasyona uğraması
- E) Genin X kromozomu üzerinde taşınması

11.



İnsandaki X ve Y kromozomlarının üzerinde numaralarla gösterilen kısımlarla ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) II ile gösterilen bölgedeki çekinik genler dişilerde iki genle erkeklerde tek genle etkisini gösterir.
- B) I ile gösterilen bölgedeki karakterlerin kalıtımı otosomal kalıtıma benzer şekilde gerçekleşir.
- C) III. bölgedeki karakterler sadece dişilerde, II. bölgedeki karakterler ise erkeklerde etkisini gösterir.
- D) II. bölgede meydana gelen bir mutasyon erkek çocuklarda mutlaka etkisini gösterir.
- E) II. ve III. bölgeler X ve Y kromozomunun homolog olmayan bölgeleridir.

12. Kontrol çaprazlaması ile ilgili;

- I. Resesif karakterin genotipini araştırmak için yapılır.
- II. İki resesif bireyin çaprazlanmasıdır.
- III. Genotip araştırmasında kullanılır.
- IV. Dominant karakterin homozigot resesif karakterle çaprazlanmasıdır.

bilgilerinden hangileri doğrudur?

- A) I ve II
- B) III ve IV
- C) I, II ve III
- D) I, III ve IV
- E) II, III ve IV

1. Cinsiyeti belirleyen kromozomlar üzerinde taşınan karakterler eşeye bağlı kalıtımı oluşturur.

X üzerinde baskın olarak taşınan bir karakterin aktarımı ile ilgili olarak aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Bu özellik hiç bir zaman babadan oğula geçemez.
B) Dişilerde homozigot veya heterozigot olarak taşınabilir.
C) Babada görülen bu özellik bütün kız çocuklarında görülür.
D) Erkek ve dişilerde tek gen ile etkisini gösterebilir.
E) Bu özelliği taşıyan erkek bireyin bütün erkek çocukları sağlam olurken bütün kız çocukları taşıyıcı olur.

2. X kromozomu ile taşınan bir hastalık geni (a) bakımından genotipleri;

- I. $X^aX^a \times X^AY$
II. $X^AX^a \times X^aY$
III. $X^AX^A \times X^aY$

şeklinde olan anne ve babalardan hangilerinin sağde erkek çocuklarının hasta olması beklenir?

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

3. Kedilerde kuyruk uzunluğu ile ilgili yapılan çalışmalarda iki kısa kuyruklu kedi çaprazlanmıştır. Bu çaprazlamadan üç tane kuyuksuz, iki tane uzun kuyruklu, altı tane de kısa kuyruklu yavru meydana gelmiştir.

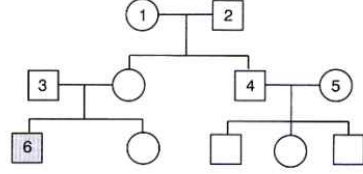
Bu karakterin kalıtımı ile ilgili;

- I. Kısa kuyruk geni, uzun kuyruk genine baskındır.
II. Kısa kuyruklu olma eş baskın bir karakterdir.
III. Çaprazlanan kediler heterozigot genotiplidir.
IV. Yapılan çaprazlama monohibrit bir çaprazlamadır.

ifadelerinden hangileri doğru olabilir?

- A) I ve IV B) II ve III C) I, II ve III
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

4. Aşağıdaki soyağacında Y kromozomunun X ile homolog olmayan bölgesinde taşınan, balık pulluluk denilen hastalığa neden olan bir genin aktarımı gösterilmiştir.



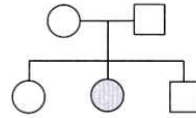
Soyağacında 6 numaralı bireyde bu özellik ortaya çıktığına göre hangi bireylerde bu hastalık geninin bulunduğu söylenebilir?

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

5. Bir özellik ile ilgili yapılan çaprazlamalarda toplam fenotip çeşidi sayısının, toplam genotip çeşidi sayısına eşit olması aşağıdaki durumlardan hangisi ile açıklanabilir?

- A) Çok allelik
B) Eş baskınlık
C) Polihibrit çaprazlama
D) Dihibrit çaprazlama
E) Monohibrit çaprazlama

6. Aşağıdaki soyağacında taralı olarak gösterilen birey belli bir özelliği fenotipinde göstermektedir.



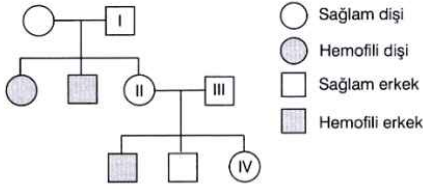
Bu özellik ile ilgili;

- I. Dominanttır.
II. Vücut kromozomlarıyla taşınan resesif bir karakterdir.
III. Y kromozomuyla taşınır.
IV. X kromozomuyla taşınan resesif bir karakterdir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

7. Aşağıdaki soyağacında hemofili karakterin kalıtımı gösterilmiştir.



Buna göre I, II, III ve IV numaralı bireylerden hangileri bu hastalık genini kesinlikle taşır?

- A) I ve II B) II ve III C) II ve IV
D) III ve IV E) I, II ve III

8. Homozigot durumda öldürücü olan resesif bir genle ilgili;

- I. Anne ve babanın her ikisinde de resesif genin bulunması
II. Anne ve babanın yalnız birisinde resesif genin bulunması
III. Anne ve babanın baskın fenotipli olması

durumlarından hangilerine sahip anne ve babadan meydana gelecek çocuklarda ölüm riski bulunabilir?

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

9. Tavuklarda beyaz desenli tüy rengi Z kromozomu üzerinde taşınan çekinik bir genle (Z^d), çizgili desenli tüy rengi ise Z üzerinde taşınan baskın bir gen ile (Z^D) etkisini göstermektedir.

Buna göre, aşağıdaki çaprazlamalardan hangisinde beyaz desenli erkek yavru oluşma ihtimali en fazladır? (ZZ : Erkek, ZW : Dişi)

- A) $Z^D Z^D \times Z^D W$ B) $Z^D Z^d \times Z^d W$ C) $Z^D Z^d \times Z^D W$
D) $Z^D Z^D \times Z^d W$ E) $Z^d Z^d \times Z^D W$

10. Otizm hastalığı erkeklerde kızlara oranla 10 kat daha fazla görülür. Bilim insanları bu hastalıkla ilgili 4 geni X kromozomu üzerinde saptamıştır.

Buna göre, hastalığın erkek ve kızlarda farklı oranlarda görülmesinin nedeni;

- I. Dişi ve erkek bireylerde X kromozomu sayısının farklı olması
II. İlgili genlerin X kromozomunun Y kromozomunda homoloğu olan bölgesinde taşınması
III. Hastalığın X kromozomundaki baskın genler ile aktarılması

verilerinden hangileri olabilir?

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

11. "Pseudohipertrofik kas erimesi" resesif bir gen tarafından Y kromozomu ile kalıtılan bir hastalıktır.

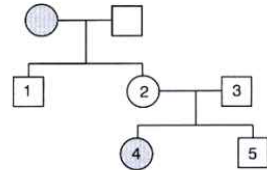
Buna göre;

- I. Bu hastalık sadece erkeklerde görülür.
II. Kız çocukların hasta olması için babanın hasta olması yeterlidir.
III. Bu hastalık eşeye bağlı kalıtımla taşınır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

12. Aşağıdaki soyağacı insanlara ait olup dış görünüşlerinde X'e bağlı çekinik özelliği gösteren tüm bireyler taralı olarak verilmiştir.



Buna göre numaralı bireylerden hangilerinin oluşumunda mutasyon veya ayrılma meydana gelmiştir?

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



Basit ve Bileşik Çekimli Eylem - Ekeylem

T Ü R K

BASİT ÇEKİMLİ EYLEM

Sadece bir kip eki alan eylemdir.

*İstanbul'a daha dün **geldik**.*

*En kısa zamanda buraya **gelmelisin**.*

Bu cümlelerde "geldik" eylemi "-di'li geçmiş zaman kipi"yle çekimlenerek (gel - **di** - k), "gelmelisin" eylemi "gereklilik kipi"yle çekimlenerek (gel - **meli** - sin) birer kip eki almıştır. Dolayısıyla bu eylemler, basit çekimlidir.

Aşağıdaki cümlelerde koyu olarak yazılan, haber ve dilek kipleriyle çekimlenen eylemler, sadece birer kip eki aldığı için basit çekimlidir.

*Hemen oturup dedeme mektup **yazdım**.*

(yaz - **dı** - m) -di'li geçmiş zaman

*Sipariş ettiğim kitap dün **gelmiş**.*

(gel - **miş**) -miş'li geçmiş zaman

*Bu sorunun cevabını **biliyorum**.*

(bil - i - **yor** - um) şimdiki zaman

*Yeni şirket binasını yakında **göreceksin**.*

(gör - **ecek** - sin) gelecek zaman

*İnsanlar her sabah bu parkta **koşarlar**.*

(koş - **ar** - lar) geniş zaman

*İşinizi çok çabuk **yapmalısınız**.*

(yap - **malı** - sınız) gereklilik kipi

*Bu haberi birlikte **okuyalım**.*

(oku - y - **a** - lım) istek kipi

*Hastanın durumunu bir de ona **sorsanız**.*

(sor - **sa** - nız) dilek-koşul kipi

*Hemen yerinize **oturun**.*

(otur - un) emir kipi

BİLEŞİK ÇEKİMLİ (ZAMANLI) EYLEM

Birden fazla kip eki alan eylemdir.

*Senin anlattıklarını ben zaten **biliyordum**.*

Bu cümlede "bilmek" eylemi önce "şimdiki zaman kipi eki" ni ardından "-di'li geçmiş zaman kipi eki"ni alarak (bil - i - **yor** - **du** - m) iki kip ekine sahip olmuştur. Dolayısıyla bu eylem, bileşik çekimlidir.

*Ona sürpriz yapacağımızı **biliyormuş**.*

*Bu konuda bir şey **biliyorsan** söyle.*

Bu cümlelerin birincisinde "bilmek" eylemi "şimdiki zaman kipi"nin yanında "-miş'li geçmiş zaman kipi"ni de alarak (bil - i - **yor** - **muş**); ikincisinde de "şimdiki zaman kipi"nin yanında "şart kipi"ni alarak (bil - i - **yor** - **sa** - n) bileşik çekimli eylem olmuştur.

Bileşik çekimli eylemde, ikinci kip "idi, imiş, ise" biçiminde okunarak da bulunabilir.

*Senin anlattıklarını ben zaten **biliyor idim**.*

*Ona sürpriz yapacağımızı **biliyor imiş**.*

*Bu konuda bir şey **biliyor isen** söyle.*

Daha önceki örneklerde "biliyordum, biliyormuş, biliyorsan" biçiminde yazılan eylemler, bu cümlelerde "biliyor idim, biliyor imiş, biliyor isen" biçiminde yazılmıştır.

Böylece -cümlelerin tamamını okumak şartıyla- bileşik eylemler yanlışsız olarak bulunabilir.

Verilen örneklerde görüldüğü gibi, bileşik çekimli eylemlerde ikinci kip "-di'li geçmiş zaman kipi, -miş'li geçmiş zaman kipi ve şart kipi" olmak üzere üç şekilde karşımıza çıkar. Buna göre, bileşik çekimli eylemler üçe ayrılır:

1) Hikâye Bileşik Çekimli Eylem

2) Rivayet Bileşik Çekimli Eylem

3) Şart Bileşik Çekimli Eylem

1) HİKÂYE BİLEŞİK ÇEKİMLİ EYLEM

Basit çekimli eylemlere ikinci kip eki olarak "di'li geçmiş zaman kipi" eki getirilerek yapılır.

Her gün kitap okuyordu. (okuyor idi)

Bu cümlede, "oku-" eylemi, "şimdiki zaman kipi" ekini aldıktan sonra ikinci kip olarak "-di'li geçmiş zaman kipi"ni aldığı için, bileşik çekimlidir ve "şimdiki zamanın hikâyesi" olarak adlandırılır.

Aşağıda, bir eylemin farklı kiplerle hikâye bileşik çekimi verilmiştir.

okurdu	(okur idi / geniş zamanın hikâyesi)
okuyacaktı	(okuyacak idi / gelecek zamanın hikâyesi)
okuduydu	(okudu idi / - dili geçmiş zamanın hikâyesi)
okumuştı	(okumuş idi / miş'li geçmiş zamanın hikâyesi)
okuyaydı	(okuya idi / istek kipinin hikâyesi)
okusaydı	(okusa idi / şart kipinin hikâyesi)
okumalıydı	(okumalı idi / gereklilik kipinin hikâyesi)

2) RİVAYET BİLEŞİK ÇEKİMLİ EYLEM

Basit çekimli eylemlere ikinci kip eki olarak "-miş'li geçmiş zaman kipi" eki getirilerek yapılır.

Onu her sabah, parkta otururken görürmüş. (görür imiş)

Bu cümlede, "gör-" eylemi, "geniş zaman kipi"yle çekimlendikten sonra ikinci kip olarak "-miş'li geçmiş zaman kipi"ni aldığı için bileşik çekimlidir ve "geniş zamanın rivayeti" olarak adlandırılır.

Aşağıda, bir eylemin farklı kiplerle rivayet bileşik çekimi verilmiştir.

görüyormuş	(görüyor imiş / şimdiki zamanın rivayeti)
görecekmış	(görecek imiş / gelecek zamanın rivayeti)
görmüşmüş	(görmüş imiş / -miş'li geç. zamanın rivayeti)
göreymiş	(göre imiş / istek kipinin rivayeti)
görseymiş	(görse imiş / şart kipinin rivayeti)
görmeliymiş	(görmeli imiş / gereklilik kipinin rivayeti)

3) ŞART BİLEŞİK ÇEKİMLİ EYLEM

Basit çekimli eylemlere ikinci kip eki olarak "dilek - koşul kipi" eki getirilerek yapılır.

Öğretmenini dinlersen başarılı olursun. (dinler isen)

Bu cümlede, "dinle-" eylemi, "geniş zaman kipi"yle çekimlendikten sonra ikinci kip olarak "şart kipi"ni aldığı için bileşik çekimlidir ve "geniş zamanın şartı" olarak adlandırılır.

Aşağıda, bir eylemin farklı kiplerle şart bileşik çekimi verilmiştir.

dinliyorsa	(dinliyor ise / şimdiki zamanın şartı)
dinleyecekse	(dinleyecek ise / gelecek zamanın şartı)
dinlediyse	(dinledi ise / -di'li geçmiş zamanın şartı)
dinlemişse	(dinlemiş ise / -miş'li geçmiş zamanın şartı)
dinlerse	(dinler ise / geniş zamanın şartı)
dinlemeliyse	(dinlemeli ise / gereklilik kipinin şartı)

EKEYLEM (EK-FİİL)

Sözcük özelliğini yitirip ek durumuna gelen "imek (-i)" eylemidir.

Ekeylemin "basit çekimli eylemleri bileşik çekimli yapmak" ve "ad soylu sözcükleri yüklem yapmak" gibi iki görevi vardır.

1) Ekeylem, basit çekimli eylemlere gelerek onları bileşik çekimli yapar.

Bir eylem iki tane kip eki almaz. İkinci kip, eylemlere ekeylem sayesinde gelir. Basit çekimli eylemlerden sonra gelen ekeylem, hikâye, rivayet, şart bileşik çekimli eylemler meydana getirir.

Bu soruyu daha önce de çözmüştüm. (çöz - müş - tü - m)

Görüldüğü gibi, bu cümledeki "çöz-" eylemi, "-miş'li geçmiş zaman kipi" ekini aldıktan sonra, ekeylem sayesinde bir de "-di'li geçmiş zaman kipi" eki almıştır. Yani basit çekimli eylem, ekeylem sayesinde bileşik çekimli hale gelmiştir.

Konuşmada ve yazmada ekeylem (-i) genellikle düşer.
(çöz - müş - tü - m < çöz - müş i - di - m)

Terliyen soğuk su içersen hastalanırsın.

Onlar, İstanbul'a haftaya gelecektir.

Bu cümlelerde de "içersen (içer isen), gelecektir (gelecek imiş)" eylemleri, iki kip eki alarak ekeylem sayesinde bileşik çekimli hale gelmiştir.

2) Ekeylem ad soylu sözcüklere gelerek onları yüklem yapar.

Yüklemle ilgili olarak yaygın ve yanlış bir düşünce vardır. Yüklem hep eylemden oluştuğu zannedilir. Bunun nedeni de, yüklem mutlakla kip ve şahıs eki alarak yargı bildirmesidir. Halbuki kip ve şahıs ekini, ad soylu sözcüklere de alabilir ve yargı bildirebilir. Bu da ekeylem (i-) sayesinde olur.

Mehmet, dün çok hastaydı.

Bu cümlelerin yüklemine (hasta) eylem olmadığı görülüyor. Eylem olmayan bu yüklem, ekeylem sayesinde, eylemlere getirilen "-di'li geçmiş zaman kipi" ekini almıştır.

(hastaydı < hasta i - di)

<u>hasta</u>	<u>i</u>	<u>di</u>
ad soylu	ekeylem	kip eki
sözcük		

Ekeylem, ad soylu sözcüklere dört farklı kipte gelir.

1) Ekeylemin Di'li Geçmiş Zaman Çekimi

2) Ekeylemin Miş'li Geçmiş Zaman Çekimi

3) Ekeylemin Şart Çekimi

4) Ekeylemin Geniş Zaman Çekimi

1) EKEYLEMİN Dİ'Lİ GEÇMİŞ ZAMAN ÇEKİMİ (idi)

Onun kardeşi bu hastanede doktordu. (doktor idi)

Bu cümlede, ad olan "doktor" sözcüğü ekeylem sayesinde "-di'li geçmiş zaman kipi" ekini alarak yüklem olmuştur. "Doktor" sözcüğünün "-di'li geçmiş zaman kipi" ile çekimi aşağıdaki gibidir.

	<u>TEKİL</u>	<u>ÇOĞUL</u>
1. kişi	doktordum	doktorduk
2. kişi	doktorđun	doktorđunuz
3. kişi	doktorđu	doktorđular

2) EKEYLEMİN MİŞ'Lİ GEÇMİŞ ZAMAN ÇEKİMİ (imiş)

Sabah sabah kapıyı çalan komşuydu. (komşu imiş)

Bu cümlede, ad olan "komşu" sözcüğü ekeylem sayesinde "-miş'li geçmiş zaman kipi" ekini alarak yüklem olmuştur. "Komşu" sözcüğünün "-miş'li geçmiş zaman kipi" ile çekimi aşağıdaki gibidir.

	<u>TEKİL</u>	<u>ÇOĞUL</u>
1. kişi	komşuyduşum	komşuyduşunuz
2. kişi	komşuyduşun	komşuyduşunuz
3. kişi	komşuyduş	komşuyduşlar

3) EKEYLEMİN ŞART ÇEKİMİ (ise)

Ekeylemin şartı, eklendiği sözcüğü genellikle yüklem yapmaz, cümleye şart anlamı katar.

Gelen simitçiye birkaç simit alalım. (simitçi ise)

Bu cümlede, ad olan "simitçi" sözcüğü ekeylem sayesinde "şart kipi" ekini alarak yüklem şart anlamı katmıştır. "Simitçi" sözcüğünün "şart kipi" ile çekimi aşağıdaki gibidir.

	<u>TEKİL</u>	<u>ÇOĞUL</u>
1. kişi	simitçiysem	simitçiysek
2. kişi	simitçiyşen	simitçiyşeniz
3. kişi	simitçiyse	simitçiyşeler

4) EKEYLEMİN GENİŞ ZAMAN ÇEKİMİ (-)

Ekeylemin geniş zaman çekimi, kişi ekleriyle yapılır. Ekeylem (i-) kullanılmaz.

Ben bu okulda öğretmenim.

Bu cümlede, ad olan "öğretmen" sözcüğü, ekeylemin 1. tekil kişi ekini alarak yüklem olmuştur. "Öğretmen" sözcüğünün "geniş zaman" ile çekimi aşağıdaki gibidir.

	<u>TEKİL</u>	<u>ÇOĞUL</u>
1. kişi	öğretmen - im	öğretmen - iz
2. kişi	öğretmen - sin	öğretmen - sizin
3. kişi	öğretmen - dir	öğretmen - ler

Ekeylemin geniş zamanının çekiminde, 3. tekil kişi eki "-dir" düşebilir.

Komşumuz çok iyi bir insandır.

Komşumuz çok iyi bir insan.

Bu cümlelerin birincisinde, ekeylemin geniş zamanının 3. tekil kişi eki kullanılmış, ötekinde kullanılmamıştır. İki biçimdeki kullanım da doğrudur.

EKEYLEMİN OLUMSUZU

Ekeylemin olumsuzu "değil" ilgeciyle yapılır.

Aldığınız ev çok **genişmiş**.

Aldığınız ev çok **geniş değilmiş**.

Bu cümlelerin birincisinde, ad soylu "**geniş**" sözcüğü ekeylem olarak yüklem olmuştur. İkinci cümlede yükleme "**değil**" ilgeci getirilerek cümle olumsuz yapılmıştır. Aşağıda ekeylemin farklı zamanlarıyla çekimlenen yüklemelere sahip cümlelerin olumsuz halleri de bir arada verilmiştir.

Dün hava oldukça **güzeldi**.

Dün hava oldukça **güzel değildi**.

Ben bugün çok **yorgunum**.

Ben bugün çok **yorgun değilim**.

O köy buradan oldukça **uzaktır**.

O köy buradan oldukça **uzak değildir**.

Çok **hastaysan** hemen eve git.

Çok **hasta değilsen** hemen eve git.

EKEYLEMLE İLGİLİ KARŞILAŞTIRMALI ÖRNEKLER

Ekeylemin, basit çekimli eylemleri bileşik çekimli eylem yapmak ve ad soylu sözcükleri yüklem yapmak görevlerini çeşitli örneklerle birlikte gördük. Ekeylem bu görevlerde kullanılırken, şekil benzerliğinden dolayı başka sözcüklerle karıştırılabilir. Şimdi, böyle kullanımları aşağıdaki karşılaştırmalı örneklerde görelim.

Babam, iş günleri evden erken **çıkardı**.

("çık-" eylemi geniş zamanın hikâyesiyle çekimlenmiş)

Arkadaşım, cebinden bir avuç şeker **çıkardı**.

("çık-" eylemi -di'li geçmiş zamanla çekimlenmiş)

Daha öğrenciyken adını duyuran bir **yazardı**.

("yazar" adı, ekeylem sayesinde yüklem yapılmış)

Ünlü sanatçı, öykülerini hep sabahları **yazardı**.

("yaz-" eylemi geniş zamanın hikâyesiyle çekimlenmiş)

Ninem her akşam bize masal **okurdu**.

("oku-" eylemi geniş zamanın hikâyesiyle çekimlenmiş)

Babam, son derece dikkatli bir **okurdu**.

("okur" adı ekeylem sayesinde yüklem yapılmış)

Küçükken, ayakkabılarımı annem **bağlarmış**.

("bağla-" eylemi geniş zamanın rivayetiyle çekimlenmiş)

Burayı güzelleştiren, yemyeşil **bağlarmış**.

("bağlar" adı, çoğul ekeylem sayesinde yüklem yapılmış)

Ekeylem, adların dışındaki sözcüklere de gelerek onları yüklem yapar.

Bu kitabı öğretmenın masasına koyan **bendim**. (ben idim)

(Adıl, ekeylem olarak yüklem olmuştur.)

Bu karardan en çok etkilenen **biziz**. (biz - iz)

(Adıl, ekeylemin geniş zamanıyla çekimlenerek yüklem olmuştur.)

Şirketin kâr raporları tam beklediğimiz **gibiydi**. (gibi idi)

(İlgeç, ekeylem olarak yüklem içinde yer almıştır.)

Onun odası bizim evin salonu **kadardı**. (kadar idi)

(İlgeç, ekeylem olarak yüklem içinde yer almıştır.)

Örnek 1:

"Ad cümlesinde kimi zaman ekeylemin 3. tekil kişi ekinin kullanılmadığı da olur."

Aşağıdakilerin hangisinde bu açıklamaya uygun bir cümle vardır?

- A) En sevdiğim aydır ağustos.
- B) Güz mevsimi, hasat demektir Anadolu insanı için.
- C) Şu kara üzümle daha tatlıdır ötekilere göre.
- D) Yükünden dalları eğilmiş elma ağaçları bir başka güzelliği bu bahçelerin.
- E) Kavunun, karpuzun en bol olduğu zamandır şimdi.

(1997-ÖYS)

Çözüm:

Cümlelerin hepsinin, ekeylemin geniş zamanının 3. tekil kişiyle çekimlenen yüklem aldığını görüyoruz. D seçeneği dışında, bütün cümlelerin yüklemde 3. tekil kişi ekinin (-dir, -tır) kullanıldığı da görüyoruz. D seçeneğinde ise "Yükünden dalları eğilmiş elma ağaçları bir başka güzelliğidir bu bahçelerin." cümlesindeki "-dir" eki düşmüştür.

Cevap D

Örnek 2:

Aşağıdaki dizelerin hangisinde zamir ekeylem olarak yüklem olmuştur?

- A) Beni herkes severdi çocukluğumda
- B) Sendin bütün korkuların çaresi
- C) Ben uzaklarda olmalıyım, çok uzaklarda
- D) Denize bakan evler gibiydim seninle
- E) Onu benden, beni ondan ayıran deniz

(1992-ÖYS)

Çözüm:

E seçeneğinde, eksiltili cümle vardır, yüklem söylenmemiştir. A ve C seçeneklerinde yüklem, "sev-, ol-" eylemlerinden oluşmaktadır. D seçeneğinde yüklem, ekeylem almış ilgeçten (gibiydi) oluşmaktadır. B seçeneğinde ise zamir (a-dıl) olan "sen" sözcüğü ekeylem olarak (sendin < sen idin) yüklem olmuştur.

Cevap B

Örnek 4:

Eşyalar yerleştirilince, otobüse yolcular da bindi. Şoför, beklemeksizin kontağı açtı. O sırada otobüs yazıhanesinden biri fırladı. Otobüse koşuyordu; soluk soluğa yetiştii. Önümüzdeki tek boş yere oturdu. Çevresindekileri selamladı. Otobüsteki herkesi tanıyordu anlaşılan.

Bu parçada bileşik zamanlı kaç fiil vardır?

- A) 1
 - B) 2
 - C) 3
 - D) 4
 - E) 5
- (1996 - ÖSS)

Çözüm:

Parçada kullanılan eylemlerden "bindi, açtı, fırladı, yetiştii, oturdu, selamladı" eylemlerinin sadece "-di'li geçmiş zaman kipi"yle çekimlendiği yani bunların basit çekimli eylemler olduğu görülüyor. Parçada "koşuyordu" ve "tanıyordu" eylemlerinin ise "şimdiki zaman kipi" ile "-di'li geçmiş zaman kipi" eklerini aldığı yani "şimdiki zamanın hikâyesi"yle çekimlendiği görülüyor.

Cevap B

Örnek 5:

Aşağıdaki cümlelerden hangisinin yüklemi, "şimdiki zamanın rivayeti" biçimindedir?

- A) Oturdukları evi 20 yıl önce almışlarmış.
- B) Geçen yıl arada sırada arkadaşlarla buluşup sinemaya gidiyorduk.
- C) Ben de onun gelmesini bekliyordum.
- D) O filmi ben de yıllar önce görmüştüm.
- E) Eskiden kışlar daha soğuk, yazlar daha sıcak geçiyormuş.

(1995-ÖYS)

Çözüm:

A seçeneğindeki "almışlarmış" eylemi "miş'li geçmiş zamanın rivayeti"nde, B seçeneğindeki "gidiyorduk" ve C seçeneğindeki "bekliyordum" eylemi "şimdiki zamanın hikâyesi"nde, D seçeneğinde bulunan "görmüştüm" eylemi "miş'li geçmiş zamanın hikâyesi"nde çekimlenmiştir. E seçeneğindeki "geçiyormuş" eylemi ise şimdiki zamanın rivayeti'nde çekimlenmiştir.

Cevap E

Örnek 3:

Aşağıdaki cümlelerden hangisinin yüklemi, ekeylem almış bir sıfattır?

- A) Bu elmalar henüz tatlanmamış.
- B) Eski evimiz de bu kadar genişti.
- C) Şu anda olayın gerçek nedenini bilen yok.
- D) Söylediklerine göre bu sınıfın en çalışkanı sensin.
- E) Yarın hava tüm yurttan yağmurlu olacakmış.

(1995 ÖYS)

Çözüm:

B seçeneğinde, "genişti" sözcüğü cümlede geçen "ev"in niteliğini göstermektedir. Dolayısıyla nitelik bildiren bir sözcük (sıfat) ekeylemin "di'li geçmiş zaman kipi"nde çekimlenerek yüklem olmuştur.

Cevap B

Örnek 6:

Gök uzak, yer uykuda
Engin mesafelerle
Ay giriyor buluta
Sesler hatırlatır
Bana uzak yakını
Durdursun bir an önce
Saat tik takını

Bu dizelerle ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Ekeylem kullanılmıştır.
- B) Dilek kipinde çekimlenmiş eylem vardır.
- C) Birden fazla basit çekimli eylem vardır.
- D) Bileşik çekimli eylem vardır.
- E) Geniş zaman kipinde çekimlenmiş eylem vardır.

Çözüm:

Dizelerde geçen "uykuda" sözcüğü yüklem olduğundan bu sözcükte ekeylem vardır. "Durdursun" eylemi emir kipinde yani dilek kipinde çekimlenmiştir. "giriyor, hatırlatır" sözcükleri, basit çekimli eylemdir. "hatırlatır" eylemi geniş zaman kipinde çekimlenmiştir. Dizelerde bileşik çekimli eylem olmadığı için D seçeneğindeki bilgi yanlıştır.

Cevap D**Örnek 7:**

Aşağıdaki dizelerin hangisinde yüklem, "gereklilik kipinin rivayeti" biçimindedir?

- A) Bu düşüncelerini bence onlara da anlatmalısın.
- B) Trafik ancak iki saat içinde açılmış.
- C) Bu koliler, birlikte kargoya verilmeliymiş.
- D) Elindeki yarayı doktora göstermeliydin.
- E) Aradığı renkte boyayı zor bulmuştu.

Çözüm:

A seçeneğindeki "anlatmalısın" eylemi, gereklilik kipinde; B seçeneğindeki "açılmış" eylemi, geniş zamanın rivayetinde; D seçeneğindeki "göstermeliydin" eylemi, gereklilik kipinin hikayesinde; E seçeneğindeki "bulmuştu" eylemi, miş'li geçmiş zamanın hikayesinde çekimlenmiştir. C seçeneğindeki "verilmeliymiş" eylemi, gereklilik kipinin rivayetinde çekimlenmiştir.

Cevap C**Örnek 8:**

Aşağıdaki dizelerin hangisinde ekeylem yoktur?

- A) O zaman başından aşkındı derdi
Mermeri oyardı, taşı delerdi
- B) Nihayetsiz bir ova ağarttı benimizi
Yollar bir şerit gibi ufka bağladı bizi
- C) Uzun bir yolculuktan sonra İncesu'daydık
Bir han yorgun argın tatlı bir uykudaydık
- D) Leyla gelin oldu, Mecnun mezarda
Bir susuz yolcu yok şimdi dağlarda
- E) Ses topladım, renk topladım derinden
Geniş his ve hayal bahçelerinden

Çözüm:

A seçeneğindeki "oyardı, delerdi" sözcükleri, B seçeneğindeki "ağarttı" sözcüğü bileşik zamanlı eylem olduğundan bu sözcüklerde ekeylem vardır. C seçeneğindeki "İncesu'daydık, uykudaydık" sözcükleri, D seçeneğindeki "yok" sözcüğü ad soylu yüklem olduğundan bu sözcüklerde ekeylem vardır. E seçeneğinde ekeylem yoktur.

Cevap E**Örnek 9:**

Siyah kanatlarını batıya açtı kuşlar,
Benden sana haberdır bu çığlıklı uçuşlar.
Dereler ardın sıra akmağa koyulmuşlar,
Aıyor batan güneş seni dağlar ardında.

Bu dizelerde çekimli kaç eylem vardır?

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

Çözüm:

Bir sözcüğün çekimli eylem olabilmesi için bir kip ve şahısta çekimlenmesi gerekir. Dolayısıyla dizelerde geçen "açtı, koyulmuşlar ve aıyor" sözcükleri haber kipinde çekimlenmiş birer eylemdir.

Cevap C

1. (I) Arkadaşım çok ünlü bir yazardı. (II) Bu ünü de haksız yere kazanmamıştı. (III) Çünkü düzenli ve çok çalışıyordu. (IV) Günlük yaşamında toplumu izleyip birçok not alırdı. (V) Sonra bir köşeye çekilip bu notlardan çok güzel yazılar çıkarırdı.

Bu parçada numaralanmış cümlelerin hangisinde bileşik çekimli (zamanlı) eylem yoktur?

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

2. **Aşağıdaki cümlelerin hangisinde yüklem, gereklilik kipinin rivayeti biçiminde çekimlenmiştir?**

- A) Onun ne kadar güzel şiir okuduğunu görmeliydiniz.
B) Uçağa yetişebilmek için evden hemen çıkmam gerekiyordu.
C) Buraya başvurmadan önce evrakları hazırlamalıyımız.
D) Sözleşmeyi yapabilmemiz için bir kefil lazımımız.
E) Belediye, eski otobüsleri kısa sürede elinden çıkarmış.

3. **Aşağıdaki cümlelerin hangisinde gelecek zamanın şartı biçiminde çekimlenmiş bir eylem vardır?**

- A) Bu konuda bir şey biliyorsan hemen söyle.
B) Yarın işyerine gelirsene sana yardım edebilirim.
C) Listedekilerin hepsini aldıysan problem yoktur.
D) Ödevini yarına kadar getirmezsen sınıfta kalırsın.
E) Bizimle sinemaya geleceksen acele etmen gerek.

4. **Aşağıdaki dizelerin hangisinde birden fazla, basit çekimli eylem vardır?**

- A) Zaman geçmiyor benim için, sen yoksun diye
B) Hava karardı, bir bir parlıyor yıldızlar gökyüzünde
C) Ümit verirdi açan her çiçek, yaralı gönüme
D) Avucumuzdaydı hayat o zamanlar, bilirim
E) Kaybettik çocukluğu, yakalayabilirsek ne mutlu

5. **Aşağıdaki cümlelerin hangisinin yüklemi, geniş zamanın rivayeti biçiminde çekimlenmiştir?**

- A) Bir zamanlar bu yoldan hiç araba geçmezmiş.
B) Sabahları annem çeşmeden su çekirdi.
C) İşini büyütmek için gece gündüz çalışıyormuş.
D) Yeni arkadaşlarıyla çok iyi anlaşıyordu.
E) Yarın okullar açılacağı için trafik sıkışacakmış.

6. Babam iş arıyordu. Çünkü çalıştığı işyeri kapanmıştı. İş görüşmesine beni de götürdü. Girdiğimiz bina çok büyüktü. Her katta birçok oda vardı. Babamla bu odalardan birine girdik. Babam beni orada biriyle tanıştırdı.

Bu parçada basit çekimli kaç eylem vardır?

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

7. **Aşağıdaki eylemlerden hangisi, şimdiki zamanın hikâyesinin 1. çoğul kişi ekiyle çekimlenmiştir?**

- A) görüyordum
B) görüyormuşuz
C) görüyormuşum
D) görüyorduk
E) görüyoruz

8. **Aşağıdaki dizelerin hangisinde birden fazla, bileşik çekimli eylem vardır?**

- A) Mutlu bir hayatımız vardı
Özgürlüğümüz ölçü tanımadı
B) Göklerin maviliği toprağa da düşmeli
Kuşlarla da konuşmalı insan
C) Bir masalmış, unutuldu gitti
Ayı aydede zannettiğim zamanlar
D) Çok uzaklardan geliyordum
Sevmeyi, sevimiyi unutmuştum çoktan
E) Sularda kaynaşıyor söğütlerin gölgesi
Sessizlik inliyor ırmağın gür sesi

9. "Ekeylem, hem isim soylu sözcükleri yüklem yapmada hem de bileşik zamanlı fiil oluşturmada kullanılır."

Aşağıdakilerin hangisinde ekeylemin bu iki kullanımına da örnek vardır?

- A) Evde hiç ekmek yoktu, kardeşimi ekmek alması için bakkala gönderdim.
B) Hafta sonu hava kapalıydı, hiç evden dışarı çıkmadık.
C) Bu sınavı kazanmak oldukça zordu, bu yüzden gece gündüz çok çalışmışım.
D) Kütüphanede aradığım her kitap vardı, araştırmamı kısa sürede bitirdim.
E) Yıllar önce mezun olduğum okuluma uğradım, eski öğretmenlerimin hiçbirisi yoktu orada.

10. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde ekeylem ötekilerden farklı görevde kullanılmıştır?

- A) Bugünler hep böyle sakin gelip geçer sanmışım.
B) Misafirlerimiz sabaha karşı havaalanına inecekti.
C) Yabancı olduğumuz şehirde yardımcımız, eski bir tanıdık.
D) Annem, kendisine sürpriz yapacağımı biliyor.
E) Burada herkes kendi işini kendisi görmüş.

11. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde adil, ekeylem olarak yüklem olmuştur?

- A) Küçük çocuğun odası çok karışık.
B) Size karşı çıkmamın tek nedeni budur.
C) Bu kasabada birçok kahve vardı.
D) Burada insanların konuşmaları çok farklıdır.
E) Köyde hayvancılıkla uğraşanlar eskiden daha çoktu.

12. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde birden fazla ekeylem vardır?

- A) Çocukken, baloncunun geldiğini görsek, hemen para almak için eve koşardık.
B) Biz çok şanslıydık, şimdiki çocuklar çok yalnız büyüyor.
C) Bizim zamanımızda evler tek katlıydı, şimdilerde her yer apartmanlarla doldu.
D) Çocukluğumuzda çok geniş bir aile ortamında yaşadık, bu yüzden paylaşmayı erken öğrendik.
E) Daha ilkokuldayken büyük şehir taşındık; ama ben hep kasabamızı özledim.

13. "Ad cümlesinde kimi zaman ekeylemin 3. tekil kişi ekinin (-dır, -dir) kullanılmadığı olur."

Aşağıdaki dizelerin hangisinde buna uygun bir kullanım vardır?

- A) Umutlar alabildiğine genişler çocuk kalbinde
B) Ellerimiz bir büyüklükte değildir, birleşemez
C) Ne hoştur ya geceleri yıldızlar altında oturmak
D) Senin yüce dağların vardır, kar suları çağlar gelir
E) Benim kaderim takılıp kalmak bu insafsız dağlara

14. "Ekeylem, ad soylu sözcükleri yüklem yapar."

Aşağıdakilerin hangisinde ekeylem bu göreviyle kullanılmamıştır?

- A) Bütün gün çalışan işçiler çok yorgundu.
B) Öğrenciler, yolda çok zaman kaybettiklerinden yakındı.
C) Sınıfa yeni gelen arkadaşımız bir hayli alıngandı.
D) Kardeşim, küçüklüğünden beri çok çalışkandı.
E) Birçok ödöl alan, başarılı bir çizerci.

15. Eğer rüzgâr geceden sert eserse, balıkçılar bilirmiş balığa çıkılmayacağını. Herkes balıkçı kahvesinde toplanmış. Eski balıkçılar hikâyeler anlatmış, abartmalarla dolu. Şimdi kalmamış artık bunların hiçbirisi. Apayrı dünyalarda yaşıyormuş balıkçılar bile.

Bu parçada ekeylem almış kaç sözcük vardır?

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

16. Aşağıdaki cümlelerden hangisinin yüklemi, ekeylemin geniş zamanının I. tekil kişisiyle çekimlenmiştir?

- A) Yankılı bir dağ masalıdır aşk yüzyıllar boyu
B) Bilmedikleri bir türkü var insanların
C) Yine de kalbimdesin arada ayrılıklar olsa da
D) Bir şairim ben, kalbinde kalemiyle yaşayan
E) Bir rüzgâr gibiyiz enginden engine koşan

1. "Ekeylem, ad soylu sözcüklere gelerek onları yüklem yapar ya da basit çekimli eylemlere gelerek, onların bileşik çekimli olmasını sağlar."

Bu açıklamaya göre, aşağıdaki dizelerin hangisinde ekeylem (ek-fill) yoktur?

- A) Çok uzakmış bizden o masal diyarı
B) Deniz daha maviydi her günküden
C) Beyaz bir yelken açacaktı sanki denizden
D) İstedim seninle yaşamak bir ömür boyu
E) Sen ağılıyordun bir yandan, benim gözlerim dolmuştu

2. **Aşağıdaki cümlelerin hangisinde ekeylem kullanılmıştır?**

- A) Arkadaşım, arabasını yenisiyle değiştirdi.
B) Dün akşam, üst kattaki komşumuzla tanıştım.
C) Kır çiçekleri, dağların yamaçlarını kapladı.
D) Saksıdaki çiçek gün geçtikçe güzelleşiyor.
E) Rüzgârlar, dağdaki çiçek kokularını getirmişti.

3. **Aşağıdakilerden hangisinin yüklemi, ekeylem almış bir adıldır?**

- A) Bu mağazada, aradığımız her şey varmış.
B) Tek isteğim, havaalanına vaktinde ulaşmaktır.
C) Oradan benimle ilgili evrakı alacaksınız.
D) Sabahtan beri aradığımız yer burasıymış.
E) Sinirlenince onu yatıştırmak zordur.

4. "Ad cümlelerinde kimi zaman ekeylemin 3. tekil kişi ekinin kullanılmadığı da olur."

Aşağıdaki dizelerin hangisinde bu açıklamaya uygun bir kullanım vardır?

- A) Sürükler beni gönlümdeki garip ezgi
B) Bir türküdür yollar geceleyin
C) Bir hüznün şöleni burada her sonbahar
D) Marmara dalgalı, büyüğü, mavi gülümdür benim
E) Bu bir sonbahar akşamıdır hüznün dolu

5. **Aşağıdaki dizelerin hangisinde bileşik zamanlı bir eylem kullanılmamıştır?**

- A) Bu akşam geçiyordum bir dere kenarından Sararmış yosunlarla sürükleniyordu su
B) Karlı bir gündü, çıkıp gelmişin Kar içindeydi yüzün, saçların
C) Anılar durmadan bir şeyler söyler İşitebilersen işit
D) Uzun bir yolculuktan sonra İncesu'daydık Bir handa yorgun argın, tatlı bir uykudaydık
E) Anne gibiydi ilk yaz güneşi Neredeyse insanları okşayacaktı

6. Yağmur yağıyordu. Biz ise saatlerden beri evdeydik. Çok sıkılmıştık. Kardeşim, saklambaç oynamayı teklif etti. Tam oyuna başlayacaktık ki o kapı çalındı.

Bu parçada bileşik çekimli kaç eylem vardır?

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

7. **Aşağıdaki cümlelerden hangisinin yüklemi şimdiki zamanın rivayeti biçimindedir?**

- A) Buraya sebze ve meyveler köyden gelirmiş.
B) Rumeli türkülerini ilk defa dedemden duymuştum.
C) Büyük ozanların en ünlü şiirlerini ezberliyorum.
D) Son kitabımdaki şiirler çok tutulmuştu.
E) Radyoda her hafta bu türküler söyleniyormuş.

8. **Aşağıdaki dizelerin hangisinde bileşik zamanlı birden çok eylem vardır?**

- A) Saklıyor içinde yüzen hayali Ne zaman gözlerin yaşlınsa Ayşe
B) Bir gece bir odada dört arkadaş toplandık Bir uzak rüya olan geçmiş günleri andık
C) Denizde küçük, beyaz bir yelkenli olsaydım Ben de giderdim sonu gelmez ufuklara
D) Silmek istersem içimden ne zaman bir sızıyı Açıyor koynunu kardeş gibi karşımda kıyı
E) Başları göğe değen sıradağlar karlıdır Dağların yamacında geçitler rüzgârlıdır

9. Aşağıdaki dizelerin hangisinde ilgeç, ekeylem alarak yüklem olmuştur?

- A) Edirne'den Ardahan'a kadar
Bir toprak uzanır
- B) Hatıralarım kervanlar gibi gitti gider
Yağmuru bile kalmamış bulutların
- C) Senin için geldim çok uzaklardan
Mahzun durma artık bahçelerde
- D) Bir dikili ağacın bile yok yeryüzünde
Ama bir memleketin var sevicecek
- E) Dağların ortasında, ayağımın dibinde
Çocuk gibiydi, oynaşan nazlı sular

10. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde zamir (adıl) ekeylem alarak yüklem olmuştur?

- A) Henüz dokuz yaşında bir çocuktum.
- B) Eskiden şehre giden tek yol buydu.
- C) Bu liman, buranın tek geçim kaynağıdır.
- D) Okulumuz denize dik inen bir yamacın sırtındaydı.
- E) Burası çocukların oyun oynayacağı tek yeri.

11. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde birden fazla ekeylem vardır?

- A) Tatile gidersek, tercihimiz deniz kıyısıymış.
- B) Tek başına geldin, halbuki biz sizi ailece bekliyorduk.
- C) Hava sıcak, dışarı çıkmak istemiyorum.
- D) Çok hastaydım, seni arayamadım.
- E) Dedem, önce dayımlara uğramış, sonra bize gelmiş.

12. "Ekeylem, ad soylu sözcükleri yüklem yapar."

Aşağıdaki dizelerin hangisinde ekeylem bu görevle kullanılmamıştır?

- A) Sarı gül, dağınık saçlarındır senin
- B) Nisan yağmuru gibi, kirpiklerinde damlalar vardı
- C) Bir imge kuşusun sen, kanadın kırık
- D) Daha başındayım bir uzun, engeli çok yolun
- E) Hasretin türküsü duyulurdu, kırlar boyunca

13. Biz iyiye iyi, güzele güzel dedik
Masallardan çekerdik dizeleri tülbent gibi
Yalnız, şiirlerde yalan söylemezdik
Umutlarımızda, hayallerimizde de yalancı değildik

Bu dörtlükte bileşik çekimli kaç eylem vardır?

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

14. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde ekeylem kullanılmamıştır?

- A) Annem bana kızdı; çünkü yine üstümü başımı kirletmiştim.
- B) Ben de bu kitapların hepsini okuyacağım, dedi.
- C) Oyuncular o kadar yorgundu ki maç çok yavaştı.
- D) Meğer o, düşündüğünden çok farklı biriymiş.
- E) Toplantıda ancak on dakika bir konuşabilmişti.

15. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde yüklem, geniş zamanın hikâyesiyle çekimlenmiştir?

- A) Her akşam evden çıkıp dedemlere gidiyorduk.
- B) Güneş batarken balkona bakıp otururmuş.
- C) Eskiden buralarda, evlerin çatılarına kadar kar yağıyormuş.
- D) Darmadağınık dükkânda, neyin nerede olduğunu bilirdi.
- E) Yurt içinde ve dışında tanınmış, ünlü bir yazardı.

16. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde ekeylem ötekilerden farklı görevde kullanılmıştır?

- A) Bu yaşına rağmen merdivenleri koşarak çıkardı.
- B) Bu, hepimizi şaşırtan bir karardı.
- C) Hangi kitabın yararlı olduğunu bilen bir okurdu.
- D) "Rüzgârgülü" deniz hayatının anlatıldığı bir eserdı.
- E) O, edebiyatımız için büyük bir değerdi.

1. Hepimiz, bu yaşlı adamı, kendi hesabını iyi bilen, emekli maaşıyla kıt kanaat geçinen; ama yine de halinden şikâyetçi olmayan, nerede bir muhtaç görse ona yardım eden biri olarak tanırız.

Bu cümlede aşağıdakilerden hangisi yoktur?

- A) Kişi adlı B) İşaret adlı C) Belgisiz adlı
D) Soru adlı E) Dönüşlülük adlı

2. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde adıl, bir özel adın yerine kullanılmıştır?

- A) Ünlü yazar, son kitabını çok beğendiğini; çünkü onu bütün sanat birikimiyle oluşturduğunu söyledi.
B) Günümüzde, gezi dergilerinin sayısı hızla artıyor; insanlar, bunlarla, doğaya olan özlemlerini gideriyor.
C) İstanbul'un birçok bölgesinde inşaat çalışmaları var ve bunların tamamlanması uzun süreceğe benzer.
D) Urfa'ya gitmeye karar verdik; çünkü oranın tarihi yerlerini çok merak ediyoruz.
E) Ahmet Bey, sekreteri arayarak, çantasını açmasını, ondaki telefon defterini getirmesini istedi.

3. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde farklı türde adılar bir arada verilmiştir?

- A) Bu sene, sizin hangi şubede çalışacağınız belli değil.
B) Toplantıya katılan herkese birer plaket verildi.
C) Şehrin ortasında kalan imalathaneleri kısa sürede buraya taşıyacağız.
D) Görevliler, size nerede kalacağınızı hemen gösterecekler.
E) Yapacağınız tek iş, masaları buradan alıp oraya taşımak.

4. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde ilgeç kullanılmıştır?

- A) İki saatir dolaşıyorum, kendime göre bir pantolon bulamadım.
B) Her şeye karşın, baba yadigârı evi satmayacak.
C) İşe o kadar dalmıştı ki yemek yemeyi unutmuştu.
D) Böyle olumsuz şartlarda bile hayata olumlu bakmayı biliyordu o.
E) İşe geç kaldığımdan dolayı çok üzgündüm.

5. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde önad (sıfat) kullanılmamıştır?

- A) Havalar soğuyunca, kışlık giysiler dolaplardan çıkarıldı.
B) İşçiler, iki hafta boyunca aileleriyle görüşemediklerinden yakındı.
C) Yolcular, uçağın gecikmesini protesto etmeyi kararlaştırdılar.
D) Bu tarlalarda daha önce pamuk ekiliyormuş.
E) Sınavda hangi konulardan soru çıkacağını bize söylemediler.

6. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde adlaşmış sıfat vardır?

- A) Ağır bavulları kendi alıp, daha hafifleri kardeşine bıraktı.
B) Yayılanın buz gibi soğuk suları bize yeniden canlılık kazandırmıştı.
C) Bu şehrin tarihi güzelliklerine hepimiz hayran kalmıştık.
D) Dersin ortasında çalan telefon, herkesin dikkatini dağıtmıştı.
E) Yolculuğa çıkmadan önce, bütün eşyaları bir kere daha kontrol etti.

7. "O" sözcüğü aşağıdakilerin hangisinde işaret sıfatı olarak kullanılmıştır?

- A) Toplantının ertelendiğini ona haber vermedik.
B) O buradaki en çalışkan elemanımızdır.
C) O fidanları yol kenarlarına dikeceğiz.
D) Bence o, sanatçının en başarılı yapıtıdır.
E) Arkadaşlar, arasında onun ayrı bir yeri vardır.

8. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde altı çizili sözcük ötekilerden farklı türdedir?

- A) Görevli, otelin öteki odalarının dolu olduğunu söyledi.
B) Mahallemizdeki birçok insan, kendi işini yaparak geçimini sağlıyor.
C) Piknikçilerin çoğu buraya sabahın erken saatlerinde gelir.
D) Kimi yolcular, otobüsün sarsıntısından çok rahatsız olmuştu.
E) Kütüphanedeki bazı kitapların henüz kapağı bile açılmamış.

9. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde "kolay" sözcüğü, ötekilerden farklı görevde kullanılmıştır?

- A) Dağın yarısına kadar kolay çıktık.
- B) Burası kolay bulunacak bir yerdi.
- C) Böyle kolay işleri hep kendisi yapıyor.
- D) Sanatçı, romanlarını daha kolay yazdığını söyledi.
- E) Artık, insanlarla daha kolay anlaşıyorum, dedi.

10. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde pekiştirilmiş sözcük ötekilerden farklı görevde kullanılmıştır?

- A) Arabamızla, yemyeşil ormanların arasından geçiyoruz.
- B) Tepeyi aşınca, masmavi deniz çıkıyor karşınıza.
- C) Kıpırmızı elmalar, görenlerin iştahını kabartıyor.
- D) Yayla, bembeyaz çiçeklerle halı gibi kaplanmış.
- E) Güneş, sapsarı gülümsüyor size dağların arasından.

11. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde hem ilgeç hem bağlaç kullanılmıştır?

- A) Sanatçı için düzenlenen programa sanatçının en yakın akrabalarıyla en yakın dostları çağrıldı.
- B) O, roman ve hikâyelerinde hep belli konuları işler.
- C) Bir süre sonra, usta kabul ettiği sanatçılar gibi yazmaktan vazgeçti.
- D) Kitaba başladım; ancak anlatımının ağırlığı beni kaptan soğuttu.
- E) Yıl boyunca okuyacağım kitapları almak üzere fuara gideceğim yarın.

12. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde "ile (-la, -le)" bağlaç görevinde kullanılmamıştır?

- A) Annesiyle babasının mutluluğu için elinden geleni yapıyordu.
- B) Az kazansa da, geliriyle giderini dengelemeye çalışıyordu.
- C) Son işinden kazandığı parayla araba aldı.
- D) İşyeriyle evi arasında sadece birkaç sokak vardı.
- E) İstanbul'un bir günüyle öteki günü birbirinden çok farklı oluyor.

13. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde zincirleme ad tamlaması kullanılmıştır?

- A) Sıra sıra dizilmiş buğday tarlalarından geçerek köye vardık.
- B) Yolculuk boyunca bize birkaç köylü eşlik etti.
- C) Köydeki tarlalarımız ekilmediğinden köylüye kiralandı.
- D) Dedemin evi, köy okulunun yanındaydı.
- E) Bizim köyde, şimdi buğdaylar sararmıştır.

14. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde tamlayanı düşmüş bir ad tamlaması vardır?

- A) Her akşam bir saat kitap okuyup yatarı.
- B) İhtiyar adam, cebinden buruşuk bir kağıt çıkardı.
- C) Yazın alınan kömür, kış geçmeden biterdi.
- D) Ne zaman buraya gelsem, o günleri hatırlardım.
- E) Kardeşim kendisine söylenen her şeye cevap verirdi.

15. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde ad takımı kullanılmıştır?

- A) İki kardeş, balkondan aşağıya bakıyor.
- B) Öğretmen, yoklama yapmaya soldan başladı.
- C) Arkadaşları çağırınca hemen dışarı çıktı.
- D) Şoför, durağı fark edemeyince ileride durdu.
- E) Halk itiraz edince, fabrika ilçenin dışına yapıldı.

16. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde belirtisiz ad tamlaması kullanılmıştır?

- A) Akşam bize gelersen daha detaylı konuşuruz.
- B) Bu tip sorularda çok fazla yanlışım oluyor.
- C) Akşam yemeğine birkaç misafir de çağırılmıştık.
- D) Öğretmenimiz bize dersin başında bir yazı okudu.
- E) Bu çocuğu mahallemizde hiç görmemiştik.



19. Yüzyıl (Dağılma Dönemi) Islahatları

T A R

KONUyla İLGİLİ TERİMLER

Babiali: Yüce kapı anlamında sadrazam konağına verilen isim. Sadrazam konakları 18. yüzyıldan itibaren devlet yönetim merkezi haline geldiği için, son dönemlerde Babiali devletin yönetildiği yer anlamında kullanılmıştır.

Cizye: İslam devletlerinde Müslüman olmayan erkeklerden alınan vergi.

Darülfünun: Osmanlı Devleti'nde pozitif (fen) bilimler okutulduğu yüksek öğretim kurumu. Üniversite.

Demokrasi: Halkın egemenliğine dayanan yönetim şekli.

Hatt-ı Hümayun: Padişahın kendi el yazısıyla yazdığı فرمان veya yazılara verilen isim.

Kanun-ı Esasi: Osmanlı Devleti'nde 1876'da kabul edilen anayasa. Kanun-ı Esasi'yle Osmanlı Devleti'nde halk ilk kez padişahın yanında yönetime katılmıştır.

Karantina: Bir hastalığın yayılma ihtimaline karşı bölgeye giriş ve çıkışların yasaklanması.

Mecelle: Osmanlı İmparatorluğu'nda İslam hukukuna göre hazırlanan ilk medeni kanundur. Tanzimat döneminde Ahmet Cevdet Paşa başkanlığında bir kurul tarafından hazırlanmıştır.

Meclis-i Ayan: Osmanlı Devleti'nde Meşrutiyet'in ilanıyla açılan genel meclis içinde, padişahın tecrübeli devlet adamlarını atamasıyla oluşan meclise verilen isim.

Meclis-i Mebusan: Osmanlı Devleti'nde açılan ilk millet meclisinin adıdır. Meşrutiyetin ilanından sonra yapılan seçimlerle Meclis-i Mebusan 1877'de açılmıştır.

Meşrutiyet: Hükümdarın başkanlığı altında parlamentolu (meclisli) yönetim biçimi. Osmanlı İmparatorluğu'nda 1876'dan sonra kesintilerle beraber yıkılışa kadar meşrutiyet yönetimi devam ettirilmiştir.

Mutlakiyet: Hükümdarın, siyasi iktidarı kayıtsız şartsız elinde bulundurduğu siyasi yönetim şekli (Monarşi).

Müşadere: Osmanlı Devleti'nde görevden alınan veya idam edilen devlet adamlarının mal varlığına devletçe el konulması. 19. yüzyılda müşadere usulünün kaldırılmasıyla özel mülkiyet devlet güvencesi altına alınmış oldu.

Nezaret: Belirli bir işe bakan, ilgilenen. Osmanlı'da 19. yüzyılda Avrupa tarzı kurulan bakanlıklara nezaret adı verilmiştir.

Nizamname: Tanzimat döneminde oluşturulan Şura-yı Devlet'in (Danıştay) kanunları inceleyerek ortaya koyduğu yeni esaslara verilen isim. Nizamnameler; bakanlar kurulu ve padişahın onayı ile yürürlüğe girerdi.

Parlamento: Yasama, devlet bütçesi çıkarma ve hükümeti denetleme gibi görevleri olan meclisin adı. Osmanlı Devleti'nde Parlamento; Ayan ve Mebuslar Meclisi'nden oluşuyordu.

Tanzimat: Nizamlar, düzenlemeler.

19. YÜZYIL ISLAHATLARI

17. ve 18. yüzyıllarda yapılan ıslahatlar, Osmanlı Devleti'nin kötüye gidişini durduramamıştı. Bu nedenle 19. yüzyılda daha kapsamlı ıslahatlar yapılmıştır. Bu yüzyılda milliyetçilik isyanları ve özgür düşünceye dayalı hareketlerin yaygınlaşması, Osmanlı Devleti'nde yapılan ıslahatları yönlendirmiştir. 19. yüzyılda askerî, hukukî, ekonomik, sosyal, eğitim ve yönetim alanlarında Avrupa tarzı ıslahatlar yapılmıştır.

XIX. yüzyıl ıslahatları;

- II. Mahmut Dönemi Islahatları,
 - Tanzimat Dönemi Islahatları,
 - II. Abdülhamit Dönemi Islahatları,
 - II. Meşrutiyet Dönemi Islahatları,
- olmak üzere dört dönemde incelenir.

II. Mahmut Dönemi Islahatları (1808 - 1839)

Sened-i İttifak (1808)

17. yüzyıldan itibaren ayanlar, bulundukları yerleşim birimlerinin yönetiminde söz sahibi olmuşlardı. Osmanlı Devleti'nde merkezi otoritenin zayıflaması ayanların resmîleşmesine yardımcı olmuştur. 19. yüzyılda ayanlar, halk tarafından seçiliyor, kendilerine padişah tarafından berat veriliyordu. Böylece yerleşim birimlerinin yönetimi ayanlar tarafından sağlanıyordu.

Osmanlı Devleti'nde 1807 yılında Kabakçı Mustafa isyanıyla III. Selim tahttan indirilmiş ve yerine IV. Mustafa geçirilmişti. Rusçuk ayanı olan Alemdar Mustafa Paşa; askerleriyle İstanbul'a gelerek yenilikçi padişahı tekrar tahta çıkarmak istediği de III. Selim'in öldürülmesi üzerine II. Mahmut'u tahta çıkardı (1808). Kökeni ayanlığa dayanan Alemdar Mustafa Paşa sadrazam olunca; yenicilerle karşı denge unsuru oluşturmak, ıslahatların devamlılığını sağlamak ve merkezi otoriteyi güçlendirmek amacıyla, Anadolu ve Rumeli'deki ayanları İstanbul'a çağırarak ayanlarla Sened-i İttifak sözleşmesini imzalamıştır. Padişah II. Mahmut'ta pek taraftar olmamasına rağmen Sened-i İttifak'ı onaylamıştır.

Sened-i İttifak'ın Önemli Maddeleri

- Ayanlar, bulundukları bölgede padişahın emirlerini yerine getirecekler,
- Sadrazamın kanunlara uygun olarak vereceği emirlere uyulacak, uygun olmayanlara karşı konulacak,

- Ayanlar, devletin eyaletlerden asker almasına karşı gelmeyecek,
- Hazine gelirlerinin, kanunlara uygun olarak toplanması sağlanacak,
- Ayanlar da devlet adamları gibi anlaşmaya uyacaklar, uymayanlara karşı birlikte hareket edilecek,
- Padişah aşırı vergi koymayacak, eşit ve adaletli vergilendirme yapılacaktır,
- İstanbul'da bir isyan çıktığında ayanlar emir beklemeden İstanbul'a gelerek padişaha yardım edecektir.

Sened-i İttifak'ın Sonuçları

- Ayanlar hukuki bir statü kazanarak resmileşmişlerdir.
- Osmanlı Padişahı tarihte ilk kez bazı yetkilerini bir başka zümre ile paylaşmak zorunda kalmıştır.
- Vergi adaleti sağlanmaya çalışılmıştır.
- Ayanların yenicilerle karşı bir denge unsuru olması amaçlanmış, fakat merkezi otoriteye karşı yeni bir güç odağının ortaya çıkmasına neden olunmuştur.

Sened-i İttifak'ın yönetimde yeni sorunlara neden olacağını düşünen II. Mahmut, İstanbul'da çıkan ve Alemdar Mustafa Paşa'nın öldürülmesiyle sonuçlanan yenici isyanında ayanların yardıma gelmemesi bahane ederek, Sened-i İttifak'ı yürürlükten kaldırmıştır (1808). Sened-i İttifak uygulanmamasına ve aynı yıl içinde yürürlükten kaldırılmasına rağmen ayanların gücünü göstermesi ve Osmanlı tarihinde bir ilk olması bakımından önemlidir.



Sened-i İttifak, padişahın seçkin bir grupta imzaladığı bir sözleşme olması ve padişahın bazı yetkilerini kısıtlaması nedeniyle, İngiltere'de imzalanmış olan Magna Charta'ya benzetilmektedir.

Askeri Alanda Yapılan İslahatlar

II. Mahmut'un padişahlığının ilk yılında Alemdar Mustafa Paşa'nın çalışmalarıyla, Yenici Ocağı'nın yanında **Sekban-ı Cedid** adıyla yeni bir ordu kurulmuştur. Sekban-ı Cedid'in kendilerine alternatif olacağını düşünen ve güçlenmesini istemeyen yeniciler, 1808'de isyan ederek Alemdar Mustafa Paşa'yı öldürmüşler ve ikinci bir yenici isyanıyla da Sekban-ı Cedid'in kapatılmasını sağlamışlardır.

Bir süre sonra II. Mahmut, Sekban-ı Cedid Ocağı yerine **Eş-kinci Ocağı** adıyla yeni bir ordu kurmuştur. Yeniciler bu ocağı da kapatmak için isyan edince; halk, ulema, donanma ve topçu ocakları padişahın yanında yer almışlar ve Yenici Ocağı'na son vermişlerdir. **Vaka-i Hayriye** (Hayırlı olay) denen bu olayla, yeniliklerin önündeki en büyük engel ortadan kaldırılmıştır (1826).

II. Mahmut Yenici Ocağı'nın yerine, Avrupa tarzında **Asakir-i Mansure-i Muhammediye** adıyla yeni bir merkez ordu kurmuştur. Bu ordu bölük, tabur, alay şeklinde teşkilatlandırılmıştır. Ancak, bu sırada iç isyanların çıkması ve sürekli olarak savaşlar yapılması, bu ordunun istenilen güce ulaşmasını engellemiştir.

II. Mahmut döneminde tımar sistemine son verilmesi nedeniyle, tımarlı sipahilerin görevini yerine getirmek amacıyla eyaletlerde **Redif Birlikleri** kurulmuştur (1834). Daha sonra ise hem idari hem de askeri yetkileri bulunan **Müşirlikler** kurulmuş ve Redif birlikleri Müşirliklere bağlanmıştır (1836).

Yönetim Alanında Yapılan İslahatlar

- Divan-ı Hümayun kaldırılarak Batı tarzında teşkilatlanan **nazirlikler** (bakanlıklar) kuruldu. Bakanlıkların kendi alanlarıyla ilgili yetkileri artırıldı. Sadrazama başvekil (başbakan), defterdara maliye nazırı, sadrazam vekiline dahiliye nazırı (içişleri bakanı) ve reisülküttaba hariciye nazırı (dışişleri bakanı) denildi. Ayrıca evkaf nezareti (vakıflar bakanlığı) kuruldu.
- Dirlik sistemi (Tımar sistemi) kaldırılarak memurlara maaş verilmeye başlandı.
- Devlet memurlarının rütbe ve nişan verilmesi yoluyla terfi etmeleri sağlandı.
- Askeri, idari ve hukuki işlerde danışma niteliğinde kararlar almak için çeşitli meclisler kuruldu; Askeri işler için **Dar-ı Şuray-ı Askeri**, idari işler için **Dar-ı Şuray-ı Bab-ı Âli** ve hukuki işler için **Meclis-i Valây-i Ahkâm-ı Adliye** kuruldu.
- Eyalet sistemi yeniden düzenlenerek Müşirlikler (Vilayet) ve bunlara bağlı feriklikler (sancak) oluşturuldu.
- Müsadere sistemi ile ilgili düzenleme yapıldı. Böylece özel mülkiyetin yaygınlaşması hızlandı. (Müsadere sistemi tam olarak Tanzimat Fermanı ile kaldırılmıştır.)
- Ayanların yetkileri kısıtlanarak merkezi otorite güçlendirildi.
- İllere valiler gönderilerek merkezi otorite artırıldı.
- Posta ve karantina teşkilatları kuruldu.
- Memurların fes, ceket ve pantolon giymesi mecburiyeti getirildi.
- Mahalle ve köylerde muhtarlık sistemi kurularak ayanların bazı görevleri muhtarlara devredildi.
- Yurtdışı seyahatlerinde pasaport uygulaması başlatıldı.
- Anadolu ve Rumeli'de askeri amaçlı ilk nüfus sayımı yapıldı (1831)
- Devlet dairelerine padişahın resimleri asıldı.

Eğitim ve Kültür Alanında Yapılan İslahatlar

- Medreselerin yanında, Avrupa tarzında eğitim veren okullar açıldı. Avrupa'ya ilk kez öğrenci gönderilerek masraflarının devlet tarafından karşılanması sağlandı. Böylece Avrupa kültürünün daha yakından tanınması ve yeni açılan okulların öğretmen ihtiyacının karşılanması amaçlandı.
- İlköğretim erkekler için zorunlu hale getirildi. Böylece eğitimde büyük bir reform yapılarak okur-yazar oranının artması ve kültür düzeyinin yükselmesi amaçlandı.
- Devlet memuru yetiştirmek için Enderun Mektebi yerine **Mekteb-i Maarif-i Adliye** adıyla bir okul açıldı. Doktor yetiştirmek için **Tıbhane-i Amire** (1827), **Cerrahhane** (1832) ve **Mekteb-i Şahane-i Tıbbiye** (1839) açıldı. **Mekteb-i Harbiye** (Harb okulu) ve **Mizika-i Hümayun** (Bando okulu) kuruldu.

Bu dönemde eski tarz eğitim veren okulların yanında batı tarzı eğitim veren okulların açılması, eğitim alanında kültür çatışmalarına neden olmuştur. Bu ikilik Cumhuriyet döneminde Tevhid-i Tedrisat Kanunu'nun çıkarılmasıyla ortadan kaldırılmıştır.

- **Takvim-i Vekayi** adıyla ilk resmi gazete çıkarıldı (1831). Böylece yapılan yeniliklerin halka daha doğru bir şekilde anlatılması sağlandı.

Ekonomi Alanında Yapılan İslahatlar

- Avrupa'da sanayileşme hareketlerinin hızlanmasının, Osmanlı ekonomisini zor duruma düşürmesi nedeniyle yerli malı kullanımı teşvik edildi.
- Bakırköyde bez fabrikası ve Eyüp'te fes fabrikası açıldı.
- Osmanlı tüccarlarının yabancı tüccarlarla rekabet edebilmesi için gümrük vergilerinde düzenlemeler yapıldı.
- Üretilen malların önemli merkezlere ulaştırılabilmesi için yeni yollar yapıldı. Böylece yerli üreticinin ürettiği malların satışının kolaylaşması ve ithal mallarla rekabet gücünün artması amaçlandı.

Bu dönemde ekonomik alanda kalkınmayı sağlamak için yapılan bütün çalışmalara rağmen Rusya ile yapılan savaşlar, Sırp ve Rum isyanları bu düzenlemelerin başarılı olmasını engellemiştir. Bu sırada Mısır Valisi Kavalalı Mehmet Ali Paşa'nın da isyan etmesi, Osmanlı Devleti'ni güç durumda bırakmıştır. Bu isyanda İngiltere'nin desteğini alabilmek için 1838'de İngiltere ile **Balta Limanı Ticaret Antlaşması** imzalanarak İngiliz tüccarlara birçok ayrıcalıklar tanınmıştır. Hemen ardından Fransa ile benzer ayrıcalıklar taniyan bir antlaşma imzalanmıştır. Bu antlaşmalardan sonra Osmanlı ekonomisi tamamen dışa bağımlı bir hale gelmiş ve Osmanlı ülkesi Avrupa'da üretilmiş malların istilasına uğramıştır. Bundan dolayı da Osmanlı Devleti'ndeki küçük atölyeler kapanmış ve işsizlik sorunları ortaya çıkmıştır.

Tanzimat Dönemi İslahatları (1839 - 1876)

Fransız İhtilali sonrasında önem kazanan ulusçuluk düşüncesinin olumsuz etkilerinin giderilememesi, Osmanlı Devleti'nin demokratikleşme çabalarını hızlandırmasını zorunlu hale getirmiştir. **Tanzimat Fermanı** bu amaçla ilan edilen bir belgedir.

Osmanlı Devleti'nde Tanzimat Fermanı'yla başlayan 1839-1876 yılları arasındaki dönemde, daha çok Avrupalı devletlere ve içteki azınlıklara tavizler verilerek Osmanlı toprak bütünlüğü korunmaya çalışılmıştır. Yapılan ıslahatlarda da bu düşünce etkili olmuştur. Tanzimat dönemindeki ıslahatları **Tanzimat ve İslahat Fermanları** damgasını vurmuştur.

Tanzimat Fermanı (3 Kasım 1839)

I. Abdülmecid döneminde, Dışişleri (Hariciye) Bakanı Mustafa Reşit Paşa tarafından hazırlanarak Gülhane Parkı'nda halka duyurulan bu fermana Gülhane Hatt-ı Hümayunu da denmiştir.

Tanzimat Fermanı'nın İlanının Amaçları

- Osmanlı Devleti'nin toprak bütünlüğünü koruyabilmek amacıyla halka eşit haklar vererek Avrupalı devletlerin desteğini sağlamak,
- Mısır sorununu çıkaran Mehmet Ali Paşa'ya karşı Avrupalı devletlerden yardım almak,
- Azınlıkların kanun önünde Müslümanlarla eşit olduğunu göstererek azınlık isyanlarını önlemek,
- Avrupalı devletlerin azınlıkları bahane ederek Osmanlı Devleti'nin içişlerine karışmasını önlemekti.

Tanzimat Fermanı'nın Önemli Maddeleri

- Din, dil, ırk ve mezhep farkı gözetmeksizin herkesin canı ve malı devletin güvencesi altında olacak,
- Kanun önünde herkes eşit olacak,
- Rüşvet ve iltimas önlenecik,
- Vergiler herkesin gelirine göre düzenli bir şekilde toplanacak,
- Müsadere kaldırılacak, herkes malına ve mülküne sahip olacak ve miras bırakabilecek,
- Mahkemeler herkese açık olacak ve hiç kimse haksız yere cezalandırılmayacak,
- Askerlik işleri düzene konularak, askerlik vatan görevi haline getirilecekti.

Tanzimat Fermanı'nın Sonuçları

- Tanzimat Fermanıyla, devlet ve toplumun karşılıklı hakları ele alındı. Bu yönüyle Tanzimat Fermanı, bir çeşit vatandaş hakları beyannamesi şeklindedir.
- Din, dil, ırk ayrımı gözetmeden halk arasında eşitlik sağlanmaya çalışılmıştır.
- Kanun üstünlüğü kabul edilmiştir. Bu nedenle Tanzimat Fermanı, Osmanlı Devleti'nde anayasallaşma sürecinin başlangıcı olarak kabul edilir.
- Vergilerin toplanmasındaki adaletsizlikler giderilmek istenmiştir.
- Merkezi otoritenin güçlenmesi ve halkın devlete olan güveninin artması amaçlanmıştır.
- Özel mülkiyet hakkı devlet garantisi altına alınmıştır.
- Avrupa tarzı hukuk kuralları Osmanlı ülkesinde geçerli olmaya başlamıştır.
- Askerlik vatan görevi haline getirilerek gayrimüslimlerin de askere alınması sağlanmıştır.
- Padişah, ilk kez kendi gücünün üstünde kanun gücünü olduğunu kabul ederek kendi yetkilerini kısıtlamıştır.
- Batılılaşma hareketleri hızlanmıştır.

- Osmanlılık fikrinin doğmasına zemin hazırlamıştır. Yöneticiler Tanzimat Dönemi'nde devletin varlığını korumak için yabancı devletlerin dostluğunu kazanmaya çalışmışlardır.
- Osmanlı Devleti "Kavalalı Mehmet Ali Paşa İsyanı" ve "Boğazlar Sorunu" konularında Avrupalı devletlerin desteğini sağlamış fakat Avrupalı devletlerin işlerine karışmasını engelleyememiştir.



Tanzimat Fermanı, halkın istekleriyle değil, padişahın isteğiyle hazırlanmıştır. Halka benimsetilmesi için çalışmalar yapılmasına rağmen başarılammıştır. Tanzimat Fermanı, azınlık isyanlarının sona ermesini de sağlayamadığı için, sorunlara kesin çözüm getirememiştir.



Rusya; Tanzimat Fermanı ile gayrimüslimlere tanınan hakların Osmanlı gayrimüslimlerini memnun edeceğini ve onları Osmanlı'dan ayırmadığını zorlaştırdığını görerek Tanzimat yenilikleri aleyhinde propaganda yapmıştır.

Islahat Fermanı (1856)

1853-56 Osmanlı - Rus (Kırım) Savaşı'nın önemli nedenlerinden biri de Rusya'nın Ortodokslar hakkında istekleri idi. Rusların Ortodoksları kullanarak Balkanlar'da yayılmasını istemeyen İngiltere ve Fransa, Kırım Savaşı'nda Osmanlı Devleti'ne yardım ettiler. Savaş sonunda İngiltere ve Fransa, Rusya'nın Osmanlı'daki azınlık haklarını bahane etmesini engellemek için, barış antlaşmasının ön koşulu olarak bir yenilik programı hazırlamasını Osmanlı Devleti'nden istemişlerdir. Osmanlı Devleti, Avrupa ile arasındaki bu olumlu yaklaşmayı da değerlendirerek, hem Avrupalı devletlere hoş görünüş her konuda destek alabilmek, hem de imzalanacak olan antlaşmada kendi lehine kararlar alınmasını sağlamak amacıyla Islahat Fermanı'nı yayımlamıştır.

Islahat Fermanı'nın Önemli Maddeleri

- Halk içinde din ve mezhep özgürlüğü sağlanacak okul, kilise, hastane gibi binalar tamir veya yeniden inşa edilebilecek,
- Hristiyan ve Musevilere karşı küçük düşürücü sözler kullanılmayacak,
- Gayrimüslimler, devlet memuru olabilecek ve istedikleri okula girebilecekler,
- İşkence, dayak ve kötü muamele kaldırılacak,
- İltizam usulü kaldırılacak,
- Vergiler herkesin gelirine göre toplanacak,

- Cizye kaldırılacak, gayrimüslimlerden askerlik yükümlülüğü karşılığında bir defaya mahsus nakdi bedel (Peşin para) alınacak,
- Gayrimüslimler il meclislerine üye olabilecek,
- Yabancı uyruklular, vergilerini ödemek şartıyla, Osmanlı ülkesinde mal ve mülk sahibi olabilecekler,
- Patrikhaneler kendi toplumlarına ait davalara bakabilecek,
- Mahkemeler herkese açık olarak yapılacak, herkes kendi dinine göre yemin edebilecek,
- Patrikhane meclislerinin aldığı kararlar, Babiali tarafından onaylandıktan sonra yürürlüğe girecek,
- Gayrimüslim toplumlar ikişer temsilci ile Meclis-i Vala'ya katılacak,
- Tarım ve ticaret işleri yeniden düzenlenecek, gayrimüslimler de şirket, banka gibi ticari kurumlar açabilecekti.

Islahat Fermanı'nın Sonuçları

- Gayrimüslimler, tanınan haklar sayesinde Müslümanlardan daha ayrıcalıklı hale gelmişlerdir.
- Gayrimüslimlerin daha fazla haklara sahip olması Müslümanlar tarafından hoş karşılanmamış ve toplumsal huzursuzluklar daha da artmıştır.
- Gayrimüslimlerin ekonominin yanında, siyasi konularda da güçlenmesine neden olmuştur.
- İl meclislerine üye olmaları gayrimüslimlerin çoğunlukta olduğu yerlerin yönetimlerini ele geçirmelerine ortam hazırladı. Bu durum, azınlık isyanlarının güçlenmesine neden olmuştur.
- Bu hakları bahane eden Avrupalı devletler Osmanlı Devleti'nin iç işlerine daha fazla karışmışlardır.
- Azınlıklara verilen ayrıcalıklar kötüye kullanıldığı için, Osmanlı Devleti'nin parçalanma süreci hızlanmıştır.

Tanzimat Dönemi'ndeki Diğer Islahatlar

- İltizam sistemi kaldırılarak vergi toplamak için **Muhassıllıklar** oluşturuldu.
- **Vilayet Nizamnamesi** ile ülke; vilayet, liva (sancak), kaza, nahiye ve köyler olmak üzere yönetim birimleri yeniden düzenlendi.
- Hanefi mezhebine dayanılarak İslam hukukuna ait ilk medeni kanun olan **Mecelle** hazırlandı.
- Erkan-ı Harbiye Mektebi (Subay Okulu) açıldı (1845).
- Köylüye kredi sağlamak amacıyla **Memleket Sandıkları** kuruldu.
- Avrupa tarzı bankalar açıldı.
- Özel gazeteler çıkarıldı (Tercüman-ı Ahval ve Tasvir-i Efkar gibi).

- Maarif-i Umumiye Nezareti (Genel Eğitim Bakanlığı) açılarak, eğitim kurumları buraya bağlandı (1856).
- Şura-i Devlet (Danıştay) ve Divan-ı Ahkam-ı Adliye (Yargıtay) kuruldu.
- Gayrimüslimlerinde katıldığı vilayet ve sancak meclisleri kuruldu.



II. Mahmut ve Tanzimat dönemlerinde devlet yöneticileri, parçalanmayı önlemek için ortak haklara sahip Osmanlı toplumu oluşturmak amacıyla Osmanlıcılık fikrini uygulamaya çalışmışlardır. Tanzimat döneminde Avrupa'da yetişmiş Osmanlı aydınları bu hakların yeterli olmadığını ileri sürerek anayasalı ve meclisli yönetimi (Meşrutiyet) savunmuşlardır.

II. Abdülhamit Dönemi Islahatları (1876-1908)

Osmanlı Devleti, kuruluşundan 1876 yılına kadar mutlakiyetle yönetilmiştir. Dünyada ve Osmanlı ülkesinde ortaya çıkan gelişmelerin etkisiyle Osmanlı Devleti'nde 1876 yılında Meşrutiyet yönetimine geçilmiştir.

Osmanlı Devleti'nde iki kez Meşrutiyet dönemi yaşanmıştır:

- 1876 - 1878 yılları arasındaki I. Meşrutiyet Dönemi,
- 1908'den başlayıp Osmanlı Devleti'nin yıkılışına kadar süren II. Meşrutiyet dönemi.

I. Meşrutiyet'in İlanı ve Kanun-ı Esasi

Osmanlı Devleti'nde Balkan Bunalımı'nın yaşandığı, taht değişikliklerinin görüldüğü bunalımlı bir dönemde Avrupalı devletlerin Osmanlı Devleti'nin iç işlerine karışmak amacıyla İstanbul Konferansı'nı topladıkları sırada II. Abdülhamit tarafından Meşrutiyet idaresi ilan edilmiştir.

Meşrutiyet'in İlan Edilmesinin Nedenleri

- Genç Osmanlılar Cemiyeti'nin, II. Abdülhamit'e Meşrutiyet'in ilan edilmesi için baskı yapması,
- Avrupalı devletlerin Osmanlı Devleti'nin iç işlerine karışmalarının engellenmek istenmesi,
- İstanbul Konferansı'nda Osmanlı Devleti'nin aleyhinde kararlar alınmasını engelleme düşüncesi,
- Halkın padişahın yanında yönetime katılarak Osmanlı Devleti'nin dağılmasının önlenmek istenmesi,
- Balkan Bunalımı'nı sona erdirmeye düşüncesi,

23 Aralık 1876'da I. Meşrutiyet ilan edildi ve seçimlerin yapılması için çalışmalar hemen başlatıldı. Seçimlerin sonucunda Meclis 20 Mart 1877'de ilk genel oturumunu gerçekleştirdi. Bu mecliste azınlık milletvekilleri de bulunmaktaydı. Bu durum demokratik bir yönetim sergilenmesi için uygun bir ortam oluşturmaktaydı. Fakat Osmanlı Devleti'nde hem

devlet yönetim anlayışı, hem de toplumsal yapı buna alışık olmadığı için azınlıklar yine dış baskılara göre hareket ettiler. Meclisin etnik ve kültürel farklılıkları tek bir çatı altında birleştirme düşüncesi başarılı olamadı.

I. Meşrutiyet döneminde meclisin çalışma şekli ve padişahın yetkileri, **Kanun-ı Esasi** ile belirlenmiştir. Kanun-ı Esasi, Prusya ve Belçika Anayasalarının incelenmesi sonucunda hazırlanmıştır.

Kanun-ı Esasi'nin Önemli Maddeleri

- Kanun hazırlama ve padişahın onayına sunma, Ayan ve Mebusan Meclisi'ne aittir.
- Ayan Meclisi üyeleri padişah tarafından belirlenir. Mebusan Meclisi üyeleri ise dört yılda bir yapılan seçimlerle, halk tarafından seçilir.
- Ayan Meclisi üyelerinin sayısı, Mebusan Meclisi üyeleri sayısının üçte birini geçemez.
- Yürütme (hükümet) yetkisi, başında padişahın bulunduğu Bakanlar Kurulu'na aittir.
- Meclisi açma ve kapama yetkisi padişaha aittir.
- Hükümet, icraatlarında Meclise değil, padişaha karşı sorumludur.
- Meclisin çıkardığı kanunlarda son söz söyleme yetkisi padişah aittir.
- Padişah, devletin güvenliği bozulduğu gerekçesiyle polis araştırması yaptırabilir ve suçlu gördüğü kişileri sürgüne gönderebilir.
- Yürütmenin başı olan padişah, başvekil (başbakan) ve nazırları (bakanlar) meclis içinden seçer ve gerektiğinde görevden alır.
- Eğitim, öğretim, basın özgürlüğü, mülkiyet hakkı, yasal eşitlik ve vergi eşitliği gibi temel haklar devletin garantisi altındadır.
- Yargı gücü bağımsızdır.

Kanun-ı Esasi'nin Önemi

- Osmanlı Devleti'nde halk seçme ve seçilme hakkını kullanarak ilk kez padişahın yanında yönetime katılmıştır.
- Osmanlı Devleti'nde ilk kez parlamento kurularak Meşrutiyet yönetimine geçilmiştir.
- Meşrutiyet yönetimine Yeni Osmanlılar Cemiyeti'nin etkilediği Mithat Paşa'nın baskısıyla geçildiği için, padişah II. Abdülhamit hazırlanan anayasaya müdahale ederek Meclis'in yetkilerini kısıtlı tutmuştur.
- Padişahın yetkileri Meclis'ten daha üstün tutulmuştur.
- Kişisel haklar, anayasanın garantisine altına alınmıştır.
- Kanun-ı Esasi, Türk tarihinin ilk anayasası olmuştur.



1878'de Osmanlı - Rus savaşı sırasında II. Abdülhamit, Kanun-ı Esasi'nin kendisine verdiği yetkilere dayanarak, Meşrutiyet yönetimine son verdi. Ancak, Kanun-ı Esasi'nin meclisin işleme şekliyle ilgili maddelerinin dışındaki hükümleri yürürlükte bırakılarak, anayasalı monarşik yönetime uygulanmıştır.

II. Abdülhamit Dönemin'deki Diğer İslahatlar

- 1881'de dış borçların ödenemeyecek bir duruma gelmesi üzerine **Düyun-ı Umumiye İdaresi** (Genel Borçlar İdaresi) kuruldu. Bu durum Osmanlı Devleti'nin ekonomik bağımsızlığını zedelemiştir.
- İstanbul - Bağdat ve Hicaz demiryolları yapıldı.



Demiryolu ve köprülerin yapılması, "yap - işlet, devret" usulüyle yabancı şirketlere verildi. Böylece birçok yatırım gerçekleştirilebilmiş ama ülkede yabancı sermayenin etkisi artmıştır. Bu şirketlere tanınan ayrıcalıklar nedeniyle Osmanlı ekonomisinin dışa bağımlılığı artmıştır.

- 1881'de **Sanayi-i Nefise Mektebi** (Güzel Sanatlar Okulu) açıldı.
- İslamcılık Avrupalı devletlere karşı devlet politikası haline getirildi.
- Birçok meslek ve sanat okulu açılarak okullara ait eğitim ve öğretim yıllıkları yayımlandı.
- Almanya'dan subaylar getirilerek askeri eğitim çağdaş hale getirildi.
- Edirne, Manastır, Erzincan, Şam ve Bağdat'ta askeri okullar açıldı (1905).

II. Meşrutiyet Dönemi İslahatları

II. Abdülhamit'in 1878'de Mebusan Meclisi'ni kapatmasından 1908 yılına kadar geçen 30 yıllık dönemde tekrar mutlakiyet yönetimine dönülmüştü. Bu dönemde bazı özgürlükler kısıtlanmış ve isyanlara neden olduğu gerekçesiyle bazı düşüncüler sürgüne gönderilmişti. Ama bütün bunlara rağmen Meşrutiyet yönetimini isteyenlerin çalışmaları engellenememiştir. Abdülhamit döneminde I. Meşrutiyet'in ilanını sağlamış olan Genç Osmanlılar Cemiyeti dağıtılmış, İttihat ve Terakki Cemiyeti kurulmuş ve meşrutiyet yönetimine tekrar geçilmesi için çalışmalar başlatılmıştır. Bu cemiyetin üyelerinin büyük çoğunluğunu, Osmanlı Devleti'nin subayları oluşturmuştur.

Meşrutiyet yönetimine yeniden geçilmesini sağlamak amacıyla Makedonya'da İttihat - Terakki Cemiyeti'nin de desteklediği isyanlar çıkmıştı. Bu isyanların engellenememesi üze-

rine II. Abdülhamit 23 Mayıs 1908'de II. Meşrutiyet'i ilan etti.

II. Meşrutiyet döneminde, ilk kez çok partili siyasi hayata geçilmiştir. Yeniden seçimler yapılmış ve Mebusan Meclisi açılmıştır. Fakat Osmanlı Devleti'nin bu dönemde içinde bulunduğu karışıklıklardan yararlanan Bulgaristan, bağımsızlığını ilan etmiş, Girit Yunanistan'a bağlanmış, Bosna - Hersek ise Avusturya tarafından ilhak edilmiştir. İç karışıklıkların bir türlü sona erdirilememesi üzerine halk, Meşrutiyet yönetimine son verilmesi için 13 Nisan 1909'da ayaklanmıştır. **31 Mart Vak'ası** denen bu isyan, Selanik'ten gelen Hareket Ordusu tarafından bastırılmıştır. **Hareket Ordusu** genellikle İttihat ve Terakki Cemiyeti üyesi olan subaylar tarafından yönetilmektedir. Kendisi bir ittihatchi olmayan Mustafa Kemal de, bu ordu bir subay olarak İstanbul'a gelmiş ve isyanın bastırılmasında etkili olmuştur.

Mebusan Meclisi, bu olay sonrasında Kanun-ı Esasi'de değişiklikler yaparak II. Abdülhamit'i tahttan indirmiş ve yerine V. Mehmet Reşat'ı padişah yapmıştır.

Kanun-ı Esasi'deki Değişiklikler

- Hükümet, yaptığı işlerden padişaha karşı değil, Mebusan Meclisi'ne karşı sorumlu hale geldi.
- Meclis'in padişahı değiştirebilme yetkisi kabul edildi.
- Kanun yapma ve onaylamada son yetki meclise verildi.



II. Meşrutiyet, döneminde Kanun-ı Esasi'de yapılan değişikliklerle Meclis'in hükümeti denetlemesi sağlanmış ve padişahın yetkileri kısıtlanmıştır. Bu gelişmeler ülkede demokrasinin yerleşmesi adına atılmış önemli adımlardır.

II. Meşrutiyet'in ilanından sonra yönetimde etkili olan İttihat ve Terakki Partisi ilk yıllarda demokratik bir tutum sergilemişse de Osmanlı Devleti'ndeki iç karışıklıklar devam etmiş ve toprak kayıpları artmıştır. İttihat ve Terakki Partisi Balkan Savaşlarında alınan başarısızlıklardan sonra, **Babı-ı Ali Baskını**yla yönetimi tamamen ele geçirerek, daha önce eleştirdikleri II. Abdülhamit'ten daha baskıcı bir yönetim uygulamıştır. Bu durum da devletin yıkılışını hızlandırmıştır.



Osmanlı Devleti'nde Fransız İhtilali'nin etkisiyle başlamış olan demokratikleşme hareketleri, devletin parçalanmasını önleyememiş, ancak yıkılışını bir süre daha geciktirmiştir. Fakat bu hareketler, Osmanlı Devleti'nde yönetim şeklinin değişmesine yönelik bilgi birikimini artırmış ve Türkiye Cumhuriyeti'ni kuracak kadronun yetiştirilmesine ortam hazırlamıştır.

1. II. Meşrutiyet döneminde görülen;

- I. ordunun yönetimdeki etkinliğinin artması,
- II. meclisin padişahı görevden alma yetkisinin olması,
- III. meclisi açma ve kapatma yetkisinin meclise verilmesi

gelişmelerinden hangileri Osmanlı devlet yönetiminde halk iradesinin üstün tutulduğuna kanıt olarak gösterilebilir?

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

2. 19. yüzyılda Avrupa'daki gelişmelere ayak uydurmak isteyen Osmanlı Devleti'nde klasik yönetim modeli değiştirilmiş ve padişahın yetkileri sınırlandırılmıştır.

Bu duruma;

- I. parlamentonun kurulması,
- II. anayasal yönetime geçilmesi,
- III. azınlıkların yönetime katılımının sağlanması

gelişmelerinden hangileri kanıt olarak gösterilebilir?

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

3. 19. yüzyılda Osmanlı aydınları, meşruti yönetim biçiminin uygulanmasıyla devletin yıkılmaktan kurtarılacağına inanıyorlardı. Açılacak mecliste gayrimüslim halk da temsil edilirse; yönetimde ırk, din ve mezhep farklılıkları ortadan kalkacak, böylece bir Osmanlı ulusu oluşturulabilecekti.

Buna göre, Osmanlı aydınlarının aşağıdakilerden hangisini savundukları söylenemez?

- A) Egemenlik anlayışının değişmesini
B) Ümmetçilik düşüncesinin güçlenmesini
C) Birlik ve beraberliğin korunmasını
D) Demokrasi anlayışının geliştirilmesini
E) Sosyal barışın sağlanmasını

4. Tanzimat Fermanı'nda yer alan;

- I. özel mülkiyet hakkının tanınması,
- II. mahkemelerin herkese açık olması,
- III. kanun üstünlüğünün kabul edilmesi

hükümlerinden hangilerinin, devletin saygınlığını artırmaya yönelik olduğu savunulabilir?

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

5. 19. yüzyılın sonlarında Osmanlı Devleti'nde demiryolu yapımına ağırlık verilmesinde;

- I. devlet otoritesini artırma,
- II. ülke ekonomisini geliştirme,
- III. haberleşmede kolaylık sağlama

amaçlarından hangilerinin etkili olduğu söylenebilir?

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

6. II. Meşrutiyet döneminde görülen;

- I. antlaşmaların meclisin onayından sonra uygulanmasının sağlanması,
- II. hükümetin padişaha karşı değil meclise karşı sorumlu hale getirilmesi,
- III. siyasi partilerin kurulması

gelişmelerinden hangileri meclisin yönetimdeki etkinliğinin arttığını gösterir?

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

7. 19. yüzyılda Osmanlı Devleti'nde görülen;

- I. Avrupa'dan teknik elemanların getirilmesi,
- II. Güzel Sanatlar Akademisi'nin açılması,
- III. ilköğretimin zorunlu hale getirilmesi

gelişmelerinden hangilerinin okuma-yazma oranını artırdığı söylenebilir?

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

8. Osmanlı Devleti'nde 19. yüzyılda görülen;

- I. II. Mahmut'un ilk kez Avrupa'ya öğrenci göndermesi,
- II. III. Selim döneminde Avrupa'da daimi elçiliklerin açılması,
- III. Padişah Abdülaziz'in Avrupa'ya gezi amacıyla gitmesi

gelişmelerinden hangilerinin, Avrupa'nın daha yakından tanınmasına olanak sağladığı söylenebilir?

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

9. II. Meşrutiyet'in ilanı sonrasında Kanun-ı Esasi'de yapılan bir değişiklikle hükümetin yaptığı işlerden dolayı padişaha değil meclise karşı sorumlu olması sağlanmıştır.

Bu değişikliğin aşağıdakilerden hangisine ortam hazırladığı söylenebilir?

- A) Anayasal yönetime geçilmesine
B) Hükümetin meclis tarafından denetlenmesine
C) Halkın yönetime katılımının sağlanmasına
D) Siyasi partilerin kurulmasına
E) Yönetimde görüş ayrılıklarının oluşmasına

10. 19. yüzyılda Osmanlı Devleti ulusçuluk akımının yayılmasını önlemek, azınlıkların devlete olan bağlılığını artırmak ve merkezi otoriteyi güçlendirmek için ıslahatlar yapmıştır.

Buna göre;

- I. ıslahat Fermanı'nın ilan edilmesi,
- II. parlamenter sisteme geçilmesi,
- III. demiryolu ağının yaygınlaştırılması

gelişmelerinden hangilerinin yukarıdaki amaçlar doğrultusunda gerçekleştirildiği savunulabilir?

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

11. Osmanlı Devleti'nde II. Meşrutiyet döneminde ilk kez, çökmekte olan devleti eğitim ve öğretimin kurtaracağı görüşü yaygınlaşmıştır.

Bu durumun, aşağıdakilerden hangisine neden olduğu savunulamaz?

- A) Ders programlarına siyasi ve sosyal içerikli konuların konulmasına
B) Eğitim ve öğretimin yaygınlaştırılmasına
C) Yükselme dönemindeki uygulamaların örnek alınmasına
D) Eğitim alanında yeni arayışların ortaya çıkmasına
E) Yeni okulların açılmasına

12. Mebusan Meclisi'ndeki üye sayısı Osmanlı vatandaşı her 50 bin erkeğe 1 üye olmak üzere belirleniyordu. 4 yılda bir yapılan seçimlerde seçilmek için, 30 yaşını tamamlamış olmak ve Türkçe bilmek gerekiyordu.

Buna göre, Osmanlı Devleti ile ilgili;

- I. Halkın yönetime katılımı sağlanmıştır.
- II. Seçme ve seçilme hakkı sadece erkeklere verilmiştir.
- III. Azınlıklara seçme hakkı verilmemiştir.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

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

13. II. Meşrutiyet'in ilanı ile birlikte Kanun-ı Esasi'de bazı değişiklikler yapılarak hükümetin padişaha değil meclise karşı sorumlu olması esası getirilmiştir.

Buna göre padişahın;

- I. yönetim,
- II. hukuk,
- III. askerlik

alanlarından hangilerindeki yetkilerinin sınırlandırıldığı savunulabilir?

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



Yer'in Şekillenmesi - II

YER ALTI SULARI ve OLUŞTURDUĞU ŞEKİLLER

Kayatuzu, jips (alçıtaşı), kalker (kireçtaşı) gibi kolay eriyebilen kayaların bulunduğu arazilere karstik araziler adı verilir. Bu arazilerde suların etkisiyle oluşan şekillere de karstik şekiller denir.

Karstik arazilerde çözünme sonucunda lapa, dolin, uvala, polye, obruk, mağara, düden, tünel ve doğal köprüler oluşur. Suda eriyik halde bulunan kalsiyumun birikerek tortulanması sonucunda da traverten, sarkıt, dikit ve sütunlar oluşur.

Karstik arazilerdeki çözünmeyi;

- Nemin fazla olması
- Su içindeki CO_2 oranının fazla olması
- Sıcaklığın fazla olması gibi şartlar artırır.

A) Karstik Aşınım (çözünme) şekilleri

1. Lapyalar

Karstik arazilerde, yağışlar sonucunda yeryüzüne düşen suların eritmesiyle oluşan birkaç cm çapındaki olukçuklardır. Erime şekillerinin en küçük ve yaygın olanıdır. Toroslarda görülür.



Lapyaların oluşum süreci



Lapyalar

2. Dolinler

Lapyalar zamanla genişleyip birleşerek, derinlikleri birkaç metre, çapları ise birkaç yüz metreyi bulan dolinleri oluştururlar.



3. Uvala ve Polyeler

Karstik sahalarda dolinler zamanla genişleyerek uvala denilen şekilleri oluşturur. Uvalalar da genişleyip birleşirse ova görünümü alan polyeleri oluşturur.

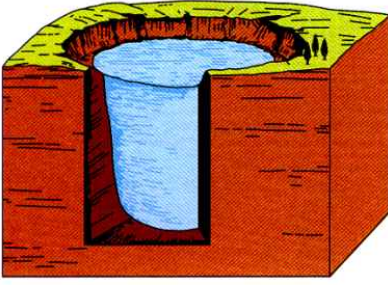


4. Tüneller ve Doğal Köprüler

Karstik alanlarda yeryüzündeki sular yeraltına sızarak ve tabakaların bu sularla çözünmesi sonucu tüneller oluşur. Yer altında oluşan bu tüneller yer yer çökerek doğal köprüler oluştururlar.

5. Obruklar

Yer altındaki mağara ve galeri tavanlarının çökmesiyle oluşmuş derin karstik kuyulardır.

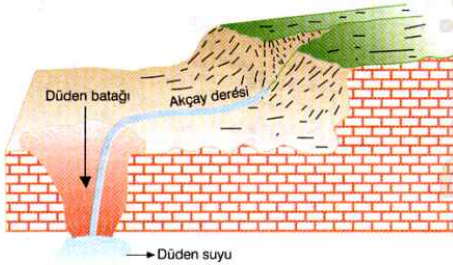


6. Mağaralar

Karstik alanlarda suların eritmesiyle oluşan doğal yer altı boşluklarıdır.

7. Düdenler

Kalkerli alanlarda suyun yer altına battığı yere suyutan (düden) denir.



8. Kör vadi

Karstik alanlarda akarsuyun yer altına dalmasıyla vadi, aniden dik bir duvar şeklinde sona erer. Buna kör vadi adı verilir.

B) Biriktirme Şekilleri

1. Travertenler

Karstik bölgelerdeki yer altı sularının içinde eriyik halde karbondioksit ve kireç bulunur. Bu sular yeryüzüne çıkınca karbondioksit sudan ayrılır ve kireç çeşitli basamaklar halinde çöker. Oluşan bu şekillere traverten denir.



2. Sarkıt, Dikit ve Sütunlar

Mağara tavanından damlayan su içindeki kalsiyum karbonatın (kirecin) tavanda çökmesiyle sarkıt, mağara tabanında çökmesiyle de dikit oluşur. Sarkıt ve dikitin birleşmesiyle de sütunlar oluşur.

BUZULLAR VE BUZULLARIN OLUŞTURDUĞU ŞEKİLLER

Kutup bölgelerinde ve dağların yüksek kesimlerinde hava sıcaklığı düşük olduğundan yağışlar kar şeklindedir. Buralara yağın karın tamamı yıl içinde erimez. Yıl boyunca erimeden kalan bu karlara kalıcı kar (toktağan kar) adı verilir.

Zamanla erime ve donma olayları sonucunda karlar kristalleşir ve neve buzuna (buzkar) dönüşür. Daha sonra yağın karlar ağırlıkları nedeniyle neve buzuna basınç uygular. Neve buzulunu (buzkar) oluşturan taneler arasındaki boşluklar basıncın etkisiyle kapanarak daha iri kristalli olan glasiye buzu oluşur.

Buzullaşma en fazla 4. jeolojik zamanda meydana gelmiştir. Kalıcı kar sınırının yükseltisi sıcaklığa bağlı olarak değişir. Enlemin etkisine bağlı olarak karlar Ekvator'da 5000-5500 metreden, Türkiye'de 3000-3500 metreden, Norveç'te 500-1000 metreden başlar. Kutuplarda ise 0 metrede bulunur.

Buzullar dört gruba ayrılır:

1. Sirk Buzulu: Küçük çanaklarda (çukurluklarda) oluşan buzullardır.

2. Takke Buzulu: Dağların tepesindeki buzula takke buzulu adı verilir. Ülkemizde Ağrı Dağı'ndaki buzul bu şekilde oluşmuştur.

3. Vadi Buzulu: Sirk buzulunun büyüyerek vadileri doldurmasıyla oluşur.



Vadi buzulu

4. Örtü Buzulu: Çok geniş sahalarda etkili olan buzullardır. Güney Kutup bölgesindeki buzullar 13 milyon km²'lik bir alanı kaplamaktadır.

Buzul Aşındırma Şekilleri

Buzullar yerçekimine bağlı olarak yavaş da olsa zamanla aşağılara doğru sürüklenir. Bu nedenle bulunduğu yeri aşındırır.

1. Sirk Çukuru (Buz yalağı): Buzulların aşındırarak oluşturduğu küçük çukurluklardır.

2. Hörgüç Kaya: Buzullar kayaların yumuşak bölümlerini aşındırır. Sert olan kısımlar ise yassı tepeler şeklinde kalır. Bunlar buzulların eriyip çekilmesinden sonra ortaya çıkar.



Hörgüç kaya

3. Buzul Vadisi: Buzulun içinde bulunduğu yatağı aşındırıp genişletmesiyle oluşan U şeklindeki vadilerdir.



Buzul vadisi

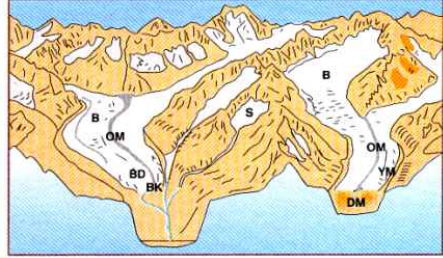
Buzul Biriktirme Şekilleri

1. Moren (Buzultaş): Buzulların aşındırdıkları maddelerin birikmesiyle oluşur.



2. Sander Düzlükleri: Buzullardan çıkan akarsuların, buzulların önünde oluşturduğu ova biçimindeki düzlüklerdir.

3. Drumlin: Buzulların biriktirdiği maddelerin buzuldan çıkan akarsular tarafından aşındırılmasıyla oluşan tepeciklerdir.



Bir buzul topografyası. B: Buzul ve buzul vadisi, S: Sirk buzulu, YM: Yan morenler, OM: Orta morenler, BK: Buzul kapısı (Buzun erimesinden oluşan suların buzuldan akarsu olarak çıktığı yer), BD: Buzul dili, DM: Dip moren.

Buzulların erimesi sonucu, ortaya çıkan çukurlara suların dolmasıyla sirk gölleri oluşur. Ülkemizde Kaçkar Dağları'nda bu göllerden bulunur.

DALGA VE AKINTILARIN OLUŞTURDUĞU ŞEKİLLER

Dalgalar: Deniz ve göllerde, yüzey sularının rüzgar etkisiyle gösterdiği periyodik salınımlardır.



Açık denizlerde oluşan serbest dalgaların elemanları
Akıntılar, denizlerdeki suların yer değiştirmesidir.

Akıntıları oluşturan (başlatan) etmenler

- Sürekli rüzgarlar
- Seviye farkı
- Yoğunluk (tuzluluk) farkı
- Gel-git

Örnek 1:

Aşağıdakilerden hangisi denizlerde ve okyanuslarda meydana gelen akıntılarının nedenlerinden biri **değildir**?

- A) Derinlik farkı
- B) Sürekli rüzgarlar
- C) Gelgit olayı
- D) Yoğunluk farkı
- E) Seviye farkı

(1997 - ÖYS)

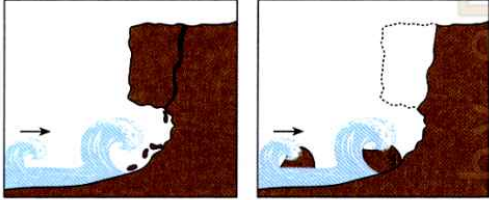
Çözüm:

Akıntılarının meydana gelmesinde derinlik farkının etkisi yoktur.

Cevap A

Dalga Aşındırması: Dalgaların aşındırma gücü, dik kıyıların önünde çok fazladır. Açıklarda görülen serbest (büyük) dalgalar, sık kıyılarda kırılır (çatlar). Dalgalar dik kıyılarda genelde aşındırma, sık kıyılarda ise genelde biriktirme faaliyetinde bulunurlar.

1. Falez (Yalıyar) : Yüksek kıyılarda dalgaların etkisiyle kıyıların alt kısımları aşındırılır ve bazı oyuklar oluşur. Bu oyuklar büyüdüğü zaman tavanları çöker ve denize dik kıyılar meydana gelir. Bu dik kıyılara **falez** ya da **yalıyar** adı verilir.



2. Aşınım Platformu

Falez oluşumunda çöken kısımların kıyıda meydana getirdiği düzlüklerdir.

Dalga Biriktirmesi

Akıntılarının ve dalgaların biriktirme faaliyetleri, daha çok alçak kıyıların önünde gerçekleşmektedir. Başlıca biriktirme şekilleri şunlardır;

1. Kıyı seti ve Lagün

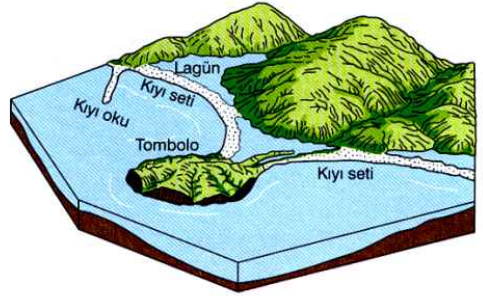
Kıyı çizgisi üzerinde oluşmuş ince ve uzun kum şeritleridir. Dalgalar tarafından denizden getirilen kum tanelerinin birikmesi sonucu oluşur. Kıyı setlerinin gelişerek bir koyun ağzını kapatmasıyla oluşan kıyı set göllerine "lagün" denir.

2. Kıyı oku

Kıyı setlerinin deniz içine doğru uzanması sonucu oluşur.

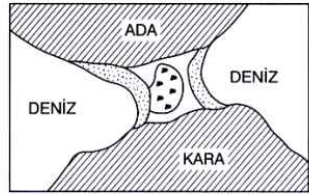
3. Tombolo

Kıyıya yakın bir adanın denize doğru gelişen kıyı oklarıyla ana karaya bağlanması sonucu oluşan yarımadalardır.



Dalga biriktirmesi sonucu oluşan şekiller

Örnek 2:



Şekildeki oluşum, aşağıdaki olaylardan hangisinin sonucunda meydana gelir?

- A) Akarsu biriktirmesi
- B) Dalga biriktirmesi
- B) Buzul aşındırması
- D) Rüzgâr aşındırması
- E) Karstik erimeler

(1994 - ÖYS)

Çözüm:

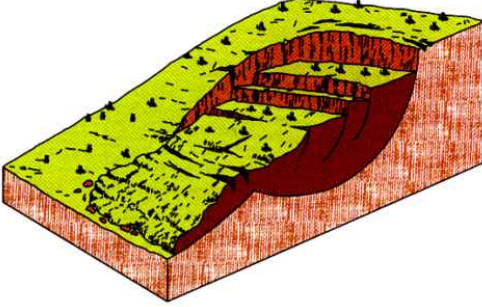
Şekilde kara ile ada arasındaki biriktirme faaliyeti gösterilmiştir. Buradaki yeryüzü şekli tombolodur ve dalga biriktirmesi sonucu oluşur.

Cevap B

YERŞEKİLLERİNİ OLUŞTURAN DİĞER SÜREÇLER

Kütle Hareketleri

Yer kayması (heyelan) sık görülen olaylardır. Yer kaymaları toprağın, taşların ve tabakaların bulundukları yerden yamaç aşağı kayması olayıdır. Bu olayla bazen küçük, bazen de çok büyük kütleler hareket eder.



Yer Kaymalarını (Heyelanı) Etkileyen Başlıca Faktörler

- Kuvvetli eğim
- Yağış
- Kaya ve toprakların özellikleri
- Tabakaların durumu
- Yerçekimi
- Doğal afetler - Beşeri faktörler

Çözülmenin Yerşekillerine Etkisi

Dış kuvvetlerin etkisiyle kayaların fiziksel yada kimyasal yapılarında değişiklikler meydana gelir. Taşların cinsi, havadaki gazlar, su, sıcaklık farkı ve organizmalar çözülmede başlıca etkenlerdir. Kayaların çözülmesi fiziksel ve kimyasal çözülme olarak ikiye ayrılır.

Fiziksel Çözülme : Kayaçların kimyasal bileşiminde herhangi bir değişim olmadan meydana gelen parçalanmadır. Fiziksel parçalanmada en büyük etki günlük sıcaklık farkıdır.

Kimyasal Çözünme : Taşların kimyasal yapılarının nem ve sıcaklığın etkisiyle değişmesidir.

GEL-GİT OLAYLARI

Ay'ın ve Güneş'in çekim gücüne bağlı olarak okyanuslardaki su seviyesinde meydana gelen yükselme ve alçalmalara gel-git ya da med-cezir denir. Ay Güneş'e göre Dünya'ya daha yakın olduğu için Ay'ın çekim gücü daha fazladır. İşte ayın bu çekim özelliğine bağlı olarak, suyun yükselmesine med veya gel, alçalmasına ise cezir veya git denilmektedir.

Gel-git olayı, her gün iki defa kabarma, iki defa çekilme şeklinde olur. Gel-git her gün, bir önceki güne göre 50 dakika gecikir. Bu gecikme gel-gitin oluşumunu düzenleyen Ay günü (24 saat 50 dakika) ile Güneş günü (24 saat) arasındaki farktan ileri gelir.

Gel-git nedeniyle, deniz seviyesinde görülen alçalma ve yükselme arasındaki seviye farkına gel-git genliği denir. Okyanuslarda ve denizlerde bu çok farklıdır.

Okyanus ortasında, 60-80 cm, kenar denizlerde 8-10 m hatta 20 m, iç denizlerde ise 20-30 cm kadardır.

Gel-git olayının etkili olduğu kıyılarda akarsuların getirdiği maddeler açıklara doğru taşınır, nehirlerin ağızları bu şekilde tortulardan temizlenir. Bu yüzden, bu kıyılardaki akarsu ağızlarında halîç adı verilen şekiller oluşur.

Bazı haliçler büyük gemilerin sokulmasına elverecek kadar derindir. Dünya'nın bir çok önemli limanı (Hamburg, Londra vb.) bu gibi haliçlerin sonunda, kıydan 100 kilometre daha içerde kurulmuştur.

KIYI TİPLERİ ve OLUŞUM SÜRECİ

Kıyılarda şekillenmesinde en etkili dış kuvvetler dalgalar, akarsular, gel-git olayı, buzullar ve akıntılardır. Rüzgarlar ise dalgaları etkilemesi açısından dolaylı bir etkiye sahiptir.

a. Dalmaçya Tipi Kıyılar

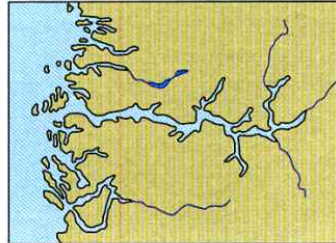
Denize paralel uzanan dağların arasındaki vadilere deniz suyunun girmesiyle oluşur. Bu kıyılar Adriya Denizi'ndeki Hırvatistan kıyılarında görülür.



Dalmaçya tipi kıyılar

b. Fiyord Tipi Kıyılar

Buzulların aşındırmasıyla oluşmuş vadilerin sular altında kalmasıyla meydana gelmişlerdir. En güzel örneği Norveç ve İsveç'te görülür.



Fiyord tipi kıyılar

c. Skyer Tipi Kıyılar

Buzulların etkisiyle oluşmuş binlerce adacığın ve gölcüğün olduğu karmaşık kıyılardır. Bu kıyılara Norveç ve Güney Şili'de rastlanır.

d. Ria Tipi Kıyılar

Platoları yaran derin vadilerin deniz veya okyanusların yükselmesi sonucu sular altında kalması ile oluşur. Bu tür kıyılar İspanya'nın kuzeybatısında yaygındır. Ülkemizde de İstanbul Boğazı ve Haliç ria tipi kıyıya örnektir.



Ria tipi kıyılar

e. Limanlı Kıyılar

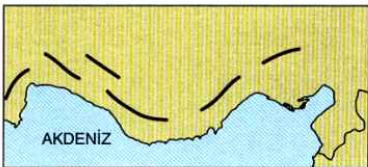
Yükseltisi az olan alanlardaki vadilerin sular altında kalması ile oluşurlar. Bu kıyılarda tombolo, kıyı oku, kıyı seti gibi yer şekilleri görülür. Bu kıyılara Karadeniz'in kuzeyinde rastlanır.



Liman tipi kıyılar

f. Boyuna Kıyılar

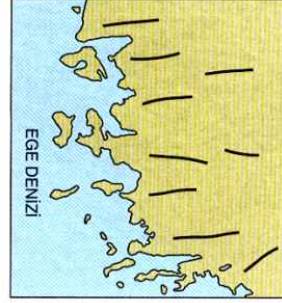
Dağların denize paralel uzandığı yerlerde görülür. Bu kıyılar gayet sadedir, girinti-çıkıntı çok azdır. Kıyı ile iç kesim arasında ulaşım zordur ve geçitlerle sağlanır. Ayrıca denizel iklimin etki alanı dardır. Doğal liman bakımından fakir olan bu kıyılarda kıta sahanlığı dardır. Boyuna kıyılara Akdeniz ve Karadeniz kıyıları örnek gösterilebilir.



Boyuna kıyılar

g. Enine Kıyılar

Dağların denize dik uzandığı yerlerde denizin vadileri işgal etmesiyle oluşur. Bu kıyılarda girinti-çıkıntı çoktur. Koy, körfez ve limanlara fazlaca rastlanır. Kıta sahanlığı geniş ve denizin derinliği azdır. Kıyı ile iç kesimler arasında ulaşım kolay sağlanır. Bundan dolayı kıyıdaki limanların hinterlandı geniştir. Ayrıca bu tip kıyılarda denizel iklimin etkileri iç kesimlere kadar sokulabilmektedir. Ege kıyıları enine kıyı tipine örnektir.



Enine kıyılar

h. Haliçli Kıyılar

Özellikle gel-gitin şiddetli olduğu yerlerde akarsuların ağızlarındaki oluşan ve bazen kara, bazen de deniz haline gelen kıyılardır. Hamburg ve Londra limanları en önemli haliçlerdir.



Haliçli kıyılar

1. Aşağıdaki ülkelerden hangisinde gel-git olayının etkileri belirgin olarak görülür?

A) İtalya B) Hollanda C) Yunanistan
D) Romanya E) Ukrayna

2. Aşağıdakilerden hangisi dalga ve akıntıların sürükledikleri maddelerin kıyıda birikmesiyle oluşan yer şekillerinden biridir?

A) Haliç B) Delta C) Falez
D) Kıyı seti E) Fiyord

3. I. Ortalama yükseltisi fazladır.
II. Kutba yakındır.
III. Bitki örtüsü ormandır.
IV. Sıcaklık farkı azdır.
V. Deniz kıyısında yer alır.

Buzul aşınım ve birikim şekillerine sıkça rastlanan bir ülke için yukarıdaki yargılardan hangilerine ulaşılabılır?

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

4.



Yukarıdaki şekilde gösterilen kıyı tipi aşağıdaki ülkelerin hangisinde görülür?

A) İran B) Mısır C) Türkiye
D) Almanya E) İtalya

5. Buzulların etkili olduğu alanlarda buzul vadilerinin sular altında kalmasıyla oluşan kıyı tipi aşağıdakilerden hangisidir?

A) Dalmaçya kıyı B) Enine kıyı
C) Fiyord kıyı D) Ria kıyı
E) Haliçli kıyı

6. – Hörgüç kaya
– Sirk çukuru
– Sander düzlüğü

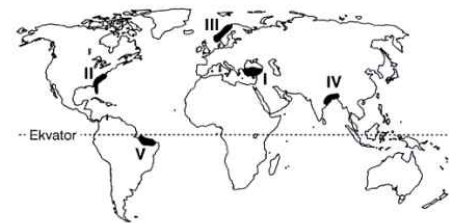
Yukarıda verilen şekillerin oluşmasında etkili olan faktör aşağıdakilerden hangisidir?

A) Rüzgarlar B) Dalgalar C) Akarsular
D) Volkanizma E) Buzullar

7. Drumlin, falez ve tombolo şekillerini oluşturan dış kuvvetler aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

	Drumlin	Falez	Tombolo
A)	Akarsu	Gel-git	Buzul
B)	Akarsu	Gel-git	Dalga
C)	Dalga	Buzul	Gel-git
D)	Buzul	Dalga	Dalga
E)	Rüzgar	Akarsu	Dalga

8.



Yukarıdaki haritada gösterilen alanların hangisinde fiyord tipi kıyı görülür?

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

9. Aşağıdakilerden hangisi karstik arazilerde aşınma yoluyla oluşmuş yerçekillerinden biri değildir?

A) Lapyta B) Mağara C) Obruk
D) Traverten E) Polye

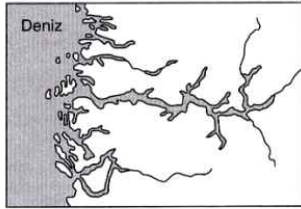
10. Aşağıdakilerden hangisi dış kuvvetlerin aşındırma şekilleri arasında gösterilemez?

A) Vadi B) Yalıyar C) Tombolo
D) Düden E) Haliç

11. Aşağıdaki yerlerden hangisinde heyelan oluşma ihtimali en fazladır?

A) Eğimi fazla olan yerlerde
B) Yağışın az olduğu yerlerde
C) Deprem bölgelerinde
D) Bitki örtüsü cılız olan yerlerde
E) Dağ içi ovalarında

12.



Yukarıdaki kıyı tipinin görüldüğü bölgelerde aşağıdakilerden hangisi oluşmaz?

A) Barkan B) Drumlin C) Moren
D) Hörgüç kaya E) Sander düzlüğü

13. Aşağıdakilerden hangisi boyuna kıyı tipinin görüldüğü yerlerin özelliklerinden birisi değildir?

A) Kıta sahanlığı geniştir.
B) Falezler yaygındır.
C) Koy, körfez ve doğal liman azdır.
D) Denizel iklimin etki alanı dardır.
E) Kıyı ile iç kesimler arasında ulaşım zordur.

14. Aşağıda verilen kıyı tiplerinden hangisinin oluşumunda dağların uzanışının etkisi daha fazladır?

A) Fiyort kıyı tipi B) Ria kıyı tipi
C) Skyer kıyı tipi D) Enine kıyı tipi
E) Haliçli kıyı tipi

15. Bir kıyı bölgesinde,

- gel-git ve akıntılarının etkili olmaması
- deniz derinliğinin az olması
- akarsuların bol alüvyon taşıması

gibi faktörler aşağıdaki yerçekillerinden hangisinin oluşumunu kolaylaştırır?

A) Delta B) Haliç C) Yalıyar
D) Peneplen E) Falez

16. Bir ülkenin bazı kıyılarında delta oluşurken bazı kıyılarında haliç olduğu gözlenmiştir.

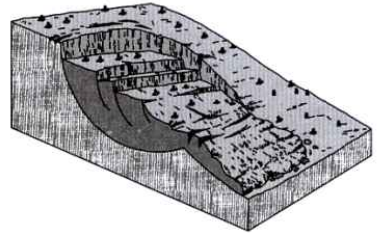
Buna göre, bu ülke ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi doğrudur?

A) Engebeli bir yapıya sahiptir.
B) Bir ada üzerinde kurulmuştur.
C) Dağları doğu-batı doğrultuda uzanmıştır.
D) Hem iç denize, hem okyanusa kıyısı vardır.
E) Kıyılarında kıta sahanlığı dardır.

17. Kıyı tiplerinin oluşumunda aşağıdakilerden hangisi doğrudan etkili değildir?

A) Buzullar B) Gel-git C) Akarsular
D) Dalgalar E) Rüzgarlar

18.



Aşağıdakilerden hangisi blok diyagramda gösterilen oluşumun gerçekleştiği yerlerin özelliklerinden biri değildir?

A) Arazinin eğimi fazladır.
B) Yağış miktarı azdır.
C) Arazi killi-kumlu yapıdadır.
D) Tabakalar eğim doğrultusundadır.
E) Toprağın suya doygunluğu fazladır.



Varlık Felsefesi - II

Varlığın Ne Olduğu Problemi

İnsan zihninden bağımsız "gerçek varlığın" var olduğu kabul edilince, bu varlığın ne türden olduğu sorusu ortaya çıkmaktadır. Bu soruya verilen cevaplar beş grupta incelenebilir:

1. Varlığı oluş olarak kabul eden görüşler
2. Varlığı idea olarak kabul eden görüşler
3. Varlığı madde olarak kabul eden görüşler
4. Varlığı hem idea hem de madde olarak kabul eden görüşler
5. Varlığı fenomen olarak kabul eden görüşler

1. Varlık Bir Oluştur

Varlığı bir oluş olarak kabul eden iki önemli düşünür vardır: Bunlar, Herakleitos ve A.Whitehead'dir.

Herakleitos, varlığın ilk ana maddesini (arkhe) araştırmıştır. Ona göre, evrenin ilk maddesi ateştir. Var olan her şey ondan gelir. Yine ona döner. Evrende, karşıtlar içinde bir savaş vardır. Aynı zamanda bütün karşıtların içinde eridiği bir birlik vardır. Hayat, sürekli bir oluştan bir hareketten ibarettir. Bu oluşun bir başı olmadığı gibi, bir sonu da yoktur. O, bu halıyla bir nehre benzer. Aynı nehre iki kere girmek mümkün değildir. İçine girilen ikinci nehir, birinci nehir olmaktan çıkar. Herakleitos, bu durumu (Pantaa-Ree) "Her şey akar." diye özetlemektedir.

Varlığın oluş olduğunu öne süren başka bir düşünür de Whitehead'dir. Ona göre evren, mekanik, soyut bir varlık değil; sonsuz, sürekli bir oluş halinde dinamik bir varlıktır. Bu oluşu gerçekleştiren güç Tanrı'dır. Tanrı oluş süreci ile sonsuz sürede varlık yaratır ve bu yaratma sırasında sınırlamalar koyarak ortaya çıkması gereken varlıkları belirler.

2. Varlık Bir Düşüncedir

Varlığı bir idea, ruh, düşünce, kavram veya zihinsel, manevi bir varlık olarak kabul eden düşünürler idealist düşünürlerdir. Bu düşünürler aynı zamanda realisttirler; çünkü onlar insan zihnine bağımlı da olsa bir varlık olduğunu kabul ederler. Bu varlığın maddi değil; zihinsel, soyut ve kavramsal ol-

duğunu ileri sürerler. Felsefe tarihinde varlığı düşünce olarak kabul eden filozoflar Platon, Aristoteles, Farabi, Berkeley ve Hegel'dir.

Örnek 1:

Felsefi görüşlerinde otobüsü bir düşünceden ibaret sayanlar, otobüsün altında ezilmemek için hızla karşı kaldırma koşarken onun düşünceden ibaret olmadığını çok iyi anlarlar.

Bu cümlede eleştirilen görüş aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Bilginin tek kaynağı duyumdur, duymulardan geçmeyen bilgi düşüncede var olamaz.
- B) Bilinebilir olan yalnızca olgudur.
- C) Varlıkları yaratan düşüncedir, düşüncenin dışında nesnel bir dünya yoktur.
- D) Bilgi ancak gözlem yoluyla elde edilir.
- E) Bilgi, gözlem ve düşünmenin belli bir birikimi sonunda birdenbire gerçekleşir.

(1989 - ÖYS)

Çözüm:

Parçada varlığın düşünceden ibaret olduğu görüşünü savunanlar davranışlarındaki tutarsızlık gösterilerek eleştirilmektedir. Varlık eğer somut ve nesnel değil de sadece düşünsel özellikler taşımakta ise otobüste düşünceden ibaret olmalı ve çarpmasından korkulmamalıdır.

Cevap C

Platon, duyular evreni ve idealar evreni olmak üzere iki tür evrenin varlığını kabul eder. Ona göre, içinde yaşadığımız ve duyu organlarımızla kavradığımız evren gerçek evren değildir. **Gerçek evren, akılla kavranan idealar evrenidir. Duyular evreni, idealar evreninin bir kopyasıdır. Tanrı idealar evrenine bakarak içinde yaşadığımız duyular evrenini meydana getirmiştir.**

Platon'un idealarla ilgili düşüncesi şu şekildedir: "Anne karındaki çocuk dışarıya çıkmak istemez. Tıpkı mağara adamının dışarıya çıkmak istememesi gibi. Oradan çıkınca gerçeği görür. Ve mağara önünden geçenlerin gölge olduğunu

anlar. Bu adam tekrar mağaraya dönse oradakilere gerçeği anlatamaz. Anlattığı şekilde olduğunu ısrar etse onu öldürürler. Tıpkı Sokrates'in öldürüldüğü gibi..."

Aristoteles'in varlık anlayışı hocası Platon'dan farklıdır. **Aristoteles'te idealar, varlıkta madde ile birlikte bulunur, varlıktan ayrı bir şey değildir ve varlığın özünü oluşturur.** Her varlık madde ve formdan oluşur. Madde, formun güç halidir. Her şeyde madde başlangıçtır. Form ise onun yöneldiği amaçtır.

3. Varlık Maddedir

Varlık, insan zihninden bağımsız olarak vardır, fakat varlık idea değil, madde türündedir. Varlığı madde türünde açıklayan tüm görüşlere "materyalist görüş" denir. **Materyalizme göre varlık; insandan bağımsız dış gerçeklik olarak vardır. Materyalizmin ilkçağ'daki temsilcileri Demokritos'tur. Bu görüş; Hobbes, La Mettrie ve Marx'la günümüze kadar gelmiştir.**

Demokritos'a göre, bütün varlıklar, atomlardan meydana gelmiştir. Atomlar sonsuz sayıda, sonsuz küçüklükte ve bölünemez. Aynı türden atomlar bir araya gelerek varlıkları meydana getirir. Ayrılmalan ile de varlıklar yok olur. Ancak atomlar ezeli ve ebedidir.

Varlığı madde olarak kabul eden düşünürlerin Yeniçağ'daki temsilcilerinden biri Thomas Hobbes'tur.

Hobbes'a göre, var olan her şey madde, değişen her şey harekettir.

Örnek 2:

- Var olan her şey maddedir.
- Duyum ve düşünce insan organizmasının bir hareketidir.
- Evrende hiç bir raslantı yoktur. Her şey mekanik bir nedensellik sonucunda ortaya çıkar.

Bu görüşler, aşağıdaki felsefe akımlarından hangisine aittir?

- | | |
|----------------|-------------|
| A) Pozitivizm | B) İdealizm |
| C) Materyalizm | D) Empirizm |
| E) Rasyonalizm | |

(1995 - ÖYS)

Çözüm:

Verilen üç görüşte varlık tamamen maddi özellikte olan ve makina gibi çalışan mekanik süreçlerden oluşmaktadır. Bu görüşler felsefede maddeci (materyalist) görüşler olarak adlandırılır.

Marx'a göre, evrenin yapısı maddeseldir. Madde, insan zihninden bağımsız bir gerçeklik olarak vardır. Evren maddi niteliklidir; olmuş bitmiş bir şey değil, diyalektik biçimde ilerleyen bir süreçtir. Evrenin, hareket halinde maddeden oluştuğunu, bu hareketin diyalektik bir süreç izlediğini kabul ettiğini için Marx'ın sistemine, **diyalektik materyalizm** denir.

4. Varlığı Hem "Madde" Hem de "İdea" Olarak Kabul Edenler

İnsan zihninden bağımsız bir gerçeğin var oluşunu kabul eden realist filozoflar arasında bir de varlığı hem "madde" hem de "düşünce" olarak tanımlayan filozoflar vardır. Bu filozoflar dualist (ikici) olarak tanınırlar. **En önemli temsilcisi Descartes'tir.**

Descartes'in varlık felsefesi cevher görüşüne dayanır. Ona göre, sonsuz bir cevher (töz) olarak bütün gerçeği kendisinde toplayan Tanrı, yaratılmamış bir varlıktır ve bu dünyanın dışındadır. Yaratıcı bu cevher (Tanrı) den, içinde yaşadığımız dünyaya; yani doğanın kendisine geçtiğimizde, yalnızca iki cevherden söz edilebilir. Bunlar yaratılmış cevherler olarak, ruh ve maddedir. Ruh ile madde, sonlu olan cevherdir. Bu iki cevher kendi başlarına var olamazlar, var olmak için Tanrı'ya gerek duyarlar. Ruhun özü ve niteliği düşünme, maddeninki ise yer kaplamadır. Ruh ve madde birbirinden öze ayrı olan, birbiriyle uzlaşmayan ve birbirlerinden etkilenmeyen iki ayrı cevherdir.

5. Varlığı "Fenomen" Olarak Kabul Edenler

Bu anlayışa göre, insan zihninden tam anlamıyla bağımsız olmayan bir varlık alanı vardır ve insan bu varlık alanını bilebilir. İnsanın, bilen öznenin, bilinci tarafından belirlenen bu varlığa "fenomen" denilmektedir. En önemli temsilcisi Edmund Husserl'dir.

Husserl'e göre fenomen, dolaysız kavranan "öz", insanın bilme yeteneğinin temelinde bulunan **"bilincin belirlediği varlık"tır.** Tek tek olgulardan, nesnelerden hareketle (bilincin yönelmesiyle) bu özlere ulaşılır. Varlıkları, duyu organlarımızla algıladığımız özelliklerinden soyutlayarak düşündüğümüzde (zaman, uzay, renk, ses, koku vb.) onların özlerini bilebiliriz. Bu özler, günlük deneyimlerimizin görünümüleri, yani fenomenlerdir. Örneğin; çevremizde gördüğümüz gülleri duyularımızla kavırıyoruz. Güllü renginden, kokusundan, biçiminden bağımsız olarak düşündüğümüzde geriye gül kavramı, ideası, yani özü kalır. İşte bu öz, Husserl'e göre, başka varlığa indirgenemeyen gerçeklik, yani fenomenidir.

1. Hegel'e göre, aklın varlığı kavramasının nedeni, varlığın kendisinin aklın bir ürünü olmasıdır. Çünkü evrende var olan tek gerçeklik, esas itibarıyla zihinsel gerçekliktir. Madde gerçek anlamda yoktur veya zihinsel gerçekliğin sadece bir görüntüsüdür.

Bu parça, aşağıdaki görüşlerden hangisini destekler?

- A) Varlık aklın ürününden başka bir şey değildir.
B) Duyumlarla kavranan her şey varlığı belirler.
C) Maddesel nitelik taşımayan hiçbir varlık yoktur.
D) Algılar varlığı kavramayı engelleyen insana özgü bir niteliktir.
E) İnsan akli, varlığı kavramada yetersizdir.
2. Herakleitos'a göre, varlığın oluşuna karşıt güçlerin çatışması ve bu çatışma sonunda ortaya çıkan uzlaşma neden olur. Eğer bu çatışma olmasaydı evrende nesneler de olmazdı. Örneğin; yaşam, dişi ile erkekten gelir; otun yok olması, koyunun yaşamasını sağlar. Varlık; canlı-cansız, iyi-kötü gibi karşıtların çatışmasının bir sonucudur.

Herakleitos'un bu görüşlerinin dayandığı varsayım, aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Varlık, düşünceden ibarettir.
B) Madde varlığın özünü oluşturur.
C) Evren, birbirine zıt öğelerin birleşimidir.
D) Varlığın özü bilinemez.
E) Bilinç, görünen nesnedeki gerçek varlığı kavrar.
3. Descartes'a göre, doğa mekanik olarak işleyen bir makina gibidir. Bunun yanında maddedeki ilk hareketi idea verir. Madde sadece doğa yasalarına göre bir yerden bir başka yere aktarılır. Dolayısıyla varlık hem evrenin somut olarak var olmasına hem de ideaların harekete geçirdiği gücünün varlığına bağlıdır.

Parçaya göre, Descartes'ın " varlığın ne olduğu" sorusuna verdiği cevap aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Varlık oluşturm.
B) Varlık ideadır.
C) Varlık maddedir.
D) Varlık hem madde hem ideadır.
E) Varlık fenomendir.

4. Husserl'in: "Varlık zihnimizin olanakları çerçevesinde var olur." sözü, aşağıdakilerden hangisi ile paralellik gösterir?

- A) Gerçek varlık bilime konu olandır.
B) Varlık düşüncenin bir ürünüdür.
C) Tüm var olanların ilk nedeni maddedir.
D) Metafiziksel varlıkların bilinmesi inanca bağlıdır.
E) Varlık, sürekli bir değişim ve gelişim sonucunda ortaya çıkmıştır.

5. "Evrende, yaşayan da ölen de, uyuyan da uyanık olan da, genç de yaşlı da aynı şeydir; her biri yer değiştirir ve öteki olur."

Herakleitos'un bu görüşüne dayanarak, aşağıdaki yargılardan hangisine ulaşılamaz?

- A) Evrendeki oluşum maddesel bir nitelik taşır.
B) Evren, içinde karşıtları barındıran bir birliktir.
C) Var oluş değişimden ibarettir.
D) Evren, hiç bitmeyen ve sürekli akan bir süreçtir.
E) Evrende sürekli bir değişim vardır.

6. "Varlık, nesnelerin zihindeki yansımalarından başka bir şey değildir."

Bu görüş, aşağıdaki yargılardan hangisini destekler?

- A) Varlık oluşturm.
B) Evrendeki zıtlıklar varlığın kaynağıdır.
C) Varlık düşüncenin ürünüdür.
D) Varlık maddi süreçlerin sonucu oluşur.
E) Evrende değişmez ve kavranabilir bir düzen vardır.

7. "Evrenin özü belirli ölçüler içinde yanan, belirli ölçüler içinde sönen bir ateştir."

Herakleitos'un bu sözü, aşağıdakilerden hangisi hakkında bilgi vermektedir?

- A) Varlığın ne olduğu
B) Varlığa ilişkin bilginin kaynağı
C) Somut ve soyut varlık arasındaki ilişki
D) Yaşama ait mutluluğun kaynağı
E) Varlığın evren içindeki işlevi

8. Dünyada gördüğümüz bireyler birbirinden farklıdır. Birbirinden farklı olan insanlar önce var olurlar ve daha sonra kendilerine ait rolleri oynayıp bu dünyadan giderler. Fakat şurası unutulmamalıdır ki, bireyler ne kadar farklı olursa olsunlar ortak öz, insan ideasıdır.

Bu görüş, aşağıdaki yargılardan hangisini doğrular?

- A) Bütün varlıkların oluştuğu tek bir kaynak yoktur.
B) İnsanlar görünüşte farklı olduğu gibi özde de farklıdır.
C) İdealar, dış dünyadaki varlıkların kendilerinden pay aldığı ortak özdür.
D) İdealar; varlık, yokluk, ayrıntı, farklılık gibi tümel kavramlar olarak ortaya çıkar.
E) Duyusal dünya, doğal varlıklarla insan tarafından üretilmiş olan yapay nesnelerden meydana gelir.
9. Demokritos'a göre; "Varlık atomlardan (kendisinden daha küçük bir parçaya bölünemeyen varlıklar) meydana gelmiştir. Bunlar birbirlerinden farksızdırlar ve sonsuz sayıdadırlar. Birleşerek ve ayrılarak nesneler ve canlılar dünyasını oluştururlar."

Bu parçaya göre, Demokritos'un varlık görüşü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Varlık ideadır. B) Varlık oluştur.
C) Varlık fenomendir. D) Varlık maddedir.
E) Varlık madde ve düşüncedir.
10. Herakleitos'a göre, varlığın oluşuna karşıt güçlerin çatışması ve bu çatışma sonucunda ortaya çıkan uzlaşma neden olur. Eğer bu çatışma olmasaydı evrende nesneler de olmazdı. Hayat karşıtların çatışmasının bir sonucudur. Evrende her şey su gibi akar. İnsan bir nehirde ancak bir kez yıkanabilir. Değişmeyen tek şey değişimin kendisidir.

Herakleitos'un bu görüşlerinin dayandığı varsayım, aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Varlık yoktur.
B) Varlık maddedir.
C) Varlık oluştur.
D) Varlık düşünceden ibarettir.
E) Varlık görünen nesnedeki bilinçle kavranandır.

11. Aristoteles'e göre: "Kesmek baltaya göre ne ise ruh da bedene göre odur. Nasıl ki; kesme işlevi ve baltanın varlığı içiçe geçmişse ruha bedende içiçe geçmiştir. Ruhu bedenden ya da bedeni ruhtan ayrı düşünmek yanlıştır. Ruhun bedenden ya da beden ruhtan daha önemli olduğunu söylemek de yanlıştır.

Buna göre; Aristoteles'in varlık yaklaşımı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Var olan bütünüyle madde olduğu için her şey maddeye indirgenebilir.
B) Var olan yalnızca düşüncelerdir, düşünce ise maddenin bağımsızdır.
C) Soyut düşünceler maddenin dışındaki ayrı bir evrende bulunurlar.
D) Soyut süreçler ve maddesel varlıklar bir arada bulunurlar.
E) İnsanın kendi varlığı ile evrenin varlığını açıklama şansı yoktur.

12. T. Hobbes'a göre felsefenin konusu, birleşebilen ve ayrılabilen şeyler, yani cisimlerdir. Cisimler ise doğal ve yapma cisimler olarak ikiye ayrılır. Doğal cisimler, insanın oluşturmalarına gerek olmadan kendiliğinden doğada var olan cisimlerdir. Yapma, yani insan eseri olan cisimler ise doğada var olanların birleştirilmesi veya ayrıştırılması ile oluşan cisimlerdir.

T. Hobbes bu görüşü ile aşağıdaki varlık anlayışlarından hangisini desteklemektedir?

- A) Varlık ideadır.
B) Varlık oluştur.
C) Varlık maddedir.
D) Varlık fenomendir.
E) Varlık hem madde hem ideadır.