

**A. ORAN**

En az birisi sıfırdan farklı, aynı birimden iki çokluğun karşılaştırılmasına (bölümüne) **oran** denir.

a'nın b'ye oranı $\frac{a}{b}$ şeklinde gösterilir.

Örnek 1:

- 1) 5 kilogramın 2 kilograama oranı,

$$\frac{5[\text{kg}]}{2[\text{kg}]} = \frac{5}{2} \text{ orandır.}$$

- 2) 3 kilogram ile 4 litrenin birimleri farklı olduğundan,

$$\frac{3[\text{kg}]}{4[\text{lt}]} \text{ oran değildir.}$$

- 3) 4 metrenin, 0 metreye oranı,

$$\frac{4[\text{m}]}{0[\text{m}]} = \frac{4}{0} \text{ orandır.}$$

- 4) 0 gramın, 7 grama oranı,

$$\frac{0[\text{gr}]}{7[\text{gr}]} = \frac{0}{7} \text{ orandır.}$$

- 5) 45 metrelik bir yolu 3 dakikada yürüyebilen Sinan'ın dakikadaki ortalama hızı; 45 metrenin 3 dakikaya oranından,

$$\frac{45[\text{metre}]}{3[\text{dakika}]} = 15 \text{ metre/dakika dir.}$$

Örnek 2:

40 kişilik bir sınıfta kız öğrencilerin sayısının erkek öğrencilerin sayısına oranı $\frac{3}{5}$ tir.

Buna göre, sınıftaki kız ve erkek öğrencilerin sayısını bulalım.

Çözüm:

$$\frac{K}{E} = \frac{3}{5} \text{ oranından } K = 3.k \text{ ve } E = 5.k \text{ denilirse,}$$

$$K + E = 40 \Rightarrow 3.k + 5.k = 40 \Rightarrow 8.k = 40 \Rightarrow k = 5 \text{ ve}$$

$$\text{Erkeklerin sayısı : } E = 5.k = 5.5 = 25,$$

$$\text{Kızların sayısı : } K = 3.k = 3.5 = 15 \text{ tir.}$$

B. ORANTI

İki veya daha fazla oranın eşitliğine **orantı** denir.

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = k \quad (\text{ikili orantı})$$

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f} = k \quad (\text{üçlü orantı})$$

k : orantı sabiti (katsayısı) dir.

$$1) \frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f} \text{ orantısı,}$$

$$a : c : e = b : d : f$$

şeklinde gösterilebilir.

$$2) \frac{a}{b} = \frac{c}{d} \text{ orantısı, } a : b = c : d \text{ şeklinde gösterilebilir.}$$

Bu orantıda **a** ve **d** ye **dışlar**, **b** ve **c** ye **içler** denir.

- 3) İçler çarpımı, dışlar çarpımına eşittir. Buna göre,

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

Örnek 3:

$$\frac{0,33}{x} = \frac{0,11}{0,21}$$

olduğuna göre, x in değeri nedir?

- A) 0,063 B) 0,63 C) 6,3 D) 63 E) 630
(1984 - ÖSS)

Çözüm:

Soruda verilen orantıda içler dışlar çarpımı yapalım.

$$\frac{0,33}{x} = \frac{0,11}{0,21} \Rightarrow 0,33.0,21 = x.0,11$$

$$\Rightarrow x = \frac{0,33}{0,11}.0,21 = 0,63 \text{ olur.}$$

Cevap B

Örnek 4:

Bir sınıftaki kız ve erkek öğrencilerin sayıları sırasıyla 1,2 ve 1,4 sayılarıyla orantılıdır.

Bu sınıftaki kız öğrenciler en az kaç kişidir?

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 8 E) 12
(1984 - ÖSS)

Çözüm:

$$\frac{K}{E} = \frac{1,2}{1,4} = \frac{12}{14} = \frac{6}{7} \text{ olduğundan,}$$

K = 6.k ve E = 7.k olarak alınabilir.

Buna göre, k = 1 için kız öğrencilerin sayısı en az:

$$K = 6.1 = 6 \text{ dir.}$$

Cevap C

Örnek 5:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f} = 2$$

ise, $\frac{a.c.f}{b.d.e}$ kaçtır?

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

(1990 - ÖYS)

Çözüm:

$$\frac{a.c.f}{b.d.e} = \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} \cdot \frac{f}{e} = 2 \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} = 2 \text{ olur.}$$

Cevap A

Orantının Özellikleri

- 1) Bir orantıda içler yer değiştirebilir.

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \text{ ise } \frac{a}{c} = \frac{b}{d} \text{ dir.}$$

- 2) Bir orantıda dışlar yer değiştirebilir.

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \text{ ise } \frac{d}{b} = \frac{c}{a} \text{ dir.}$$

- 3) Bir orantıda paylar toplamı, paydalar toplamına oranlandığında orantı sabiti değişmez.

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f} = k \text{ ise } \frac{a+c+e}{b+d+f} = k \text{ dir.}$$

- 4) $m \neq 0$, $n \neq 0$ olmak üzere,

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = k \text{ ise } \frac{m.a + n.c}{m.b + n.d} = k \text{ dir.}$$

- 5) $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f} = k$ ise $\frac{a^n}{b^n} = \frac{c^n}{d^n} = \frac{e^n}{f^n} = k^n$ dir.

- 6) $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f} = k$ ise, $a = b.k$, $c = d.k$, $e = f.k$ dir.

Örnek 6:

$$\frac{a}{b} = \frac{d}{c} = \frac{1}{2}$$

olduğuna göre, $\frac{b+c}{a+d}$ değeri kaçtır?

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

(1995 - ÖYS)

Çözüm:

Bir orantıda; oranların payları toplamının, paydaları toplamına oranında orantı sabiti aynı olduğundan,

$$\frac{a}{b} = \frac{d}{c} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{a+d}{b+c} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{b+c}{a+d} = 2 \text{ dir.}$$

Cevap C

Örnek 7:

$$\frac{3}{a} = \frac{2}{b} \text{ ve}$$

$$2a + b = 24$$

olduğuna göre, b kaçtır?

- A) 14 B) 12 C) 10 D) 8 E) 6

(1993 - ÖYS)

Çözüm:

$$\frac{3}{a} = \frac{2}{b} \Rightarrow 2a = 3b \text{ olduğundan,}$$

$2a + b = 24$ eşitliğinde $2a$ yerine $3b$ yazılırsa,

$$2a + b = 24 \Rightarrow 3b + b = 24 \Rightarrow b = 6 \text{ dir.}$$

Cevap E

Örnek 8:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = 5$$

$$2a + 4c = 100$$

olduğuna göre, $b + 2d$ işleminin sonucu kaçtır?

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

(1997 - ÖSS)

Çözüm:

Verilen orantıdan $b + 2d$ ifadesini elde edelim.

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = 5 \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{2c}{2d} = 5 \Rightarrow \frac{a+2c}{b+2d} = 5 \text{ ve}$$

$$2a + 4c = 100 \Rightarrow a + 2c = 50 \text{ değeri yerine yazılırsa,}$$

$$\frac{a+2c}{b+2d} = 5 \Rightarrow \frac{50}{b+2d} = 5 \Rightarrow b+2d = 10 \text{ bulunur.}$$

Cevap D

Örnek 9:

$$a - \frac{1}{b} = 3$$

$$b - \frac{1}{a} = 12$$

olduğuna göre, $\frac{b-a}{b}$ oranı kaçtır?

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

(2000 - ÖSS)

Çözüm:

$$a - \frac{1}{b} = 3 \Rightarrow ab - 1 = 3b$$

$$b - \frac{1}{a} = 12 \Rightarrow ab - 1 = 12a$$

Buradan, $ab - 1 = 3b = 12a$ bulunur.

$3b = 12a \Rightarrow b = 4a$ değeri sorulan ifadede yerine yazılırsa,

$$\frac{b-a}{b} = \frac{4a-a}{4a} = \frac{3a}{4a} = \frac{3}{4} \text{ olur.}$$

Cevap C

Örnek 14:

$y = x + 3$ eşitliğini sağlayan x ve y değerlerini inceleyelim.

x	-2	0	1	3	...
y	1	3	4	6	...

$$\frac{-2-0}{1-3} = \frac{1-(-2)}{4-1} = \frac{3-1}{6-4} = \dots \text{ sabit}$$

Görüldüğü gibi x ile y orantılı değildir. Ancak, x in artma miktarı ile y nin artma miktarı, ya da x in azalma miktarı ile y nin azalma miktarı orantılıdır.

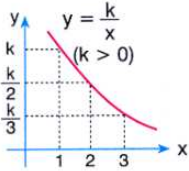
2) Ters Orantı

İki çokluktan birisi **artarken** diğeri de **aynı oranda azalıyor**sa bu iki çokluk **ters orantılıdır** denir. **Ters orantılı** iki çokluğun **çarpımı sabittir**.

y ile x ters orantılı ise, $y \cdot x = k$ veya $y = \frac{k}{x}$ olur.

$y = \frac{k}{x}$ in grafiği,

x	1	2	3	...
y	k	$\frac{k}{2}$	$\frac{k}{3}$	...



Sonuç:

x, y ve z sayıları sırasıyla a, b ve c sayıları ile ters orantılı ise,

$$a \cdot x = b \cdot y = c \cdot z = k \text{ olur.}$$

Bir ters orantı probleminde; a ve b sayıları sırasıyla x ve y ile ters orantılı ise

$$\begin{array}{c} + \left(\begin{array}{c} a \rightarrow x \\ b \rightarrow y \end{array} \right) - \end{array}$$

$$\text{Ters orantı} \Rightarrow a \cdot x = b \cdot y \text{ olur.}$$

Örnek 15:

x, y ve z sayıları sırasıyla $\frac{1}{3}, \frac{1}{4}, 6$ sayıları ile ters orantılıdır.

Buna göre; x, y ve z sayılarının hangi pozitif tamsayılar ile doğru orantılı olduğunu bulalım.

Çözüm:

$$\frac{1}{3} \cdot x = \frac{1}{4} \cdot y = 6 \cdot z \text{ orantısında her taraf } \frac{1}{6} \text{ ile çarpılırsa,}$$
$$\frac{1}{6} \cdot \frac{x}{3} = \frac{1}{6} \cdot \frac{y}{4} = \frac{6z}{6} \Rightarrow \frac{x}{18} = \frac{y}{24} = z \text{ olur.}$$

Buradan; x, y ve z sayılarının sırasıyla 18, 24, 1 ile doğru orantılı olduğu bulunur.



x, y, z sayıları sırasıyla a, b, c sayılarıyla ters orantılı ise, $\frac{1}{a}, \frac{1}{b}, \frac{1}{c}$ sayılarıyla doğru orantılıdır.

$$ax = by = cz \Leftrightarrow \frac{x}{\frac{1}{a}} = \frac{y}{\frac{1}{b}} = \frac{z}{\frac{1}{c}} \text{ dir.}$$

Örnek 16:

Bir musluk, boş bir su deposunu 15 saatte doldurmaktadır.

Musluktan birim zamanda akan su miktarı % 25 azaltılırsa boş su deposu kaç saatte dolar?

- A) 26 B) 25 C) 24 D) 22 E) 20
(1998 - ÖYS)

Çözüm:

Musluk başlangıçta % 100 kapasite ile çalışıyor olsun. Su miktarı % 25 azaltılınca kapasite % 75 olur, yani deponun doldurulma süresi uzayacaktır. Buradan;

$$\begin{array}{ccc} (-) \% 100 & \rightarrow & 15 \text{ saat} \\ \% 75 & \rightarrow & t \text{ saat} \end{array} (+)$$

$$\text{Ters Orantı} \Rightarrow 100 \cdot 15 = 75 \cdot t$$
$$t = 20 \text{ saat bulunur.}$$

Cevap E

3) Bileşik Orantı

y sayısı; x ile doğru, z ile ters orantılı ise,

$$\frac{y \cdot z}{x} = k \text{ olur.}$$

Örnek 17:

a sayısı, b ile doğru orantılı $(b - 1)^2$ ile ters orantılıdır.

$a = 3$ için $b = 2$ olduğuna göre, $b = 3$ için a kaçtır?

- A) $\frac{9}{8}$ B) $\frac{3}{7}$ C) $\frac{7}{8}$ D) $\frac{3}{5}$ E) $\frac{5}{7}$
(1986 - ÖYS)

Çözüm:

$$\frac{a \cdot (b - 1)^2}{b} = k = \text{sabittir. Buradan;}$$

$$a = 3 \text{ için } b = 2 \text{ ise } b = 3 \text{ için } a = ?$$

$$\frac{3 \cdot (2 - 1)^2}{2} = \frac{a \cdot (3 - 1)^2}{3} = k = \text{sabit}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{2} = \frac{4 \cdot a}{3} \Rightarrow a = \frac{9}{8} \text{ dir.}$$

Cevap A

Örnek 18:

485 m² lik bir arazi 9 ile doğru orantılı, 2 ve 5 ile ters orantılı olarak üç parçaya ayrılmıştır.

Buna göre, **en büyük** parça kaç m² dir?

- A) 450 B) 400 C) 350 D) 300 E) 200
(1996 - ÖYS)

Çözüm:

Parçalar; a, b, c olsun. Sorudaki verilere göre,

$$\frac{a}{9} = 2b = 5c = k \text{ yazılabilir. Buradan,}$$

$$a + b + c = 485 \text{ eşitliğinde,}$$

$$a = 9k, b = \frac{k}{2}, c = \frac{k}{5} \text{ yazılırsa,}$$

$$9k + \frac{k}{2} + \frac{k}{5} = 485 \Rightarrow \frac{97k}{10} = 485 \Rightarrow k = 50 \text{ ve}$$

$$\text{En büyük parça; } a = 9k = 9 \cdot 50 = 450 \text{ m}^2 \text{ bulunur.}$$

Cevap A

1. Problemlerde orantı kurulurken, aynı cinsten çokluklar alt alta gelecek şekilde yazılır. Doğru orantı için çapraz, ters orantı için paralel oklar çizilir. Daha sonra oklar yönünde çarpma işlemi yapıp elde edilen iki çarpım eşitlenir.

2. İş problemlerinde, kapasite, zaman, işçi sayısı vb gibi bütün değişkenler yapılan işle doğru orantılı olduğundan, yapılan işin değişkenlerin çarpımına oranı sabittir.

$$\frac{\text{Birinci iş}}{\text{ikinci iş}} = \frac{\text{Birinci iş ile ilgili diğer verilerin çarpımı}}{\text{ikinci iş ile ilgili diğer verilerin çarpımı}}$$

Yani iş problemlerinde doğru ve ters orantı birlikte sorulabilir, burada bileşik orantı verilmiş olur. Bu tür sorular uyarıda verilen orana göre çözülebilir.

Örnek 19:

Üretim miktarının, işçi sayısı ve günlük çalışma süresiyle doğru orantılı olduğu bir fabrikada günlük çalışma süresi % 20 azaltılıyor.

Bu fabrikada aynı üretim miktarının elde edilebilmesi için işçi sayısı % kaç artırılmalıdır?

- A) 20 B) 22,5 C) 25 D) 27,5 E) 40
(2005 - ÖSS)

Çözüm:

Çalışma süresi azaltıldığında üretim miktarı aynı(sabit) kalacağına göre, işçi sayısı ile çalışma süresi ters orantılı olarak değişmelidir.

Buna göre, işçi sayısındaki artış yüzdesi (x)

Çalışma süresi % 100 → işçi sayısı % 100

Çalışma süresi % 80 → işçi sayısı % (100 + x)

$$\begin{aligned} T.O : 100.100 &= 80.(100 + x) \Rightarrow 100 + x = \frac{1000}{8} = 125 \\ &\Rightarrow x = 25 \text{ olur.} \end{aligned}$$

Cevap C

Örnek 20:

k tane işçinin günde 12 saat çalışmasıyla 20 günde bitirilebilen bir iş, işçi sayısı artırılarak ve günde 10 saat çalışılarak 10 günde bitiriliyor.

Buna göre, **k** aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) 11 B) 10 C) 9 D) 8 E) 7
(2000 - ÖSS)

Çözüm:

Bitirilen iş 1 birim, işçi sayısındaki artış x olsun,

Yukarıdaki uyarıya göre verilenler yazılırsa,

k işçi	→ 12 saat	→ 20 gün	→ 1 birim
(k + x) işçi	→ 10 saat	→ 10 gün	→ 1 birim
	T.O	T.O	D.O

$$k.12.20.1 = (k + x).10.10.1 \Rightarrow 12.k = 5(k + x)$$

$$\Rightarrow 12.k = 5.k + 5.x$$

$$\Rightarrow 7.k = 5.x$$

Buna göre, k sayısı 5 in katı, dolayısıyla k = 10 olabilir.

Cevap B

D. ORTALAMALAR**1) Aritmetik Ortalama**

n tane sayının toplamının n ye bölümüne, bu sayıların **aritmetik ortalaması** (ortalaması) denir.

$x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ sayılarının ortalaması,

$$\frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} \text{ dir.}$$

a ile b sayılarının aritmetik ortalaması $\frac{a + b}{2}$ dir.

Örnek 21:

1) 2 ve 4 sayılarının aritmetik ortalaması,

$$\frac{2+4}{2} = 3 \text{ olur.}$$

2) 1, 2, 3 sayılarının aritmetik ortalaması,

$$\frac{1+2+3}{3} = \frac{6}{3} = 2 \text{ olur.}$$

3) $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{2}$, 3, -1 sayılarının aritmetik ortalaması,

$$\frac{\frac{2}{3} + \frac{1}{2} + 3 - 1}{4} = \frac{19}{24} \text{ tür.}$$

Örnek 22:

15 tane sayının ortalaması 25 tir. Bu sayılara toplamı 300 olan 10 sayı daha ekleniyor.

Buna göre, yeni ortalama kaçtır?

- A) 22 B) 23 C) 24 D) 25 E) 27
(1995 - ÖSS)

Çözüm:

15 tane sayının toplamı T_{15} olsun.

$$\frac{T_{15}}{15} = 25 \text{ olduğundan, } T_{15} = 15 \cdot 25 = 375 \text{ bulunur.}$$

Diğer 10 tane sayının toplamı T_{10} olsun.

O halde, $T_{10} = 300$ için, 25 sayının ortalaması,

$$\frac{T_{15} + T_{10}}{25} = \frac{300 + 375}{25} = \frac{675}{25} = 27 \text{ bulunur.}$$

Cevap E

Örnek 23:

Birbirinden farklı üç pozitif tamsayının aritmetik ortalaması 45 tir. Bu sayıların en küçüğü, diğer ikisinin ortalamasından 15 eksiktir.

Buna göre, en küçük sayı kaçtır?

- A) 24 B) 30 C) 35 D) 36 E) 40
(2005 - ÖSS)

Çözüm:

Sayılar küçükten büyüğe doğru sırasıyla a, b, c olsun.

$$\frac{a+b+c}{3} = 45 \Rightarrow a+b+c = 135 \text{ tir.}$$

$$a = \frac{b+c}{2} - 15 \text{ olarak veriliyor.}$$

$$a = \frac{b+c}{2} - 15 \Rightarrow 2 \cdot (a+15) = b+c \text{ olur.}$$

$$a + \underbrace{b+c}_{2(a+15)} = 135 \Rightarrow a + 2(a+15) = 135 \Rightarrow a = 35 \text{ tir.}$$

$$2(a+15)$$

Cevap C

2) Geometrik Ortalama

n tane sayının çarpımının n. kuvvetten köküne bu sayıların **geometrik ortalaması** denir.

$x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ sayılarının geometrik ortalaması,

$$\sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot \dots \cdot x_n} \text{ dir.}$$

a ile b sayılarının geometrik ortalaması $\sqrt{a \cdot b}$ dir.

Örnek 24:

1) 2 ve 8 sayılarının geometrik ortalaması

$$\sqrt{2 \cdot 8} = \sqrt{16} = 4 \text{ tür.}$$

2) 1, 2, 4 sayılarının geometrik ortalaması

$$\sqrt[3]{1 \cdot 2 \cdot 4} = \sqrt[3]{8} = 2 \text{ dir.}$$

3) 2, 3, 4, 8 sayılarının geometrik ortalaması

$$\sqrt[4]{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 8} = \sqrt[4]{2^6 \cdot 3} = 2 \sqrt[4]{12} \text{ dir.}$$

1. Birbirine eşit sayıların ortalaması, bu sayılara eşittir.

2. Ortalaması x olan n tane sayıdan her birinin değeri a artırılırsa yeni ortalama $n+a$, her birinin değeri a azaltılırsa yeni ortalama $n-a$ olur.

3. n tane sayının aritmetik ortalaması, geometrik ortalamasına eşit ise bu sayılar birbirine eşittir.

Örnek 25:

Bir ailenin bütün bireylerinin bugünkü yaşları toplamı 150, üç yıl önceki yaş ortalaması 27 dir.

Üç yıl içinde birey sayısında değişiklik olmayan bu ailede kaç birey vardır?

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7
(1999 - ÖSS İptal)

Çözüm:

Bütün terimler eşit miktarda artırılır veya azaltılırsa, aritmetik ortalamadaki değişme de bir terimdeki değişiklik gibi olur. Buna göre, ailedeki bütün bireylerin yaşı eşit olarak artacağından; üç yıl önceki yaş ortalaması 27 olan bu ailenin bugünkü yaş ortalaması $27+3=30$ olur. O halde, bu ailedeki birey sayısı $\frac{150}{30} = 5$ tir.

Cevap C

Örnek 26:

2^{x-2} ile $\sqrt{2}$ nin geometrik ortalaması 4 olduğuna göre, x sayısını bulalım.

Çözüm:

$$\begin{aligned}\sqrt{2^{x-2} \cdot \sqrt{2}} &= 4 \Rightarrow (2^{x-2} \cdot \sqrt{2})^2 = (4^2)^2 \\ &\Rightarrow 2^{(x-2) \cdot 2} \cdot 2 = (2^4)^2 \\ &\Rightarrow 2^{2x-4+1} = 2^8 \\ &\Rightarrow 2x-3 = 8 \Rightarrow x = \frac{11}{2} \text{ dir.}\end{aligned}$$

Örnek 27:

a ile b nin aritmetik ortalaması 15 tir.

a ile geometrik ortalaması $6\sqrt{30}$, b ile geometrik ortalaması $6\sqrt{10}$ olan sayı nedir?

- A) 27 B) 30 C) 33 D) 36 E) 48
(1989 - ÖYS)

Çözüm:

İstenilen sayı x olsun.

a ile x in geometrik ortalaması, $\sqrt{a \cdot x} = 6\sqrt{30}$

b ile x in geometrik ortalaması, $\sqrt{b \cdot x} = 6\sqrt{10}$ olur.

Bu iki eşitliğin iki yanının da karesini alıp, elde edilen eşitlikleri taraf tarafa toplayalım.

$$\begin{aligned}a \cdot x &= 6^2 \cdot 30 \\ + \quad b \cdot x &= 6^2 \cdot 10 \\ \hline a \cdot x + b \cdot x &= 6^2 \cdot 30 + 6^2 \cdot 10 \\ x \cdot (a + b) &= 36 \cdot 40 \text{ bulunur.}\end{aligned}$$

a ile b nin aritmetik ortalaması 15 olduğundan,

$$\frac{a+b}{2} = 15 \Rightarrow a+b = 30 \text{ dur.}$$

$$x \cdot (a+b) = 36 \cdot 40 \Rightarrow 30 \cdot x = 36 \cdot 40 \Rightarrow x = 48 \text{ dir.}$$

30

Cevap E

3) Harmonik Ortalama

a ile b sayılarının, **harmonik ortalaması** $\frac{2}{\frac{1}{a} + \frac{1}{b}} = \frac{2 \cdot a \cdot b}{a+b}$ dir.

a, b, c nin harmonik ortalaması $\frac{3}{\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c}}$ dir.

n tane sayının **harmonik ortalaması**,

H.O = $\frac{\text{sayı adedi}}{\text{sayıların çarpmaya göre terslerinin toplamı}}$ olur. Yani,

$$\frac{n}{\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \dots + \frac{1}{x_n}} \text{ dir.}$$

Örnek 28:

2, 3 ve 4 sayılarının harmonik ortalamasını bulalım.

Çözüm:

$$H.O. = \frac{3}{\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4}} = \frac{3}{\frac{6}{12} + \frac{4}{12} + \frac{3}{12}} = \frac{36}{13} \text{ tür.}$$

4) Dördüncü Orantılı Sayı

a, b ve c sayılarıyla dördüncü orantılı sayı x ise

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{x} \text{ olur.}$$

Bu orantıda; a, b, c ve x sayıları sırasıyla orantının 1., 2., 3. ve 4. terimidir.

Bu sayılar yazılırken sıra önemlidir.

Örnek 29:

1) 2, 3, 4 sayılarının dördüncü orantılısı

$$\frac{2}{3} = \frac{4}{x} \Rightarrow x = 6 \text{ dir.}$$

2) 4, 2, 3 sayılarının dördüncü orantılısı

$$\frac{4}{2} = \frac{3}{y} \Rightarrow y = \frac{3}{2} \text{ dir.}$$

5) Orta Orantılı Sayı (Geometrik Orta)

a ve b sayılarının orta orantılısı (geometrik ortası) x ise,

$$\frac{a}{x} = \frac{x}{b} \Rightarrow x = \sqrt{a \cdot b} \text{ dir.}$$

Örnek 30:

1) 2 ve 8 in orta orantılısı (geometrik ortası) olan sayı

$$\sqrt{2 \cdot 8} = 4 \text{ tür.}$$

2) $\frac{1}{3}$ ve $\frac{1}{27}$ nin geometrik ortası (orta orantılısı)

$$\sqrt{\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{27}} = \sqrt{\frac{1}{81}} = \frac{1}{9} \text{ dir.}$$

TEST 1 ÇÖZÜMLÜ

1. $\frac{x-y}{y} = \frac{2}{3}$ olduğuna göre, $\frac{x}{y}$ oranı kaçtır?

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

2. $x + \frac{1}{y} = 5$

$y + \frac{1}{x} = 8$

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

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

3. x, y, z sayıları sırasıyla 2, 3, 7 sayıları ile orantılıdır.

Buna göre, $\frac{x^2 \cdot z}{y^3}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{28}{27}$ B) $\frac{14}{9}$ C) $\frac{11}{9}$ D) $\frac{14}{3}$ E) $\frac{7}{2}$

4. x, a, b, c pozitif tamsayılarıdır.

$\frac{a}{b} : \frac{1}{x} = 6$

$\frac{b}{c} : x = \frac{1}{8}$

olduğuna göre, a + c toplamı en az kaçtır?

A) 3 B) 4 C) 6 D) 7 E) 12

5. $\frac{a}{7} = \frac{b}{4} = \frac{c}{5}$

$\frac{a-3b}{c \cdot k} = 8$

olduğuna göre, k kaçtır?

A) $-\frac{1}{10}$ B) $-\frac{1}{8}$ C) $-\frac{1}{4}$ D) $-\frac{1}{3}$ E) $-\frac{1}{2}$

6. $\frac{a}{9} = \frac{b}{6} = \frac{c}{x}$ ve $a \neq 0$ olmak üzere,

a ile c sayılarının geometrik ortalaması b olduğuna göre, x kaçtır?

A) 16 B) 12 C) 9 D) $3\sqrt{2}$ E) 4

7. a ve b pozitif reel sayılardır.

$\frac{a-b}{3} = \frac{a+b}{4} = \frac{a \cdot b}{5}$

olduğuna göre, a kaçtır?

A) 10 B) $\frac{20}{7}$ C) $\frac{15}{7}$ D) 2 E) 1

8. $\frac{a}{b} = \frac{2}{3}$ ve $\frac{b}{c} = \frac{4}{5}$

olduğuna göre, $\frac{a+b}{b+c}$ oranı kaçtır?

A) $\frac{17}{19}$ B) $\frac{12}{17}$ C) $\frac{20}{27}$ D) $\frac{27}{20}$ E) $\frac{15}{17}$

9. Bir gruptaki kız sporcuların yaş ortalaması 15, erkek sporcuların yaş ortalaması 24 tür.

Kızların sayısı erkeklerin sayısının 2 katı olduğuna göre, bu grubun yaş ortalaması kaçtır?

A) 16 B) 17 C) 18 D) 20 E) 22
(2003 - ÖSS)

10. Bir sınıftaki kız öğrencilerin sayısının % 48 i, erkek öğrencilerin sayısının $\frac{2}{3}$ üne eşittir.

Bu sınıfta en az kaç öğrenci vardır?

A) 42 B) 43 C) 45 D) 48 E) 60
(2004 - ÖSS)

TEST 1 ÇÖZÜMLERİ

$$1. \frac{x-y}{y} = \frac{2}{3} \Rightarrow 3x - 3y = 2y$$

$$\Rightarrow 3x = 5y \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{5}{3} \text{ tür.}$$

Cevap D

$$2. x + \frac{1}{y} = 5 \Rightarrow x.y + 1 = 5y$$

$$y + \frac{1}{x} = 8 \Rightarrow x.y + 1 = 8x$$

$$x.y + 1 = 5y = 8x \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{5}{8} \text{ dir.}$$

Cevap C

$$3. x, y, z \text{ sırasıyla } 2, 3, 7 \text{ ile orantılı olduğundan;}$$

$$x = 2k, y = 3k, z = 7k \text{ dir.}$$

$$\frac{x^2 \cdot z}{y^3} = \frac{(2k)^2 \cdot 7k}{(3k)^3} = \frac{28}{27} \text{ bulunur.}$$

Cevap A

$$4. \frac{a}{b} : \frac{1}{x} = 6 \Rightarrow \frac{a.x}{b} = 6 \dots\dots\dots (I)$$

$$\frac{b}{c} : x = \frac{1}{8} \Rightarrow \frac{b}{c.x} = \frac{1}{8} \dots\dots\dots (II)$$

Buradan, I ve II eşitlikleri taraf tarafa çarpılırsa,

$$\frac{a.x}{b} \cdot \frac{b}{c.x} = 6 \cdot \frac{1}{8} \Rightarrow \frac{a}{c} = \frac{3}{4} \text{ olduğundan,}$$

$a = 3$ ve $c = 4$ için $a + c = 7$ (en az) olur.

Cevap D

$$5. \frac{a}{7} = \frac{b}{4} = \frac{c}{5} = x \text{ olsun.}$$

$a = 7x, b = 4x, c = 5x$ yazılırsa,

$$\frac{a-3b}{c.k} = 8 \Rightarrow \frac{7x-3.4x}{5x.k} = 8$$

$$\Rightarrow \frac{7-12}{5k} = 8$$

$$\Rightarrow \frac{-5}{5k} = 8 \Rightarrow k = -\frac{1}{8} \text{ dir.}$$

Cevap B

$$6. a \text{ ile } c \text{ nin geometrik ortalaması } b \text{ olduğuna göre,}$$

$$b = \sqrt{a \cdot c} \Rightarrow b^2 = a \cdot c \text{ dir.}$$

$$\frac{a}{9} = \frac{b}{6} = \frac{c}{x} \Rightarrow \frac{a}{9} \cdot \frac{c}{x} = \frac{b}{6} \cdot \frac{b}{6}$$

$$\Rightarrow \frac{b^2}{9.x} = \frac{b^2}{36} \Rightarrow x = 4 \text{ tür.}$$

Cevap E

$$7. \frac{a-b}{3} = \frac{a+b}{4} = \frac{a.b}{5}$$

orantısında $\frac{a.b}{5}$ ifadesi k (oranı sabiti) olarak seçilir ve paylar farkı, paydalar farkına oranlanır

$$\frac{(a-b)-(a+b)}{3-4} = \frac{a.b}{5} \Rightarrow \frac{-2b}{-1} = \frac{a.b}{5} \Rightarrow a = 10$$

olur.

Cevap A

8. b sayısı; verilen orantıların birincisinde 3 ile, ikincisinde ise 4 ile orantılı olduğundan 12 de eşleyerek verilen iki orantıdan üçlü bir orantı elde edelim.

$$\frac{a}{b} = \frac{2}{3} \cdot \frac{4}{4} = \frac{8}{12} \text{ ve } \frac{b}{c} = \frac{4}{5} \cdot \frac{3}{3} = \frac{12}{15}$$

$$\text{olduğundan } \frac{a}{8} = \frac{b}{12} = \frac{c}{15} = k \text{ olur.}$$

$$\text{Buna göre, } \frac{a+b}{b+c} = \frac{8k+12k}{12k+15k} = \frac{20}{27} \text{ dir.}$$

Cevap C

9. Gruptaki erkek sporcu sayısı 1 olsun. Dolayısıyla kız sporcu sayısı 2 olur. Gruptaki kız sporcuların yaş ortalaması 15, erkek sporcuların yaş ortalaması 24 olduğundan bu grubun yaş ortalaması:

$$\frac{1.24 + 2.15}{1+2} = \frac{54}{3} = 18 \text{ olur.}$$

Cevap C

10. Kızların sayısı K , erkeklerin sayısı E olsun.

$$\text{Buna göre, } \frac{48.K}{100} = \frac{2}{3} \cdot E \text{ olur.}$$

$$\text{Buradan; } 3.48.K = 2.100.E \Rightarrow 18.K = 25.E \text{ olur.}$$

Buna göre, sınıftaki öğrenci sayısı en az:

$$K = 25 \text{ ve } E = 18 \text{ için, } 25 + 18 = 43 \text{ olur.}$$

Cevap B

1. $\frac{x+y}{x-y} = \frac{3}{2}$

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

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

2. $\frac{a}{b} = \frac{b}{c} = \frac{c}{d} = k$

olduğuna göre, $\frac{a}{c} + \frac{b}{d}$ toplamı aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) k^2 B) $2k^2$ C) k^3 D) $2k^3$ E) $4k^2$

3. $\frac{a}{2} = \frac{b}{3} = \frac{c}{4}$ olmak üzere,

$$\frac{a^2 + b^2 - c^2}{(a-b)^2}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

4. $x + \frac{1}{y} = 5$

$$y + \frac{1}{x} = 3$$

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

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

5. $\frac{a}{3} = \frac{b}{7}$ ve $a + b = 5c$

olduğuna göre, $\frac{c}{a}$ oranı kaçtır?

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

6. $\frac{x}{5} = \frac{y}{6} = \frac{z}{8}$

$$z - y + x = 21$$

olduğuna göre, y kaçtır?

- A) 15 B) 18 C) 20 D) 24 E) 27

7. $2x = 3y = 5z$ ve

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = 5$$

olduğuna göre, x kaçtır?

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

8. $\frac{6a}{a+b} = 5$

olduğuna göre, $\frac{a^2 - 2ab + b^2}{a.b}$ oranı kaçtır?

- A) $\frac{9}{5}$ B) $\frac{16}{5}$ C) $\frac{25}{4}$ D) $\frac{4}{9}$ E) $\frac{9}{4}$

9. $3a = 2b$ ve $5b = 4c$

olduğuna göre, $\frac{a+c}{a-b}$ oranı kaçtır?

- A) $-\frac{7}{23}$ B) $-\frac{4}{15}$ C) $-\frac{15}{23}$
D) $-\frac{23}{4}$ E) $-\frac{27}{4}$

10. 240 fındık 3, 5, 7 yaşlarındaki üç kardeşe yaşlarıyla orantılı olarak paylaştırılıyor.

Buna göre, en küçük kardeşe kaç fındık düşer?

- A) 60 B) 48 C) 36 D) 30 E) 24

11. 84 tane erik; Nihan'a 4 ile doğru orantılı, Mine'ye ise 5 ile ters orantılı olarak dağıtılıyor.

Buna göre; Nihan, Mine'den kaç erik fazla almıştır?

- A) 76 B) 72 C) 70 D) 64 E) 60

12. Tuz (T), Su (S), Un(U) olmak üzere,

$$\frac{T}{S} = \frac{2}{5}, \quad \frac{S}{U} = \frac{3}{8}$$

oranlarında kullanılarak bir karışım yapılıyor.

Buna göre, içinde 108 gr tuz bulunan karışımda kaç gr un vardır?

- A) 720 B) 640 C) 540 D) 480 E) 450

13. a sayısı b + 1 ile ters, c - 1 ile doğru orantılıdır.

b = 4 ve c = 4 iken a = 4 olduğuna göre, b = 5 ve c = 10 iken a kaçtır?

- A) 5 B) 6 C) 8 D) 9 E) 10

14. $A = \sqrt{7 + \sqrt{48}}$ B = $2 - \sqrt{3}$

sayılarının geometrik ortalaması kaçtır?

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

15. a ve b nin aritmetik ortalaması 3, geometrik ortalaması 2 olduğuna göre, $\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2}$ kaçtır?

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

16. 7 ile x sayısının aritmetik ortalaması 5, x ile y sayısının geometrik ortalaması da 6 dır.

Buna göre, y kaçtır?

- A) 12 B) 10 C) 8 D) 6 E) 4

17. Üç dersinin ortalaması 80 olan bir öğrencinin, dört dersinin ortalamasının 85 olması için dördüncü dersi kaç olmalıdır?

- A) 100 B) 98 C) 97 D) 96 E) 95

18. 6 fare 6 dakikada 6 fındık yerse, 12 fare 12 dakikada kaç fındık yiyebilir?

- A) 12 B) 16 C) 18 D) 20 E) 24

19. Bir çiftlikte bulunan 30 tavuğa 45 gün yetecek kadar yem vardır.

5 gün sonra 5 tavuk öldüğüne göre, kalan yem kalan tavuklara kaç gün daha yeter?

- A) 35 B) 36 C) 38 D) 48 E) 52

1. $\frac{a}{3} = \frac{b}{4} = \frac{c}{-2}$
 $a + b - c = 18$

olduğuna göre, $a^2 + b^2$ toplamı kaçtır?

- A) 100 B) 73 C) 52 D) 25 E) 13

2. $x:4:z = 3:y:5$ orantısı veriliyor.

$y(x + z - 1) = 12$ olduğuna göre, z kaçtır?

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

3. $\frac{a}{b} = \frac{2}{9}$
 $\frac{y}{x} = \frac{2}{3}$

olduğuna göre, $\frac{ax + by}{by}$ oranı kaçtır?

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

4. $\frac{a}{a+b} = \frac{b}{b+c} = \frac{c}{a+c}$

olduğuna göre, $\frac{a^2 + b^2}{b^2}$ oranı kaçtır?

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

5. $\frac{a}{b} = 3$, $\frac{d}{e} = 2$, $\frac{f}{g} = \frac{1}{2}$

olduğuna göre, $\frac{a \cdot e \cdot g}{b \cdot d \cdot f}$ kaçtır?

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

6. $\frac{\sqrt{x} - \sqrt{y}}{\sqrt{x} + \sqrt{y}} = \frac{1}{2}$

olduğuna göre, $\frac{x^2 - y^2}{y \cdot (x + 11 \cdot y)}$ oranı kaçtır?

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

7. $\frac{x + 3y}{2x} = \frac{3}{4}$

$\frac{y - 2x}{y} = z$

olduğuna göre, z nin değeri kaçtır?

- A) $\frac{5}{6}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $-\frac{2}{3}$ D) -2 E) -11

8. $\frac{a+b}{3} = \frac{b-c}{2} = \frac{a+2c}{5}$

olduğuna göre, $\frac{b}{c}$ oranı kaçtır?

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

9. $(x - 2)$ sayısı; $(y + 3)$ ile doğru, $(z - 1)$ ile ters orantılıdır.

$x = 3$ ve $y = 2$ iken $z = -2$ olduğuna göre, $x = 6$ ve $y = 1$ iken z kaçtır?

- A) -1 B) $-\frac{1}{5}$ C) 0 D) $\frac{1}{5}$ E) $\frac{2}{5}$

10. 76 tane bilye 2 ile doğru, 3 ve 5 ile ters orantılı olarak üç arkadaşta paylaşılıyor.

En az bilye alan kişi kaç bilye alır?

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

11. Ahmet kitaplarını 5 ile doğru, 3 ile ters orantılı iki gruba ayırabildiğine göre, Ahmet'in kitaplarının sayısı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) 8 B) 13 C) 18 D) 27 E) 32

12. Bir torbadaki mavi ve kırmızı bilyelerin sayısı, sırasıyla 1,4 ve 1,6 sayıları ile orantılıdır.

Buna göre, torbada en az kaç bilye vardır?

A) 7 B) 8 C) 13 D) 15 E) 16

13. $\frac{a}{2} = \frac{3b}{4} = \frac{4c}{5}$

olduğuna göre; a, b, c sayıları sırasıyla aşağıdaki sayılardan hangileri ile ters orantılıdır?

A) 2, 4, 5 B) 12, 15, 24 C) 10, 18, 32
D) 8, 9, 24 E) 10, 15, 16

14. Birbirini çeviren üç dişli çarktan birincisi 4 kez döndüğünde; ikincisi 5 kez, üçüncüsü de 10 kez dönmektedir.

Bu üç çarktaki toplam diş sayısı 121 olduğuna göre, en büyük çarkın diş sayısı kaçtır?

A) 22 B) 35 C) 48 D) 55 E) 61

15. a, b, c, d pozitif tamsayılardır.

$$\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{40}{27}$$

$$\frac{a}{b} : \frac{d}{c} = \frac{10}{3}$$

olduğuna göre, a + b toplamı en az kaçtır?

A) 29 B) 16 C) 13 D) 6 E) 5

16. Çayırın ortasındaki bir kazığa 6 m uzunluğundaki bir ipe bağlı olan bir inek 27 saat otlayabilmektedir.

İpin uzunluğu 2 metre artırıldığında, inek bu çayırdan kaç saat otlayabilir?

A) 56 B) 54 C) 52 D) 50 E) 48

17. a ve b gibi pozitif iki sayının aritmetik ortalaması x, geometrik ortalaması da y dir.

$$x + y = 2$$

olduğuna göre, $\sqrt{a} + \sqrt{b}$ nin değeri kaçtır?

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

18. 30 öğrencinin matematik dersindeki not ortalaması 7,5 tur.

Notları 5, 6, 9 ve 10 olan dört öğrencinin dışındaki diğer bütün öğrencilerin bu derste ki not ortalaması kaçtır?

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

19. 20 tane sayının ortalaması 80 dir. Bu sayılardan toplamı 200 olan 10 sayı çıkarılıyor ve toplamı 400 olan 20 sayı ekleniyor.

Son durumdaki otuz sayının ortalaması kaçtır?

A) 50 B) 60 C) 75 D) 85 E) 100

20. $\frac{a}{2} = \frac{b}{3} = \frac{c}{5}$

$$a + 2c = 24$$

olduğuna göre; a, b, c sayılarının geometrik ortalaması kaçtır?

A) $\sqrt[3]{30}$ B) $2\sqrt[3]{30}$ C) 30
D) $3\sqrt{30}$ E) 60

1. $a - \frac{3}{b} = 5$ ve $b + \frac{2}{a} = 3$

olduğuna göre, $\frac{6a - 10b - 10}{a - b}$ ifadesinin değeri kaçtır?

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

2. x, y, z sıfırdan farklı reel sayılar ve $x \neq y$ dir.

$$x + y + z = 0 \text{ ve}$$

$$\frac{x^2 - y}{y + 2} = \frac{y^2 - x}{x + 2} = \frac{3}{z + 1}$$

olduğuna göre, $x + y$ nin değeri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

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

3. Uzunluğu 160 cm olan bir tel $\frac{2}{3}$ ile ters, $\frac{5}{2}$ ile doğru orantılı olacak şekilde iki parçaya ayrılıyor.

Buna göre, küçük olan parçanın uzunluğu kaç cm dir?

- A) 70 B) 60 C) 50 D) 40 E) 30

4. Bir baba, elindeki bir miktar parayı üç çocuğuna 7, 15 ve 21 sayıları ile ters orantılı olarak dağıtıyor. En çok pay alan çocuk, elindeki paranın bir kısmını diğer iki kardeşine verdiğinde üç kardeşin de eşit miktarda parası oluyor.

Buna göre, en çok pay alan çocuğun diğer iki kardeşine verdiği paraların birbirine oranı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

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

5. Bir öğretmen 340 sayfalık matematik test kitabının sayfalarını, kitabın testlerini çözmeleri için, üç öğrenciye 3, 5 ve 9 ile orantılı olacak şekilde paylaşıyor.

En çok test çözen öğrenci ile en az test çözen öğrencinin çözdüğü sayfa sayılarının ortalaması kaçtır?

- A) 240 B) 120 C) 60 D) 90 E) 30

6. 18 tane kibrit önce 2 ve 4 ile ters orantılı olarak iki gruba, daha sonra da iki gruba ayrılan kibritlerin her bir grubuna aynı işlem tekrar uygulanarak kibritler dört farklı gruba ayrılıyor.

Buna göre, son durumda kibrit sayısı en az olan gruptaki kibrit sayısı kaçtır?

- A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

7. Birbirini çeviren üç dişli çarktan I. si 15 kez döndüğünde III. sū 45 kez, II. si 20 kez döndüğünde ise III. sū 25 kez dönüyor.

Buna göre, I. dişli çark 25 kez döndüğünde II. dişli çark kaç kez dönmüştür?

- A) 35 B) 40 C) 45 D) 50 E) 60

8.

Yaş	Öğretmen sayısı
25	12
28	11

Yukarıdaki tablo bir okuldaki öğretmenlerin yaşlarının dağılımını göstermektedir.

Bu okuldan seçilen 15 öğretmenin yaş ortalaması 27 olduğuna göre, geriye kalan öğretmenlerden kaç tanesi 25 yaşındadır?

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

9. x, y, z sırasıyla ardışık çift sayılardır.

$2^x, 2^y, 2^z$ sayılarının geometrik ortalaması 64 olduğuna göre, z kaçtır?

- A) 4 B) 6 C) 8 D) 10 E) 12

10. $n \in \mathbb{Z}^+$ olmak üzere,

$x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ reel sayıları sırasıyla 1, 2, 3, ..., n ile ters orantılıdır.

$x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ sayılarının harmonik ortalaması 2 olduğuna göre, x_1 aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $n - 1$ B) $n - 2$ C) n
D) $n + 1$ E) $n + 2$

A) DÖNÜŞÜM FORMÜLLERİ

$$\begin{cases} a + b = x \\ a - b = y \end{cases} \Rightarrow a = \frac{x+y}{2} \quad \text{ve} \quad b = \frac{x-y}{2} \quad \text{olmak üzere,}$$

Kosinüse ait toplam ve fark formüllerinden

$$\begin{aligned} \cos(a+b) &= \cos a \cdot \cos b - \sin a \cdot \sin b \\ \cos(a-b) &= \cos a \cdot \cos b + \sin a \cdot \sin b \\ + \\ \hline \underbrace{\cos(a+b)}_x + \underbrace{\cos(a-b)}_y &= 2 \cos a \cdot \cos b. \quad \text{dir.} \end{aligned}$$

$$\text{I-} \quad \cos x + \cos y = 2 \cdot \cos \left(\frac{x+y}{2} \right) \cdot \cos \left(\frac{x-y}{2} \right)$$

Aynı formüller taraf tarafa çıkarılırsa;

$$\text{II-} \quad \cos x - \cos y = -2 \cdot \sin \left(\frac{x+y}{2} \right) \cdot \sin \left(\frac{x-y}{2} \right)$$

Sinüse ait toplam fark formüllerinden

$$\begin{aligned} \sin(a+b) &= \sin a \cdot \cos b + \sin b \cdot \cos a \\ \sin(a-b) &= \sin a \cdot \cos b - \sin b \cdot \cos a \\ + \\ \hline \underbrace{\sin(a+b)}_x + \underbrace{\sin(a-b)}_y &= 2 \sin a \cdot \cos b \end{aligned}$$

$$\text{III-} \quad \sin x + \sin y = 2 \cdot \sin \left(\frac{x+y}{2} \right) \cdot \cos \left(\frac{x-y}{2} \right) \quad \text{olur.}$$

Aynı formüller taraf tarafa çıkarılırsa;

$$\text{IV-} \quad \sin x - \sin y = 2 \cdot \sin \left(\frac{x-y}{2} \right) \cdot \cos \left(\frac{x+y}{2} \right) \quad \text{olur.}$$

Örnek 1:

$$\sin 105^\circ + \sin 15^\circ$$

toplamlarının değerini bulalım.

Çözüm:

$$\begin{aligned} \sin 105^\circ + \sin 15^\circ &= 2 \cdot \sin \left(\frac{105^\circ + 15^\circ}{2} \right) \cdot \cos \left(\frac{105^\circ - 15^\circ}{2} \right) \\ &= 2 \cdot \sin \left(\frac{120^\circ}{2} \right) \cdot \cos \left(\frac{90^\circ}{2} \right) \\ &= 2 \cdot \sin 60^\circ \cdot \cos 45^\circ \\ &= 2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{6}}{2} \quad \text{bulunur.} \end{aligned}$$

Örnek 2:

$$\frac{\cos 25^\circ - \cos 15^\circ}{\sin 25^\circ + \sin 15^\circ}$$

ifadesinin sadeleştirilmiş şeklini bulalım.

Çözüm:

$$\begin{aligned} \frac{\cos 25^\circ - \cos 15^\circ}{\sin 25^\circ + \sin 15^\circ} &= \frac{-2 \sin \left(\frac{25^\circ + 15^\circ}{2} \right) \cdot \sin \left(\frac{25^\circ - 15^\circ}{2} \right)}{2 \sin \left(\frac{25^\circ + 15^\circ}{2} \right) \cdot \cos \left(\frac{25^\circ - 15^\circ}{2} \right)} \\ &= \frac{-\sin 20^\circ \cdot \sin 5^\circ}{\sin 20^\circ \cdot \cos 5^\circ} = -\tan 5^\circ \quad \text{bulunur.} \end{aligned}$$

Örnek 3:

$$\frac{\sin 40^\circ + \sin 20^\circ}{\cos 40^\circ + \cos 20^\circ}$$

ifadesinin sadeleştirilmiş şeklini bulalım.

Çözüm:

$$\begin{aligned} \frac{\sin 40^\circ + \sin 20^\circ}{\cos 40^\circ + \cos 20^\circ} &= \frac{2 \cdot \sin \left(\frac{40^\circ + 20^\circ}{2} \right) \cdot \cos \left(\frac{40^\circ - 20^\circ}{2} \right)}{2 \cdot \cos \left(\frac{40^\circ + 20^\circ}{2} \right) \cdot \cos \left(\frac{40^\circ - 20^\circ}{2} \right)} \\ &= \frac{\sin 30^\circ \cdot \cos 10^\circ}{\cos 30^\circ \cdot \cos 10^\circ} = \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3} \end{aligned}$$

bulunur.

Örnek 4:

$$\frac{\cos 6x + \cos x + \cos 11x}{\sin x + \sin 6x + \sin 11x}$$

ifadesinin kısaltılmış biçimi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\cot 6x$ B) $\cot 18x$
C) $\cot x + \cot 6x + \cot 11x$ D) 1

E) 0

(1988 - ÖYS)

Çözüm:

$$\begin{aligned} & \frac{\cos 6x + \cos x + \cos 11x}{\sin x + \sin 6x + \sin 11x} \\ &= \frac{\cos 6x + 2 \cdot \cos\left(\frac{x+11x}{2}\right) \cdot \cos\left(\frac{x-11x}{2}\right)}{\sin 6x + 2 \cdot \sin\left(\frac{x+11x}{2}\right) \cdot \cos\left(\frac{x-11x}{2}\right)} \\ &= \frac{\cos 6x + 2 \cdot \cos 6x \cdot \cos(-5x)}{\sin 6x + 2 \cdot \sin 6x \cdot \cos(-5x)} \\ &= \frac{\cos 6x (1 + 2 \cdot \cos(-5x))}{\sin 6x (1 + 2 \cdot \cos(-5x))} \\ &= \cot 6x \text{ bulunur.} \end{aligned}$$

Cevap A

x, y, z, t sırasıyla aralarındaki fark sabit olan ardışık sayılar olmak üzere,

$$\frac{\sin x + \sin y + \sin z}{\cos x + \cos y + \cos z} = \frac{\sin y}{\cos y} = \tan y$$

$$\frac{\sin x + \sin y + \sin z + \sin t}{\cos x + \cos y + \cos z + \cos t} = \frac{\sin\left(\frac{x+t}{2}\right)}{\cos\left(\frac{x+t}{2}\right)} = \tan\left(\frac{x+t}{2}\right)$$

Örnek 5:

$10a = \frac{\pi}{2}$ ise $\frac{\cos 4a - \cos 8a}{\cos 4a \cdot \cos 8a}$ ifadesinin değeri kaçtır?

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

(1980 - ÖYS)

Çözüm:

$$\begin{aligned} \frac{\cos 4a - \cos 8a}{\cos 4a \cdot \cos 8a} &= \frac{-2 \cdot \sin\left(\frac{4a+8a}{2}\right) \cdot \sin\left(\frac{4a-8a}{2}\right)}{\cos 4a \cdot \cos 8a} \\ &= \frac{-2 \cdot \sin 6a \cdot \sin(-2a)}{\cos 4a \cdot \cos 8a} = \frac{2 \cdot \sin 6a \cdot \sin 2a}{\cos 4a \cdot \cos 8a} \end{aligned}$$

Birbirini $90^\circ = \frac{\pi}{2}$ ye tamamlayan açılardan birinin sinüsü-
nün diğerinin cosinüsüne eşit olduğunu hatırlayınız.

Buna göre,

$$6a + 4a = \frac{\pi}{2} \text{ olup } \sin 6a = \cos 4a \text{ dır.}$$

$$2a + 8a = \frac{\pi}{2} \text{ olup } \sin 2a = \cos 8a \text{ dır.}$$

$$\Rightarrow \frac{2 \cdot \sin 6a \cdot \sin 2a}{\cos 4a \cdot \cos 8a} = \frac{2 \cdot \sin 6a \cdot \sin 2a}{\sin 6a \cdot \sin 2a} = 2 \text{ bulunur.}$$

Cevap E

B) TERS DÖNÜŞÜM FORMÜLLERİ

$$\text{I. } \sin x \cdot \cos y = \frac{1}{2} \cdot [\sin(x+y) + \sin(x-y)]$$

$$\text{II. } \cos x \cdot \cos y = \frac{1}{2} \cdot [\cos(x+y) + \cos(x-y)]$$

$$\text{III. } \sin x \cdot \sin y = -\frac{1}{2} \cdot [\cos(x+y) - \cos(x-y)]$$

Örnek 6:

$\sin 15^\circ \cdot \cos 75^\circ$ çarpımının değerini bulalım.

Çözüm:

$$\begin{aligned} \sin 15^\circ \cdot \cos 75^\circ &= \frac{1}{2} [\sin(15^\circ + 75^\circ) + \sin(15^\circ - 75^\circ)] \\ &= \frac{1}{2} [\sin 90^\circ + \sin(-60^\circ)] \\ &= \frac{1}{2} \cdot \left(1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right) \\ &= \frac{2 - \sqrt{3}}{4} \text{ olur.} \end{aligned}$$

Örnek 7:

$$\cos 50^\circ = x$$

olduğuna göre, $\cos 85^\circ \cdot \cos 35^\circ$ çarpımının değerini bulalım.

Çözüm:

$$\begin{aligned} \cos 85^\circ \cdot \cos 35^\circ &= \frac{1}{2} [\cos(85^\circ + 35^\circ) + \cos(85^\circ - 35^\circ)] \\ &= \frac{1}{2} (\cos 120^\circ + \cos 50^\circ) \\ &= \frac{1}{2} \cdot \left(-\frac{1}{2} + x\right) \\ &= \frac{2x - 1}{4} \text{ olur.} \end{aligned}$$

Örnek 8:

$$\cos 40^\circ \cdot \cos 80^\circ \cdot \cos 160^\circ$$

çarpımının değerini bulalım.

Çözüm:**1. Yol**

$$\begin{aligned} & \cos 40^\circ \cdot \cos 80^\circ \cdot \cos 160^\circ \\ &= \frac{1}{2} [\cos(80^\circ + 40^\circ) + \cos(80^\circ - 40^\circ)] \cdot \cos 160^\circ \\ &= \frac{1}{2} [\cos 120^\circ + \cos 40^\circ] \cdot \cos 160^\circ \\ &= \frac{1}{2} \cdot \cos 120^\circ \cdot \cos 160^\circ + \frac{1}{2} \cos 40^\circ \cdot \cos 160^\circ \\ &= \frac{1}{2} \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) \cdot \cos 160^\circ + \frac{1}{2} \cdot \cos 40^\circ \cdot \cos 160^\circ \\ &= -\frac{1}{4} \cdot \cos 160^\circ + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} [\cos 200^\circ + \cos 120^\circ] \\ &= -\frac{1}{4} \cdot \cos 160^\circ + \frac{1}{4} \cdot \cos 200^\circ + \frac{1}{4} \cdot \cos 120^\circ \\ &= \left(-\frac{1}{4}\right) (-\cos 20^\circ) + \frac{1}{4} \cdot (-\cos 20^\circ) + \frac{1}{4} \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) \\ &= \frac{1}{4} \cdot \cos 20^\circ - \frac{1}{4} \cdot \cos 20^\circ - \frac{1}{8} = -\frac{1}{8} \text{ bulunur.} \end{aligned}$$

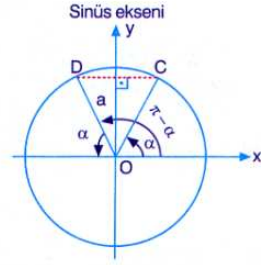
2. Yol

Verilen ifadeyi $2\sin 40^\circ$ ile çarpıp bölelim;

$$\begin{aligned} & \frac{\overbrace{2 \cdot \sin 40^\circ}^{\sin 80^\circ} \cos 40^\circ \cdot \cos 80^\circ \cdot \cos 160^\circ}{2 \cdot \sin 40^\circ} \\ &= \frac{\overbrace{2 \cdot \sin 80^\circ}^{\sin 160^\circ} \cos 80^\circ \cdot \cos 160^\circ}{2 \cdot 2 \cdot \sin 40^\circ} \\ &= \frac{2 \sin 160^\circ \cdot \cos 160^\circ}{2 \cdot 2 \cdot \sin 40^\circ} = \frac{\sin 320^\circ}{8 \cdot \sin 40^\circ} \\ &= \frac{\sin(360^\circ - 40^\circ)}{8 \cdot \sin 40^\circ} \\ &= \frac{-\sin 40^\circ}{8 \cdot \sin 40^\circ} \\ &= -\frac{1}{8} \text{ bulunur.} \end{aligned}$$

C) TRİGONOMETRİK DENKLEMLER**1. $\sin x = a$ Denkleminin Çözümü**

Sinüsü a olan reel sayıların, birim çemberdeki görüntüleri C ve D noktaları olsun.



$k \in \mathbb{Z}$ olmak üzere, C noktasına $\alpha + k \cdot 2\pi$ ve $\pi - \alpha + k \cdot 2\pi$ değerleri karşılık gelir.

Buna göre,

$\sin x = a = \sin \alpha$ denkleminin kökleri,

$$x_1 = \alpha + k \cdot 2\pi \quad \text{veya}$$

$$x_2 = \pi - \alpha + k \cdot 2\pi \quad \text{dir. } (k \in \mathbb{Z})$$

Örnek 9:

$$\sin x = \frac{1}{2}$$

denkleminin $[0^\circ, 360^\circ]$ aralığındaki köklerini bulalım.

Çözüm:

$$\sin 30^\circ = \frac{1}{2} \text{ olduğuna göre,}$$

$$\sin x = \frac{1}{2} = \sin 30^\circ$$

$$x_1 = 30^\circ$$

$$x_2 = 180^\circ - 30^\circ = 150^\circ \text{ dir.}$$

Örnek 10:

$$\sin 3x = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

denkleminin $[0^\circ, 360^\circ]$ aralığındaki köklerini bulalım.

Çözüm:

$$\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ olduğuna göre,}$$

$$\sin 3x = \frac{\sqrt{3}}{2} = \sin 60^\circ$$

$$3x = 60^\circ + k \cdot 360^\circ \text{ dir.}$$

$$x_1 = \frac{60^\circ}{3} + k \cdot \frac{360^\circ}{3} \Rightarrow x_1 = 20^\circ + k \cdot 120^\circ$$

Buradan denklemin $[0^\circ, 360^\circ]$ aralığındaki kökleri k nin

0, 1 ve 2 değeri için $20^\circ, 140^\circ, 260^\circ$ bulunur.

veya,

$$3x = (180^\circ - 60^\circ) + k \cdot 360^\circ \text{ dir.}$$

$$3x = 120^\circ + k \cdot 360^\circ$$

$$x_2 = \frac{120^\circ}{3} + k \cdot \frac{360^\circ}{3} \Rightarrow x_2 = 40^\circ + k \cdot 120^\circ$$

Buradan denklemin $[0^\circ, 360^\circ]$ aralığındaki kökleri k nın 0, 1 ve 2 değeri için $40^\circ, 160^\circ, 280^\circ$ bulunur.

Buna göre, denklemin $[0^\circ, 360^\circ]$ aralığındaki tüm kökleri $20^\circ, 40^\circ, 140^\circ, 160^\circ, 260^\circ, 280^\circ$ dir.

Örnek 11:

$$\sin(2x + \frac{\pi}{8}) = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

denkleminin $[0, 2\pi]$ aralığındaki köklerini bulalım.

Çözüm:

$$\sin \frac{5\pi}{4} = -\frac{\sqrt{2}}{2} \text{ olduğuna göre,}$$

$$\sin(2x + \frac{\pi}{8}) = -\frac{\sqrt{2}}{2} = \sin \frac{5\pi}{4}$$

$$2x + \frac{\pi}{8} = \frac{5\pi}{4} + k \cdot 2\pi \text{ dir.}$$

$$2x = \frac{5\pi}{4} - \frac{\pi}{8} + k \cdot 2\pi \Rightarrow x_1 = \frac{9\pi}{16} + k \cdot \pi$$

Buradan denklemin $[0, 2\pi]$ aralığında kökleri k nın 0 ve 1 değeri için $\frac{9\pi}{16}$ ve $\frac{25\pi}{16}$ bulunur.

Veya,

$$2x + \frac{\pi}{8} = (\pi - \frac{5\pi}{4}) + k \cdot 2\pi \text{ dir.}$$

$$2x + \frac{\pi}{8} = -\frac{\pi}{4} + k \cdot 2\pi$$

$$2x = -\frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{8} + k \cdot 2\pi$$

$$x_2 = -\frac{3\pi}{16} + k \cdot \pi$$

Buradan denklemin $[0, 2\pi]$ aralığındaki kökleri k nın 1 ve 2 değeri için $\frac{13\pi}{16}$ ve $\frac{29\pi}{16}$ bulunur.

Buna göre, denklemin $[0, 2\pi]$ aralığındaki kökleri,

$$\frac{9\pi}{16}, \frac{13\pi}{16}, \frac{25\pi}{16}, \frac{29\pi}{16} \text{ dir.}$$

Örnek 12:

$$\sin(3x + 40^\circ) = \sin(20^\circ - x)$$

denkleminin $[0^\circ, 360^\circ]$ aralığındaki en büyük kökünü bulalım.

Çözüm:

$$\sin(3x + 40^\circ) = \sin(20^\circ - x)$$

$$3x + 40^\circ = 20^\circ - x + k \cdot 360^\circ \text{ dir.}$$

$$4x = -20^\circ + k \cdot 360^\circ$$

$$4x = 340^\circ + k \cdot 360^\circ$$

$$x_1 = 85^\circ + k \cdot 90^\circ$$

Buradan istenilen aralıktaki en büyük kök, $k = 3$ için 355° bulunur.

Veya,

$$\sin(3x + 40^\circ) = \sin(20^\circ - x)$$

$$3x + 40^\circ = 180^\circ - (20^\circ - x) + k \cdot 360^\circ \text{ dir.}$$

$$3x + 40^\circ = 160^\circ + x + k \cdot 360^\circ$$

$$2x = 120^\circ + k \cdot 360^\circ$$

$$x_2 = 60^\circ + k \cdot 180^\circ$$

Buradan istenilen aralıktaki en büyük kök, $k = 1$ için 240° bulunur. $355^\circ > 240^\circ$ olduğundan istenilen en büyük kök 355° bulunur.

Örnek 13:

$$\frac{1}{\cos^2 x} + \frac{1}{\sin^2 x} = 8$$

denkleminin dar açılı olan çözümünü nedir?

$$\text{A) } \frac{\pi}{8} \quad \text{B) } \frac{\pi}{6} \quad \text{C) } \frac{\pi}{5} \quad \text{D) } \frac{\pi}{4} \quad \text{E) } \frac{\pi}{3}$$

(1990 - ÖYS)

Çözüm:

$$\frac{1}{\cos^2 x} + \frac{1}{\sin^2 x} = 8 \Rightarrow \frac{\sin^2 x + \cos^2 x}{\sin^2 x \cdot \cos^2 x} = 8$$

$$\Rightarrow \frac{1}{(\sin x \cdot \cos x)^2} = 8 \Rightarrow \frac{1}{\left(\frac{\sin 2x}{2}\right)^2} = 8$$

$$\Rightarrow \frac{4}{\sin^2 2x} = 8 \Rightarrow \sin^2 2x = \frac{1}{2}$$

$$\sin 2x = \frac{1}{\sqrt{2}} \text{ ve } \sin 2x = -\frac{1}{\sqrt{2}} \text{ dir.}$$

Dar açılı değeri sorulduğundan,

$$\sin 2x = \frac{1}{\sqrt{2}} = \sin \frac{\pi}{4}$$

$$2x = \frac{\pi}{4} \Rightarrow x_1 = \frac{\pi}{8} \text{ dir.}$$

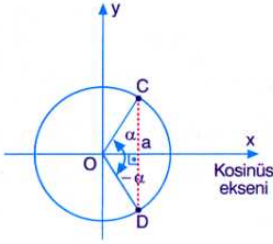
$$2x = \pi - \frac{\pi}{4} = \frac{3\pi}{4} \Rightarrow x_2 = \frac{3\pi}{8} \text{ dir.}$$

Cevap şıklarında bu köklerden $\frac{\pi}{8}$ vardır.

Cevap A

2. $\cos x = a$ Denkleminin Çözümü

Kosinüsü a olan reel sayıların, birim çemberdeki görüntüleri C ve D noktaları olsun.



$k \in \mathbb{Z}$ olmak üzere,

kosinüsü a olan açılara $\alpha + k \cdot 2\pi$ ve $-\alpha + k \cdot 2\pi$ değerleri karşılık gelir.

Buna göre,

$\cos x = a = \cos \alpha$ denkleminin kökleri

$$x_1 = \alpha + k \cdot 2\pi \text{ veya}$$

$$x_2 = -\alpha + k \cdot 2\pi \text{ dir. } (k \in \mathbb{Z})$$

Örnek 14:

$$\cos x = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

denkleminin $[0, 2\pi]$ aralığındaki köklerini bulalım.

Çözüm:

$$\cos \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ olduğuna göre,}$$

$$\cos x = \frac{\sqrt{2}}{2} = \cos \frac{\pi}{4}$$

$$x_1 = \frac{\pi}{4} \text{ veya } x_2 = -\frac{\pi}{4} + 2\pi = \frac{7\pi}{4} \text{ bulunur.}$$

Örnek 15:

$$\sin 3x = \cos(x + 20^\circ)$$

a) Denklemin en küçük pozitif kökünü

b) Denklemin $[0, 90^\circ]$ aralığındaki köklerini bulalım.

Çözüm:

a) Tümlemler iki açıdan birinin sinüsü diğerinin kosinüsüne eşit olduğundan,

$$\sin 3x = \cos(x + 20^\circ) \Rightarrow 3x + x + 20^\circ = 90^\circ$$

$$4x = 70^\circ$$

$$x = 17,5^\circ \text{ dir.}$$

$$b) \cos(x + 20^\circ) = \sin 3x = \cos(90^\circ - 3x)$$

$$x + 20^\circ = 90^\circ - 3x + k \cdot 360^\circ \text{ dir.}$$

$$4x = 70^\circ + k \cdot 360^\circ$$

$$x_1 = 17,5^\circ + k \cdot 90^\circ$$

Buradan $k = 0$ için kök $17,5^\circ$ bulunur.

Veya,

$$x + 20^\circ = -(90^\circ - 3x) + k \cdot 360^\circ \text{ dir.}$$

$$x + 20^\circ = -90^\circ + 3x + k \cdot 360^\circ$$

$$-2x = -110^\circ + k \cdot 360^\circ$$

$$2x = 110^\circ - k \cdot 360^\circ$$

$$x_2 = 55^\circ - k \cdot 180^\circ$$

Buradan $k = 0$ için kök 55° bulunur.

Buna göre, denklemin $[0^\circ, 90^\circ]$ aralığındaki kökleri $17,5^\circ$ ve 55° bulunur.

Örnek 16:

$$\sin 2x + 10 \cdot \cos x - 10 = 0$$

denkleminin $\left[\frac{\pi}{2}, \frac{5\pi}{2}\right]$ aralığındaki kökü aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\frac{7\pi}{6}$

B) $\frac{4\pi}{6}$

C) $\frac{5\pi}{4}$

D) 2π

E) π

(1998 - ÖYS)

Çözüm:

$$\sin^2 x + 10 \cdot \cos x - 10 = 0 \Rightarrow 1 - \cos^2 x + 10 \cdot \cos x - 10 = 0$$

$$\Rightarrow -\cos^2 x + 10 \cdot \cos x - 9 = 0$$

$$\begin{array}{cc} -\cos x & 1 \\ \cos x & -9 \end{array}$$

$$\Rightarrow (-\cos x + 1)(\cos x - 9) = 0$$

$$\Rightarrow \cos x = 1 \Rightarrow x_1 = 0 \text{ ve } x_2 = 2\pi$$

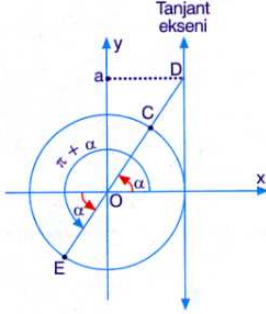
$$\Rightarrow \cos x = 9 \Rightarrow \text{kök yoktur.}$$

Buna göre, denklemin $\left[\frac{\pi}{2}, \frac{5\pi}{2}\right]$ aralığındaki kökü 2π olur.

Cevap D

3. $\tan x = a$ Denkleminin Çözümü

Tanjantı a olan reel sayıların, birim çemberdeki görüntüleri C ve E noktaları olsun.



$k \in \mathbb{Z}$ olmak üzere,

tanjantı a olan açılara $\alpha + k \cdot 2\pi$ ve $\pi + \alpha + k \cdot 2\pi$ değerleri karşılık gelir. Her iki açının da tanjant eksenindeki görüntüsü D noktasıdır.

Buna göre,

$\tan x = a = \tan \alpha$ denkleminin kökleri

$$x_1 = \alpha + k \cdot 2\pi$$

$$x_2 = \pi + \alpha + k \cdot 2\pi$$

veya tanjant fonksiyonunun esas periyodu π olduğundan bu iki kökün yerine $x = \alpha + k \cdot \pi$ ($k \in \mathbb{Z}$) yazılabilir.

Örnek 17:

$x \in [0^\circ, 180^\circ]$ olmak üzere,

$$\tan(2x + 70^\circ) = \tan(30^\circ - 3x)$$

denkleminin çözüm kümesini bulalım.

Çözüm:

$$\tan(2x + 70^\circ) = \tan(30^\circ - 3x)$$

$$2x + 70^\circ = 30^\circ - 3x + k \cdot 180^\circ$$

$$5x = -40^\circ + k \cdot 180^\circ$$

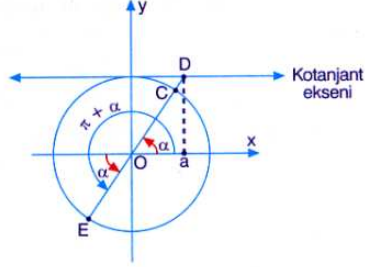
$$5x = 320^\circ + k \cdot 180^\circ$$

$$x = 64^\circ + k \cdot 36^\circ$$

Buna göre çözüm kümesi $\mathcal{C} = \{64^\circ, 100^\circ, 136^\circ, 172^\circ\}$ dir.

4. $\cot x = a$ Denkleminin Çözümü

Kotanjantı a olan reel sayıların, birim çemberdeki görüntüleri C ve E noktaları olsun.



$k \in \mathbb{Z}$ olmak üzere,

kotanjantı a olan açılara $\alpha + k \cdot 2\pi$ ve $\pi + \alpha + k \cdot 2\pi$ değerleri karşılık gelir. Her iki açının da kotanjant eksenindeki görüntüsü D noktasıdır.

Buna göre,

$\cot x = a = \cot \alpha$ denkleminin kökleri

$$x = \alpha + k \cdot \pi \quad (k \in \mathbb{Z}) \text{ dir.}$$

Örnek 18:

$x \in [180^\circ, 360^\circ]$ olmak üzere

$$3 \cdot \sin x + \sqrt{3} \cdot \cos x = 0$$

denkleminin çözüm kümesini bulalım.

Çözüm:

$$3 \cdot \sin x + \sqrt{3} \cdot \cos x = 0 \Rightarrow \sqrt{3} \cdot \cos x = -3 \sin x$$

$$\Rightarrow \frac{\cos x}{\sin x} = \frac{-3}{\sqrt{3}} \Rightarrow \cot x = -\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow \cot x = -\sqrt{3} = \cot 150^\circ$$

$$x = 150^\circ + k \cdot 180^\circ$$

Buna göre, istenilen aralıktaki çözüm kümesi $k = 1$ için $\mathcal{C} = \{330^\circ\}$ dir.

TEST 1 (ÇÖZÜMLÜ)

1. $\frac{\cos 5A + \cos A}{\sin 5A + \sin A}$
- İfadesinin sadeleştirilmiş şekli aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\tan 3A$ B) $\tan 4A$ C) $\tan 2A$
D) $\cot 3A$ E) $\cot 4A$

2. $\cos 170^\circ + \cos 130^\circ + \sqrt{3} \cdot \cos 20^\circ$

İşleminin sonucu kaçtır?

A) 0 B) $-\sqrt{3}$ C) $\sqrt{3}$
D) $2\sqrt{3} \cdot \cos 20^\circ$ E) $-2\sqrt{3} \cdot \cos 20^\circ$

3. $\frac{\cos 7x - \cos 3x}{\sin 6x + \sin 4x}$

İfadesinin sadeleştirilmiş şekli aşağıdakilerden hangisidir?

A) $-\sin x$ B) $-\cos x$ C) $\cos x$
D) $-2 \cdot \sin x$ E) $2 \cdot \cos x$

4. $\sin 40^\circ - \sin 410^\circ$

İşleminin sonucu kaçtır?

A) 0 B) -2 C) $-2 \cdot \sin 5^\circ$
D) $-\sin 5^\circ$ E) $-\sqrt{2} \cdot \sin 5^\circ$

5. $\frac{1}{\sin 18^\circ} - \frac{1}{\sin 54^\circ}$

İfadesinin sonucu kaçtır?

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

6. $2 \cdot \cos 70^\circ \cdot \cos 50^\circ + \cos 200^\circ$

İşleminin sonucu kaçtır?

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

7. $x + y = 30^\circ$ olmak üzere,

$\tan(x + 2y) \cdot \tan(2x + y)$ çarpımının değeri kaçtır?

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

8. $2\sin x - \sqrt{3} = 0$

denkleminin pozitif en küçük kökü kaç radyandır?

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

9. $0 < x < 180^\circ$ olmak üzere,

$\sin 3x = \cos 42^\circ$

denkleminin kökler toplamı kaçtır?

A) 300° B) 320° C) 340° D) 360° E) 422°

10. $\tan\left(4x - \frac{\pi}{4}\right) = \tan\left(\frac{\pi}{3} + x\right)$

denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\{x \mid x = \frac{5\pi}{18} + k \cdot \pi, k \in \mathbb{Z}\}$

B) $\{x \mid x = \frac{5\pi}{36} + k \cdot \frac{\pi}{3}, k \in \mathbb{Z}\}$

C) $\{x \mid x = \frac{7\pi}{36} + k \cdot \frac{\pi}{3}, k \in \mathbb{Z}\}$

D) $\{x \mid x = \frac{7\pi}{36} + k \cdot \pi, k \in \mathbb{Z}\}$

E) $\{x \mid x = \frac{\pi}{36} + k \cdot \pi, k \in \mathbb{Z}\}$

11. $0 < x < 2\pi$ olmak üzere

$$2\sin^2 x = \cos 2x + 1$$

denkleminin kökleri toplamı kaçtır?

- A) π B) 2π C) 3π D) 4π E) 5π

12. $\cos 4x = -\sin 3x$

denklemini sağlayan pozitif en küçük açı kaç radyandır?

- A) $\frac{3\pi}{14}$ B) $\frac{5\pi}{14}$ C) $\frac{\pi}{7}$ D) $\frac{4\pi}{7}$ E) $\frac{3\pi}{7}$

13. $\sin 2x + \sin(x + 30^\circ) = 0$

denklemini sağlayan en küçük x dar açısı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 45° B) 60° C) 75° D) 90° E) 110°

14. $\cos 3x + \cos(45^\circ - x) = 0$

denklemini sağlayan en küçük pozitif açı kaç derecedir?

- A) $52,5^\circ$ B) $67,5^\circ$ C) $72,5^\circ$ D) $82,5^\circ$ E) $92,5^\circ$

15. $\frac{\tan(3x - \frac{\pi}{4})}{\cot(2x + \frac{\pi}{3})} = 1$

denklemini sağlayan pozitif en küçük dar açı kaç radyandır?

- A) $\frac{\pi}{12}$ B) $\frac{\pi}{8}$ C) $\frac{\pi}{4}$ D) $\frac{\pi}{2}$ E) $\frac{3\pi}{2}$

16. $2\cos^2 x + \cos x - 1 = 0$

denkleminin $(0, 360^\circ)$ aralığındaki köklerinin toplamı kaç derecedir?

- A) 270° B) 360° C) 540° D) 600° E) 720°

17. $\sin(\frac{\pi}{6} - 2x) + \cos x = 0$

denkleminin $(0, 2\pi)$ aralığındaki en büyük kökü kaç radyandır?

- A) π B) $\frac{11\pi}{9}$ C) $\frac{13\pi}{9}$ D) $\frac{14\pi}{9}$ E) $\frac{17\pi}{9}$

18. $\tan 15x \cdot \cot(2x - \frac{\pi}{3}) = 1$

denkleminin en küçük pozitif kökü kaç radyandır?

- A) $\frac{2\pi}{39}$ B) $\frac{5\pi}{39}$ C) $\frac{7\pi}{39}$ D) $\frac{9\pi}{23}$ E) $\frac{5\pi}{13}$

19. $0 < x < \pi$ olmak üzere,

$$\sin x - \tan \frac{\pi}{6} \cdot \cos x = 1$$

denkleminin bir kökü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{5\pi}{8}$ B) $\frac{3\pi}{4}$ C) $\frac{2\pi}{3}$ D) $\frac{5\pi}{6}$ E) $\frac{7\pi}{8}$

20. $\frac{1}{\sin x} + \frac{1}{\cos x} = 2\sqrt{6}$

denklemini sağlayan x in dar açı değerlerinden biri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 15° B) 25° C) 30° D) 35° E) 45°
(1992 - ÖYS)

TEST 1 ÇÖZÜMLER

$$1. \frac{\cos 5A + \cos A}{\sin 5A + \sin A} = \frac{2 \cos \left(\frac{5A+A}{2} \right) \cdot \cos \left(\frac{5A-A}{2} \right)}{2 \sin \left(\frac{5A+A}{2} \right) \cdot \cos \left(\frac{5A-A}{2} \right)}$$

$$= \frac{\cos 3A}{\sin 3A} = \cot 3A$$

Cevap D

$$2. \cos 170^\circ + \cos 130^\circ + \sqrt{3} \cdot \cos 20^\circ$$

$$= 2 \cdot \cos \frac{170^\circ + 130^\circ}{2} \cdot \cos \frac{170^\circ - 130^\circ}{2} + \sqrt{3} \cos 20^\circ$$

$$= 2 \cdot \cos 150^\circ \cdot \cos 20^\circ + \sqrt{3} \cdot \cos 20^\circ$$

$$= 2 \cdot \left(-\frac{\sqrt{3}}{2} \right) \cdot \cos 20^\circ + \sqrt{3} \cdot \cos 20^\circ$$

$$= -\sqrt{3} \cdot \cos 20^\circ + \sqrt{3} \cdot \cos 20^\circ = 0 \text{ dir.}$$

Cevap A

$$3. \frac{\cos 7x - \cos 3x}{\sin 6x + \sin 4x} = \frac{-2 \cdot \sin \left(\frac{7x+3x}{2} \right) \cdot \sin \left(\frac{7x-3x}{2} \right)}{2 \cdot \sin \left(\frac{6x+4x}{2} \right) \cdot \cos \left(\frac{6x-4x}{2} \right)}$$

$$= \frac{-\sin 5x \cdot \sin 2x}{\sin 5x \cdot \cos x} = \frac{-\sin 2x}{\cos x}$$

$$= \frac{-2 \sin x \cdot \cos x}{\cos x}$$

$$= -2 \cdot \sin x$$

Cevap D

$$4. \sin 40^\circ - \sin 410^\circ = 2 \cdot \sin \left(\frac{40^\circ - 410^\circ}{2} \right) \cdot \cos \left(\frac{40^\circ + 410^\circ}{2} \right)$$

$$= 2 \cdot \sin(-185^\circ) \cdot \cos 225^\circ$$

$$= -2 \cdot \sin 185^\circ \cdot \cos 225^\circ$$

$$= -2 \cdot (-\sin 5^\circ) \cdot (-\cos 45^\circ)$$

$$= -2 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \sin 5^\circ = -\sqrt{2} \cdot \sin 5^\circ$$

Cevap E

$$5. \frac{1}{\sin 18^\circ} - \frac{1}{\sin 54^\circ} = \frac{\sin 54^\circ - \sin 18^\circ}{\sin 54^\circ \cdot \sin 18^\circ}$$

$$= \frac{2 \cdot \sin \left(\frac{54^\circ - 18^\circ}{2} \right) \cdot \cos \left(\frac{54^\circ + 18^\circ}{2} \right)}{\sin 54^\circ \cdot \sin 18^\circ} = \frac{2 \cdot \sin 18^\circ \cdot \cos 36^\circ}{\sin 18^\circ \cdot \sin 54^\circ}$$

$$= \frac{2 \cdot \cos 36^\circ}{\cos 36^\circ} = 2 \text{ dir.}$$

Cevap B

$$6. 2 \cdot \cos 70^\circ \cdot \cos 50^\circ + \cos 200^\circ$$

$$= 2 \cdot \frac{1}{2} [\cos(70^\circ + 50^\circ) + \cos(70^\circ - 50^\circ)] + \cos(180^\circ + 20^\circ)$$

$$= \cos 120^\circ + \cos 20^\circ - \cos 20^\circ$$

$$= \cos 120^\circ = -\frac{1}{2} \text{ dir.}$$

Cevap B

$$7. \tan(x + 2y) \cdot \tan(2x + y)$$

$$= \frac{\sin(x + 2y) \cdot \sin(2x + y)}{\cos(x + 2y) \cdot \cos(2x + y)}$$

$$= \frac{-\frac{1}{2} [\cos(3x + 3y) - \cos(y - x)]}{\frac{1}{2} [\cos(3x + 3y) + \cos(y - x)]}$$

$$x + y = 30^\circ \Rightarrow 3x + 3y = 90^\circ \text{ dir.}$$

$$= \frac{[-\cos 90^\circ + \cos(y - x)]}{\cos 90^\circ + \cos(y - x)} = \frac{\cos(y - x)}{\cos(y - x)} = 1 \text{ dir.}$$

Cevap D

$$8. 2 \sin x - \sqrt{3} = 0 \Rightarrow \sin x = \frac{\sqrt{3}}{2} = \sin \frac{\pi}{3}$$

$$x_1 = \frac{\pi}{3} + 2k\pi \text{ veya}$$

$$x_2 = \pi - \frac{\pi}{3} + 2k\pi \text{ dir.}$$

Buna göre, $k = 0$ için en küçük pozitif kök $\frac{\pi}{3}$ tür.

Cevap B

9. $\sin 3x = \cos 42^\circ = \sin 48^\circ$

$$3x = 48^\circ + k \cdot 360^\circ \Rightarrow x_1 = 16^\circ + k \cdot 120^\circ$$

Buradan kökler 16° ve 136° bulunur.

$$3x = (180^\circ - 48^\circ) + k \cdot 360^\circ \Rightarrow x_2 = 44^\circ + k \cdot 120^\circ$$

Buradan kökler 44° ve 164° bulunur.

Buna göre denklemin $(0^\circ, 180^\circ)$ aralığındaki kökler toplamı

$$16^\circ + 136^\circ + 44^\circ + 164^\circ = 360^\circ \text{ bulunur.}$$

Cevap D

10. $\tan(4x - \frac{\pi}{4}) = \tan(\frac{\pi}{3} + x)$

$$4x - \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{3} + x + k \cdot \pi \Rightarrow 3x = \frac{7\pi}{12} + k \cdot \pi$$

$$x = \frac{7\pi}{36} + k \cdot \frac{\pi}{3}$$

Buna göre çözüm kümesi:

$$C = \{x \mid x = \frac{7\pi}{36} + k \cdot \frac{\pi}{3}, k \in \mathbb{Z}\} \text{ dir.}$$

Cevap C

11. $2\sin^2 x = \cos 2x + 1 \Rightarrow 2\sin^2 x = 1 - 2\sin^2 x + 1$

$$4\sin^2 x = 2 \Rightarrow \sin^2 x = \frac{1}{2}$$

$$\sin x = \frac{1}{\sqrt{2}} \text{ veya } \sin x = -\frac{1}{\sqrt{2}} \text{ dir.}$$

$$x_1 = 45^\circ \quad x_3 = 225^\circ$$

$$x_2 = 135^\circ \quad x_4 = 315^\circ$$

Buna göre kökler toplamı,

$$45^\circ + 135^\circ + 225^\circ + 315^\circ = 720^\circ = 4\pi \text{ radyandır.}$$

Cevap D

12. $\cos 4x = -\sin 3x = \cos(\frac{\pi}{2} + 3x)$

$$4x = \frac{\pi}{2} + 3x + k \cdot 2\pi \Rightarrow x = \frac{\pi}{2} + k \cdot 2\pi$$

$$k = 0 \text{ için } x = \frac{\pi}{2}$$

$$4x = -\frac{\pi}{2} - 3x + k \cdot 2\pi \Rightarrow 7x = -\frac{\pi}{2} + k \cdot 2\pi$$

$$x = -\frac{\pi}{14} + k \cdot \frac{2\pi}{7}$$

$$k = 1 \text{ için } x = \frac{3\pi}{14} \text{ bulunur.}$$

Buna göre, en küçük kök $\frac{3\pi}{14}$ tür.

Cevap A

13.

I. Yol:

$$\sin 2x + \sin(x + 30^\circ) = 0$$

$$\sin(x + 30^\circ) = -\sin 2x$$

$$\sin(x + 30^\circ) = \sin(-2x)$$

$$x + 30^\circ = -2x + k \cdot 360^\circ$$

$$3x = -30^\circ + k \cdot 360^\circ$$

$$x = -10^\circ + k \cdot 120^\circ$$

$k = 1$ için x in en küçük dar açı değeri 110° olur.

II. Yol:

$$\sin \alpha + \sin \beta = 0$$

ise $\alpha + \beta$ nın alabileceği en küçük değer 0 dir.

Buna göre,

$$\sin 2x + \sin(x + 30^\circ) = 0 \Rightarrow 2x + x + 30^\circ = 0$$

$$3x = -30^\circ + 360^\circ$$

$$3x = 330^\circ \Rightarrow x = 110^\circ \text{ dir.}$$

Cevap E

14. $\cos \alpha + \cos \beta = 0$

ise $\alpha + \beta$ nın alabileceği en küçük değer 180° dir.

Buna göre,

$$\cos 3x + \cos(45^\circ - x) = 0$$

$$\Rightarrow 3x + 45^\circ - x = 180^\circ \Rightarrow 2x = 135^\circ \Rightarrow x = 67,5^\circ \text{ dir.}$$

Cevap B

15. $\frac{\tan(3x - \frac{\pi}{4})}{\cot(2x + \frac{\pi}{3})} = 1 \Rightarrow \tan(3x - \frac{\pi}{4}) = \cot(2x + \frac{\pi}{3})$

$$\Rightarrow 3x - \frac{\pi}{4} + 2x + \frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{2}$$

$$5x = \frac{5\pi}{12}$$

$$x = \frac{\pi}{12} \text{ dir.}$$

Cevap A

16. $2\cos^2 x + \cos x - 1 = 0$

$$\begin{array}{cc} 2\cos x & -1 \\ \cos x & +1 \end{array}$$

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

$$\cos x = \frac{1}{2} \text{ veya } \cos x = -1 \text{ dir.}$$

$$\cos x = \frac{1}{2} \Rightarrow x_1 = 60^\circ \text{ ve } x_2 = -60^\circ + 360^\circ = 300^\circ \text{ dir.}$$

$$\cos x = -1 \Rightarrow x_3 = 180^\circ \text{ dir.}$$

Buna göre, kökler toplamı $60^\circ + 300^\circ + 180^\circ = 540^\circ$ dir.

Cevap C

$$17. \sin\left(\frac{\pi}{6} - 2x\right) + \cos x = 0$$

$$\cos x = -\sin\left(\frac{\pi}{6} - 2x\right)$$

$$\cos x = \sin\left(2x - \frac{\pi}{6}\right)$$

$$\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \sin\left(2x - \frac{\pi}{6}\right)$$

$$2x - \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{2} - x + k \cdot 2\pi \text{ dir.}$$

$$3x = \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{6} + k \cdot 2\pi$$

$$3x = \frac{2\pi}{3} + k \cdot 2\pi$$

$$x = \frac{2\pi}{9} + k \cdot \frac{2\pi}{3}$$

$$k = 2 \text{ için } x_1 = \frac{2\pi}{9} + 2 \cdot \frac{2\pi}{3} = \frac{14\pi}{9} \text{ dur.}$$

Veya,

$$2x - \frac{\pi}{6} = \pi - \left(\frac{\pi}{2} - x\right) + k \cdot 2\pi \text{ dir.}$$

$$2x - \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{2} + x + k \cdot 2\pi$$

$$x = \frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{2} + k \cdot 2\pi$$

$$x = \frac{2\pi}{3} + k \cdot 2\pi$$

$$k = 0 \text{ için } x_2 = \frac{2\pi}{3} \text{ tür.}$$

Buna göre $(0, 2\pi)$ aralığındaki en büyük kök $\frac{14\pi}{9}$ dur.

Cevap D

$$18. \tan 15x \cdot \cot\left(2x - \frac{\pi}{3}\right) = 1 \text{ denkleminin her iki tarafını}$$

$$\cot\left(2x - \frac{\pi}{3}\right) \text{ e bölelim.}$$

$$\tan 15x = \frac{1}{\cot\left(2x - \frac{\pi}{3}\right)} = \tan\left(2x - \frac{\pi}{3}\right)$$

$$\tan 15x = \tan\left(2x - \frac{\pi}{3}\right)$$

$$15x = 2x - \frac{\pi}{3} + k\pi$$

$$13x = -\frac{\pi}{3} + k\pi$$

$$x = -\frac{\pi}{39} + \frac{k\pi}{13}$$

$$k = 1 \text{ için } x = \frac{2\pi}{39} \text{ olur.}$$

Cevap A

$$19. \sin x - \tan \frac{\pi}{6} \cdot \cos x = 1$$

$$\sin x - \frac{\sin \frac{\pi}{6}}{\cos \frac{\pi}{6}} \cdot \cos x = 1$$

$$\frac{\sin x \cdot \cos \frac{\pi}{6} - \sin \frac{\pi}{6} \cdot \cos x}{\cos \frac{\pi}{6}} = 1$$

$$\sin\left(x - \frac{\pi}{6}\right) = \cos \frac{\pi}{6}$$

$$\sin\left(x - \frac{\pi}{6}\right) = \sin \frac{\pi}{3} \quad \left(\cos \frac{\pi}{6} = \sin \frac{\pi}{3}\right)$$

$$x - \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{3} + k \cdot 2\pi \text{ dir.}$$

$$x = \frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{6} + k \cdot 2\pi$$

$$x = \frac{\pi}{2} + k \cdot 2\pi$$

$$k = 0 \text{ için } x_1 = \frac{\pi}{2} \text{ bulunur.}$$

Veya,

$$x - \frac{\pi}{6} = \pi - \frac{\pi}{3} + k \cdot 2\pi \text{ dir.}$$

$$x = \pi + \frac{\pi}{6} - \frac{\pi}{3} + k \cdot 2\pi = \frac{5\pi}{6} + k \cdot 2\pi$$

$$k = 0 \text{ için } x_2 = \frac{5\pi}{6} \text{ bulunur.}$$

Cevap D

$$20. \frac{1}{\sin x} + \frac{1}{\cos x} = 2\sqrt{6}$$

$$\frac{\sin x + \cos x}{\sin x \cdot \cos x} = 2\sqrt{6}$$

$$\sin x + \cos x = 2\sqrt{6} \cdot \sin x \cos x$$

$$(\sin x + \cos x)^2 = (\sqrt{6} \cdot \sin 2x)^2$$

$$\sin^2 x + 2\sin x \cos x + \cos^2 x = 6 \cdot \sin^2 2x$$

$$1 + \sin 2x = 6 \cdot \sin^2 2x$$

$$6\sin^2 2x - \sin 2x - 1 = 0$$

$$(3\sin 2x + 1)(2\sin 2x - 1) = 0$$

$$\sin 2x = -\frac{1}{3} \text{ veya } \sin 2x = \frac{1}{2}$$

$$x \text{ dar açısı olduğu için } \sin 2x = -\frac{1}{3} \text{ olamaz.}$$

O halde;

$$\sin 2x = \frac{1}{2} = \sin 30^\circ \Rightarrow 2x = 30^\circ \text{ veya } 2x = 150^\circ$$

$$x = 15^\circ \text{ veya } x = 75^\circ \text{ dir.}$$

Cevap A

1. $\theta = \frac{\pi}{5}$ olduğuna göre,

$$\frac{\sin 6\theta + \sin 2\theta}{\cos 2\theta \cdot \sin \theta}$$

işleminin sonucu kaçtır?

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

2. $\frac{1}{\cos 15^\circ} - \frac{1}{\sin 15^\circ}$

işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

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

3. $\frac{\sin 250^\circ + \cos 140^\circ}{\cos 10^\circ}$

işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

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

4. $\sin x = \frac{5}{6}$ ve $\sin y = \frac{1}{3}$

olduğuna göre, $\sin\left(\frac{x+y}{2}\right) \cdot \cos\left(\frac{x-y}{2}\right)$ işleminin sonucu kaçtır?

A) $\frac{1}{24}$ B) $\frac{1}{12}$ C) $\frac{1}{6}$ D) $\frac{5}{12}$ E) $\frac{7}{12}$

5. $\cos 70^\circ \cdot \cos 20^\circ - \frac{\sin 140^\circ}{2}$

ifadesinin değeri kaçtır?

A) $-\frac{1}{3}$ B) 0 C) $\frac{1}{2}$ D) 1 E) $\frac{3}{2}$

6. $x = \frac{\pi}{10}$ olmak üzere,

$$\frac{\cos 9x + \cos 3x}{\cos 8x + \cos 4x}$$

işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\sin 2x$ B) 1 C) $\tan 2x$ D) $\tan x$ E) $\cot 2x$

7. $\frac{\cos x + \cos 2x + \cos 3x}{\sin x + \sin 2x + \sin 3x}$

işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\cos x$ B) $\sin x$ C) $\tan 2x$ D) $\cot 2x$ E) 1

8.

$$\frac{\cos 4x + \cos 2x}{\cos 3x \cdot \sin x} = 2\sqrt{3}$$

olduğuna göre, $\sin x$ in pozitif değeri kaçtır?

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

9.

$$2(\cos 165^\circ - \cos 15^\circ)$$

işleminin sonucu kaçtır?

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

10. $\sin 40^\circ \cdot \cos 20^\circ - \frac{1}{2\sec 70^\circ}$

ifadesinin değeri kaçtır?

A) $\frac{\sqrt{3}}{4}$ B) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{1}{4}$ E) 0

11. $\tan(2x - 50^\circ) = -\sqrt{3}$

denkleminin $0^\circ < x < 180^\circ$ aralığındaki çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) $\{85^\circ\}$ B) $\{170^\circ\}$ C) $\{100^\circ\}$
D) $\{85^\circ, 100^\circ\}$ E) $\{85^\circ, 175^\circ\}$

12. $\cot(2x - 30^\circ) = \tan(x + 30^\circ)$

olduğuna göre, x dar açısı kaç derecedir?

- A) 30 B) 45 C) 60 D) 75 E) 90

13. $\cos 2x + \cos x = 0$

denkleminin $[0, 2\pi]$ aralığında kaç farklı kökü vardır?

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

14. $\cos 2x = \sin 3x$ olduğuna göre, x in en küçük dar açısı değeri kaç derecedir?

- A) 15 B) 18 C) 30 D) 45 E) 48

15. $\frac{1}{\sin x} - \frac{1}{\cos x} = 2\sqrt{2}$

denkleminin bir kökü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 135° B) 60° C) 30° D) $22,5^\circ$ E) 15°

16. $\cos^2 x + \sin 2x = 4\sin x + 2\cos x$

denklemini sağlayan x değeri için $\cot x$ in değeri kaçtır?

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

17. $\alpha + \theta = 90^\circ$ olmak üzere,

$$\frac{\tan \alpha + \cot \theta}{\sin \alpha + \cos \theta} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

olduğuna göre, α kaç derecedir?

- A) 0 B) 30 C) 45 D) 60 E) 90

18. $\frac{\sin 6\theta - \sin 4\theta}{\cos 6\theta + \cos 4\theta} = \sqrt{3}$

denklemini sağlayan θ değerlerinden biri aşağıdakilerden hangisidir?

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

19. $\frac{1}{1 - \sin x} + \frac{1}{1 + \sin x} = 4$

olduğuna göre, x dar açısı en az kaç derecedir?

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

20. $\sin(x + 20^\circ) + \cos(70^\circ - x) = 1$

denklemini sağlayan x dar açısı kaç derecedir?

- A) 40 B) 35 C) 30 D) 20 E) 10

1. $\sin 75^\circ + \cos 75^\circ$

işleminin sonucu kaçtır?

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

2. $0 < x < 2\pi$ olmak üzere,

$$\sin^3 x = \sin x$$

olduğuna göre, x in alabileceği değerler toplamı kaçtır?

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

3. $\frac{\cos 34^\circ + \sin 4^\circ}{\cos 184^\circ - \cos 56^\circ}$

ifadesinin değeri kaçtır?

A) 2 B) 0 C) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ D) $-\frac{\sqrt{3}}{3}$ E) -1

4. $\frac{2}{\cos 75^\circ - \cos 15^\circ}$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

5. $\frac{\cos 181^\circ - \cos 1^\circ}{\sin 46^\circ - \cos 134^\circ} - \frac{\sin 46^\circ - \cos 134^\circ}{\cos 181^\circ - \cos 1^\circ}$

ifadesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

A) $-\sqrt{2}$ B) $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ C) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
D) $\sqrt{2}\sin 46^\circ \cdot \cos 1^\circ$ E) $\sin 88^\circ$

6. $\frac{\cos 20^\circ + \cos 40^\circ - \cos 10^\circ}{\sin 80^\circ}$

ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

A) 0 B) $\sqrt{3} - 1$ C) $\cos 20^\circ$ D) $\sin 20^\circ$ E) 1

7. $\frac{\sin^2 7x - \sin^2 x}{\cos^2 7x - \cos^2 x}$

işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

A) 1 B) -1 C) $\cot 4x$ D) $-\tan 3x$ E) $\tan 4x$

8. A, B, C bir üçgenin iç açıları olmak üzere,

$$\frac{\cos 2A + \cos 2B}{\sin 2A + \sin 2B} = -\frac{1}{4}$$

olduğuna göre, $\tan C$ kaçtır?

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

9. $\tan(x + 30^\circ) \cdot \tan(x - 30^\circ) = 2$

olduğuna göre, $\cos 2x$ kaçtır?

A) $-\frac{1}{8}$ B) $-\frac{1}{7}$ C) $-\frac{1}{6}$ D) $-\frac{1}{5}$ E) $-\frac{2}{3}$

10. $x = \frac{\pi}{9}$ olduğuna göre,

$$\frac{\sin x + \sin 5x}{\cos x + \cos 5x}$$

işleminin sonucu kaçtır?

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

11. $\frac{1}{1 + \tan^2 x} + \frac{1}{1 - \tan^2 x} = -\frac{1}{4}$

denklemini sağlayan x dar açısı kaç radyandır?

- A) $\frac{\pi}{12}$ B) $\frac{\pi}{8}$ C) $\frac{\pi}{6}$ D) $\frac{\pi}{4}$ E) $\frac{\pi}{3}$

12. $\frac{1}{1 + \cos x} + \frac{1}{1 - \cos x} = \frac{8}{3}$

olduğuna göre, x açısı kaç derece olabilir?

- A) 15 B) 30 C) 45 D) 60 E) 75

13. $\sin x - \cos x = \frac{\sqrt{2}}{2}$

denkleminin bir kökü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 10° B) 30° C) 45° D) 60° E) 75°

14. $0^\circ < x < 360^\circ$ olmak üzere;

$$\tan x + \cot x = 2$$

denklemini sağlayan x değerlerinin toplamı kaçtır?

- A) 270° B) 265° C) 260° D) 250° E) 235°

15. $\frac{1}{\cos x} + \frac{1}{\sin 2x} = 0$

denkleminin köklerinden birisi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

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

16. $x + y = \frac{\pi}{2}$ olmak üzere;

$$\frac{7}{\sin y} + \frac{8}{\cos x} = 30$$

olduğuna göre, y açısı kaç radyandır?

- A) $\frac{\pi}{2}$ B) $\frac{\pi}{3}$ C) $\frac{\pi}{4}$ D) $\frac{\pi}{6}$ E) $\frac{\pi}{8}$

17. $\cos^2 x - \cos 2x + \sqrt{3} = \sin^2 x + 2 \cdot \sin 2x$

denklemini sağlayan en küçük dar açının tanjantı kaçtır?

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

18. $3^{2 \tan x} \cdot \cot 30^\circ = 9$

eşitliğini sağlayan x açısı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 15° B) 30° C) 45° D) 60° E) 90°

19. $\sin\left(3x - \frac{\pi}{6}\right) = \cos\left(\frac{\pi}{12} - 2x\right)$

denkleminin bir kökü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{\pi}{12}$ B) $\frac{\pi}{2}$ C) $\frac{7\pi}{12}$ D) $\frac{3\pi}{2}$ E) $\frac{\pi}{3}$

20. $0 < x < 2\pi$ olmak üzere,

$$\frac{\sin 4x}{1 - 2 \sin^2 x} = \sqrt{3}$$

eşitliğini sağlayan x değerlerinin toplamı kaçtır?

- A) 3π B) $\frac{10\pi}{3}$ C) 4π D) $\frac{20\pi}{3}$ E) 6π

1. $\frac{1}{\sin 15^\circ} + \frac{1}{\cos 15^\circ}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $2\sqrt{6}$ B) $\sqrt{2}$ C) 2 D) $4\sqrt{2}$ E) $\sqrt{6}$

2. $\sin x (\operatorname{cosec} x + \sec x) = \frac{3 + \sqrt{3}}{3}$

eşitliğini sağlayan x dar açısı kaç derecedir?

- A) 15 B) 30 C) 45 D) 60 E) 90

3. $\frac{1}{1 - \sin x} + \frac{1}{1 + \sin x} = 4$

denklemini sağlayan x açısı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) 60° B) 75° C) 135° D) 150° E) 180°

4. $\frac{\frac{1}{\cos 275^\circ} + \frac{1}{\sin 275^\circ}}{\frac{1}{\cos 95^\circ} + \frac{1}{\sin 95^\circ}}$

işleminin sonucu kaçtır?

- A) -1 B) 1 C) $\frac{1}{\tan 10^\circ}$ D) $\sec 15^\circ$ E) $\operatorname{cosec} 5^\circ$

5. $a = \frac{\pi}{5}$ olmak üzere,

$\frac{\cos 8a + \cos 2a}{\cos 3a \cdot \cos 10a}$ ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 2 B) -2 C) 3
D) $\frac{\cos 5a}{\cos 10a}$ E) $\frac{2\cos 5a}{\cos 3a}$

6. $x = \frac{\pi}{5}$ olmak üzere,

$\frac{\cos 2x}{\sin 5x + \cos 3x}$ ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\cos x$ B) $\cos 2x$ C) $\sin x$ D) 1 E) -1

7. $5x = \frac{\pi}{6}$ olduğuna göre,

$\frac{\sin 6x - \sin 4x}{\cos 6x - \cos 4x}$ işleminin sonucu kaçtır?

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

8. $2 \cdot \sin^2 x + \cos 2x = 5 \cdot \sin x \cdot \cos x - 1$

denklemini sağlayan x dar açısı için $\tan x$ aşağıdakilerden hangisidir?

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

9. $x \in [0, 2\pi]$ olmak üzere,

$$2\sin^3 x - 2\cos^2 x - \sin x + 1 = 0$$

denklemini sağlayan x açısı aşağıdakilerden hangisi olamaz?

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

10. $\sin(40^\circ + x) + \sin(20^\circ - x) = \sin 57^\circ$

olduğuna göre, x in en küçük dar açısı değeri kaçtır?

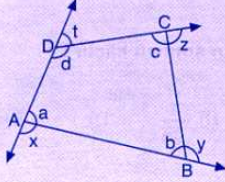
- A) 23° B) 37° C) 47° D) 61° E) 67°



Genel Dörtgenler

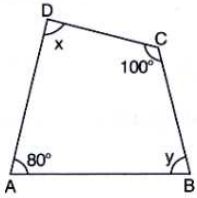
GENEL DÖRTGENLER

1. Dörtgende iç açılarının ölçüleri toplamı 360° dir. Bütün çokgenlerde olduğu gibi dış açılarının ölçüleri toplamı da 360° dir.



ABCD bir dörtgen
 a, b, c, d iç açı ölçüleri
 x, y, z, t dış açı ölçüleri
 $a + b + c + d = 360^\circ$
 $x + y + z + t = 360^\circ$

Örnek 1:



ABCD bir dörtgen
 $m(\widehat{DCB}) = 100^\circ$
 $m(\widehat{DAB}) = 80^\circ$
 $m(\widehat{ADC}) = x$
 $m(\widehat{ABC}) = y$
 $x - y = 10^\circ$ ise
 $m(\widehat{ADC}) = x$ kaç derecedir?

Çözüm :

İç açılar toplamından

$$80^\circ + 100^\circ + x + y = 360^\circ \text{ ise } x + y = 180^\circ \text{ olur.}$$

$$\begin{cases} x + y = 180^\circ \\ x - y = 10^\circ \end{cases} \text{ eşitliklerin çözümünden } x = 95^\circ \text{ bulunur.}$$

Örnek 2:

Bir konveks dörtgenin dış açılarının ölçüleri 3, 4, 4, 6 sayıları ile ters orantılı olduğuna göre, en büyük iç açının ölçüsü kaç derecedir?

Çözüm :

Dış açılarının ölçüleri x, y, z ve t olsun.

Ters orantıdan dolayı $3x = 4y = 4z = 6t = k$ yazılır.

$$\text{Buradan } x = \frac{k}{3}, y = z = \frac{k}{4}, t = \frac{k}{6} \text{ olur.}$$

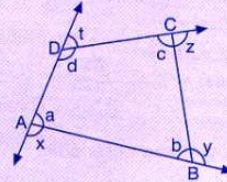
Dış açılar toplamından $x + y + z + t = 360^\circ$ ise

$$\frac{k}{3} + \frac{k}{4} + \frac{k}{4} + \frac{k}{6} = 360^\circ \text{ bağıntısından } k = 360^\circ \text{ olur.}$$

$$\text{En küçük dış açı } x = \frac{k}{3} = \frac{360^\circ}{3} = 120^\circ \text{ dir.}$$

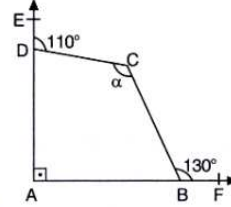
En büyük iç açının ölçüsü $180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$ bulunur.

- Dörtgende iki iç açının ölçüleri toplamı kendilerine komşu olmayan iki dış açının ölçüleri toplamına eşittir.



$$\begin{aligned} t + z &= a + b \\ t + y &= a + c \\ t + x &= c + b \\ z + y &= a + d \\ z + x &= b + d \\ y + x &= c + d \end{aligned}$$

Örnek 3:



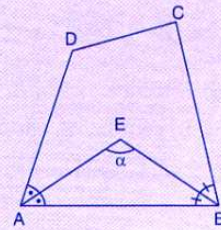
ABCD bir dörtgen
 $m(\widehat{EDC}) = 110^\circ$
 $m(\widehat{CBF}) = 130^\circ$
 $m(\widehat{EAF}) = 90^\circ$ ise
 $m(\widehat{DCB}) = \alpha$ kaç derecedir?

Çözüm :

Kural gereği $90^\circ + \alpha = 110^\circ + 130^\circ$ yazılabilir.

$$\alpha = 150^\circ \text{ bulunur.}$$

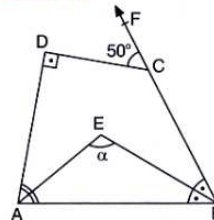
2.



Dörtgende ardışık iki iç açının açıortayları arasındaki açının ölçüsü diğer iki iç açının ölçüleri toplamının yansına eşittir.

$$\alpha = \frac{m(\widehat{D}) + m(\widehat{C})}{2}$$

Örnek 4:



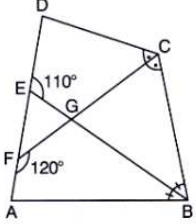
ABCD bir dörtgen
 $[AE]$ ve $[BE]$ açıortay
 $m(\widehat{FCD}) = 50^\circ$ ise
 $m(\widehat{AEB}) = \alpha$ kaç derecedir?

Çözüm :

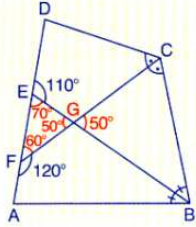
$$m(\widehat{FCD}) = 50^\circ \text{ ise } m(\widehat{DCB}) = 130^\circ \text{ dir.}$$

$$\text{Kural gereği ; } \alpha = \frac{m(\widehat{ADC}) + m(\widehat{DCB})}{2} \text{ olur.}$$

$$\alpha = \frac{90^\circ + 130^\circ}{2} = 110^\circ \text{ bulunur}$$

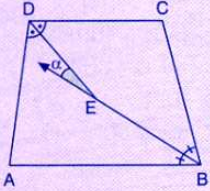
Örnek 5:

ABCD bir dörtgen
[BE] ve [CF] açıortay
 $m(\widehat{DEB}) = 110^\circ$
 $m(\widehat{AFC}) = 120^\circ$ ise
 $m(\widehat{D}) + m(\widehat{A})$ toplamı kaç
derecedir?

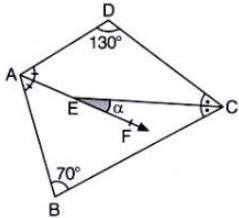
Çözüm :

İç açıortayların kesim nokta-
sındaki açı 50° bulunur.
Buradan
 $50^\circ = \frac{m(\widehat{D}) + m(\widehat{A})}{2}$
 $m(\widehat{D}) + m(\widehat{A}) = 100^\circ$ bulunur.

3.



Dörtgende karşılıklı iki iç
açının açıortayları ara-
sındaki (küçük) açının
ölçüsü diğer iki iç açının
ölçüleri farkının yarsına
eşittir
 $\alpha = \frac{|m(\widehat{A}) - m(\widehat{C})|}{2}$

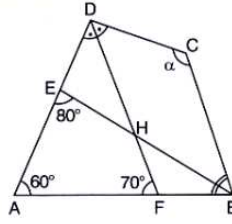
Örnek 6:

ABCD bir dörtgen
[AE] ve [CE] açıortay
 $m(\widehat{ABC}) = 70^\circ$
 $m(\widehat{ADC}) = 130^\circ$ ise
 $m(\widehat{CEF}) = \alpha$ kaç derece-
dir?

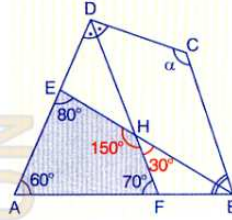
Çözüm :

$$\text{Kural gereği ; } \alpha = \frac{130^\circ - 70^\circ}{2} \text{ yazılır.}$$

$$\alpha = 30^\circ \text{ bulunur.}$$

Örnek 7:

ABCD bir dörtgen
[BE] ve [DF] açıortay
 $m(\widehat{DAB}) = 60^\circ$
 $m(\widehat{DFA}) = 70^\circ$
 $m(\widehat{BEA}) = 80^\circ$ ise
 $m(\widehat{DCB}) = \alpha$ kaç derece-
dir?

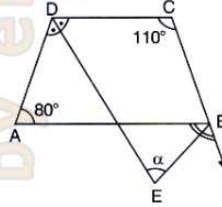
Çözüm :

Taralı AEHF dörtgeninde iç-
açılar toplamı yazıldığında
 $m(\widehat{EHF}) = 150^\circ$ ve
 $m(\widehat{FHB}) = 30^\circ$ olur.
Kural gereği

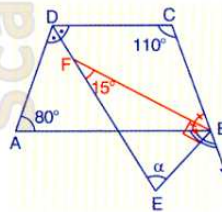
$$m(\widehat{FHB}) = \frac{\alpha - 60^\circ}{2}$$

$$30^\circ = \frac{\alpha - 60^\circ}{2} \text{ ise}$$

$$\alpha = 120^\circ \text{ bulunur.}$$

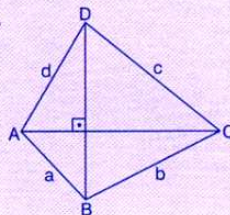
Örnek 8:

ABCD bir dörtgen
[DE] ve [BE] açıortay
 $m(\widehat{DAB}) = 80^\circ$
 $m(\widehat{DCB}) = 110^\circ$ ise
 $m(\widehat{DEB}) = \alpha$ kaç derece-
dir?

Çözüm :

B noktasından [BF] açıortayı
çizildiğinde $m(\widehat{FBE}) = 90^\circ$ ve
 $m(\widehat{EFB}) = \frac{110^\circ - 80^\circ}{2}$ ise
 $m(\widehat{EFB}) = 15^\circ$ olur.
FBE diküçgeninde iç açılar
toplamından $\alpha = 75^\circ$
bulunur.

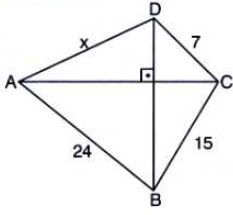
4.



Dörtgenlerde köşegenler
dik kesişiyorsa, karşılıklı
kenarların kareleri toplamı
birbirine eşittir.

[DB] $\perp$ [AC] ise

$$a^2 + c^2 = b^2 + d^2$$

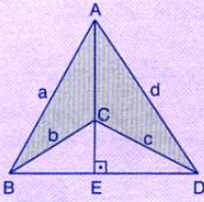
Örnek 9:

ABCD bir dörtgen
 $[DB] \perp [AC]$
 $|DC| = 7$ cm
 $|BC| = 15$ cm
 $|AB| = 24$ cm ise
 $|AD| = x$ kaç cm dir?

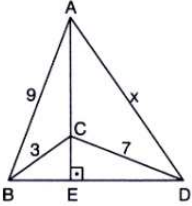
Çözüm :

Kural gereği $x^2 + 15^2 = 7^2 + 24^2$ yazılır.
 $x = 20$ cm bulunur.

5.



ABCD içbükey dörtgen
 olmak üzere
 $[AE] \perp [BD]$ ise
 $a^2 + c^2 = b^2 + d^2$

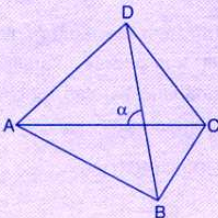
Örnek 10:

ABD bir üçgen
 $[AE] \perp [BD]$
 $|BC| = 3$ cm
 $|CD| = 7$ cm
 $|AB| = 9$ cm ise
 $|AD| = x$ kaç cm dir?

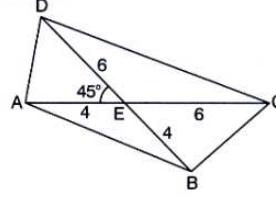
Çözüm :

Kural gereği
 $x^2 + 3^2 = 9^2 + 7^2$ yazılır.
 $x = 11$ cm bulunur.

6.



ABCD bir dörtgen
 $[AC]$ ve $[BD]$ köşegen
 $|AC| = e$
 $|BD| = f$
 $\text{Alan}(ABCD) = \frac{1}{2} \cdot e \cdot f \cdot \sin \alpha$

Örnek 11:

ABCD bir dörtgen
 $[AC]$ ve $[BD]$ köşegen
 $|AE| = |EB| = 4$ cm
 $|DE| = |EC| = 6$ cm
 $m(\widehat{AED}) = 45^\circ$ ise
 $\text{Alan}(ABCD)$ kaç cm^2 dir?

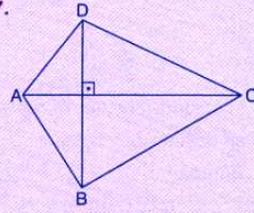
Çözüm :

ABCD dörtgeninde $|AC| = |BD| = 10$ cm ise

$\text{Alan}(ABCD) = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 10 \cdot \sin 45^\circ$ yazılır.

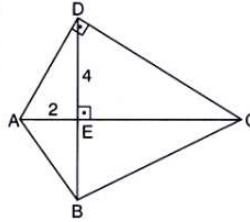
$\text{Alan}(ABCD) = 25\sqrt{2} \text{ cm}^2$ bulunur.

7.



ABCD bir dörtgen
 $[AC]$ ve $[BD]$ köşegen
 $[AC] \perp [BD]$

$$\text{Alan}(ABCD) = \frac{1}{2} \cdot |AC| \cdot |BD|$$

Örnek 12:

ABCD bir dörtgen
 $[AC] \perp [BD]$
 $[AD] \perp [DC]$
 $|AC| = |BD|$
 $|AE| = 2$ cm
 $|DE| = 4$ cm ise
 $\text{Alan}(ABCD)$ kaç cm^2 dir?

Çözüm :

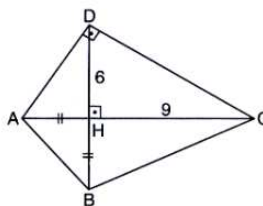
DAC diküçgeninde öklid bağıntısından

$4^2 = 2 \cdot |EC|$ ise $|EC| = 8$ cm dir.

Dolayısıyla $|BD| = |AC| = 10$ cm olur.

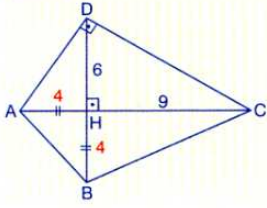
$\text{Alan}(ABCD) = \frac{|AC| \cdot |BD|}{2} = \frac{10 \cdot 10}{2}$ yazılır.

$\text{Alan}(ABCD) = 50 \text{ cm}^2$ bulunur.

Örnek 13:

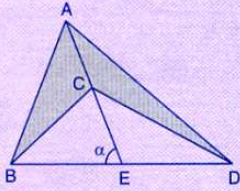
ABCD bir dörtgen
 $[DA] \perp [DC]$
 $[AC] \perp [BD]$
 $|AH| = |HB|$
 $|DH| = 6$ cm
 $|HC| = 9$ cm ise
 $\text{Alan}(ABCD)$ kaç cm^2 dir?

Çözüm :



DAC diküçgeninde öklid bağıntısından $6^2 = |AH| \cdot 9$
 $|AH| = |HB| = 4$ cm olur.
 $\text{Alan}(ABCD) = \frac{|AC| \cdot |BD|}{2}$
 $= \frac{13 \cdot 10}{2} = 65 \text{ cm}^2$ bulunur.

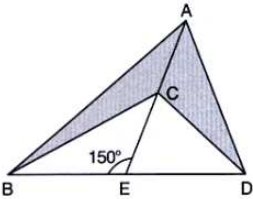
8. ABCD bir içbükey dörtgen



$[AC]$ ve $[BD]$ köşegen
A, C, E doğrusal

$\text{Alan}(ABCD) = \frac{1}{2} \cdot |AC| \cdot |BD| \cdot \sin \alpha$ şeklinde yazılır.

Örnek 14:



ABCD bir içbükey dörtgen
 $m(\widehat{BEA}) = 150^\circ$
 $|AC| = 6$ cm
 $|BD| = 10$ cm ise
 $\text{Alan}(ABCD)$ kaç cm^2 dir?

Çözüm :

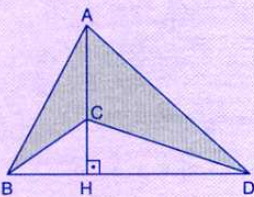
Kural gereği

$$\text{Alan}(ABCD) = \frac{1}{2} \cdot |AC| \cdot |BD| \cdot \sin 150^\circ$$

$$\text{Alan}(ABCD) = \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 10 \cdot \frac{1}{2}$$

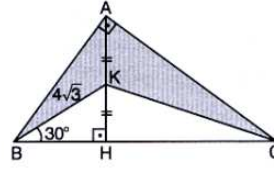
$$\text{Alan}(ABCD) = 15 \text{ cm}^2 \text{ bulunur.}$$

9. ABCD bir içbükey dörtgen



$[AH] \perp [BD]$
 $\text{Alan}(ABCD) = \frac{|AC| \cdot |BD|}{2}$

Örnek 15:



ABC bir diküçgen

$[AB] \perp [AC]$

$[AH] \perp [BC]$

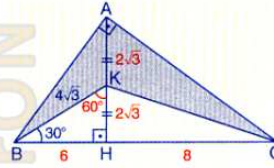
$|AK| = |KH|$

$m(\widehat{KBC}) = 30^\circ$

$|BK| = 4\sqrt{3}$ cm ise

$\text{Alan}(ABKC)$ kaç cm^2 dir?

Çözüm :



KBH ($30^\circ - 60^\circ - 90^\circ$)

diküçgeninde

$|BK| = 4\sqrt{3}$ cm ise

$|KH| = 2\sqrt{3}$ cm ve

$|BH| = 6$ cm dir.

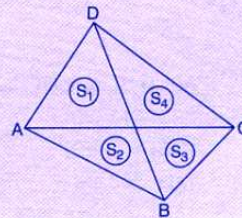
ABC diküçgeninde öklid bağıntısından

$$|AH|^2 = |BH| \cdot |HC|$$

$$(4\sqrt{3})^2 = 6 \cdot |HC| \text{ ise } |HC| = 8 \text{ cm olur.}$$

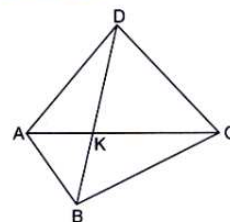
$$\text{Alan}(ABKC) = \frac{|AK| \cdot |BC|}{2} = \frac{2\sqrt{3} \cdot 14}{2} = 14\sqrt{3} \text{ cm}^2 \text{ bulunur.}$$

10. ABCD dörtgeninde $[AC]$ ve $[BD]$ köşegenler, S_1, S_2, S_3 ve S_4 bulundukları bölgelerin alanları olmak üzere;



$S_1 \cdot S_3 = S_2 \cdot S_4$
bağıntısı vardır.

Örnek 16:



ABCD bir dörtgen

$[AC] \cap [BD] = \{K\}$

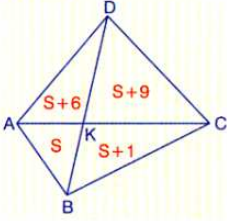
$\text{Alan}(AKB) = S$

$\text{Alan}(KBC) = S + 1$

$\text{Alan}(ADK) = S + 6$

$\text{Alan}(DKC) = S + 9$ ise

$\text{Alan}(ABCD)$ kaç cm^2 dir?

Çözüm :

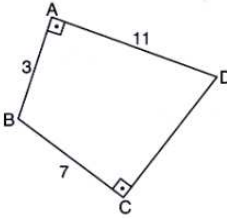
Kural gereği

$$S \cdot (S+9) = (S+1) \cdot (S+6)$$

$$S^2 + 9S = S^2 + 7S + 6$$

$$S = 3 \text{ cm}^2 \text{ olur.}$$

$$\begin{aligned} \text{Alan}(ABCD) &= 4S + 16 \\ &= 4 \cdot 3 + 16 \\ &= 28 \text{ cm}^2 \text{ olur.} \end{aligned}$$

Örnek 17:

ABCD bir dörtgen

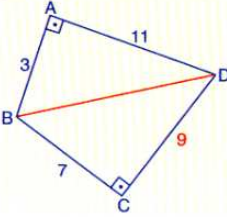
$$[AB] \perp [AD]$$

$$[BC] \perp [CD]$$

$$|AB| = 3 \text{ cm}$$

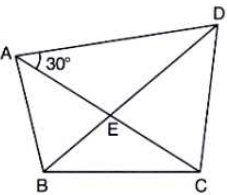
$$|BC| = 7 \text{ cm}$$

$$|AD| = 11 \text{ cm ise}$$

Alan(ABCD) kaç cm^2 dir?**Çözüm :**

[BD] çizildiğinde ABD ve BCD diküçgenlerinde Pisagor bağıntısından $3^2 + 11^2 = 7^2 + |DC|^2$ eşitliğinden $|DC| = 9 \text{ cm}$ olur.

$$\text{Alan}(ABCD) = \frac{3 \cdot 11}{2} + \frac{7 \cdot 9}{2} = 48 \text{ cm}^2 \text{ bulunur.}$$

Örnek 18:

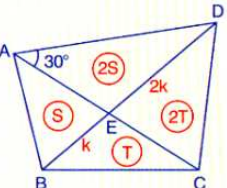
ABCD bir dörtgen

$$m(\widehat{DAC}) = 30^\circ$$

$$|DE| = 2|EB|$$

$$|AD| = 8 \text{ cm}$$

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

Alan(ABCD) kaç cm^2 dir?**Çözüm :**

Veriler şekildedeki gibi yerleştirildiğinde

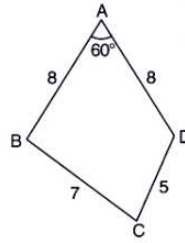
$$\text{Alan}(\widehat{DAC}) = 2(S+T)$$

$$2(S+T) = \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 10 \cdot \sin 30^\circ$$

$$2(S+T) = \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 10 \cdot \frac{1}{2}$$

$$2(S+T) = 20 \text{ cm}^2 \text{ olur.}$$

$$\begin{aligned} \text{Alan}(ABCD) &= 3(S+T) \\ &= 30 \text{ cm}^2 \text{ olur.} \end{aligned}$$

Örnek 19:

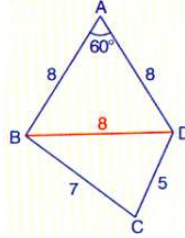
ABCD bir dörtgen

$$m(\widehat{BAD}) = 60^\circ$$

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

$$|BC| = 7 \text{ cm}$$

$$|AB| = |AD| = 8 \text{ cm ise}$$

Alan(ABCD) kaç cm^2 dir?**Çözüm :**

[BD] çizildiğinde ABD bir

eşkenar üçgen ve

$$|BD| = 8 \text{ cm olur.}$$

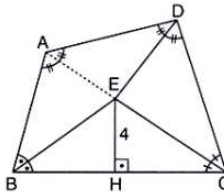
$$\text{Alan}(ABD) = \frac{8^2 \sqrt{3}}{4}$$

$$= 16\sqrt{3} \text{ cm}^2 \text{ olur.}$$

$$\text{BDC üçgeninde } u = \frac{\text{Çevre}(BDC)}{2} = 10 \text{ cm dir.}$$

$$\text{Alan}(BDC) = \sqrt{10 \cdot (10-8) \cdot (10-7) \cdot (10-5)} = 10\sqrt{3} \text{ cm}^2 \text{ olur.}$$

$$\begin{aligned} \text{Alan}(ABCD) &= 16\sqrt{3} + 10\sqrt{3} \\ &= 26\sqrt{3} \text{ cm}^2 \text{ dir.} \end{aligned}$$

Örnek 20:

ABCD bir dörtgen

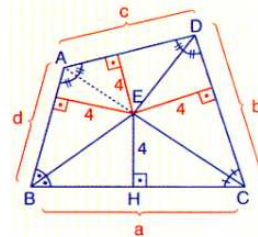
$$[EH] \perp [BC]$$

$$[AE], [BE], [CE] \text{ ve } [DE]$$

açıortay

$$\text{Çevre}(ABCD) = 30 \text{ cm}$$

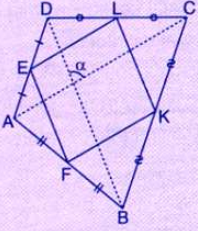
$$|EH| = 4 \text{ cm ise}$$

Alan(ABCD) kaç cm^2 dir?**Çözüm :**

$$\text{Alan}(ABCD) = \frac{4 \cdot a}{2} + \frac{4 \cdot b}{2} + \frac{4 \cdot c}{2} + \frac{4 \cdot d}{2}$$

$$\begin{aligned} \text{Alan}(ABCD) &= 2(a + b + c + d) = 2 \cdot 30 \\ &= 60 \text{ cm}^2 \text{ bulunur.} \end{aligned}$$

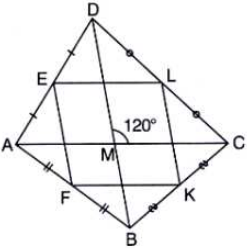
11.



ABCD dörtgeninde
E, F, K, L orta noktalar ise
EFKL bir paralelkenardır.
 $\text{Çevre}(EFKL) = |AC| + |BD|$
 $\text{Alan}(EFKL) = \frac{\text{Alan}(ABCD)}{2}$

- $\alpha = 90^\circ$ ise EFKL bir dikdörtgendir.
- $|AC| = |BD|$ ise EFKL bir eşkenar dörtgendir.
- $\alpha = 90^\circ$ ve $|AC| = |BD|$ ise EFKL bir karedir.

Örnek 21:



ABCD bir dörtgen
 $m(\widehat{DMC}) = 120^\circ$
 $|AC| = 10 \text{ cm}$
 $|DB| = 12 \text{ cm}$
E, F, K, L bulundukları kenarların orta noktaları ise
 $\text{Çevre}(EFKL)$ ve
 $\text{Alan}(EFKL)$ değerlerini bulunuz?

Çözüm :

E, F, K, L orta noktalar olduğundan

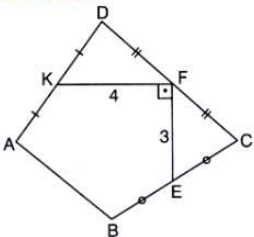
$\text{Çevre}(EFKL) = |AC| + |BD| = 10 + 12 = 22 \text{ cm}$ olur.

$$\text{Alan}(ABCD) = \frac{1}{2} \cdot |AC| \cdot |BD| \cdot \sin 120^\circ$$

$$\text{Alan}(ABCD) = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 12 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 30\sqrt{3} \text{ cm}^2 \text{ olur.}$$

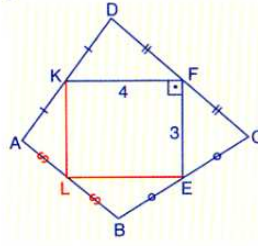
$$\text{Alan}(EFKL) = \frac{\text{Alan}(ABCD)}{2} = \frac{30\sqrt{3}}{2} = 15\sqrt{3} \text{ cm}^2 \text{ bulunur.}$$

Örnek 22:



ABCD bir dörtgen
K, F, E orta noktalar
 $[KF] \perp [EF]$
 $|EF| = 3 \text{ cm}$
 $|KF| = 4 \text{ cm}$ ise
 $\text{Alan}(ABCD)$ kaç cm^2 dir?

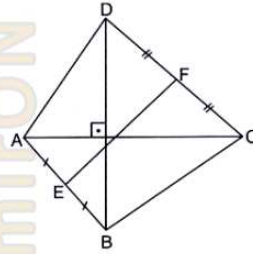
Çözüm :



$\text{Alan}(ABCD) = 24 \text{ cm}^2$ bulunur.

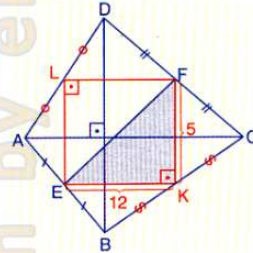
[AB] üzerinde L orta noktası alınarak K ve E noktalarına birleştirildiğinde EFKL dikdörtgeni elde edilir ve
 $\text{Alan}(EFKL) = \frac{\text{Alan}(ABCD)}{2}$
 $3 \cdot 4 = \frac{\text{Alan}(ABCD)}{2}$

Örnek 23:



ABCD bir dörtgen
 $[DB] \perp [AC]$
 $|AE| = |EB|$
 $|DF| = |FC|$
 $|DB| = 10 \text{ cm}$
 $|AC| = 24 \text{ cm}$ ise
 $|EF|$ kaç cm dir?

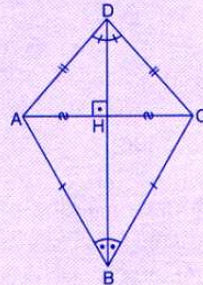
Çözüm :



[BC] ve [AD] kenarları üzerinde K ve L noktaları alındığında EKFL dikdörtgeni elde edilir.
 $|BD| = 10 \text{ cm}$ ve
 $[BD] \parallel [FK]$ ise
 $|FK| = 5 \text{ cm}$ dir.
 $|AC| = 24 \text{ cm}$ ve
 $[AC] \parallel [EK]$ ise
 $|EK| = 12 \text{ cm}$ olur.

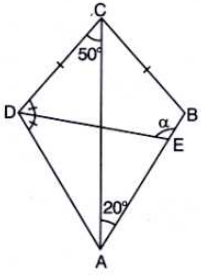
EFK diküçgeninde $|EF| = 13 \text{ cm}$ bulunur.

12. DELTOİD : Tabanları ortak olan iki ikizkenar üçgenin birleşimidir.



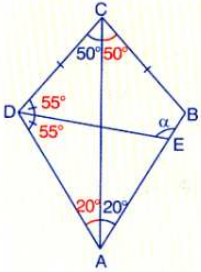
- Köşegenleri dik kesişir.
- [BD] açıortaydır.
 $m(\widehat{DAB}) = m(\widehat{DCB})$
- $|AH| = |HC|$
 $|AC| = e$
 $|BD| = f$ ise
 $\text{Alan}(ABCD) = \frac{e \cdot f}{2}$

Örnek 24:



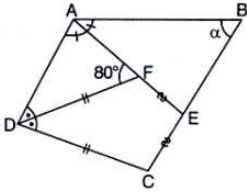
ABCD bir deltoid
[DE] açıortay
 $m(\widehat{DCA}) = 50^\circ$
 $m(\widehat{BAC}) = 20^\circ$
 $|DC| = |CB|$ ise
 $m(\widehat{DEB}) = \alpha$ kaç derecedir?

Çözüm :



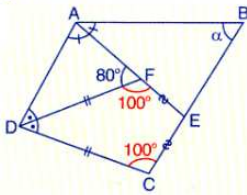
ABCD bir deltoid ve
 $|CD| = |CB|$ ise
[CA] açıortay olur. Açıları
şekildeki gibi yazıldığında
 $\alpha = 95^\circ$ bulunur.

Örnek 25 :



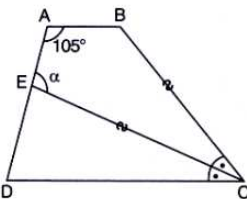
ABCD bir dörtgen
DCEF bir deltoid
[DF] ve [AF] açıortay
 $m(\widehat{AFD}) = 80^\circ$
 $|DF| = |DC|$
 $|FE| = |EC|$ ise
 $m(\widehat{ABC}) = \alpha$ kaç derecedir?

Çözüm :



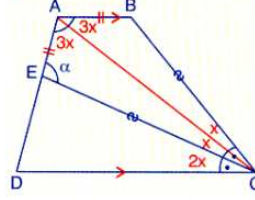
DCEF deltoid ise
 $m(\widehat{DFE}) = m(\widehat{DCE}) = 100^\circ$
olur. [AF] ve [DF] açıortay olduğundan
 $80^\circ = \frac{\alpha + 100^\circ}{2}$ yazılır.
 $\alpha = 60^\circ$ bulunur.

Örnek 26 :



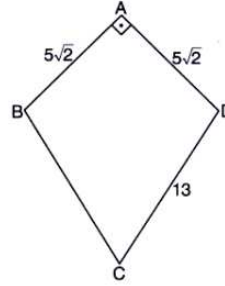
ABCD bir dörtgen
ABCE bir deltoid
[AB] // [DC]
 $|CB| = |CE|$
 $m(\widehat{DCE}) = m(\widehat{ECB})$
 $m(\widehat{DAB}) = 105^\circ$ ise
 $m(\widehat{AEC}) = \alpha$ kaç derecedir?

Çözüm :



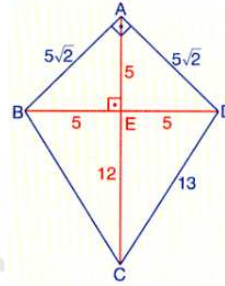
[AC] köşegeni çizilip açılar yerleştirildiğinde
 $6x = 105^\circ$ ise $x = 17,5^\circ$
olur. AEC üçgeninin iç açıları toplamından
 $\alpha + 4x = 180^\circ$ ise
 $\alpha = 110^\circ$ bulunur.

Örnek 27 :



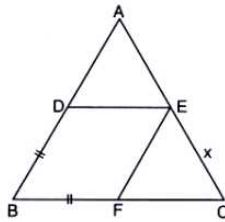
ABCD bir deltoid
[AB] $\perp$ [AD]
 $|AB| = |AD| = 5\sqrt{2}$ cm
 $|DC| = 13$ cm ise
Alan(ABCD) kaç cm^2 dir?

Çözüm :



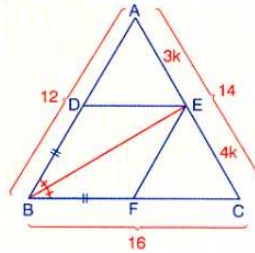
ABCD deltoidinde köşegenler çizildiğinde
 $|AE| = |BE| = |ED| = 5$ cm
ve $|EC| = 12$ cm olur.
Alan(ABCD) = $\frac{10 \cdot 17}{2}$
= 85 cm^2
bulunur.

Örnek 28 :



ABC bir üçgen
BFED bir deltoid
 $|BD| = |BF|$
 $|AB| = 12$ cm
 $|AC| = 14$ cm
 $|BC| = 16$ cm ise
 $|EC| = x$ kaç cm dir?

Çözüm :

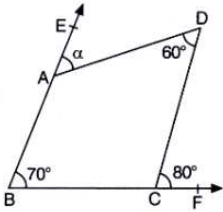


[AC] = $7k = 14$ cm ise $k = 2$ ve
 $x = 4k = 8$ cm bulunur.

BFED deltoidinde [BE] köşegeni aynı zamanda açıortay olduğu görülür. ABC üçgeninde iç açıortay teoremi yazılırsa
 $\frac{|AE|}{|EC|} = \frac{12}{16}$ ise
 $|AE| = 3k$ iken
 $|EC| = 4k$ olur.

TEST 1 ÇÖZÜMLÜ

1.

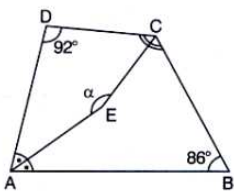


ABCD bir dörtgen
 $m(\widehat{ADC}) = 60^\circ$
 $m(\widehat{EBF}) = 70^\circ$
 $m(\widehat{DCF}) = 80^\circ$

Yukarıdaki verilere göre, $m(\widehat{EAD}) = \alpha$ kaç derecedir?

- A) 40 B) 50 C) 60 D) 70 E) 80

2.

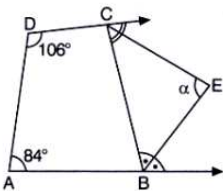


ABCD bir dörtgen
 $[AE]$ ve $[CE]$ açıortay
 $m(\widehat{ABC}) = 86^\circ$
 $m(\widehat{ADC}) = 92^\circ$

Yukarıdaki verilere göre, $m(\widehat{AEC}) = \alpha$ kaç derecedir?

- A) 164 B) 168 C) 172 D) 174 E) 177

3.

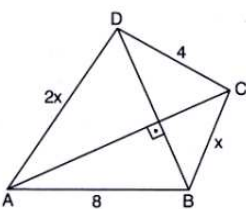


ABCD bir dörtgen
 $[CE]$ ve $[BE]$ açıortay
 $m(\widehat{DAB}) = 84^\circ$
 $m(\widehat{ADC}) = 106^\circ$

Yukarıdaki verilere göre, $m(\widehat{CEB}) = \alpha$ kaç derecedir?

- A) 53 B) 72 C) 84 D) 85 E) 95

4.

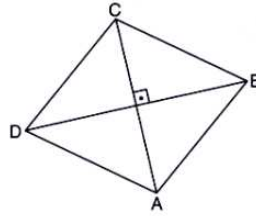


ABCD bir dörtgen
 $[AC] \perp [BD]$
 $|DC| = 4$ cm
 $|AB| = 8$ cm
 $|BC| = x$
 $|AD| = 2x$

Yukarıdaki verilere göre, $|BC| = x$ kaç cm dir?

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

5.

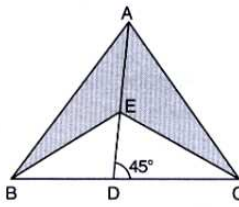


ABCD bir dörtgen
 $[BD] \perp [AC]$
 $|BD| = 10$ cm
 $|AC| = 6$ cm

Yukarıdaki verilere göre, Alan(ABCD) kaç cm^2 dir?

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

6.

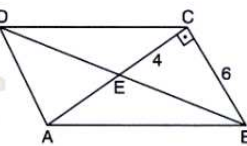


ABEC bir içbükey dörtgen
 $m(\widehat{ADC}) = 45^\circ$
 $|AE| = 4$ cm
 $|BC| = 6\sqrt{2}$ cm

Yukarıdaki verilere göre, taralı bölgenin alanı kaç cm^2 dir?

- A) $8\sqrt{2}$ B) 12 C) $12\sqrt{2}$ D) 16 E) 18

7.

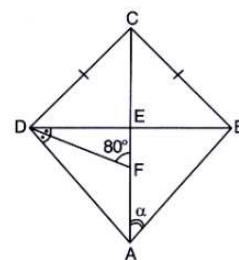


ABCD bir dörtgen
 $[AC] \perp [CB]$
 $|EC| = 4$ cm
 $|BC| = 6$ cm
 $\text{Alan}(\triangle AEB) = 6 \text{ cm}^2$
 $\text{Alan}(\triangle DEC) = 10 \text{ cm}^2$

Yukarıdaki verilere göre, Alan(ADE) kaç cm^2 dir?

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

8.



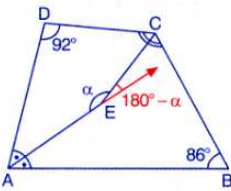
ABCD bir deltoid
 $|DC| = |BC|$
 $m(\widehat{BDF}) = m(\widehat{FDA})$
 $m(\widehat{DFE}) = 80^\circ$

Yukarıdaki verilere göre, $m(\widehat{CAB}) = \alpha$ kaç derecedir?

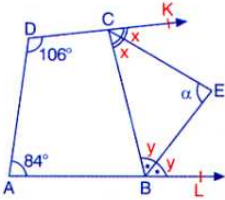
- A) 40 B) 50 C) 60 D) 70 E) 90

1. Dörtgende iki iç açının ölçüleri toplamı kendilerine komşu olmayan iki dış açının ölçülerine eşittir.
Dolayısıyla
 $\alpha + 80^\circ = 70^\circ + 60^\circ$ ise $\alpha = 50^\circ$ bulunur.

Cevap B

2.  Dörtgende karşılıklı iki iç açının açıortayları arasında-
ki (dar) açının ölçüsü diğer
iki iç açının ölçülerinin farkının
yarısına eşittir.
Dolayısıyla
 $180^\circ - \alpha = \frac{92^\circ - 86^\circ}{2}$ ise $\alpha = 177^\circ$ bulunur.

Cevap E

3.  $m(\widehat{KCE}) = m(\widehat{ECB}) = x$
 $m(\widehat{CBE}) = m(\widehat{EBL}) = y$
dersek
 $2x + 2y = 106^\circ + 84^\circ$
 $x + y = 95^\circ$ dir.

CBE üçgeninde $x + y + \alpha = 180^\circ$ ise
 $\alpha = 85^\circ$ bulunur.

Cevap D

4. ABCD dörtgeninin köşegeni dik kesiştiği için karşılıklı kenarların kareleri toplamı birbirine eşittir.
Dolayısıyla
 $(2x)^2 + x^2 = 8^2 + 4^2$ ise
 $x = 4$ cm bulunur.

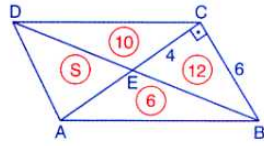
Cevap C

5. ABCD dörtgeninde
 $\text{Alan}(\text{ABCD}) = \frac{1}{2} \cdot |BD| \cdot |AC| = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 6$
 $\text{Alan}(\text{ABCD}) = 30 \text{ cm}^2$ bulunur.

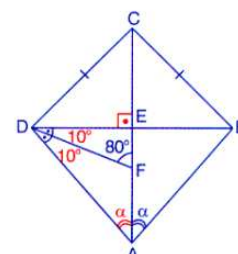
Cevap B

6. ABEC içbükey dörtgeninde
 $\text{Alan}(\text{ABEC}) = \frac{1}{2} \cdot |AE| \cdot |BC| \cdot \sin 45^\circ$
 $\text{Alan}(\text{ABCD}) = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 6 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$
 $\text{Alan}(\text{ABCD}) = 12 \text{ cm}^2$ bulunur.

Cevap B

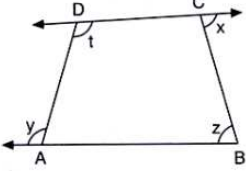
7.  $\text{Alan}(\text{ECB}) = \frac{4 \cdot 6}{2} = 12 \text{ cm}^2$ dir
 $\text{Alan}(\text{DAE}) = S$ dersek
 $S \cdot 12 = 6 \cdot 10$ olduğundan
 $\text{Alan}(\text{DAE}) = S = 5 \text{ cm}^2$ bulunur.

Cevap A

8.  ABCD deltoid olduğundan
[DB] ⊥ [AC] olur.
Şekildeki gibi açılar yer-
leştirildiğinde
 $m(\widehat{DAC}) = m(\widehat{CAB}) = \alpha$
 $\alpha = 70^\circ$ bulunur.

Cevap D

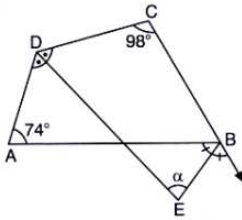
1. ABCD dışbükey dörtgen



Buna göre x, y, z, t iç ve dış açıları arasındaki bağıntı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $x - y = t + z$ B) $x + z = y + t$
C) $x + y = z + t$ D) $x + t - z = y$
E) $y - z = t + x$

2. ABCD bir dörtgen

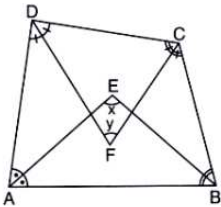


[DE] iç açıortay
[BE] dış açıortay
 $m(\widehat{DAB}) = 74^\circ$
 $m(\widehat{DCB}) = 98^\circ$
 $m(\widehat{DEB}) = \alpha$

Yukarıdaki verilere göre, α kaç derecedir?

- A) 54 B) 58 C) 68 D) 74 E) 78

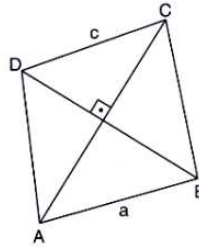
3. ABCD bir konveks dörtgen
[AE], [BE], [DF], [CF] açıortay
 $m(\widehat{AEB}) = x$
 $m(\widehat{DFC}) = y$
 $x - y = 20^\circ$



Yukarıdaki verilere göre, x kaç derecedir?

- A) 80 B) 100 C) 110 D) 120 E) 140

- 4.



ABCD bir dörtgen

$[AC] \perp [BD]$

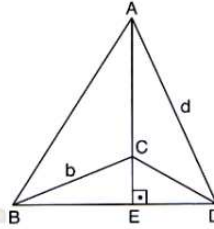
$$|DA|^2 + |CB|^2 = 113 \text{ cm}^2$$

$$a^2 - c^2 = 15 \text{ cm}^2$$

Yukarıdaki verilere göre, $a + c$ toplamı kaç cm dir?

- A) 10 B) 11 C) 12 D) 13 E) 15

- 5.



ABCD bir iç bükey dörtgen

$[AE] \perp [BD]$

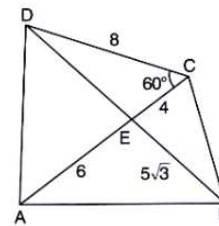
$$|AB|^2 + |CD|^2 = 89 \text{ cm}^2$$

$$d^2 - b^2 = 39 \text{ cm}^2$$

Yukarıdaki verilere göre, $d - b$ farkı kaç cm dir?

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

- 6.



ABCD bir dörtgen

$[AC]$ ve $[DB]$ köşegen

$$m(\widehat{DCA}) = 60^\circ$$

$$|EC| = 4 \text{ cm}$$

$$|AE| = 6 \text{ cm}$$

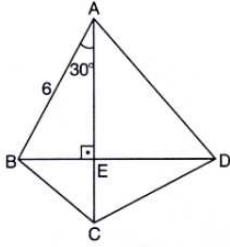
$$|DC| = 8 \text{ cm}$$

$$|EB| = 5\sqrt{3} \text{ cm}$$

Yukarıdaki verilere göre, Alan(ABCD) kaç cm^2 dir?

- A) $20\sqrt{3}$ B) 45 C) $45\sqrt{3}$ D) $50\sqrt{3}$ E) 55

7.



ABCD bir dörtgen

$$[AC] \perp [BD]$$

$$m(\widehat{BAC}) = 30^\circ$$

$$2|BD| = 5|BE|$$

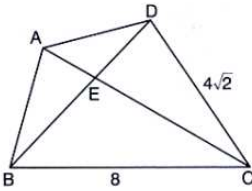
$$|AB| = 6 \text{ cm}$$

$$|AC| = 8 \text{ cm}$$

Yukarıdaki verilere göre, Alan(ACD) kaç cm^2 dir?

- A) 12 B) 16 C) 18 D) 20 E) 24

8.



ABCD bir dörtgen

$$m(\widehat{BCD}) = 45^\circ$$

$$|EC| = 4|AE|$$

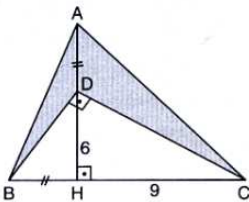
$$|AB| = 8 \text{ cm}$$

$$|BC| = 4\sqrt{2} \text{ cm}$$

Yukarıdaki verilere göre, Alan(ABD) kaç cm^2 dir?

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

9.



ABC bir üçgen

$$[AH] \perp [BC]$$

$$[BD] \perp [DC]$$

$$|AD| = |BD|$$

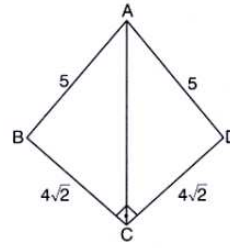
$$|DH| = 6 \text{ cm}$$

$$|HC| = 9 \text{ cm}$$

Yukarıdaki verilere göre, taralı bölgenin alanı kaç cm^2 dir?

- A) 20 B) 24 C) 26 D) 28 E) 30

10.



ABCD bir deltoid

$$[BC] \perp [CD]$$

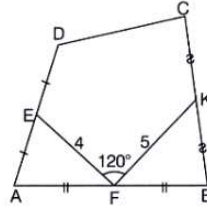
$$|AB| = |AD| = 5 \text{ cm}$$

$$|BC| = |DC| = 4\sqrt{2} \text{ cm}$$

Yukarıdaki verilere göre, Alan(ABCD) kaç cm^2 dir?

- A) 20 B) 24 C) 26 D) 28 E) 30

11.



ABCD bir dörtgen

E, F, K orta noktalar

$$m(\widehat{EFK}) = 120^\circ$$

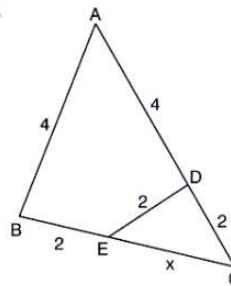
$$|EF| = 4 \text{ cm}$$

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

Yukarıdaki verilere göre, Alan(ABCD) kaç cm^2 dir?

- A) 20 B) $20\sqrt{3}$ C) 24 D) 36 E) 40

12.



ABC bir üçgen

$$|AB| = |AC| = 4 \text{ cm}$$

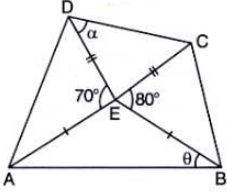
$$|BE| = |ED| = |DC| = 2 \text{ cm}$$

$$|EC| = x$$

Yukarıdaki verilere göre, $|EC| = x$ kaç cm dir?

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

1.

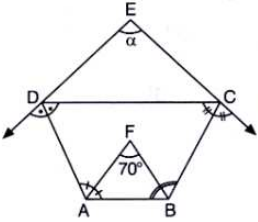


ABCD bir dörtgen
 $|AE| = |EB|$
 $|ED| = |EC|$
 $m(\widehat{DEA}) = 70^\circ$
 $m(\widehat{CEB}) = 80^\circ$
 $m(\widehat{EBA}) = \theta$
 $m(\widehat{EDC}) = \alpha$

Yukarıdaki verilere göre, $\alpha + \theta$ toplamı kaç derecedir?

- A) 65 B) 70 C) 75 D) 80 E) 85

2.

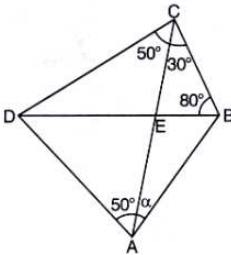


ABCE bir beşgen
 ABCD bir dörtgen
 $[DA]$ ve $[CB]$ dış açıortay
 $[AF]$ ve $[BF]$ iç açıortay
 $m(\widehat{AFB}) = 70^\circ$
 $m(\widehat{DEC}) = \alpha$

Yukarıdaki verilere göre, α kaç derecedir?

- A) 100 B) 110 C) 120 D) 130 E) 140

3.

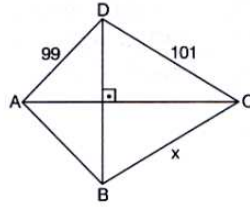


ABCD bir dörtgen
 $m(\widehat{DCA}) = m(\widehat{DAC}) = 50^\circ$
 $m(\widehat{ACB}) = 30^\circ$
 $m(\widehat{CBD}) = 80^\circ$
 $m(\widehat{BAE}) = \alpha$

Yukarıdaki verilere göre, α kaç derecedir?

- A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 25

4.

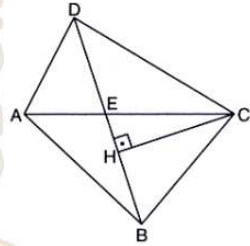


ABCD bir dörtgen
 $[AC] \perp [BD]$
 $\text{Çevre}(ABCD) = 400 \text{ cm}$
 $|CD| = 101 \text{ cm}$
 $|AD| = 99 \text{ cm}$
 $|BC| = x$

Yukarıdaki verilere göre, x kaç cm dir?

- A) 100 B) 101 C) 102 D) 103 E) 104

5.

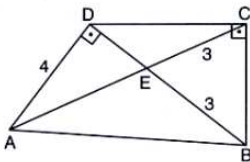


ABCD bir dörtgen
 $[CH] \perp [DB]$
 $|HC| = 3|EH|$
 $|DB| = 14 \text{ cm}$
 $|AC| = 4\sqrt{10} \text{ cm}$

Yukarıdaki verilere göre, Alan(ABCD) kaç cm^2 dir?

- A) 80 B) 84 C) 88 D) 92 E) 96

6.

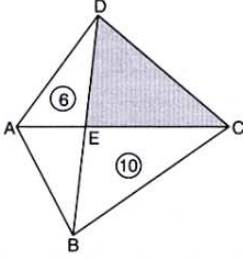


ABCD bir dörtgen
 $[AD] \perp [DB]$
 $[DC] \perp [BC]$
 $|EC| = |EB| = 3 \text{ cm}$
 $|AD| = 4 \text{ cm}$

Yukarıdaki verilere göre, Alan(ABCD) kaç cm^2 dir?

- A) 18,6 B) 19 C) 19,2 D) 19,6 E) 19,8

7.

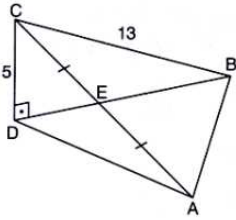


ABCD bir dörtgen
 $[AC]$ ve $[BD]$ köşegen
 $\text{Alan}(AED) = 6 \text{ cm}^2$
 $\text{Alan}(BEC) = 10 \text{ cm}^2$
 $\text{Alan}(ABCD) = 35 \text{ cm}^2$

Yukarıdaki şekilde $|AE| < |EC|$ olduğuna göre,
 $\text{Alan}(DEC)$ kaç cm^2 dir?

- A) 10 B) 12 C) 13 D) 14 E) 15

8.

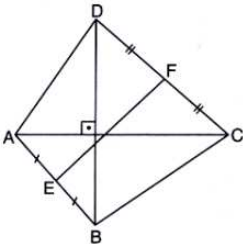


ABCD bir dörtgen
 $[AC]$ ve $[BD]$ köşegen
 $[DC] \perp [BD]$
 $|EC| = |EA|$
 $|DC| = 5 \text{ cm}$
 $|BC| = 13 \text{ cm}$

Yukarıdaki verilere göre, $\text{Alan}(ABCD)$ kaç cm^2 dir?

- A) 45 B) 48 C) 50 D) 55 E) 60

9.

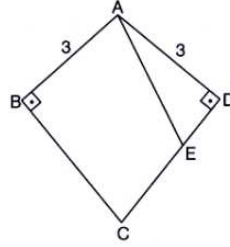


ABCD bir dörtgen
 $[AC] \perp [BD]$
 $|AE| = |EB|$
 $|DF| = |FC|$
 $|EF| = 15 \text{ cm}$
 $|DB| = 18 \text{ cm}$

Yukarıdaki verilere göre, $|AC|$ kaç cm dir?

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

10.

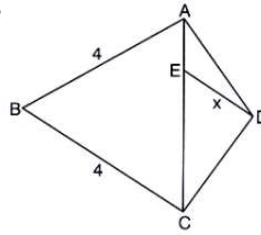


ABCD bir deltoid
 $[AB] \perp [BC]$
 $[AD] \perp [DC]$
 $|CE| = 2|ED|$
 $m(\widehat{BAE}) = 3m(\widehat{EAD})$
 $|AB| = |AD| = 3 \text{ cm}$

Yukarıdaki verilere göre, $\text{Alan}(ABCD)$ kaç cm^2 dir?

- A) 12 B) $9\sqrt{3}$ C) $12\sqrt{3}$ D) 18 E) $9\sqrt{6}$

11.

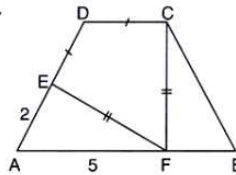


ABCD bir deltoid
 $[BC] \parallel [ED]$
 $|EC| = 7|AE|$
 $|AB| = |BC| = 4 \text{ cm}$
 $|DE| = x$

Yukarıdaki verilere göre, x kaç cm dir?

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

12.

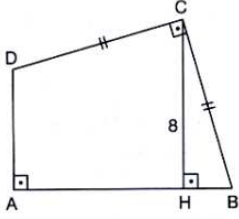


ABCD bir dörtgen
 $[DC] \parallel [AB]$
 $|FE| = |FC|$
 $|DE| = |DC|$
 $|AE| = 2 \text{ cm}$
 $|AF| = 5 \text{ cm}$

Yukarıdaki verilere göre, $|DE|$ kaç cm dir?

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

1.

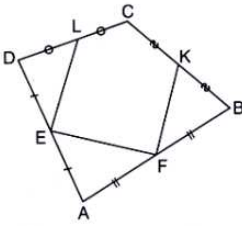


ABCD bir dörtgen
 $[DC] \perp [CB]$
 $[DA] \perp [AB]$
 $[CH] \perp [AB]$
 $|AH| = 8 \text{ cm}$

Yukarıdaki verilere göre, Alan(ABCD) kaç cm^2 dir?

- A) 16 B) 18 C) 24 D) 32 E) 64

2.

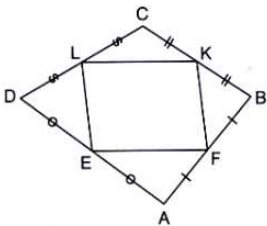


ABCD bir dörtgen
 E, F, K, L orta noktalar
 $\text{Alan}(\text{EFKL}) = 24 \text{ cm}^2$
 $\text{Alan}(\text{ABCD}) = 40 \text{ cm}^2$

Yukarıdaki verilere göre, Alan(AEF) kaç cm^2 dir?

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

3.

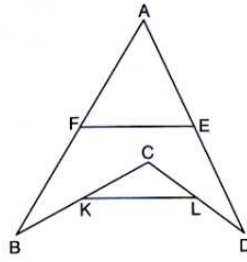


ABCD bir dörtgen
 E, F, K, L orta noktalar
 $\text{Alan}(\text{BKF}) = 5 \text{ cm}^2$

Yukarıdaki şekilde Alan(DEL) - Alan(EAF) = 3 cm^2 olduğuna göre, Alan(CLK) kaç cm^2 dir?

- A) 2 B) 3 C) 5 D) 6 E) 8

4.

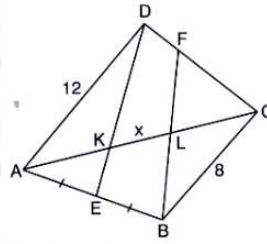


ABCD bir dörtgen
 E, F, K, L orta noktalar

Yukarıdaki şekilde Alan(AFE) - Alan(CKL) = 4 cm^2 olduğuna göre, Alan(ABCD) kaç cm^2 dir?

- A) 8 B) 12 C) 16 D) 18 E) 20

5.

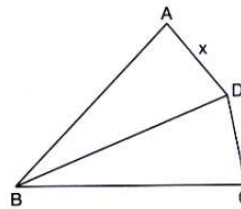


ABCD bir dörtgen
 $[AD] \parallel [BC]$
 $|AE| = |EB|$
 $|FC| = 2|DF|$
 $|AC| = 24 \text{ cm}$
 $|AD| = 12 \text{ cm}$
 $|BC| = 8 \text{ cm}$
 $|KL| = x$

Yukarıdaki verilere göre, x kaç cm dir?

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

6.

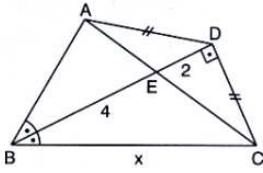


ABCD bir dörtgen
 $m(\widehat{ABC}) = 60^\circ$
 $\sqrt{3}|AD| = 2|DC|$
 $|AD| = x$

Yukarıdaki şekilde $|AB| = |BD| = |BC| = 2\sqrt{13} \text{ cm}$ olduğuna göre, x kaç cm dir?

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

7.

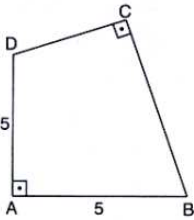


ABCD bir dörtgen
 $m(\widehat{ABD}) = m(\widehat{DBC})$
 $[BD] \perp [DC]$
 $|AD| = |DC|$
 $|ED| = 2 \text{ cm}$
 $|BE| = 4 \text{ cm}$
 $|BC| = x$

Yukarıdaki verilere göre, x kaç cm dir?

- A) $4\sqrt{3}$ B) $5\sqrt{3}$ C) $6\sqrt{3}$ D) 12 E) $8\sqrt{3}$

8.

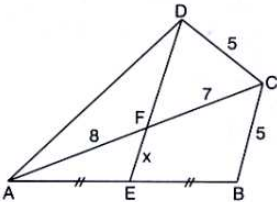


ABCD bir dörtgen
 $[DC] \perp [CB]$
 $[AD] \perp [AB]$
 $|AD| = |AB| = 5 \text{ cm}$
 $\text{Alan}(ABCD) = 16 \text{ cm}^2$

Yukarıdaki verilere göre, Çevre(ABCD) kaç cm dir?

- A) 14 B) 15 C) 16 D) 17 E) 18

9.

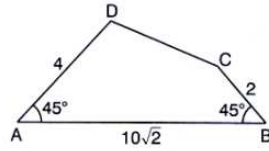


ABCD bir deltoid
 $[AC] \cap [DE] = \{F\}$
 $|AE| = |EB|$
 $|DC| = |BC| = 5 \text{ cm}$
 $|FC| = 7 \text{ cm}$
 $|AF| = 8 \text{ cm}$
 $|EF| = x$

Yukarıdaki verilere göre, x kaç cm dir?

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

10.

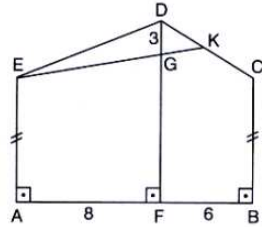


ABCD bir dörtgen
 $|BC| = 2 \text{ cm}$
 $|AD| = 4 \text{ cm}$
 $|AB| = 10\sqrt{2} \text{ cm}$

Yukarıdaki şekilde $m(\widehat{DAB}) = m(\widehat{ABC}) = 45^\circ$ olduğuna göre, Alan(ABCD) kaç cm^2 dir?

- A) 24 B) 26 C) 32 D) 48 E) 50

11.

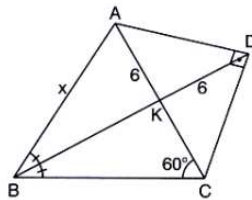


ABCDE bir beşgen
 $[EA] \perp [AB]$
 $[DF] \perp [AB]$
 $[CB] \perp [AB]$
 $|KC| = 2|DK|$
 $|DG| = 3 \text{ cm}$
 $|FB| = 6 \text{ cm}$
 $|AF| = 8 \text{ cm}$

Yukarıdaki verilere göre, Alan(EDK) kaç cm^2 dir?

- A) 12 B) 13 C) 14 D) 15 E) 16

12.



ABCD bir dörtgen
 $[BD]$ açıortay
 $[AD] \perp [DC]$
 $m(\widehat{ACB}) = 60^\circ$
 $|AK| = |DK| = 6 \text{ cm}$
 $|AB| = x$

Yukarıdaki verilere göre, x kaç cm dir?

- A) 10 B) 12 C) 14 D) 16 E) 18



Dinamik

DİNAMİK

Hareket konusunda, cisimlerin ivmeli hareketleri de incelenmiştir. Ancak bu ivmenin nedeninden bahsedilmemiştir. Dinamik, harekete sebep olan ve hareketi değiştiren nedenleri inceler. Bu alandaki çalışmalar daha çok, 17 yy başlarında yaşayan Sir Isaac Newton tarafından yapılmış ve sonuçların üç temel yasa ile ifade edilmiştir.



Dinamik Prensipleri

1. Eylemsizlik Prensibi

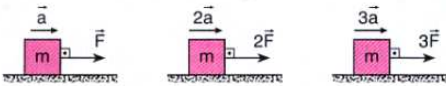
Bir cisme uygulanan kuvvetlerin bileşkesi sıfır ise cisim o andaki hareket durumunu korur. Yani duruyorsa durmaya, hareket ediyorsa sabit hızla hareketine devam eder. Örneğin virajı dönen bir araba içindeki insanların yana doğru hareketlenmeleri ve hareketli bir araba içindeki insanların frene basıldığında öne doğru hareketlerinin nedeni eylemsizliktir.



Para hızla çekilirse üstteki şişe düşmez

2. Dinamiğin Temel Prensibi

Bir cisme ya da cisimlerden oluşan düzeneğe net bir kuvvet etki ederse cisim ivmeli olarak hareket eder. Bu ivme, bileşke kuvvetle doğru orantılı, kütle ile ters orantılıdır. Bileşke kuvvet sıfır ise ivmede sıfır olur.



$$\vec{F} = m \cdot \vec{a} \text{ dir.}$$

Kütle	İvme	Kuvvet
kg	$\frac{m}{s^2}$	$kg \frac{m}{s^2} = \text{Newton}$

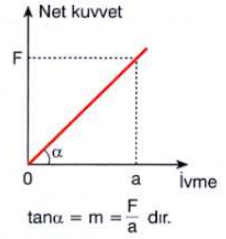
Formül uygulanırken;

F; Hareket doğrultusundaki bileşke kuvvet

m; Harekete katılan cisimlerin toplam kütlesi

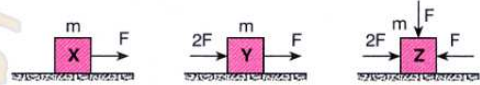
a; Sistemin kazandığı ivmedir.

Bir cisme uygulanan net kuvvetin, cismin kazandığı ivmeye göre grafiği şekildedir. Bu grafiğin eğimi cismin kütlesine eşittir.



Hareketli bir cisme etki eden bileşke kuvvet, cismin hareketi ile aynı yönde ise cisim hızlanan, hareketine zıt yönde ise yavaşlayan hareket yapar.

Örnek 1:



Sürtünmesiz yatay düzlemde düşey ve yatay doğrultuda uygulanan kuvvetlerin etkisindeki m kütleli X, Y ve Z cisimlerinin ivmeleri a_x , a_y ve a_z olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

Çözüm:

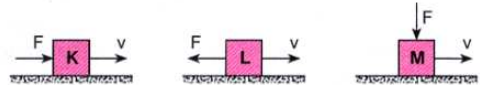
X cismi için; $F = m \cdot a_x$ den, $a_x = \frac{F}{m}$ dir.

Y cismi için; $F + 2F = m \cdot a_y$ den, $a_y = \frac{3F}{m}$ dir.

Z cismi için; $2F - F = m \cdot a_z$ den, $a_z = \frac{F}{m}$ dir.

Buna göre; $a_y > a_x = a_z$ dir.

Örnek 2:



Sürtünmesi önemsiz yatay bir yolda v hızıyla hareket eden K, L ve M cisimlerine şekillerde verilen kuvvetler uygulanıyor.

Buna göre, hangi cisimler yavaşlayan hareket yapar?

Çözüm:

K cisminin uygulanan kuvvet ile hareket yönü aynı olduğundan cisim hızlanır.

L cisminin uygulanan kuvvet ile hareket yönü zıt olduğundan cisim yavaşlar.

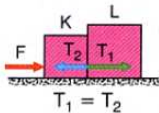
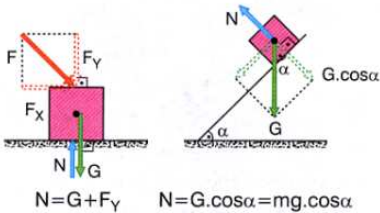
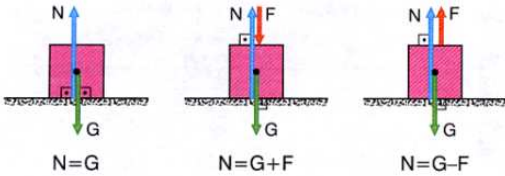
M ye etkiyen kuvvet, cismin hareketi doğrultusunda olmadığı için cismin hızına etki etmez.

3. Etki-Tepki Prensibi

Yatay bir zemine konulan cisim zemine ağırlığı kadar bir etki kuvveti uygular. Cisim zeminde dengede ise ağırlığına zıt yönde ve ağırlığı kadarlık bir tepki oluşur. Bu örnekteki gibi her etkiye eşit büyüklükte ve zıt yönde bir tepki vardır. Ancak, etki ile tepki farklı cisimler üzerindedir.

Bir levhaya sertçe yumruk attığımızda levha bükülür ve elimiz acır. Bu olayda elimizi acıtan kuvvet tepki, levhayı bükten kuvvet ise etkidir.

Bazı cisimlere etkiyen tepki kuvvetleri aşağıdaki gibidir.



T_1 : K nin L ye uyguladığı etki kuvveti
 T_2 : L nin K ye uyguladığı tepki kuvveti

Sürtünme kuvveti

Hareket eden veya harekete zorlanan bir cisme sürtünme kuvveti etki eder. Sürtünmenin olmadığı bir ortam bulmak neredeyse imkansızdır. Hareket halindeki bir cisme uygulanan sürtünme kuvveti harekete zıt yöndedir.

Sürtünme kuvveti, yüzeyin tepki kuvveti ve yüzeyin sürtünme katsayısı ile doğru orantılıdır.

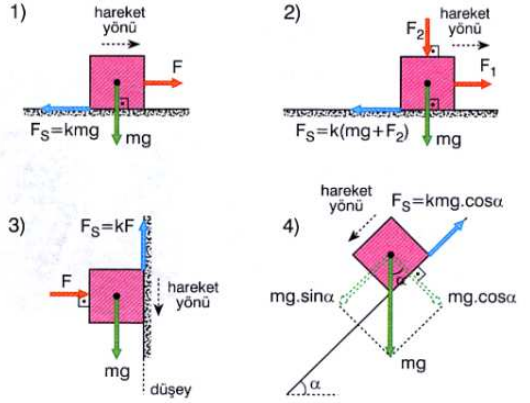
$$F_S = k.N \text{ dir.}$$

N : Tepki kuvveti

k : Sürtünme katsayısı

F_S : Sürtünme kuvveti

Bazı cisimler için sürtünme kuvvetinin hesaplanması aşağıdaki gibidir.



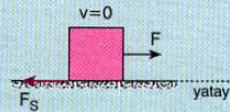
- Sürtünme kuvveti cismin yüzeye temas eden alanının büyüklüğüne bağlı değildir.



Yukarıdaki iki durumda da cisme etki eden sürtünme kuvvetleri birbirine eşittir.

- Sürtünme kuvveti hareket sağlayamaz.
- Sürtünme katsayısı, cismin ve temas ettiği zeminin özelliklerine bağlı bir sabit sayı olup birimi yoktur.
- Dengede duran fakat harekete zorlanan cisme uygulanan sürtünme kuvveti ise zorlayıcı kuvvete zıt yöndedir.

Sürtünmeli bir ortamda durmakta olan ve harekete zorlanan bir cisme uygulanan sürtünme kuvveti, cisim harekete geçene kadar denge mantığı ile bulunur. Yani; şekildeki gibi bir cisim için;



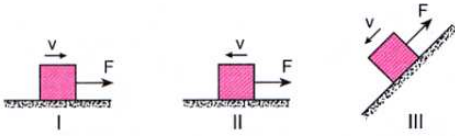
$F_S = kmg = 20N$ olsun.

$F = 10N$ ise, $F_S = 10N$

$F = 15N$ ise, $F_S = 15N$

$F \geq 20N$ ise, $F_S = 20N$ dur.

Örnek 3:

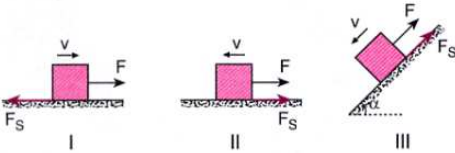


Sürtünmeli ortamlardaki üzerine yatay F kuvveti uygulanan cisimler şekilde gösterilen yönlerde v hızlarıyla hareket etmektedir.

Buna göre, hangi şekillerde hareketliye etki eden F kuvveti ile sürtünme kuvveti aynı yöndedir?

Çözüm:

Sürtünme kuvveti daima cismin hareket yönüne zıt yönlüdür. Buna göre sürtünme kuvveti aşağıdaki gibidir.



Buna göre, II ve III durumlarında F_s ile F aynı yönlü olur.

Dinamik Uygulamaları

1. Yatay Düzlemde Hareket

Yatay bir düzlemde hareket ettirilen cisimlere şekildeki gibi bir kuvvet uygulandığında sistemin ivmesi temel prensiple bulunur.

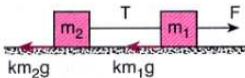


a) Sürtünme önemsiz ise

$$F = (m_1 + m_2).a$$

$$T = m_2.a \text{ dir.}$$

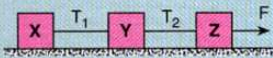
b) Sürtünme önemseniyorsa,



$$F - F_s = (m_1 + m_2).a'$$

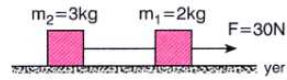
$$F - k(m_1 + m_2).g = (m_1 + m_2).a' \text{ dir.}$$

$$T - km_2g = m_2.a' \text{ dir.}$$



Yatay düzlemde birbirine şekildeki gibi iplerle bağlı cisimler, F kuvvetinin etkisinde ivmeli hareket yapıyorlarken gösterilen iplerdeki T_1 ve T_2 gerilme kuvvetlerinin büyüklükleri sürtünme katsayısına bağlı değildir. (Sürtünme katsayısı sabit kabul edilmiştir.)

Örnek 4:



Sürtünme katsayısının 0,5 olduğu şekildeki düzeneğe, cisimlerin ivmesi ve cisimler arasındaki ip-te oluşan gerilme kuvveti nedir?

Çözüm:

Temel prensipten; $F_{\text{net}} = m_{\text{toplam}}.a$

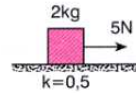
$$F - k(m_1 + m_2).g = (m_1 + m_2).a$$

$$30 - 0,5(2 + 3).10 = (2 + 3).a \Rightarrow a = 1 \text{ m/s}^2 \text{ dir.}$$

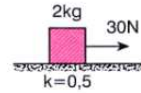
$$T - km_2g = m_2.a$$

$$T - 0,5.3.10 = 3.1 \Rightarrow T = 18 \text{ N dur.}$$

Örnek 5:



Şekil - I

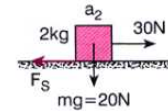
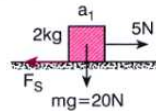


Şekil - II

Sürtünmeli ortamda durmakta olan 2 kg kütleli cisme Şekil-I ve Şekil-II deki kuvvetler uygulandığında cismin ivmesi a_1 ve a_2 oluyor.

Buna göre, a_1 ve a_2 kaç m/s^2 dir? ($g = 10 \text{ m/s}^2$ dir.)

Çözüm:

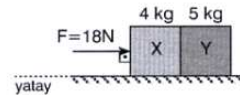


$F_s = k.N = kmg$ olduğundan $F_s = 0,5.20 = 10 \text{ N}$ olur.

Şekil-I de F_s , 5N luk kuvvetten büyük olduğu için cisim hareket etmez. Bu nedenle, $a_1 = 0$ olur.

Şekil-II de ise, $F - F_s = m.a_2$ den $30 - 10 = 2.a_2$
 $a_2 = 10 \text{ m/s}^2$ olur.

Örnek 6:



Sürtünmesiz yatay bir düzlemde, şekildeki gibi birbirine dokunacak biçimde konmuş 4 kg kütleli X küpü ile 5 kg kütleli Y küpü 18 N luk yatay kuvvetle itiliyor.

Buna göre, hareket süresince X küpü Y küpünü kaç N luk kuvvetle iter?

(1993 - ÖYS)

Çözüm:

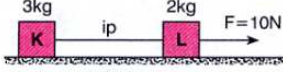
Temel prensipten; $F_{\text{net}} = m_{\text{toplam}} \cdot a$

$$18 = (4 + 5) \cdot a \Rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2$$

Y cisminde temel prensip uygulanırsa;

$$F' = m_Y \cdot a \Rightarrow F' = 5 \cdot 2 = 10 \text{ N olur.}$$

Örnek 7:



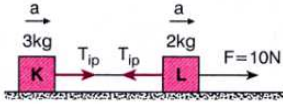
Sürtünmesiz ortamda iple birbirlerine bağlı cisimler F kuvveti ile harekete başlıyorlar.

Buna göre;

- İp gerilmesi kaç N dur?
- Bir süre sonra ip kesilirse başlangıçtan itibaren cisimlerin hız-zaman grafikleri nasıl olur?

Çözüm:

a) Dinamiğin temel prensibi sisteme uygulanırsa;

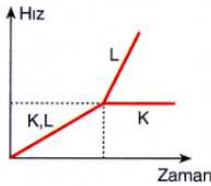


$$F_{\text{net}} = m_{\text{toplam}} \cdot a \quad 10 = (3 + 2) \cdot a \quad , \quad a = 2 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

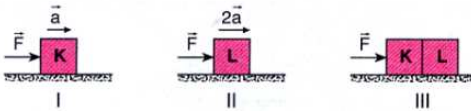
Dinamiğin temel prensibi sadece 3 kg kütleli cisme uygulanırsa, $T_{\text{ip}} = 3 \cdot 2 \Rightarrow T_{\text{ip}} = 6 \text{ N}$ olur.

- b) Cisimler birbirine iple bağlıysen $a = 2 \text{ m/s}^2$ ivmeyle düzgün hızlanan hareket yaparlarken ip kesilirse K cisminin üzerine etkiyen net kuvvet sıfır olur. Bu nedenle ivmesi de sıfır olacağı için sabit hızlı hareket yapar.

L cismi ise $F = 10 \text{ N}$ kuvvet etkisinde 5 m/s^2 lik ivmeye sahip olur ve düzgün hızlanan hareket yapmaya devam eder. Buna göre, cisimlerin hız-zaman grafikleri yandaki gibi olur.



Örnek 8:



Yatay $\vec{F}$ kuvveti K ve L cisimlerine I ve II deki gibi ayrı ayrı uygulandığında cisimlerin ivmeleri sırasıyla $\vec{a}$ ve $2\vec{a}$ oluyor.

Buna göre, yatay $\vec{F}$ kuvveti K ve L cisimlerine III. şekildeki gibi beraber uygulanırsa ivme kaç $\vec{a}$ olur?

(Sürtünme önemsizdir.)

Çözüm:

I ve II ye dinamiğin temel prensibi uygulandığında;

$$F = m_K \cdot a, \quad F = m_L \cdot 2a \text{ olur.}$$

Buradan $m_K = 2m_L$ bulunur.

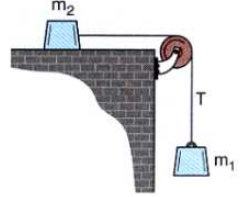
III e temel prensip uygulanırsa

$$F = (m_K + m_L) \cdot a' \Rightarrow m_L \cdot 2a = 3m_L \cdot a'$$

$$a' = \frac{2}{3} a \text{ olur.}$$

2. Masa Düzleminde Hareket

Şekildeki gibi bazılan düşey, bazılarında yatay düzlemde hareket eden cisimlerden oluşan düzeneklerdir. Şekildeki düzenekte;



- a) Sürtünme önemsiz ise;

Temel prensipten;

$$F_{\text{net}} = m_{\text{toplam}} \cdot a$$

$$m_1 g = (m_1 + m_2) \cdot a \text{ dir.}$$

$$T = m_2 a \text{ dir.}$$

$$m_1 g - T = m_1 a \text{ dir.}$$

- b) Sürtünme önemli ise,

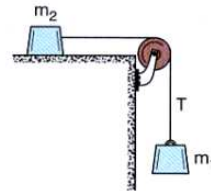
$$F_{\text{net}} = m_{\text{toplam}} \cdot a'$$

$$m_1 g - k m_2 g = (m_1 + m_2) \cdot a'$$

$$T - k m_2 g = m_2 a' \text{ dir.}$$

$$m_1 g - T = m_1 a' \text{ dir.}$$

Örnek 9:



Sürtünmenin önemsenmediği şekildeki düzenekte 2 kg kütleli özdeş cisimler serbest bırakıldığında ipteki oluşan gerilme kuvveti T ne olur?

$$(g = 10 \text{ m/s}^2)$$

Çözüm:

$$m_1 g = (m_1 + m_2) a$$

$$m g = 2 m a$$

$$a = \frac{10}{2} = 5 \text{ m/s}^2 \text{ dir.}$$

$$T = m_2 \cdot a$$

$$T = 2.5 = 10 \text{ N dir.}$$

3. Eğik Düzlemde Hareket

Eğik bir düzlemde serbest bırakılan cisim sürtünmeler önemsiz ise ivmeli olarak hareket eder. Eğik düzlemde dinamik ilkeleri aşağıdaki gibi uygulanır.

a) Sürtünme önemsiz ise,

$$F_{\text{net}} = m \cdot a$$

$$mg \cdot \sin \alpha = ma$$

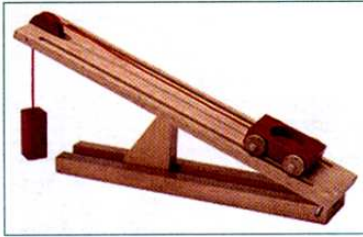
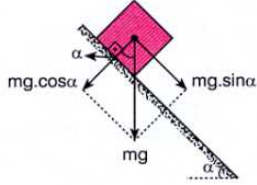
$$a = g \cdot \sin \alpha \text{ dir.}$$

b) Sürtünme önemseniyorsa,

$$F_{\text{net}} - F_s = m \cdot a'$$

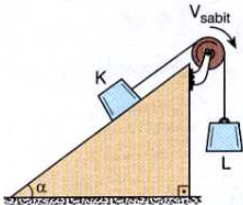
$$mg \cdot \sin \alpha - kmg \cdot \cos \alpha = ma'$$

$$a' = g \cdot \sin \alpha - kg \cdot \cos \alpha \text{ dir.}$$



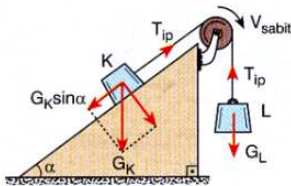
Dinamik deneylerinin yapıldığı bir düzenecek

Örnek 10:



Sürtünmenin önemsenmediği şekildeki eğik düzlemde K ve L cisimleri sabit hızla hareket ettiklerine göre, cisimlerin ağırlıkları G_K , G_L ve ip gerilmesi T_{ip} arasındaki ilişki nedir?

Çözüm:



Sistem sabit hızlı hareket ettiğine göre, ivme sıfırdır. Buna göre, sistemde her bir kütleyle etkiyen net kuvvet sıfır olmaktadır. Şekle göre, $T_{ip} = G_K \cdot \sin \alpha$ ve $T_{ip} = G_L$ olduğundan $G_K > G_L$ olur.

Buna göre, $G_K > G_L = T_{ip}$ dir.

4. Makaralı Düzeneklerde Hareket

Bir makaranın etrafından geçirilen ipe asılıp serbest bırakılan kütlelerin hareketi incelenirken dinamik kuralları kullanılır.

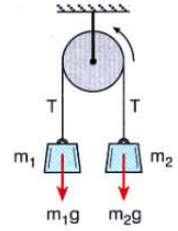
Yandaki düzende; $m_1 > m_2$ olsun

$$F_{\text{net}} = m_{\text{toplam}} \cdot a$$

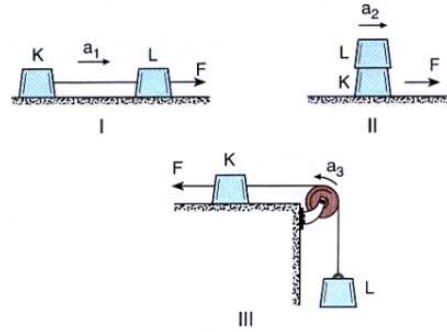
$$m_1 g - m_2 g = (m_1 + m_2) \cdot a \text{ dir.}$$

$$m_1 g - T = m_1 a \text{ dir.}$$

$$T - m_2 g = m_2 a \text{ dir.}$$



Örnek 11:



Sürtünmenin önemsenmediği I, II ve III ile verilen düzeneklerde F kuvvetinin etkisinde hareket eden cisimlerin ivmelerinin büyüklükleri a_1 , a_2 ve a_3 olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir? (II. düzende K ve L cisimleri birbirine yapışmıştır.)

Çözüm:

Dinamiğin temel prensibi $F_{\text{net}} = m_{\text{toplam}} \cdot a$ sistemlere uygulanırsa;

I. düzende,

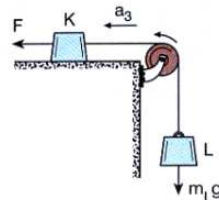
$$F = (m_K + m_L) \cdot a_1 \Rightarrow a_1 = \frac{F}{m_K + m_L} \text{ dir.}$$

II. düzende,

$$F = (m_K + m_L) \cdot a_2 \Rightarrow a_2 = \frac{F}{m_K + m_L} \text{ dir.}$$

III. düzende,

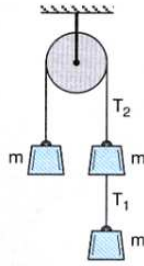
$$F - m_L \cdot g = (m_K + m_L) \cdot a_3 \Rightarrow a_3 = \frac{F - m_L g}{m_K + m_L} \text{ dir.}$$



Buna göre, $a_1 = a_2 > a_3$ olur.

Örnek 12:

Sürtünmelerin önemsenmediği şekildeki düzende, özdeş ve m kütleli cisimler serbest bırakıldığında cisimlerin ivmeleri ve gösterilen iplerde oluşan T_1 , T_2 gerilme kuvvetleri ne olur?

**Çözüm:**

Düzenek serbest bırakıldığında makara ok yönünde hareket eder.

$$F_{\text{net}} = m_{\text{toplam}} \cdot a$$

$$2mg - mg = 3ma$$

$$a = \frac{g}{3} \text{ dır.}$$

I. halkaya temel prensibi uygularsak,

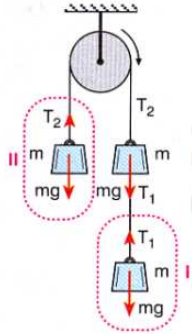
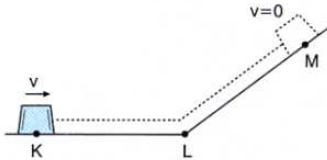
$$mg - T_1 = m \cdot a$$

$$mg - T_1 = \frac{m \cdot g}{3} \text{ den } T_1 = \frac{2m \cdot g}{3} \text{ olur.}$$

II. halkaya temel prensibi uygularsak,

$$T_2 - mg = m \cdot a$$

$$T_2 - mg = \frac{m \cdot g}{3} \text{ den } T_2 = \frac{4m \cdot g}{3} \text{ olur.}$$

**Örnek 13:**

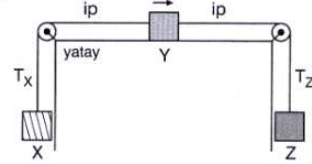
Düsey kesiti verilen sürtünmesiz düzende, K noktasından V hızıyla atıldığında şekildeki yolu izleyen cismin KL ve LM yollarını alma süreleri sırasıyla t_1 ve t_2 olduğuna göre, $\frac{t_1}{t_2}$ oranı kaçtır? ($|KL| = |LM|$ dir.)

Çözüm:

Cisim üzerine KL arasında kuvvet etkimediği için sabit hızlı, LM arasında ise hareket yönüne zıt yönde olan ağırlığın eğik düzlem üzerindeki bileşeni nedeniyle düzgün yavaşlayan hareket yapmalıdır. Cismin KL arasındaki ortalama hızı v , LM arasındaki ortalama hızı ise $\frac{v}{2}$ olur.

$$\text{Buna göre, } |KL| = v \cdot t_1, \quad |LM| = \frac{v}{2} \cdot t_2 \text{ olur.}$$

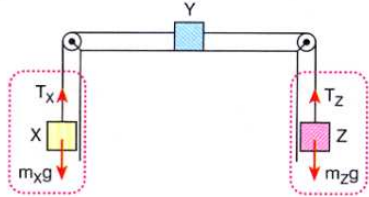
$$|KL| = |LM| \text{ den } v \cdot t_1 = \frac{v}{2} \cdot t_2 \Rightarrow \frac{t_1}{t_2} = \frac{1}{2} \text{ dir.}$$

Örnek 14:

X, Y, Z cisimlerinden oluşan şekildeki sürtünmesiz düzende Y cismi ok yönünde a ivmesiyle hareket ediyor. Hareket süresince iplerdeki gerilme kuvvetlerinin büyüklükleri T_X , T_Z oluyor.

Bu düzende Y cisminin kütlesi artırılırsa, T_X ve T_Z için ne söylenebilir?

(1998 - ÖYS)

Çözüm:

Temel prensipten; $F_{\text{net}} = m_{\text{toplam}} \cdot a$

$$m_Z g - m_X g = (m_X + m_Y + m_Z) \cdot a \quad (I)$$

Z cisminde temel prensip uygulanırsa;

$$m_Z g - T_Z = m_Z a$$

$$T_Z = m_Z (g - a) \text{ olur.} \quad (II)$$

X cisminde temel prensip uygulanırsa;

$$T_X - m_X g = m_X a$$

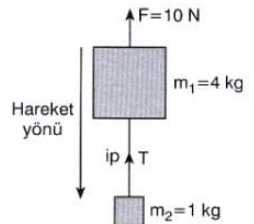
$$T_X = m_X (g + a) \text{ olur.} \quad (III)$$

Y nin kütlesi artırıldığında, I denkleminde göre sistemin ivmesi azalır.

Sistemin ivmesi azalırsa II denkleme göre T_Z artar. III denkleme göre T_X azalır.

Örnek 15:

Birbirine bağlı $m_1 = 4$ kg, $m_2 = 1$ kg kütleli cisimlere $F = 10$ newtonluk kuvvet şekildeki gibi düşey olarak yukarı doğru etkimektedir.

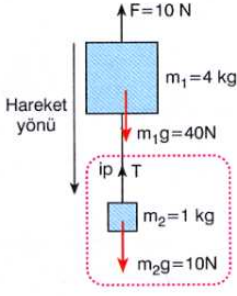


Bu cisimler düşey olarak aşağı doğru hareket ederken, aralarındaki ipı geren T kuvveti kaç newtondur?

($g = 10 \text{ m/s}^2$)

(1988 - ÖYS)

Çözüm:



Temel prensipten; $F_{\text{net}} = m_{\text{toplam}} \cdot a$

$$m_1 g + m_2 g - F = (m_1 + m_2) \cdot a$$

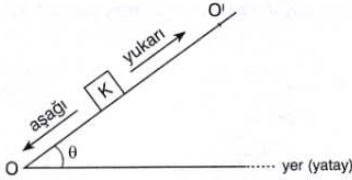
$$10 + 40 - 10 = 5a \Rightarrow a = 8 \text{ m/s}^2 \text{ dir.}$$

m_2 kütleli cisme temel prensip uygulanırsa;

$$m_2 g - T = m_2 a$$

$$10 - T = 1.8 \Rightarrow T = 2 \text{ N olur.}$$

Örnek 16:



Şekildeki O noktasından büyüklüğü v olan bir hızla sürtünmesiz eğik düzlem üzerinde yukarıya doğru atılan K cismi, O' noktasından dönerek O noktasına geri geliyor.

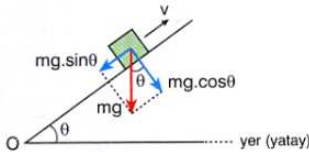
Buna göre K cismi,

- Yukarıya doğru yavaşlayarak ilerlemiştir.
- Yukarıya doğru sabit hızla ilerlemiştir.
- Aşağıya doğru hızlanarak ilerlemiştir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

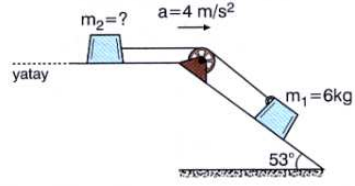
(2007 - ÖSS Fen-1)

Çözüm:



Sürtünmesiz eğik düzlemdeki bir cisme etkiyen kuvvetler şekildedeki gibidir. $mg \sin \theta$ kuvveti ilk anda cismin hareket yönüne zıt olduğundan yukarı doğru atılan bu cismi önce yavaşlatır, sonra durdurur, daha sonra da aşağı doğru hızlandırır. Bu nedenle I ve III doğru II ise yanlıştır.

Örnek 17:



Düsey kesiti verilen şekildeki sürtünmesiz düzende, cisimler serbest bırakıldığında, 4 m/s^2 ivme ile hareket ettiğine göre, m_2 kütlesi kaç kg'dır?
($\sin 53^\circ = 0,8$; $g = 10 \text{ m/s}^2$)

Çözüm:

Cisimleri harekete geçiren kuvvet $m_1 g \cdot \sin 53^\circ$ dir. Sistem sürtünmesiz olduğu için harekete engel bir kuvvet yoktur.

Temel prensipten; $F_{\text{net}} = m_{\text{toplam}} \cdot a$

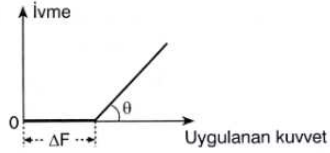
$$m_1 g \cdot \sin 53^\circ = (m_1 + m_2) \cdot a$$

$$6 \cdot 10 \cdot 0,8 = (6 + m_2) \cdot 4$$

$$48 = 24 + 4m_2$$

$$m_2 = 6 \text{ kg dir.}$$

Örnek 18:

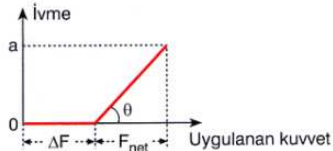


Yatay ve sürtünmeli bir düzlem üzerinde bulunan P cismine ivme-uygulanan kuvvet grafiği şekildeki gibidir.

P cisminin kütlesi artırıldığında ΔF ve θ nicelikleri için ne söylenebilir?

(1994 - ÖYS)

Çözüm:



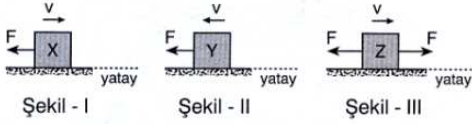
$$\text{Grafiğin eğimi; } \tan \theta = \frac{a}{F_{\text{net}}} = \frac{1}{m} \text{ dir.}$$

Buna göre, m kütlesi artırılsa eğim yani θ açısı azalır.

Grafikteki ΔF değeri zemindeki maksimum sürtünme kuvvetine eşittir. Cismine kütlesi artırıldığında sürtünme kuvveti, dolayısıyla ΔF değeri artar.

TEST 1 ÇÖZÜMLÜ

1.



Sürtünmesi önemsiz yatay düzlemlerde gösterilen yönlerde v büyüklüğündeki sabit hızlarla hareket ederken özdeş X, Y, Z cisimlerine yatay F kuvvetleri Şekil-I, Şekil-II, Şekil-III teki gibi etki ediyor.

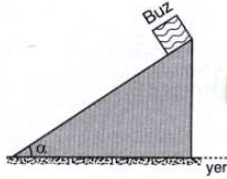
Buna göre, cisimlerin ivmeleri a_X, a_Y, a_Z arasındaki ilişki ne olur?

- A) $a_Z < a_X < a_Y$ B) $a_X = a_Y < a_Z$
C) $a_Z < a_X = a_Y$ D) $a_X < a_Y < a_Z$
E) $a_Z < a_Y < a_X$

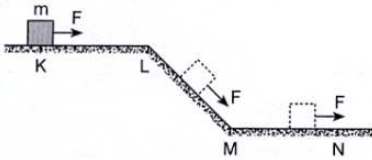
2. Şekildeki gibi sürtünmeli eğik düzlem üzerinden serbest bırakılan buzun, yere gelirken bir parçası eridiğine göre, hareketi için ne söylenebilir?

(Sürtünme katsayısı sabittir.)

- A) Sabit hızlı B) Azalan ivmeli
C) Düzgün hızlanan D) Artan ivmeli
E) Düzgün yavaşlayan



3.

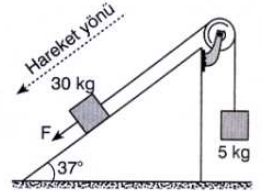


Düşey kesiti verilen düzenekte m kütleli cisme yola paralel F kuvveti uygulandığında cisim KL aralığında hızlanan LM ve MN aralığında ise sabit hızla hareket yapıyor.

Buna göre, KL, LM, MN aralıklarından hangileri kesinlikle sürtünmelidir?

- A) Yalnız KL B) Yalnız LM C) Yalnız MN
D) KL ve LM E) LM ve MN

4. Düşey kesiti verilen ve sürtünme katsayısı 0,1 olan eğik düzlemde, 30 kg lık cisme F kuvveti uygulandığında sistemin hareket yönü şekildeki gibi oluyor.



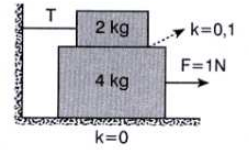
Kütleler 4 m/s^2 lik sabit bir ivme ile hareket ettiğine göre, F kuvveti kaç N dur?

($g = 10 \text{ m/s}^2$ dir, $\sin 37^\circ = 0,6$ dir.)

- A) 18 B) 20 C) 24 D) 34 E) 36

5.

Şekildeki düzenekte sadece cisimler arası sürtünmeli ve sürtünme katsayısı 0,1 dir.

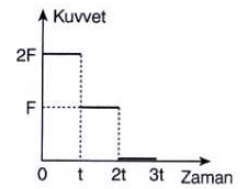


4 kg kütleli cisim 1 N luk yatay kuvvet ile şekildeki gibi çekildiğinde ipteki gerilme kuvveti kaç N olur?

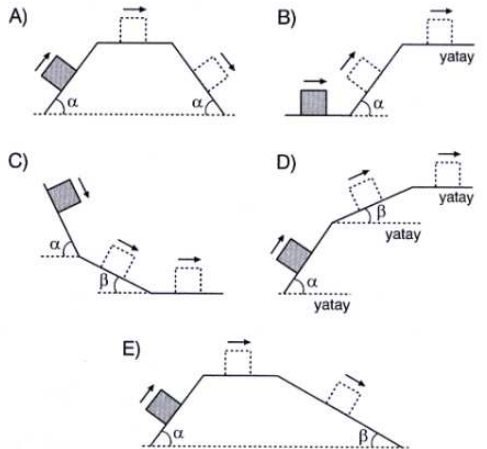
- A) 1 B) 2 C) 4 D) 5 E) 8

6.

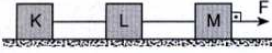
Sürtünmesiz bir ortamda hareket etmekte olan cisme, hareket doğrultusunda uygulanan bir kuvvetin zamanla değişimi grafikteki gibidir.



Cisim 0-3t aralığında sabit hızla hareket ettiğine göre, cismin hareket ettiği düzlem aşağıdakilerden hangisi olabilir?



7.

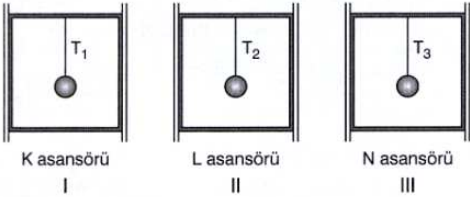


Sürtünmelerin önemsiz olduğu ortamda, şekildeki özdeş K, L, M cisimleri sabit bir F kuvvetinin etkisinde a ivmesiyle hareket etmektedirler.

Buna göre, K ve L cisimleri arasındaki ip kesilirse, K, L, M cisimlerinin ivmesi kaç a olur?

- A) K : Sıfır B) K : a C) K : Sıfır
 L : a L : $\frac{2}{3}a$ L : $\frac{2}{3}a$
 M : a M : $\frac{2}{3}a$ M : $\frac{2}{3}a$
- D) K : a E) K : Sıfır
 L : $\frac{3}{2}a$ L : $\frac{3}{2}a$
 M : $\frac{3}{2}a$ M : $\frac{3}{2}a$

8.

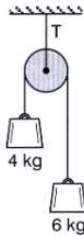


Şekil-I, Şekil-II, Şekil-III teki K, L, N asansörlerden K yukarı yönde a ivmesiyle yavaşlayan, L aşağı yönde sabit hızlı, N asansörü ise aşağı yönde a ivmesiyle hızlanan hareket yapıyor.

Buna göre, asansörlerin tavanına bağlanmış özdeş cisimleri taşıyan iplerde oluşan gerilmeler; T_1 , T_2 , T_3 arasındaki ilişki nedir?

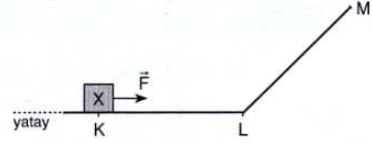
- A) $T_1 > T_2 > T_3$ B) $T_3 > T_1 > T_2$
 C) $T_2 > T_1 > T_3$ D) $T_1 = T_3 > T_2$
 E) $T_2 > T_1 = T_3$

9. 10N ağırlığındaki sürtünmesiz makara ile oluşturulan şekildeki düzende 4 kg ve 6 kg kütleli cisimler serbest bırakıldığında, makarayı tavana bağlayan ipteki oluşan gerilme kuvveti T kaç N dur?



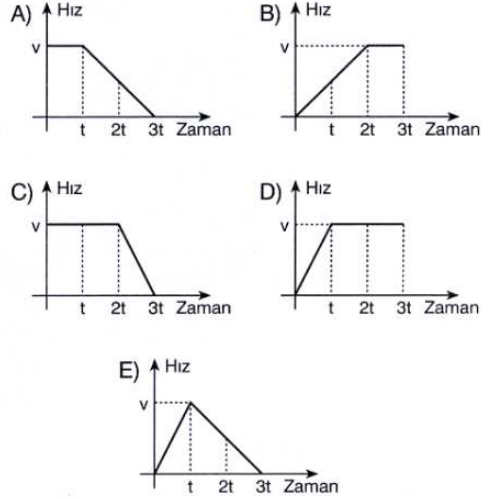
- A) 110 B) 108 C) 106 D) 100 E) 96

10.

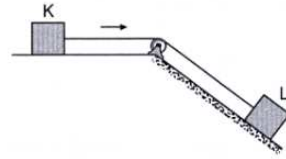


Düşey kesiti verilen düzende X cismi, sürekli yola paralel, sabit F kuvvetinin etkisiyle, şekildeki KLM yolunu $3t$ sürede alıyor.

$KL = LM$ olduğuna göre, X cisminin hız-zaman grafiği aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir? (Sürtünme önemsizdir.)



11.



Düşey kesiti verilen düzende cisimler serbest bırakıldığında ok yönünde a ivmesiyle hızlanıyorlar.

Sadece eğik düzlem üzerinde sürtünme olduğuna göre, a ivmesini azaltmak için;

- I. K'nın kütleini artırmak
 II. K'nın kütleini azaltmak
 III. Sürtünme katsayısını artırmak

İşlemlerden hangileri yapılmalıdır?
 (K cismi yatay düzlemde.)

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

TEST 1 ÇÖZÜMLERİ

1. Cisimlerin hareket denklemlerini yazacak olursak;

Şekil-I de; $F = m_x \cdot a_x$

Şekil-II de; $F = m_y \cdot a_y$

Şekil-III de; $0 = m_z \cdot a_z$

Kütleler eşit olduğundan;

$$a_x = \frac{F}{m} ; a_y = \frac{F}{m} ; a_z = 0$$

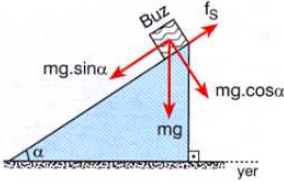
olarak bulunur.

Sürtünmesiz ortamda $a_z < a_x = a_y$ dir.

Cisimlerin hareket yönlerinin önemi yoktur.

Cevap C

2. Eğik düzlem üzerinde hareket eden cismin ivmesi;



$$F_{net} = m \cdot a$$

$$mg \cdot \sin \alpha - kmg \cdot \cos \alpha = m \cdot a$$

$$a = g \cdot \sin \alpha - k g \cdot \cos \alpha \text{ olarak bulunur.}$$

Yani, hareket kütleden bağımsızdır.

O halde buzun kütlesinin azalması ivmeyi etkilemez.

Sabit ivmeyle düzgün hızlanan hareketine devam eder.

Cevap C

3. Cismin hareketini inceleyecek olursak KL aralığı için;

$(F - F_s) = m \cdot a$ denkleminde $F_s = 0$ veya $F_s < F$ olma durumunda cisim hızlanan hareket yapar. O halde KL aralığının sürtünmeli olup olmadığı hakkında kesin birşey söylenemez.

LM aralığında;

Cisim sabit hızla gittiğinden dolayı ivme sıfır ve

$$F + mg \cdot \sin \alpha = F_s \text{ olur.}$$

O halde LM aralığı kesinlikle sürtünmelidir.

MN aralığında;

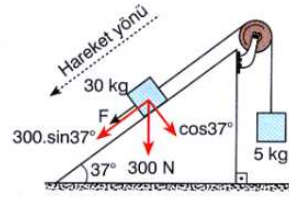
Cisim sabit hızla gittiğinden dolayı net kuvveti sıfır ve

$$F = F_s \text{ olarak bulunur.}$$

O halde MN aralığı da kesinlikle sürtünmelidir.

Cevap E

4.



Sistemde ağırlık bileşenleri şekildeki gibidir. Sürtünme kuvvetini hesaplayacak olursak,

$$F_s = k \cdot N = k \cdot mg \cdot \cos 37^\circ$$

$$F_s = 0,1 \cdot 30 \cdot 10 \cdot 0,8 = 24 \text{ N dur.}$$

Dinamiğin temel prensibi $F_{net} = m_T \cdot a$ den;

$$(F + 300 \cdot \sin 37^\circ) - (F_s + 50) = m_T \cdot a$$

$$(F + 180) - (24 + 50) = (30 + 5) \cdot 4$$

$$F = 34 \text{ N olur.}$$

Cevap D

5. Kütleler arasındaki sürtünme kuvveti;

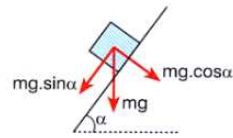
$$F_s = k \cdot N = k \cdot mg = 0,1 \cdot 2 \cdot 10 = 2 \text{ N dur.}$$

$F < F_s$ olduğundan cisimler birbirine yapışık gibi düşünülebilir. Bu durumda hareket olmaz.

Denge şartından; $F = T = 1 \text{ N dur.}$

Cevap A

6. Bir cismin sabit hızla hareket edebilmesi için üzerine etkiyen net kuvvetin sıfır olması gerekir. Ortamın sürtünmesiz olduğunu düşünerek kuvvet-zaman grafiğini incelenirse; 0-t aralığında cisme uygulanan 2F kuvveti kadar bir ağırlık bileşeni, t-2t aralığında cisme uygulanan F kuvveti kadar bir ağırlık bileşeni olmalıdır.



Eğik düzlem üzerinde bulunan ağırlık bileşeni $mg \cdot \sin \alpha$ eğim açısıyla doğru orantılı olduğuna göre, 0-t aralığında cismin bulunduğu eğik düzlem eğimi, t-2t aralığında cismin bulunduğu eğik düzlem eğiminde büyük olmalıdır.

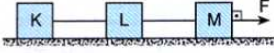
2t-3t aralığında ise cisim üzerine uygulanan kuvvet sıfır ve sabit hızla hareket ediyor ise cisim yatay yol üzerindedir.

Hareket yönünde uygulanan 2F, F kuvvetini dengeleyen ağırlık bileşeni kuvvetlere zıt olacağından cisim eğik düzlem üzerinde yukarı çıkmaktadır.

Bu bilgilere göre cismin hareket ettiği düzenek D seçeneğindeki gibi olmalıdır.

Cevap D

7. F kuvveti etkisinde hareket eden özdeş K, L, M cisimlerinin kütlesi m olsun.



Dinamiğin temel prensibinden;

$$F = m_T \cdot a$$

$$F = 3m \cdot a$$

$$(I) a = \frac{F}{3m} \text{ olur.}$$

K ve L cisimleri arasındaki ip kesilirse, ortam sürtünmesiz olduğundan K cismi sabit hızla hareket eder yani ivmesi sıfır olur. L ve M cisimlerinin ivmeleri eşit olur.

Buna göre;

$$F = m'_T \cdot a' = 2m \cdot a'$$

$$(II) a' = \frac{F}{2m} \text{ olur.}$$

I ve II denklemleri kıyaslanırsa

$$a' = \frac{3}{2} a \text{ olarak bulunur.}$$

Cevap E

8. Eylemsizlik kuvveti hızlanma hareketinde hareket yönüne zıt, yavaşlama hareketinde hareket yönündedir.

K asansörü;

a ivmesiyle yavaşlıyor ise eylemsizlik kuvveti yukarı yönde olur.

İp gerilmesi için;

$$T_1 + F_{ey} = m \cdot g$$

$$T_1 = m \cdot g - F_{ey}$$

L asansörü;

Sabit hızlı hareket ediyor ise ivme sıfır olur. Eylemsizlik kuvvetinde sıfır olur.

İp gerilmesi $T_2 = m \cdot g$ dir.

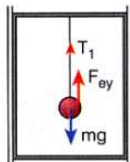
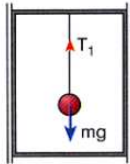
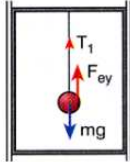
N asansörü;

Aşağıya doğru a ivmesi ile hızlanan hareket yaptığına göre, eylemsizlik kuvveti yukarı yöndedir.

$$T_3 + F_{ey} = m \cdot g$$

$$T_3 = m \cdot g - F_{ey} \text{ olarak bulunur.}$$

O halde $T_2 > T_1 = T_3$ tür.



Cevap E

9. Dinamiğin temel prensibi düzeneğe uygulandığında;

$$F_{net} = m_{top} \cdot a$$

$$60 - 40 = 10 \cdot a$$

$$a = 2 \text{ m/s}^2 \text{ bulunur.}$$

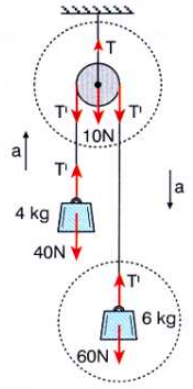
T' ip gerilme kuvveti büyüklüğünü bulmak için 6 kg kütleli cisme dinamiğin temel prensibi uygulandığında;

$$60 - T' = 6 \cdot 2 \text{ den } T' = 48 \text{ N olur.}$$

Buna göre makarayı tavana bağlayan ipteki gerilme kuvveti büyüklüğü şekerle,

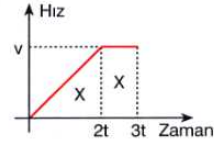
$$T = 2 \cdot 48 + 10$$

$$T = 106 \text{ N bulunur.}$$



Cevap C

10.



X cismi KL aralığında düzgün hızlanan hareket yapacaktır. LM aralığında ise ağırlığın eğik düzleme paralel olan bileşeni ile F kuvvetinin büyüklüğü belli olmadığı için, hareketi için bir şey söylenemez. KL = LM olduğundan ve hız-zaman grafiğinin altında kalan alan yer değiştirmeyi verdiğinden, grafiğin altındaki alanlar eşit olmalıdır. Verilen grafikler incelenirse bu bilgileri doğrulayan B şıkkıdır.

Cevap B

11. L cismi üzerindeki sürtünme kuvveti;

$$F_S = k \cdot N = k \cdot m_L \cdot g \cdot \cos \alpha \text{ dir.}$$

Sistemin hareket denkleminde ivme;

$$F_{net} = m_T \cdot a$$

$$m_L \cdot g \cdot \sin \alpha - F_S = (m_K + m_L) \cdot a$$

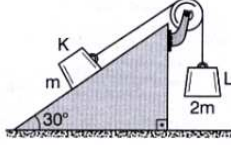
$$a = \frac{m_L \cdot g \cdot \sin \alpha - k m_L \cdot g \cdot \cos \alpha}{(m_K + m_L)} \text{ olur.}$$

İvmenin azalması için ivme denkleminde bakarak

- K'nın kütlesini arttırmak (Doğru)
- K'nın kütlesini azaltmak (Yanlış)
- (Sürtünme katsayısını artırmak (Doğru) olur.

Cevap D

1. Sürtünmelerin önemsiz olduğu ortamda birbirine ipe bağlı m ve $2m$ kütleli K, L cisimleri serbest bırakıldıktan bir süre sonra ip kesiliyor.



Buna göre, cisimlerin hareketiyle ilgili olarak;

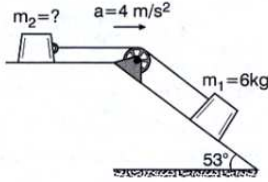
- I. K'nin ivme büyüklüğü değişmez.
- II. L'nin ivmesi iki katına çıkar.
- III. İp kesildiği anda K zıt yönde hızlanmaya başlar.

yargılarından hangileri doğrudur?

$$(\sin 30^\circ = \frac{1}{2}, \quad \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2})$$

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

2.



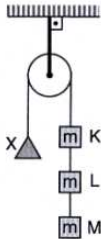
Düsey kesiti verilen şekildeki sürtünmesiz düzende, cisimler serbest bırakıldığında, 4 m/s^2 ivme ile hareket ettiğine göre, m_2 kütlesi kaç kg'dır?

$$(\sin 53^\circ = 0,8; \quad g = 10 \text{ m/s}^2)$$

- A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

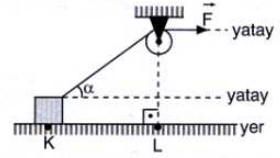
3. İplerle birbirine bağlı X cismi ve m kütleli K, L ve M cisimleri ile kurulan şekildeki düzende cisimler serbest bırakıldığında sistemin ivmesinin büyüklüğü a oluyor.

Bir süre sonra L ile M arasındaki ip kesildiğinde düzener sabit hızla hareket ettiğine göre, K ile L arasındaki ip kesildiğinde sistemin ivmesinin büyüklüğü kaç a olur? (Sürtünmeler önemsizdir)



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

4.



Sürtünmelerin önemsenmediği ortamda K noktasında durmakta olan cisim, makaradan geçen bir ipe uygulanan $\vec{F}$ kuvveti ile şekildeki gibi çekildiğinde yatay yolda hareket ediyor.

$\vec{F}$ kuvvetinin büyüklüğü değiştirilmediğine göre, cisim K den L ye gelinceye kadar geçen sürede;

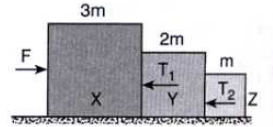
- α : İpin yatayla yaptığı açı
N: Yerin cisme gösterdiği tepki kuvveti
a: Cismin ivmesi

niceliklerinden hangileri azalır?

- A) Yalnız N B) α ve N C) N ve a
D) α ve a E) α , a ve N

5.

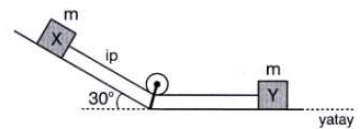
Sürtünmesiz yatay bir düzlemde, şekildeki gibi birbirine dokunacak biçimde konmuş $3m$, $2m$ ve m kütleli X, Y ve Z cisimleri yatay F kuvvetiyle itiliyorlar.



Buna göre, hareket süresince Y'nin X'e tepkisi T_1 in, Z'nin Y'ye tepkisi T_2 ye oranı $\frac{T_1}{T_2}$ kaçtır?

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

6.

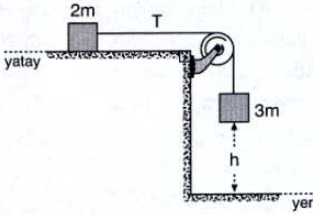


Özdeş X, Y cisimleriyle kurulan şekildeki düzener sürtünmesizdir.

Cisimler serbest bırakıldığında sistemin ivmesi kaç g olur? (g : yerçekim ivmesi; $\sin 30^\circ = 0,5$)

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

7.

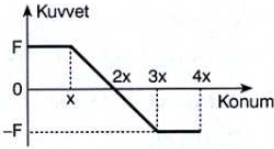


Sürtünmelerin önemsiz olduğu şekildeki düzende, cisimler serbest bırakıldığında ipteki oluşan gerilme kuvveti T , düşey olarak hareket eden cismin yere ulaşma süresi t dir.

Cisimlerin yerleri değiştirildiğinde T ve t için ne söylenebilir?

T	t
A) Artar	Artar
B) Değişmez	Değişmez
C) Azalır	Değişmez
D) Azalır	Azalır
E) Değişmez	Artar

8.



Doğrusal yörüngede durgun halden harekete geçen bir cismin kuvvet-konum grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre, cismin kinetik enerjisi nerede sıfırdır?

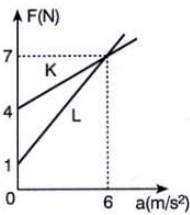
- A) Yalnız $2x$ noktasında
- B) $3x - 4x$ aralığında
- C) Yalnız $4x$ noktasında
- D) x ve $3x$ noktasında
- E) $2x$ ve $4x$ noktasında

9.

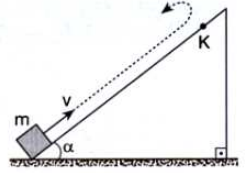
Sürtünmeli ortamda hareket eden m_K , m_L kütleli K ve L cisimlerine etki eden kuvvetin ivmeye bağlı değişim grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre, $\frac{m_K}{m_L}$ oranı kaçtır?

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



10. Şekildeki sürtünmesiz eğik düzlemde, v hızıyla atılan bir cisim K noktasına kadar çıkıp geri dönüyor.



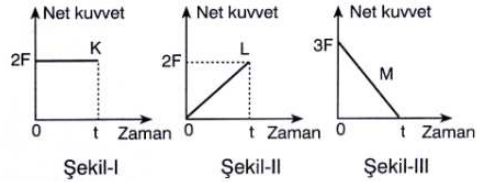
Buna göre, cismin;

- I. Çıkış ivmesi iniş ivmesine eşittir.
- II. Çıkıştaki ortalama hızının büyüklüğü, inişteki ortalama hızının büyüklüğüne eşittir.
- III. Çıkış süresi, iniş süresinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

11.

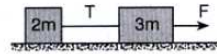


Yatay düzlemde durmakta olan eşit kütleli K, L ve M cisimlerine etkiyen net kuvvet-zaman grafikleri Şekil-I, Şekil-II, Şekil-III teki gibidir.

Cisimlerin, t anındaki hızları v_K , v_L , v_M olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

- A) $v_K = v_L = v_M$
- B) $v_K = v_L > v_M$
- C) $v_K > v_M > v_L$
- D) $v_K > v_L = v_M$
- E) $v_M > v_L > v_N$

12.

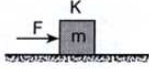


Sürtünme katsayısı k olan yatay düzlemde, $2m$ ve $3m$ kütleli cisimler şekildeki gibi yatay F kuvvetiyle hareket ettirildiğinde ipteki oluşan gerilme kuvveti T dir.

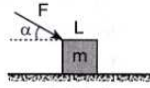
Buna göre, $\frac{T}{F}$ oranı kaçtır?

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

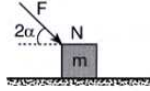
1.



Şekil - I



Şekil - II



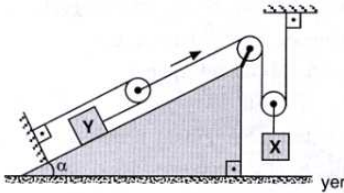
Şekil - III

Sürtünmesiz yatay düzlemde durmakta olan eşit ve m kütleli K, L ve N cisimlerine; Şekil-I, Şekil-II ve Şekil-III'deki gibi F kuvvetleri uygulanıyor.

Cisimlerin t süredeki yerdeğiştirmeleri sırasıyla X_K , X_L ve X_N olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

- A) $X_K < X_L < X_N$ B) $X_N < X_L < X_K$
 C) $X_K < X_L = X_N$ D) $X_K = X_L = X_N$
 E) $X_N < X_L = X_K$

2.



Sürtünmenin ve makara kütlelerinin önemsiz olduğu şekildeki düzende, iplerle bağlı X ve Y cisimleri serbest bırakıldığında, ok yönünde ivmeli olarak hareket etmektedirler.

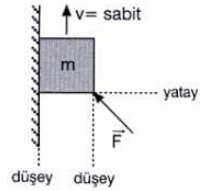
Buna göre, cisimlerin serbest bırakıldığında dengede kalabilmeleri için;

- I. Y'nin kütesini artırmak.
 II. α açısını artırmak.
 III. α açısını azaltmak.

İşlemlerinden hangileri tek başına yapılmalıdır?
 (İpler her durumda eğik düzleme paraleldir)

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

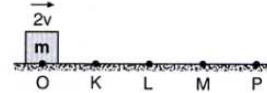
3. Sürtünmeli düşey düzlemde bulunan m kütleli cisim, şekildeki gibi etkiyen $\vec{F}$ kuvvetinin etkisinde, sabit v hızı ile yukarı yönde hareket ettiriliyor.



Buna göre; m azaltıldığında, cisme etki eden sürtünme kuvveti F_s ve cismin bir süre sonraki hızı v için ne söylenebilir?

F_s	v
A) Azalır	Artar
B) Azalır	Azalır
C) Değişmez	Artar
D) Artar	Değişmez
E) Değişmez	Değişmez

4.

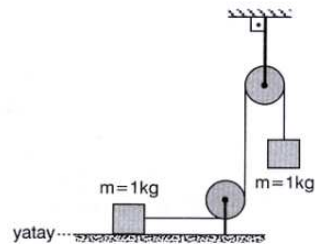


Sürtünme kuvvetinin her yerde aynı olduğu yatay bir düzlemde, O noktasından $2v$ hızı ile atılan m kütleli cisim a ivmesiyle yavaşlayarak P noktasında duruyor.

Buna göre, aynı cisim O noktasından $\sqrt{2}v$ hızı ile atılırsa yavaşlama ivmesi ne olur ve cisim nerede durur? (Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

- A) a kadar, K noktasında
 B) a kadar, KL arasında
 C) a kadar, L noktasında
 D) a dan büyük, LM arasında
 E) a dan küçük, M noktasında

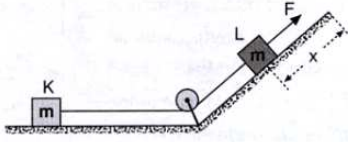
5.



Düşey kesiti verilen sürtünmesiz düzende 1 kg kütleli özdeş cisimler serbest bırakıldığında sistemin ivmesi kaç m/s^2 olur? ($g = 10m/s^2$ dir.)

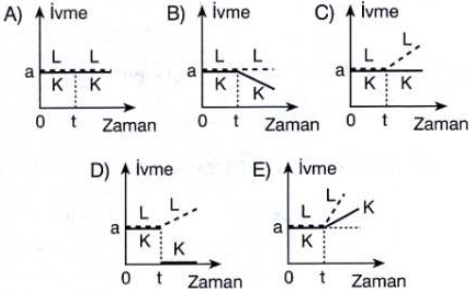
- A) 1 B) 2 C) 4 D) 5 E) 10

6.

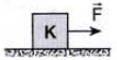


Sürtünmesiz düzlemdeki eşit kütleli K ve L cisimleri eğik düzleme paralel F kuvveti ile t süre, x kadar çekiliyor ve x yolu sonunda K ile L arasındaki ip kopuyor.

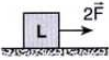
Buna göre, cisimlerin ivme zaman grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



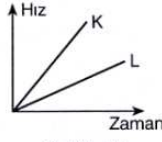
7.



Şekil - I



Şekil - II



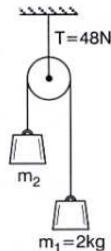
Şekil - III

Sürtünmelerin önemsiz olduğu doğrusal yollarda m_K , m_L kütleli K, L cisimlerine sırasıyla F ve 2F büyüklüğündeki kuvvetler Şekil-I ve Şekil-II deki gibi uygulandığında cisimlerin hız-zaman grafikleri Şekil-III teki gibi oluyor.

Buna göre; $\frac{m_K}{m_L}$ oranı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

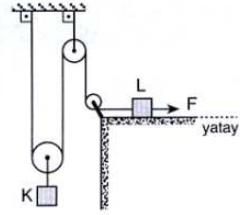
- A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) 2

8. Şekildeki düzenekte makarayı tavana bağlayan ipteki gerilme kuvveti 48N ve $m_1 = 2 \text{ kg}$ olduğuna göre, m_2 kütlesi kaç kg dır? ($g = 10 \text{ m/s}^2$, makara ağırlıksız ve sürtünmesizdir.)



- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 6

9. Sürtünmelerin ve makara ağırlığının önemsenmediği düzenekte K ve L cisimleri F kuvveti ile şekildeki gibi sabit hızla hareket ettiriliyor.



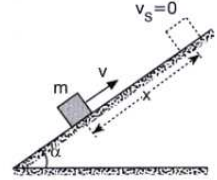
Cisimlerin ağırlıkları P_K ve P_L olduğuna göre;

- I. $P_K > F$
II. $F > P_L$
III. $P_K > P_L$

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

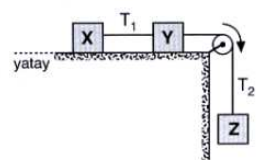
10. Yatayla α açısı yapan sürtünmesiz eğik düzlem üzerinde şekildeki gibi v hızıyla atılan m kütleli cisim x kadar yol alarak duruyor.



Buna göre, x yolu; m, v ve α niceliklerinden hangilerine bağılı değildir?

- A) Yalnız α B) Yalnız m C) Yalnız v
D) v ve α E) m ve α

11. Düşey kesiti verilen düzenekte iplerle birbirine bağlı X, Y ve Z cisimleri ok yönünde sabit hızlı hareket yapıyor.



Buna göre,

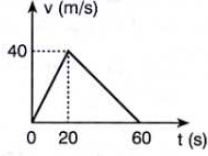
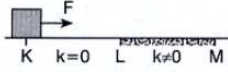
- I. Cisimlerin kütleleri eşittir.
II. Y ve Z arasındaki ip kesilirse, cisimler ivmeli hareket yapar.
III. T_1 ve T_2 ip gerilme kuvvetleri eşittir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

(Yatay zemindeki sürtünme katsayısı her iki cisim içinde aynıdır.)

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

1.

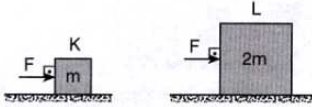


Doğrusal bir yolda yatay ve sabit F kuvveti ile hareket geçirilen cismin hız-zaman grafiği şekildedir. F kuvveti cisme M noktasına kadar uygulanıyor ve bu noktada cisim duruyor.

Buna göre, yalnız LM arası sürtünmeli olan yolun sürtünme katsayısı kaçtır? ($g = 10 \text{ N/kg}$)

- A) 0,1 B) 0,2 C) 0,3 D) 0,4 E) 0,5

2.

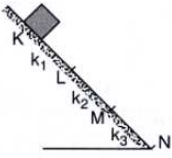


Sürtünmenin önemsiz olduğu yatay düzlemde, durmakta olan şekillerdeki m ve $2m$ kütleli K, L cisimlerine yatay F kuvvetleri eşit sürelerde etki ediyor.

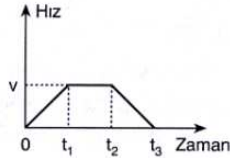
Cisimlerin bu süreler sonunda aldıkları yollar X_K ve X_L olduğuna göre, $\frac{X_L}{X_K}$ oranı kaçtır?

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

3.



Şekil - I



Şekil - II

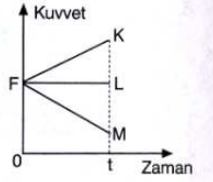
Farklı sürtünme katsayısına sahip olan bölmelerden oluşmuş Şekil-I deki eğik düzlemde K noktasından serbest bırakılan bir cismin hız-zaman grafiği Şekil-II deki gibidir.

Cisim; 0-t aralığında KL, $t_1 - t_2$ aralığında LM, $t_2 - t_3$ aralığında ise MN aralığında hareket ettiğine göre, sürtünme katsayıları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisi gibidir?

- A) $k_1 > k_2 > k_3$ B) $k_1 > k_3 > k_2$
C) $k_2 > k_3 > k_1$ D) $k_2 > k_1 > k_3$
E) $k_3 > k_2 > k_1$

4.

Yatay düzlemde, $t=0$ anında v_K, v_L, v_M hız büyüklükleri ile aynı yönde harekete geçen eşit kütleli K, L, M cisimlerine hareket yönünde etkiyen yatay kuvvetlerin zamana bağlı grafiği şekildedir.



Cisimlerin t anında hızları eşit olduğuna göre;

- I. $v_K > v_M$
II. $v_L > v_M$
III. $v_L > v_K$

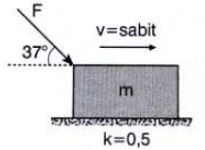
yargılarından hangileri doğrudur?

(Sürtünmeler önemsizdir.)

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

5.

Sürtünme katsayısı 0,5 olan yatay düzlemde m kütleli cisim, şekildedeki F kuvvetinin etkisinde sabit hızlı hareket yapıyor.



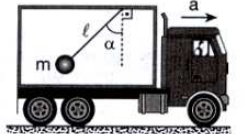
Buna göre, F kuvveti kaç mg dir?

($\sin 37^\circ = 0,6$; $\cos 37^\circ = 0,8$; $g = \text{yerçekim ivmesi}$)

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

6.

Bir araç şekildedeki gibi sabit a ivmesiyle hızlanan hareket yaptığında, ipe tavana bağlı m kütleli cisim düşey konumdan itibaren α açısı yaparak dengeye geliyor.



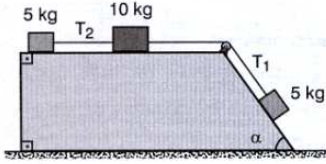
Buna göre, α açısını artırmak için;

- I. Aracın ivmesinin büyüklüğünü artırmak,
II. Cismin kütlesini azaltmak,
III. Cismin bağlı olduğu ipin uzunluğunu artırmak,

işlemlerinden hangileri tek başına yapılmalıdır?

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

7.

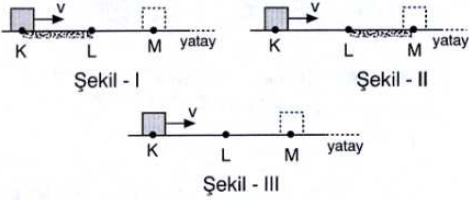


Düsey kesiti verilen şekildeki sürtünmesiz düzende kütlesi verilen cisimler iplerle birbirine bağlıdır.

Cisimler serbest bırakıldığında iplerde oluşan gerilme kuvvetlerinin büyüklükleri T_1 ve T_2 olduğuna göre, $\frac{T_1}{T_2}$ oranı kaçtır?

- A) 2 B) 3 C) 5 D) 10 E) 15

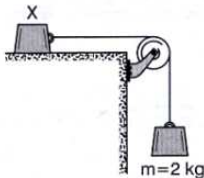
8.



Şekil-I de KL bölümü sürtünmeli, Şekil-II de LM bölümü sürtünmeli, Şekil-III te ise sürtünmenin olmadığı yatay KLM yollarının K noktasından, v hızı ile geçen özdeş cisimlerin, M noktasına ulaşma süreleri sırası ile t_1 , t_2 ve t_3 olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir? (KL = LM = MN, sürtünmenin olduğu bölgede sürtünme katsayısı eşit ve sabittir.)

- A) $t_1 > t_2 > t_3$ B) $t_3 > t_2 > t_1$ C) $t_3 > t_1 > t_2$
D) $t_2 > t_1 = t_3$ E) $t_1 = t_2 = t_3$

9.

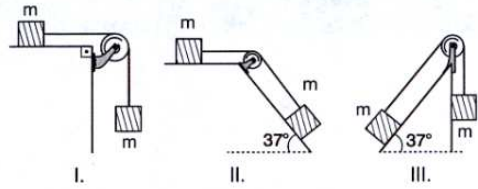


Şekildeki sürtünmesiz düzende, cisimlere bağlı ip en fazla 12N luk kuvvete dayanabilmektedir.

Buna göre, X cisminin kütlesinin değeri en büyük kaç kg dır? ($g = 10 \text{ N/kg}$)

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

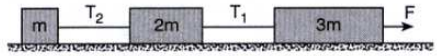
10.



Düsey kesiti verilen şekildeki sürtünmesiz sistemlerde cisimlerin ivmeleri a_1 , a_2 , a_3 olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

- A) $a_1 > a_2 > a_3$ B) $a_3 > a_2 > a_1$
C) $a_2 = a_3 > a_1$ D) $a_3 > a_1 = a_2$
E) $a_1 > a_2 = a_3$

11.

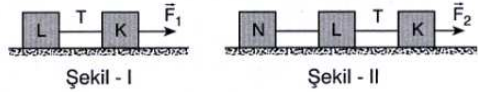


Sürtünmeli yatay düzlemde birbirlerine bağlı cisimler şekildeki gibi F kuvveti ile çekildiğinde cisimler a ivmesi ile hızlanıyorlar.

Buna göre, iplerdeki gerilme kuvvetleri oranı $\frac{T_1}{T_2}$ kaçtır? (Sürtünme katsayısı sabittir.)

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

12.



Sürtünmesiz yatay düzlemlerde bulunan K, L ve N cisimleri Şekil-I ve Şekil-II deki gibi uygulanan $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ kuvvetleriyle çekildiklerinde a_1 , a_2 ivmeleri ile hareket ediyorlar.

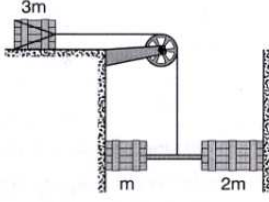
K ve L cisimleri arasındaki ipteki oluşan gerilme kuvveti her iki durumdada T olduğuna göre;

- I. $a_2 > a_1$
II. $F_1 > F_2$
III. $F_2 > F_1$

yargılarından hangileri doğrudur?

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

1.



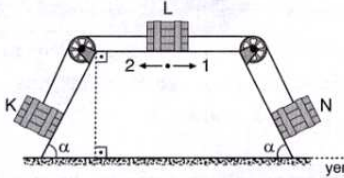
Düsey kesiti verilen Şekildeki sürtünmesiz sistem serbest bırakıldığında ağırlıksız çubuğa perçinli 2m ve m kütleli cisimler birlikte hareket etmektedir.

Buna göre, sistemin ivmesi kaç m/s^2 dir?

($g = 10 m/s^2$ dir.)

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 10 E) 15

2.



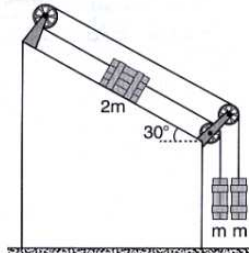
Sürtünmelerin önemsiz olduğu şekildeki eğik düzlemde, sistem serbest bırakıldığında m_K , m_L , m_N kütleli K, L, N cisimlerinden L cismi 1 yönünde hareket ettiğine göre;

- I. $m_L > m_N$
II. $m_N > m_L$
III. $m_N > m_K$

yargılarından hangisi kesinlikle doğrudur?

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

3. Düsey kesiti verilen sürtünmesiz düzlenekte, şekildeki kütleler serbest bırakıldığında sistemin ivmesi kaç g olur? ($\sin 30^\circ = 0,5$, g : Yerçekim ivmesi)



- A) 0 B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{3}$ D) $\frac{1}{2}$ E) 1

4.



Şekildeki sürtünmesi önemsiz yatay düzlemde KL, LN, KN cisimlerine düzleme paralel F kuvveti uygulanmaktadır.

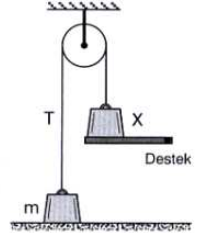
Cisimlerin kütleleri arasındaki ilişki $m_K > m_L > m_N$ olduğuna göre, KL, LN, KN cisimlerinin ivmelerinin büyüklükleri sırasıyla a_1 , a_2 , a_3 arasındaki ilişki nedir?

- A) $a_2 > a_3 > a_1$ B) $a_2 > a_1 > a_3$
C) $a_1 > a_2 > a_3$ D) $a_3 > a_2 > a_1$
E) $a_2 = a_3 > a_1$

5.

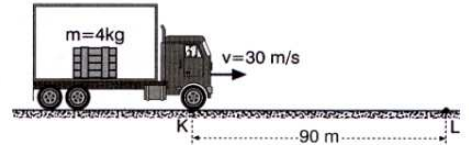
Şekildeki düzlenekte X cismine altındaki destek çekilerek m kütleli cisim yükseltilecektir.

İp en fazla $\frac{3}{2} mg$ lik gerilmeyle dayanabildiğine göre, bu işlem sırasında ipin kopmaması için X in kütlesi en çok kaç m olmalıdır? (g = Yerçekimi ivmesidir.)



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

6.

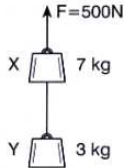


Kütlesi 4 kg olan bir sandık kamyonun kasasında şekildeki konumda bulunmaktadır. Kamyon 30 m/s hızla giderken, K noktasına geldiğinde düzgün yavaşlayıp 90 m yol olarak duruyor.

Buna göre; sandığın kamyon kasasında kaymaması için sandık ile kamyon kasası arasındaki sürtünme katsayısı en az kaç olmalıdır? ($g = 10 m/s^2$)

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

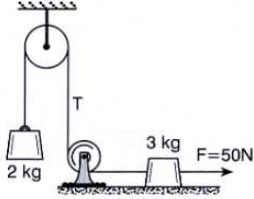
7. Sürtünmesi önemsiz ortamda şekildeki X ve Y cisimleri 500N luk kuvvetle yukarıya doğru çekiliyor.



Buna göre, cisimler arasındaki ip-teki gerilme kuvveti kaç N dur?
($g = 10 \text{ m/s}^2$ dir.)

- A) 50 B) 65 C) 75 D) 100 E) 150

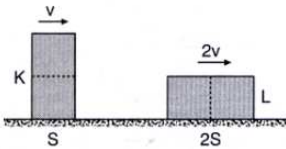
8. Düşey kesiti verilen, düzende sürtünmeli yatay zeminde bulunan 3 kg lık cisme uygulanan 50 N luk yatay F kuvveti sistemi hareket ettirmektedir.



Sistemin ivmesi 4 m/s^2 olduğuna göre, yüzey sürtünme katsayısı k ve ip gerilme kuvveti T nedir?

	k	T
A)	$\frac{1}{2}$	20
B)	$\frac{1}{3}$	20
C)	$\frac{1}{3}$	28
D)	$\frac{1}{2}$	26
E)	1	28

9.

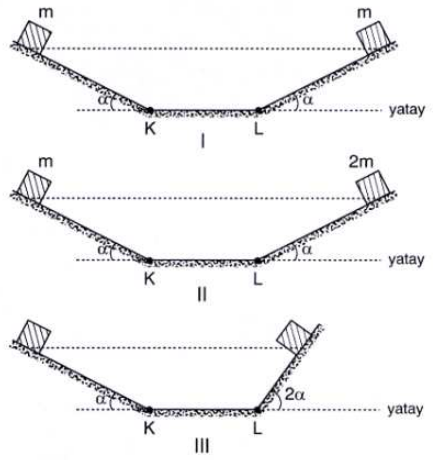


Sürtünme katsayısı sabit olan bir yüzeyde özdeş K ve L cisimleri şekildeki gibi v ve $2v$ hızları ile hareket etmeye başlıyor.

Cisimlere etki eden sürtünme kuvvetleri f_K ve f_L olduğuna göre, $\frac{f_K}{f_L}$ oranı kaçtır?

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

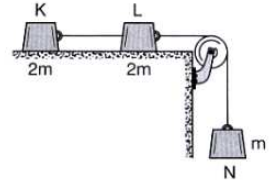
10.



Düşey kesiti verilen sürtünmesiz yollarda, aynı yük-seklitten aynı anda serbest bırakılan m ve $2m$ kütleli cisimler I, II, III ile gösterilen şekillerin hangisinde KL yolunun tam ortasında karşılaşabilir?

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

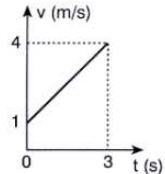
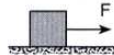
11. Düşey kesiti verilen şekildeki düzende K, L ve N kütleleri sabit hızla hareket etmektedirler.



Buna göre, K ile L arasındaki ip kesilirse N kütleli-nin ivmesi kaç m/s^2 olur? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

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

12.

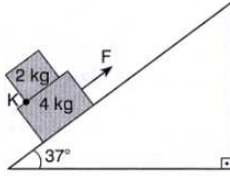


Zemin ile arasındaki sürtünme katsayısı 0,4 olan yüzeyde, yatay F kuvveti uygulanan 3 kg kütleli cisme ait hız-zaman grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre, F kuvveti kaç Newton'dur?

- A) 30 B) 15 C) 7,5 D) 20 E) 5

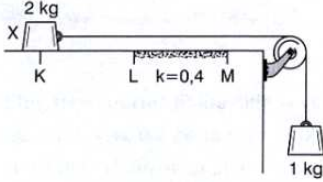
13. Sürtünmesi önemsiz eğik düzlem üzerindeki 4 kg ve 2 kg kütleli küp şeklindeki cisimler K noktasından birbirine menteşelenmiştir.



Şekildeki denge bozulmadan cisimleri hareket ettirebilecek en büyük F nedir?

- A) 6 B) 12 C) 24 D) 36 E) 48

14.

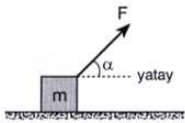


Sürtünmenin yalnız L-M arasında olduğu şekildeki düzende cisimler serbest bırakılıyor.

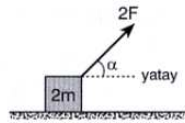
Buna göre, X cisminin K-L ve L-M arasındaki hareketi için ne söylenebilir? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

K-L	L-M
A) Hızlanan	Hızlanan
B) Hızlanan	Sabit hızlı
C) Sabit hızlı	Yavaşlayan
D) Yavaşlayan	Yavaşlayan
E) Sabit hızlı	Sabit hızlı

15.



Şekil - I



Şekil - II

Sürtünmesi önemsiz Şekil-I ve Şekil-II deki yatay düzlemlerde duran haldeki m ve 2m kütleli cisimler F ve 2F kuvvetlerinin etkisinde t süre hareket ettiriliyor.

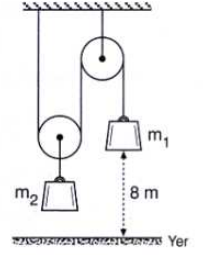
t süre sonunda cisimlerin;

- I. Hız
II. Yer değiştirme
III. Kinetik enerji

büyüklikleri hangileri birbirine eşittir?

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

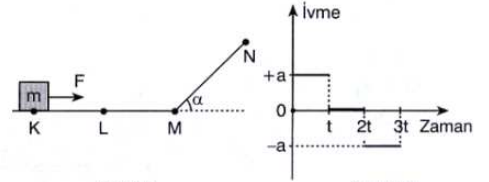
16. Kütleli ve sürtünmesi önemsiz makaralarla kurulan şekildeki düzenekte cisimler serbest bırakılıyor.



m_1 , kütleli cismin 2s de yere geldiğine göre, m_2 kütlelerinin ivmesi kaç m/s^2 dir? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

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

17.



Şekil-I

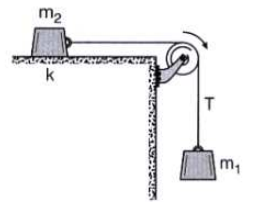
Şekil-II

Şekil-I de m kütleli cisim yola paralel olarak uygulanan F kuvvetinin etkisinde K noktasından N noktasına getiriliyor. Cisim KL, LM ve MN yollarının herbirini t sürede alıyor.

K noktasından harekete başlayan cismin N noktasına gelinceye kadarki ivme-zaman grafiği Şekil-II deki gibi olduğuna göre KL, LM ve MN yollarının hangileri kesinlikle sürtünmelidir?

- A) Yalnız LM B) Yalnız MN C) LM ve MN
D) KL ve LM E) KL ve MN

18. Şekildeki düzenekte m_1 , m_2 kütleli cisimler serbest bırakıldığında $\frac{g}{2}$ ivmesi ile düzgün hızlanan hareket yapıyorlar.



Buna göre, $\frac{m_1}{m_2}$ oranının bulunabilmesi için;

- I. g; yerçekim ivmesi
II. T; ip gerilme kuvveti
III. k; yüzeyine sürtünme katsayısı

niceliklerinden hangilerinin bilinmesi gereklidir?

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



ÇÖZELTİ DERİŞİMLERİ

Derişim, çözeltide çözünmüş madde miktarını belirtir.

Bir çözeltilin tam olarak belirtilebilmesi için derişiminin bilinmesi gerekir.

Çözelti derişimleri

- Molarite
- Kütlece yüzde(%) derişimi
- Normalite
- Molalite
- Mol kesri
- Yoğunluk

a) Molarite

Bir litre çözeltide çözünen maddenin mol sayısına **molarite** denir.

n : Çözünenin mol sayısı

V : Çözeltilin hacmi

M : Çözeltilin derişimi

M_A : Mol kütlesi

olmak üzere

$$M = \frac{n}{V} \quad \begin{array}{l} \text{mol sayısı} \\ \text{litre} \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{gram} \\ \text{gram/mol} \end{array}$$

Molarite

mol sayısı (n) $M = \frac{n}{V}$ formülünde yerine yazılırsa

$$M = \frac{m}{M_A \cdot V} \text{ olur.}$$

Örnek 1:

4 gram NaOH katısının tamamen saf suda çözülerek 500 mL lik çözeltisi hazırlanıyor.

Buna göre, oluşan derişimi kaç moldardır?

(Mol ağırlığı: NaOH=40)

- A) 0,1 B) 0,2 C) 0,3 D) 0,4 E) 0,5

Çözüm:

$$m = 4 \text{ gram}$$

$$V = 500 \text{ mL} = 0,5 \text{ L}$$

$$M = \frac{m}{M_A \cdot V} = \frac{4}{40 \cdot 0,5}$$

$$M = 0,2 \text{ molar}$$

Cevap B

Örnek 2:

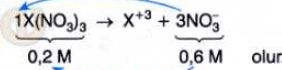
21,3 gram $X(\text{NO}_3)_3$ tuzunun 500 L lik çözeltisi hazırlanıyor. Oluşan çözeltide $[\text{NO}_3^-] = 0,6$ moldardır.

Buna göre, X in atom kütlesi kaç gram/mol dür?

(Atom ağırlıkları: O=16, N=14)

- A) 14 B) 16 C) 27 D) 36 E) 54

Çözüm:



$X(\text{NO}_3)_3$ ün mol sayısı, $M = \frac{n}{V}$ den

$$n = M \cdot V = 0,2 \cdot 0,5 = 0,1 \text{ mol}$$

$$0,1 \text{ mol } X(\text{NO}_3)_3 \quad 21,3 \text{ gramdır.}$$

$$1 \text{ mol } X(\text{NO}_3)_3 \quad M_A \text{ gramdır.}$$

$$M_A = 213 \text{ gram}$$

Molekül kütlesi (M_A) hesaplamasından X in atom kütlesi bulunabilir.

$$213 = X + (14 \cdot 3 + 16 \cdot 9) \quad X = 27 \text{ gram/mol}$$

Cevap C

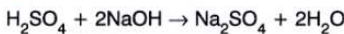
Örnek 3:

0,2 molar 500 mL H_2SO_4 çözeltilisini tamamen nötrleştirmek için kaç gram NaOH katısı kullanılmalıdır?

(Atom ağırlıkları: S=32, Na=23, O=16, H=1)

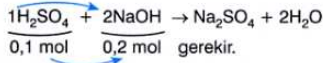
- A) 2 B) 4 C) 6 D) 7 E) 8

Çözüm:



Reaksiyonuna göre 1 mol H_2SO_4 ile 2 mol NaOH nötrleşmektedir.

H₂SO₄ ün mol sayısı; n = M.V = 0,2.0,5 = 0,1 mol



1 mol NaOH 40 gram ise

0,2 mol NaOH x gramdır.

x = 8 gramdır.

Cevap E

b) Kütlece Yüzde (%) Derişim

100 gramlık çözeltide çözünen maddenin gram cinsinden madde miktarına **kütlece yüzde derişim** denir.

Örneğin

Kütlece % 25 lik şeker çözeltisi denilince 100 gramlık çözeltide 25 gram şeker, 75 gram suyun olduğu anlaşılır.

İki çözelti reaksiyon vermeden karıştırıldığında, kütlece yüzde derişimi,

$$m_1 \cdot y_1 + m_2 \cdot y_2 + \dots = m_k \cdot y_k$$

formülünden bulunabilir.

Burada,

m_1 = 1. çözeltinin kütlesi

y_1 = 1. çözeltinin yüzde derişimi

m_k = Karışımın kütlesi

y_k = Karışımın yüzde derişimi

Örnek 4:

Oda koşullarında 320 gram su ile kütlece % 20 lik tuz çözeltisi hazırlanıyor.

Buna göre, çözeltide kullanılan tuz kaç gramdır?

A) 20 B) 40 C) 60 D) 80 E) 100

Çözüm:

Kütlece % 20 lik çözeltide 80 gram su 20 gram tuz vardır.

Buna göre,

80 gram su 20 gram tuzu çözerse

320 gram su x gram tuzu çözer.

x = 80 gram tuz kullanılmıştır.

Cevap D

Örnek 5:

Kütlece % 20 lik 240 gram çözeltiyi kütlece % 10 luk yapabilmek için kaç gram saf su ilave edilmelidir?

A) 260 B) 240 C) 120 D) 60 E) 30

Çözüm:

100 gram çözeltide 20 gram tuz çözünürse

240 gram çözeltide x gram tuz çözünür.

x = 48 gram tuz çözünür.

ilave edilen su

↑

(240 + x) gram çözeltide 48 gram tuz çözünürse

100 gram çözelti 10 gram tuz çözünür.

(240 + x)10 = 48.100 (sadeleştirme yapılınc)

x = 480 - 240 = 240 gram

240 gram saf su ilave edilmeli

Cevap B

Örnek 6:

Kütlece % 80 lik 50 gram şeker ve kütlece % 5 lik 150 gram aynı şekerin iki çözeltisi tamamen karıştırılıyor.

Buna göre, oluşan çözelti kütlece % kaçlıktır?

A) 12,25 B) 17,75 C) 23,75

D) 35,75 E) 46

Çözüm:

I. yol

100 g 80 g

100 g 5 g

50 g x g

150 g x g

x = 40 gram

x = 7,5 gram

(birinci çözeltideki şeker miktarı)

(ikinci çözeltideki şeker miktarı)

(50 + 150) gram çözeltide

(40 + 7,5) g çözünen varsa

100 gram çözeltide

x g çözünen vardır.

200x = 100.47,5

x = 23,75 gram

II. yol

Formül kullanılır.

$$m_1 \cdot y_1 + m_2 \cdot y_2 = m_k \cdot y_k$$

$$50.80 + 150.5 = (50 + 150)y_k$$

$$4000 + 750 = 200y_k$$

$$y_k = 23,75$$

Cevap C

c) Normalite

Bir litre çözeltide çözünmüş maddenin **eşdeğer - gram sayısına normalite** denir.

$$\text{Normalite (N)} = \frac{\varepsilon}{V}$$

ε = Çözünen maddenin eşdeğer - gram sayısı

V = Çözelti hacmi

$$\text{Eşdeğer gram sayısı} = \frac{\text{Kütle}}{\text{Eşdeğer gram}}$$

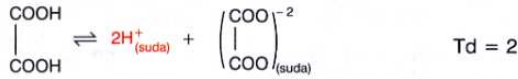
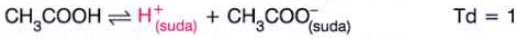
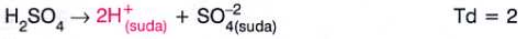
$$\text{Eşdeğer gram} = \frac{\text{Mol kütlesi}}{\text{Tesir değeri (Td)}}$$

Buradan normalite

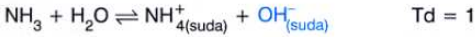
$$N = M \cdot Td \text{ yazılabilir.}$$

Tesir değeri asit, baz ve tuzlarda bulunur:

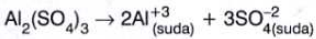
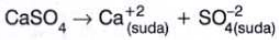
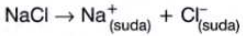
a) Asitlerde tesir değeri (Td) suya verdikleri H^+ iyonları sayısıdır.



b) Bazlarda tesir değeri (Td) suya verdikleri OH^- iyonları sayısıdır.



c) Tuzlarda tesir değeri (Td) anyon ya da katyonun sayısı ile elektriksel yükünün çarpımına eşittir.



Örnek 7:

4,9 gram H_2SO_4 ile hazırlanan 500 mL lik çözeltinin normalitesi kaçtır? (Mol ağırlığı: $H_2SO_4 = 98 \text{ g/mol}$)

- A) 0,1 B) 0,2 C) 0,3 D) 0,4 E) 0,5

Çözüm:

$$1 \text{ eşdeğer - gram } H_2SO_4 = \frac{98}{2} = 49 \text{ g dir.}$$

$$49 \text{ g } H_2SO_4 \quad 1 \text{ eşdeğer - gram ise}$$

$$4,9 \text{ g } H_2SO_4 \quad x \text{ eşdeğer - gram dir.}$$

$$x = \frac{4,9 \cdot 1}{49} = 0,1 \text{ eşdeğer - gram ise } \varepsilon = 0,1 \text{ dir.}$$

$$V = 500 \text{ mL} = 0,5 \text{ L} \quad N = \frac{\varepsilon}{V}$$

$$N = \frac{0,1}{0,5} = 0,2 \text{ N olur.}$$

Cevap B

Örnek 8:

49,2 gram $Ca(NO_3)_2$ den 0,6 normallik kaç mL çözelti hazırlanabilir? (Mol ağırlığı: $Ca(NO_3)_2 = 164 \text{ g/mol}$)

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

Çözüm:

$$N = 0,6 \text{ N}$$

$$m = 49,2 \text{ g}$$

$$Td = 2 \text{ (Ca}^{+2} \text{ den)}$$

$$N = M \cdot Td \Rightarrow N = \frac{m}{M_A \cdot V} \cdot Td \Rightarrow$$

$$0,6 = \frac{49,2}{164 \cdot V} \cdot 2 \Rightarrow V = 1 \text{ L}$$

Cevap A

d) Molalite

1 kg çözücüde (su) çözünmüş maddenin mol sayısına **molalite** denir. Birimi **molal** dir.

$$m = \frac{n \text{ (Çözünenin molü)}}{\text{çözücü kütlesi (kg)}}$$

Örnek 9:

600 gram suda 36 gram $C_6H_{12}O_6$ çözümlenerek hazırlanan çözeltinin molalitesi kaçtır?

(Mol ağırlığı: $C_6H_{12}O_6 = 180 \text{ g/mol}$)

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

Çözüm:

$$n_{C_6H_{12}O_6} = \frac{36}{180} = 0,2 \text{ mol}$$

$$600 \text{ gram su} = 0,6 \text{ kg dir.}$$

$$m = \frac{0,2}{0,6} = \frac{1}{3} \text{ molal}$$

Cevap C

e) Mol Kesri

Çözeltideki maddelerden birisinin mol sayısının, toplam mol sayısına oranına **mol kesri** denir.

$$X_A = \frac{n_A}{n_A + n_B + \dots}$$

Örnek 10:

Kütlece % 49 luk H_2SO_4 çözeltisindeki suyun mol kesri kaçtır? (Mol ağırlıkları: $H_2SO_4=98$, $H_2O=18$)

- A) 1,7 B) 0,85 C) 0,425 D) 0,215 E) 0,115

Çözüm:

Çözeltinin 49 gramı H_2SO_4 51 gramı H_2O dur.

$$n_{H_2O} = \frac{51}{18} \quad n_{H_2SO_4} = \frac{49}{98}$$

$$X_{H_2O} = \frac{\frac{51}{18}}{\frac{51}{18} + \frac{49}{98}} = 0,85 \text{ dir.}$$

Cevap B

f) Yoğunluk

Çözeltinin birim hacmindeki kütesine **çözelti yoğunluğu** denir.

$$m_{\phi} = \text{Çözelti kütlesi (g)}$$

$$V_{\phi} = \text{Çözelti hacmi (cm}^3\text{)}$$

$$d_{\phi} = \text{Çözelti yoğunluğu (g/cm}^3\text{)}$$

$$d_{\phi} = \frac{m_{\phi}}{V_{\phi}}$$

Örnek 11:

Yoğunluğu $1,1 \text{ g/cm}^3$ olan kütlece % 40 lık 200 mL NaOH çözeltisinde kaç gram NaOH çözünmüştür?

- A) 704 B) 352 C) 176 D) 88 E) 44

Çözüm:

$$d_{\phi} = \frac{m_{\phi}}{V_{\phi}} \Rightarrow 1,1 = \frac{m_{\phi}}{200}$$

$$m_{\phi} = 220 \text{ gram}$$

Çözelti kütlece % 40 lık olduğuna göre,

100 gram çözeltide 40 gram NaOH çözünüyor.

220 gram çözeltide x gram NaOH çözünür.

$$x = \frac{40 \cdot 220}{100} = 88 \text{ gram NaOH çözünmüştür.}$$

Cevap D

Molarite ile ilgili olarak

$$M = \frac{\% \cdot d \cdot 10}{M_A}$$

formülü kullanılabilir.

M = Molarite (mol/L)

d = Çözelti yoğunluğu (g/cm³)

% = Çözeltinin kütlece yüzdesi

M_A = Çözünenin mol kütlesi (g/mol)

Örnek 12:

Yoğunluğu $1,12 \text{ g/cm}^3$ olan kütlece % 18,25 lik HCl çözeltisinin derişimi kaç moldardır? (Mol ağırlığı: HCl=36,5)

- A) 11,2 B) 10,2 C) 5,6 D) 2,8 E) 1,4

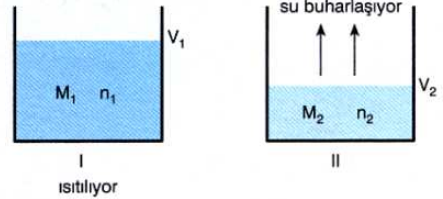
Çözüm:

$$M = \frac{\% \cdot d \cdot 10}{M_A} = \frac{18,25 \cdot 1,12 \cdot 10}{36,5} = 5,6 \text{ moldardır.}$$

Cevap C

ÇÖZELTİ KONSANTRASYONLARINDA DEĞİŞİM (DERİŞME VE SEYRELME)

Bir çözeltideki çözünen oranının artması **derişme**, çözünenin oranının azalması ise **seyrelme** olarak adlandırılır.



I. çözeltinin sıcaklığı artırılarak bir çökme olmadan bir miktar su buharlaşıyor.

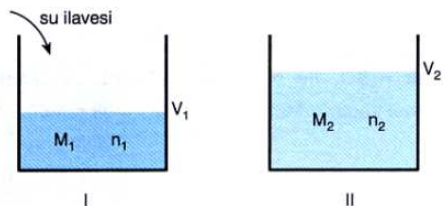
II. çözeltide çökme olmadığına göre, ortamdaki çözünen oranı artar. Derişme olur.

$$\text{I. ve II. çözeltiler için } M_1 = \frac{n_1}{V_1} \text{ ve } M_2 = \frac{n_2}{V_2}$$

formüllerindeki mol sayıları eşit ($n_1 = n_2$) olduğuna göre,

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

eşitliği elde edilir.



I. çözeltiye bir miktar su ilave edildiğinde, II. çözelti elde edilir. II. çözeltide, ortamdaki çözünen oranı I. ve II. çözelti-ler için

$$M_1 = \frac{n_1}{V_1} \text{ ve } M_2 = \frac{n_2}{V_2}$$

formüllerindeki mol sayılar eşit olduğuna göre

$$(n_1 = n_2)$$

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

eşitliği elde edilir.

Örnek 13:

0,4 molar 700 mL şeker çözeltisinden 300 mL su buhar-laştırdığında çökme olmadığına göre son derişim kaç molar olur?

- A) 0,7 B) 0,5 C) 0,4 D) 0,3 E) 0,2

Çözüm:

Çözünen maddenin mol sayısı değişmemektedir.

$$n_1 = n_2 \text{ den } M_1 V_1 = M_2 V_2 \text{ dir.}$$

$$0,4 \cdot 700 = M_2 (700 - 300) \Rightarrow M_2 = 0,7 \text{ M}$$

Cevap A

Aynı maddenin molar derişimleri farklı çözeltileri karıştırıldığında, karışımın derişimi;

$$M_1 \cdot V_1 + M_2 \cdot V_2 + \dots = M_k \cdot V_k$$

formülünden bulunabilir.

$$M_1 = 1. \text{ çözeltinin molar derişimi}$$

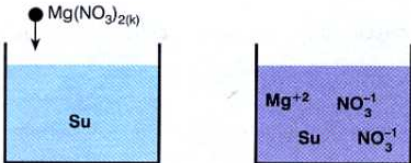
$$V_1 = 1. \text{ çözeltinin hacmi}$$

$$M_k = \text{Karışımın molar derişimi}$$

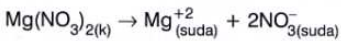
$$V_k = \text{Karışımın hacmi}$$

İYON DERİŞİMİ

Bazı maddeler suda çözünürken iyonlaşırlar. Örneğin, $Mg(NO_3)_2$ katısı suya atılırsa,



şekilde görüldüğü gibi iyonlaşır. Bu olayın denklemini aşağıda verilmiştir.



Her bir iyonun derişimi,

$$[Mg^{+2}] = \frac{n_{Mg^{+2}}}{V} \quad [NO_3^{-}] = \frac{n_{NO_3^{-}}}{V}$$

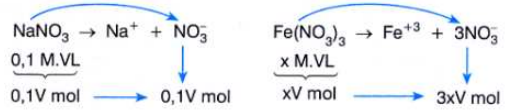
şeklinde olur.

Örnek 14:

0,1 molarlık $NaNO_3$ çözeltisiyle kaç molarlık eşit ha-cimde $Fe(NO_3)_3$ çözeltisi karıştırılırsa NO_3^{-} iyonları deri-şimi 0,5 molar olur?

- A) 0,6 B) 0,3 C) 0,2 D) 0,1 E) 0,05

Çözüm:



$$[NO_3^{-}] = \frac{n_{\text{Toplam}}}{V_{\text{Toplam}}}$$

$$0,5 = \frac{(0,1 \cdot V + 3xV)}{2V}$$

$$0,5 \cdot 2V = V(0,1 + 3x)$$

$$1 = 0,1 + 3x \Rightarrow 0,9 = 3x$$

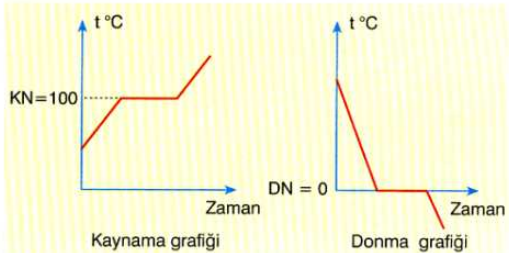
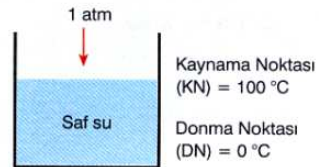
$$\Rightarrow x = 0,3 \text{ M}$$

Cevap B

ÇÖZELTİ İLE SAF MADDE ARASINDAKİ FARKLAR

- Saf maddelerin yoğunlukları sabittir. Çözeltilerin yoğun-lukları karıştırılan madde miktarlarına bağlı olarak değişir.
- Aynı basınçta saf maddelerin erime ve kaynama noktaları sabitken, çözeltilerin erime ve kaynama noktaları sabit değildir.

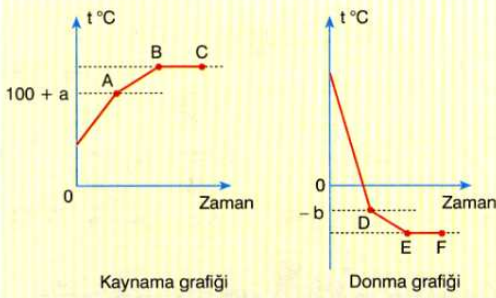
Saf su 1 atmosfer basınçta, 100 °C de kaynar 0 °C de donar.



Doymamış tuzlu su ise 1 atmosfer basınçta 100 °C nin üze-rinde kaynamaya başlar. 0 °C nin altında bir sıcaklıkta donar.



Kaynama noktası
(KN) = $(100 + a)^\circ\text{C}$
Donma noktası
(DN) = $-b^\circ\text{C}$



	A - B arası	B - C arası	D - E arası	E - F arası
Çözücü kütlesi	Azalır	Azalır	Değişmez	Değişmez
Çözünen kütlesi	Değişmez	Azalır	Değişmez	Azalır
Sıcaklık	Artar	Sabit	Azalır	Sabit
Değişim	Artar	Sabit	Artar	Sabit
Buhar basıncı	Sabit	Sabit	Azalır	Sabit

Kaynama noktası yükselmesi ve donma noktası alçalması çözeltide çözünmüş olan tanecik sayısına bağlıdır. Tanecikler iyon ya da molekül olabilir.

Taneciğin derişimi ne kadar fazla ise kaynama noktası o kadar yüksek, donma noktası da o kadar düşük olur.

Donma Noktası Alçalması

$$\Delta T_d = K_d \cdot \Sigma m \cdot i$$

ΔT_d = Donma noktası alçalması ($^\circ\text{C}$)

K_d = Sabit (1,86) (Sulu çözeltiler)

m = Molalite

i = Tanecik sayısı

Kaynama Noktası Yükselmesi

$$\Delta T_k = K_k \cdot \Sigma m \cdot i$$

ΔT_k = Kaynama noktası yükselmesi ($^\circ\text{C}$)

K_k = Sabit (0,52) (Sulu çözeltiler)

m = Molalite

i = Tanecik sayısı

Örnek 15:

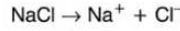
3 molal NaCl çözeltisinin 1 atmosferdeki kaynama noktası ve donma noktası kaç $^\circ\text{C}$ dir?

	Kaynama Noktası ($^\circ\text{C}$)	Donma Noktası ($^\circ\text{C}$)
A)	103,12	- 11,16
B)	102,12	- 10,08
C)	103,12	- 6,57
D)	104,12	- 11,16
E)	105,12	- 12,16

Çözüm:

Kaynama noktası yükselmesi;

NaCl nin iyonlaşma denklemi



şeklinde olur.

$$\Delta T_k = K_k \cdot \Sigma m \cdot i = 0,52 \cdot 3 \cdot 2$$

$$= 3,12^\circ\text{C} \text{ dir.}$$

Donma noktası azalması

$$\Delta T_d = K_d \cdot \Sigma m \cdot i$$

$$= 1,86 \cdot 3 \cdot 2 = 11,16^\circ\text{C} \text{ dir.}$$

Kaynama ve donma noktaları ise sırayla

103,12 $^\circ\text{C}$, - 11,16 $^\circ\text{C}$ dir.

Cevap A

Örnek 16:

- 0,2 molar MgCl_2
- 0,8 molar NaCl
- 2 molar $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

Aynı basınçta yukarıdaki çözeltilerin kaynama noktalarına göre karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) I = II = III B) I > III > II C) III > I > II
D) II > III > I E) III > II > I

Çözüm:

Her bir çözeltinin toplam tanecik derişimleri aşağıdaki gibi bulunur.

Çözünme Denklemi	Toplam Tanecik Derişimi
I. $\text{MgCl}_2 \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2\text{Cl}^-$	0,6 M
II. $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$	1,6 M
III. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	2 M

Toplam tanecik derişimi fazla olanın kaynama noktası da fazladır. Buna göre, kaynama noktası karşılaştırılması III > II > I şeklindedir.

Cevap E

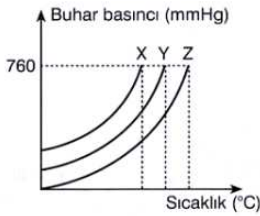
TEST 1 ÇÖZÜMLÜ

1. 0,5 litresinde 8 gram NaOH içeren bir çözeltiden 100 mL alınarak üzerine 300 mL saf su ilave ediliyor.

Oluşan yeni çözeltideki OH^- iyonlarının molaritesi kaç olur? (Atom ağırlıkları: Na=23, O=16, H=1)

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

2. Aynı ortamda bulunan saf X, Y ve Z sıvılarının buhar basıncı-sıcaklık grafiği yanda verilmiştir.



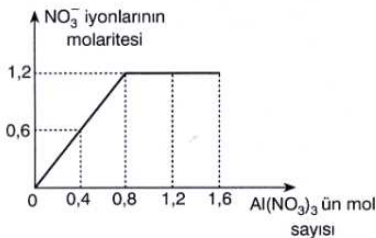
X, Y ve Z sıvıları için;

- I. Aynı sıcaklıkta buhar basıncı en büyük olan Z dir.
II. Kaynama noktası en büyük olan Y dir.
III. Aynı sıcaklıkta uçuculuğu en fazla olan X dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

3.



$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ çözeltisi hazırlanırken, eklenen $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ ün mol sayısı ile çözeltideki NO_3^- iyonları derişimi grafikte verilmiştir.

Buna göre, doymuş çözeltinin hacmi kaç litredir?

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

4. X ve Y tuzlarının eşit hacim ve derişimli sulu çözeltileri için;

- I. Çözünen tuz kütleleri
II. Toplam iyon derişimi
III. Aynı sıcaklıktaki molar çözünürlükleri

hangileri aynı olabilir?

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

5.

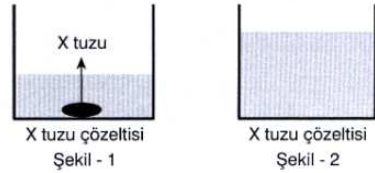
Çözelti ve Derişimi	Çözeltinin Kaynama Noktası
0,1 M CaCl_2	$(100 + 6a)^\circ\text{C}$
0,2 M KNO_3	$X^\circ\text{C}$
Y M K_3PO_4	$(100 + 16a)^\circ\text{C}$

Oda koşullarında eşit hacimlerde alınan sulu çözeltilerin derişimleri ve kaynama noktaları yukarıda verilmiştir.

Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Oda koşullarında tanecikler arasındaki çekimi en zayıf olan K_3PO_4 çözeltisidir.
B) X in değeri $(100 + 8a)$ dir.
C) Aynı basınçta kaynarken buhar basınçları birbirine eşittir.
D) Oda koşullarında buhar basıncı en büyük olan CaCl_2 çözeltisidir.
E) KNO_3 ve K_3PO_4 çözeltilerinin derişimleri birbirine eşittir.

6.



Şekil-1'deki X tuzu çözeltisine bir miktar saf su ilave edilerek, Şekil-2'deki çözelti elde ediliyor.

Aynı sıcaklıktaki bu çözeltiler için aşağıdaki niceliklerden hangisi kesinlikle farklıdır?

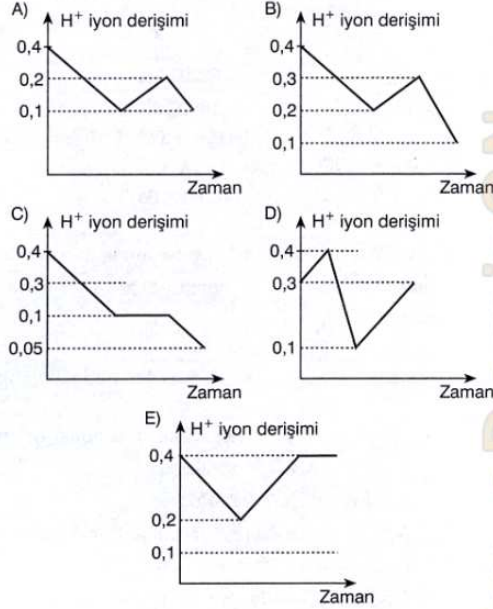
- A) Kaynamaya başlama noktası
B) Buhar basıncı
C) Çözelti yoğunluğu
D) Çözelti derişimi
E) Çözelti kütlesi

7. 0,4 M 1L HCl çözeltisine,

- I. 0,2 M 1L NaOH çözeltisi
- II. 0,2 M 1L H_2SO_4 çözeltisi
- III. 3L saf su

maddeleri sırasıyla ilave edildiğinde H^+ iyon derişimindeki değışimler aşığıdaki grafiklerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

(Buharlaşma ihmal edilecektir.)



8. I. 2 litre 0,2 molar KNO_3 çözeltisi
II. 3 litre 0,2 molar KNO_3 çözeltisi

KNO_3 katısının saf suda çözünmesi ile hazırlanan aynı sıcaklıkta bulunan yukarıdaki çözeltiler için;

- I. K^+ iyonu derişimleri
- II. NO_3^- iyonlarının mol sayısı
- III. Çözelti kütleleri

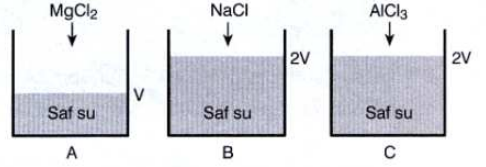
niceliklerinden hangileri aynıdır?

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

9. 6 M lik kütlece % 49 luk H_2SO_4 çözeltisinin yoğunluğu kaç $gram/cm^3$ tür? (Mol ağırlığı: $H_2SO_4 = 98 g/mol$)

- A) 1,2
- B) 1,3
- C) 1,4
- D) 1,5
- E) 1,6

10.



Aynı şartlarda yukarıdaki kaplarda eşit mol sayıda $MgCl_2$, $NaCl$ ve $AlCl_3$ tuzları çözülüyor.

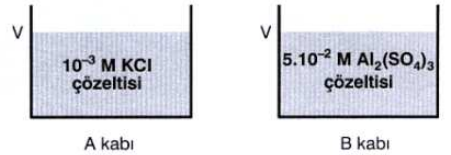
Buna göre,

- I. İyon sayıları
- II. Kaynama süresince buhar basınçları
- III. Donmaya başlama sıcaklıkları

niceliklerinden hangileri arasındaki ilişki $C > A > B$ dir?

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

11.



Aynı ortamda bulunan yukarıdaki çözeltilerin buhar basınçlarının eşit olabilmesi için;

- I. B kabına aynı sıcaklıkta bir miktar $Al_2(SO_4)_3$ tuzu ilave edilmeli
- II. A kabının sıcaklığı artırılmalı
- III. B kabına aynı sıcaklıkta bir miktar saf su ilave edilmeli

işlemlerinden hangileri yapılabilir?

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

1. Çözünmüş olan NaOH un mol sayısı;

$$n = \frac{m}{M_A} = \frac{8}{40} = 0,2 \text{ mol bulunur.}$$

Çözeltinin molar derişimi;

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0,2}{0,5} = 0,4 \text{ M olur.}$$

Çözeltiye su ilave edilirse çözelti seyrelir.

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2 \text{ den } 0,4 \cdot 100 = (100+300) \cdot x$$

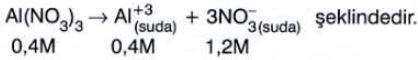
$$x = 0,1 \text{ M olur.}$$

Cevap A

2. Aynı ortamdaki saf sıvıların kaynama noktası ile buhar basıncı ve uçuculuk ters orantılıdır. X, Y ve Z nin kaynama sıcaklıklarının karşılaştırılması grafikten 760 mmHg de $Z > Y > X$ şeklindedir. Aynı sıcaklıkta buhar basınçları ve uçuculuk karşılaştırılması ise $X > Y > Z$ dir.

Cevap B

3. $Al(NO_3)_3$ ün mol sayısı ile çözeltideki NO_3^- iyonları derişimi grafikte görülmektedir. $Al(NO_3)_3$ ün çözünme denklemi



$$0,4M \quad 0,4M \quad 1,2M$$

$$M = \frac{n}{V} \text{ den } 0,4 = \frac{0,8}{V} \Rightarrow V=2 \text{ litre olarak bulunur.}$$

Cevap E

4. X ve Y tuzlarının derişim ve hacimleri eşit olduğundan mol sayıları da eşittir. M_A ları eşit olan tuz olabilir. Eşit molde kütleleri de eşittir (I).

Toplam iyon derişimleri eşit olabilir (II).

Molar çözünürlükleri de eşit olabilir (III).

Cevap E

5. Aynı ortamda kaynayan maddelerin buhar basınçları birbirine eşittir.

0,1 molar $CaCl_2$ 0,3 molar iyon içerir suyun kaynama noktasını $6a^\circ C$ yükseltmiş

0,2 molar KNO_3 0,4 molar iyon içerir suyun kaynama noktasını $8a^\circ C$ yükseltir ($X = 100 + 8a$)

Y molar K_3PO_4 4Y molar iyon içerir.

K_3PO_4 ün kaynama noktası ($100 + 16a^\circ C$) olduğuna göre 0,8 molar iyon içermelidir. Dolayısıyla K_3PO_4 çözeltisi 0,2 molar. K_3PO_4 çözeltisinin kaynama noktası en yüksek ($100 + 16a^\circ C$) olduğundan tane-cikler arası çekimi en büyüktür.

Cevap A

6. Şekil - I deki çözelti doymuştur. Şekil - I deki kaba su ilave edilirse tuz çözünür. Çözelti kütlelerini çözücü kütleleri ve çözünen kütleleri oluşturduğundan çözelti kütleleri kesinlikle artar. Diğer nicelikler hakkında kesin bir şey söyleyemeyiz.

Cevap E

7. 1. çözelti eklendiğinde derişiminin azalması 2. çözelti eklendiğinde derişiminin artması su eklendiğinde derişiminin azalması gerekir. A ve B seçenekleri kalır.

$M = \frac{n}{V}$ den 0,4 mol HCl ile 0,2 mol NaOH la reaksiyonundan 0,2 mol HCl artar. Hacim 2L olduğundan H^+ derişimi 0,1 moldir.

Cevap A

8. 1. ve 2. çözeltideki K^+ derişimleri eşittir. (I)

1. çözeltideki NO_3^- mol sayısı

$$0,2 = \frac{n}{2} \Rightarrow 0,4 \text{ mol dür.}$$

2. çözeltideki NO_3^- mol sayısı

$$0,2 = \frac{n}{3} \Rightarrow n = 0,6 \text{ mol dür. (II)}$$

1. ve 2. çözeltilerdeki NO_3^- mol sayıları farklıdır. M_A aynı olduğundan kütleleri farklıdır. (III)

Cevap A

9. Molarite ile kütlece % derişim ve yoğunluk arasındaki ilişki;

$$M = \frac{\% \cdot d \cdot 10}{M_A} \text{ dir.}$$

$$6 = \frac{49 \cdot x \cdot 10}{98}$$

$$x = 1,2 \text{ g/cm}^3 \text{ tür.}$$

Cevap A

10. Aynı ortamda kaynayan sıvıların buhar basınçları eşittir (II). 1 er mol $MgCl_2$, $NaCl$ ve $AlCl_3$ çözülsün.

$MgCl_2$ de 3 mol iyon vardır. 1 mol $NaCl$ de 2 mol iyon vardır. 1 mol $AlCl_3$ te 4 mol iyon vardır (I)

İyon derişimi arttıkça donma noktası düşer.

$$A \text{ kabında iyon derişimi} = \frac{3}{V} \text{ dir.}$$

$$B \text{ kabında iyon derişimi} = \frac{2}{2V} \text{ dir.}$$

$$C \text{ kabında iyon derişimi} = \frac{4}{2V} \text{ dir. (III)}$$

Cevap A

11. A kabının toplam iyon derişimi B den küçüktür. Dolayısıyla ya A kabında iyon derişimi ya da B kabının sıcaklığı artırılmalıdır.

B kabına bir miktar su eklenirse iyon derişimleri ve buhar basınçları eşitlenebilir.

Cevap B

1. Eşit hacimlerde 0,2 M NaCl çözeltisi ile 0,05 M NaCl çözeltisi karıştırılıyor.

Buna göre;

- I. Cl^- iyonları sayısı azalır.
 II. Son çözeltinin konsantrasyonu 0,125 Molar olur.
 III. Na^+ iyonunun mol sayısı değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

2. Molaritesi ve çözünen maddenin mol sayısı bilinen X tuzunun doymuş çözeltisinin yoğunluğunu bulmak için;

- I. X tuzunun aynı sıcaklıktaki çözünürlüğü
 II. X in mol ağırlığı
 III. Çözeltinin sıcaklığı

niceliklerinden hangilerinin bilinmesi yeterlidir?

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

3. Br^- iyon derişimi 0,4 M olan, 500 mililitrelik CaBr_2 çözeltisine 1,5 litre saf su ilave edilirse;

- I. Br^- iyonları derişimi 0,2 M olur.
 II. Çözünen CaBr_2 nin mol sayısı değişmez.
 III. Çözeltinin kaynamaya başlama noktası artar.

İfadelerinden hangileri yanlıştır?

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

4. 0,2 M 200 ml X_3Y çözeltisi ile 0,1 M 300 ml X_2Z çözeltisi karıştırıldığında oluşan çözeltinin litre-sinde kaç mol X^+ iyonu vardır?

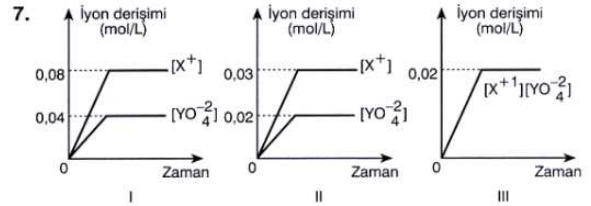
- A) 0,18 B) 1,8 C) 3,6 D) 0,36 E) 2,4

5. Eşit hacimli 0,4 M $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ile 0,7 M LiOH in sulu çözeltileri karıştırıldığında son çözeltideki OH^- derişimi kaç molar olur?

- A) 0,7 B) 0,75 C) 0,65 D) 0,6 E) 0,2

6. 0,3 M 600 mL HCl çözeltisine en fazla kaç gram $\text{Al}_{(k)}$ metali atılırsa H^+ iyon derişimi 0,1 M olur? (Atom ağırlığı: $\text{Al}=27$, Hacim değişmemektedir.)

- A) 0,27 B) 0,54 C) 1,08 D) 10,8 E) 27



Yukarıda verilen derişim - zaman grafiklerinden hangileri X_2YO_4 katısının suda çözünmesini göstermektedir?

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

8. Yoğunluğu ve kütlece yüzde derişimi bilinen doygun CaBr_2 çözeltisinin;

- I. Çözünmüş CaBr_2 tuzunun kütlesi
- II. CaBr_2 tuzunun aynı sıcaklıktaki çözünürlüğü
- III. Çözeltinin derişimi

niceliklerinden hangileri bulunabilir?

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

9. 0,2 M 300 mL Na_2SO_4 çözeltisi ile 0,5 M K_2SO_4 çözeltisi karıştırıldığında SO_4^{2-} iyonları derişimi 0,32 molar olduğuna göre K_2SO_4 çözeltisinin hacmi kaç litredir?

- A) 0,2 B) 0,3 C) 0,4 D) 0,5 E) 0,6

10. Özkütlesi $1,2 \text{ gram/cm}^3$ olan doygun NaOH çözeltisinin derişimi 6 molar olduğuna göre NaOH un bu sıcaklıktaki çözünürlüğü kaç gram/100 gram sudur? (Mol ağırlığı: $\text{NaOH}=40 \text{ gram/mol}$)

- A) 40 B) 30 C) 25 D) 20 E) 10

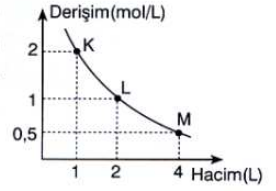
11. 100 gram CaBr_2 ile hazırlanan çözeltinin molar derişiminin hesaplanabilmesi için;

- I. Ca ve Br nin atom ağırlıkları
- II. Çözeltinin yoğunluğu
- III. Çözelti kütlesi

niceliklerinden hangilerinin bilinmesi gerekir?

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

12. Sabit sıcaklıkta A maddesine ait çözeltinin derişim – hacim grafiğı yanda verilmiştir.



Buna göre;

- I. K noktasında hacim en azdır.
- II. M noktasında derişim en azdır.
- III. K noktasında daha çok A maddesi çözünmüştür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

13. "Molalite 1 kg çözücünde çözünmüş maddenin mol sayısıdır."

Buna göre;

- I. 1 kg suda 1 mol şeker çözünmesi
- II. 1 mol şekerle 1 litre çözelti hazırlanması
- III. 500 g suda 1 mol şeker çözülüp suyla 1 litreye tamamlanması

Yukarıda hazırlanan çözeltilerden hangilerinin derişimi 1 molal değildir?

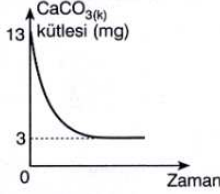
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

14. I. 0,1 M 100 mililitre KCl çözeltisi
II. 1 M 500 mililitre MgCl_2 çözeltisi
III. 1,5 M 400 mililitre AlCl_3 çözeltisi

Yukarıdaki çözeltiler sabit sıcaklıkta aynı kaptaki karıştırıldığında Cl^- iyonları derişimi kaç molar olur?

- A) 1,35 B) 2,81 C) 3,40
D) 0,27 E) 0,135

1. 25 °C de CaCO_3 katısının bir miktar su içerisinde çözünmesine ait kütle-zaman grafiği yanda verilmiştir.



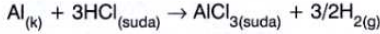
Çözeltinin derişimi 10^{-4} M olduğuna göre hacmi kaç litredir? (Mol ağırlığı: $\text{CaCO}_3 = 100$ g/mol)

- A) 0,25 B) 0,5 C) 1 D) 2 E) 4

2. Doygun X_2Y_3 tuzu çözeltisinin 500 mililitresinde n mol Y^{2-} iyonu bulunduğuna göre X_2Y_3 çözeltisinin derişimi kaç mol/L dir?

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

3. 2M 100 mL HCl çözeltisine yeteri miktarda Al metali eklendiğine tam verimle;

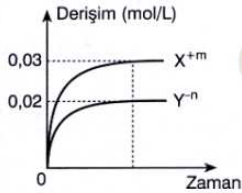


tepkimesi gerçekleşiyor.

Buna göre, normal koşullarda kaç litre H_2 gazı açığa çıkar?

- A) 2,24 B) 4,48 C) 5,6 D) 6,72 E) 8,96

4. Bir tuzun oda sıcaklığında hazırlanan çözeltisinin suya verdiği iyon derişimlerinin zamanla değişimi yandaki grafikte verilmiştir.



Buna göre;

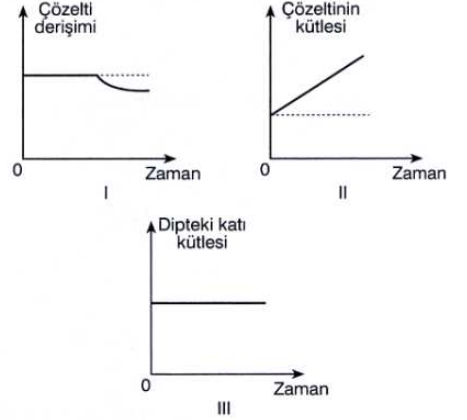
- I. Tuzun formülü X_2Y_3 tür.
II. Çözeltinin derişimi 0,01 M dir.
III. $n = 3$, $m = 2$ dir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

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

5. Katısıyla dengede bulunan bir çözeltiye sabit sıcaklıkta azar azar saf su ekleniyor.

Bu olayla ilgili olarak;



grafiklerinden hangileri doğru olabilir?

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

6. 2,84 gram Na_2SO_4 katısının tamamen çözünmesiyle hazırlanan 0,2 litrelik çözeltide iyon Na^+ derişimi kaç moldur?

(Atom ağırlıkları: Na=23, S=32, O=16)

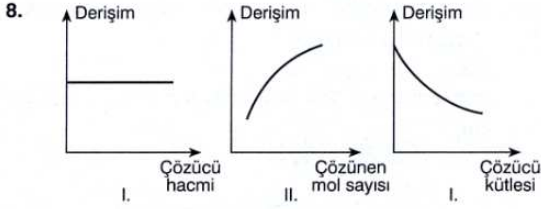
- A) 0,2 B) 0,02 C) 0,01 D) 0,04 E) 0,4

7. I. 40 gram NaOH un tamamının 1 litre suda çözünmesi
II. 0,5 molar 1 litre NaOH çözeltisine 10 gram NaOH katısı eklenmesi
III. 10 gram NaOH un üzerine su eklenerek çözelti hacminin 250 mL ye tamamlanması

Yukarıdaki işlemlerden hangileri sonucunda 1 molarlık NaOH çözeltisi hazırlanır?

(Mol ağırlığı: $\text{NaOH} = 40$)

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



Sabit sıcaklıkta, doymamış X tuzu çözeltisine ait yukarıdaki grafiklerden hangileri doğrudur?

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

9. 0,1 M lik doymamış NaCl çözeltisini daha derişik hale getirmek için;

- I. Çözeltiye bir miktar su ilave etmek
II. 0,01 M NaCl çözeltisi eklemek
III. Çözeltide NaCl katısı çözmek

işlemlerinden hangileri yapılabilir?

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

10. 1,48 gram $X(NO_3)_2$ tuzu ile 100 mililitrelik çözelti hazırlanıyor.

Çözeltideki NO_3^- derişimi 0,2 M olduğuna göre, X in atom ağırlığı kaç gram/mol dır?

(Atom ağırlıkları: N=14, O=16)

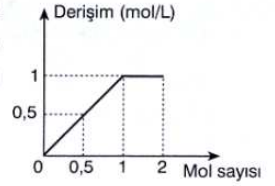
- A) 148 B) 74 C) 40 D) 24 E) 12

11. Bir litre doymuş $CaCO_3$ çözeltisindeki CO_3^{2-} iyonları derişimi $7 \cdot 10^{-5}$ molar olduğuna göre çözünen $CaCO_3$ kaç miligramdır?

(Atom ağırlıkları: Ca=40, C=12, O=16)

- A) 14 B) 7 C) 6 D) 5 E) 4

12. X çözeltisinde çözünen X in mol sayısının çözeltinin derişimine bağlı değişim grafiği yanda verilmiştir.



Buna göre;

- I. Zamanla çözelti doymun hale gelmiştir.
II. Çözeltide kullanılan suyun hacmi 1000 mililitredir.
III. Doymun çözeltinin derişimi 1 molardan büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

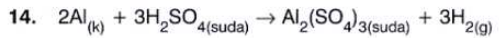
- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

13. 1 M 200 mililitrelik NaCl çözeltisine sabit sıcaklıkta;

- I. 800 mL su ilave edilirse
II. Çökme olmadan 150 mL su buharlaştırılırsa

işlemleri ayrı ayrı uygulandığında derişimleri kaç molar olur?

I	II
A) 0,2	2
B) 0,6	4
C) 0,2	4
D) 0,2	0,2
E) 0,4	0,4



1 L H_2SO_4 çözeltisine 108 gram $Al_{(k)}$ ilavesi sonucu ar-tansız olarak yukarıdaki tepkime gerçekleşiyor.

Kullanılan H_2SO_4 çözeltisinin yoğunluğu 1,2 gram/cm³ olduğuna göre, çözelti kütlece % kaçlık-tır? (Mol ağırlıkları: Al=27, H_2SO_4 =98)

- A) 29 B) 39 C) 49 D) 59 E) 69

1. Oda sıcaklığında, bir bardak suya amonyum nitrat (NH_4NO_3) tuzu atılarak çözünmesi sağlanıyor. Çözeltinin son sıcaklığı ölçüldüğünde -5°C olduğu görülüyor.

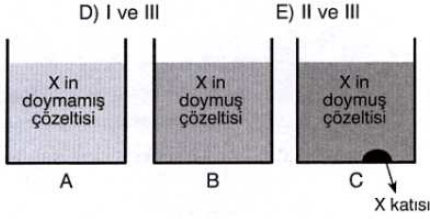
Bu olayla ilgili olarak;

- Oluşan çözelti elektrolittir.
- NH_4NO_3 katısının çözünmesi endotermiktir.
- Bir miktar daha amonyum nitrat ilave edilirse çözeltinin sıcaklığı azalır.

İfadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

2.



Yukarıdaki çözeltiler aynı şartlardadır.

Buna göre;

- A-C karışımı, A-B karışımından seyreltiktir.
- B-C karışımı çözünmemiş katı içerir.
- B-C karışımı, A-B karışımından derişiktir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

D) I ve II

E) II ve III

3. Doymuş X çözeltisinin sıcaklığı 20°C artırıldığında çözünen madde miktarındaki değişim yandaki grafikte verilmiştir.

Buna göre,

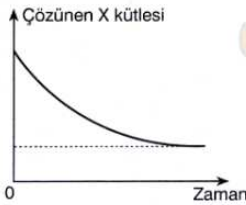
- X çözünürken ısı verir.
- X in çözünürlüğü sıcaklık artışıyla azalır.
- Son çözelti 20°C den fazla soğutulursa doymamış çözelti oluşur.

hangileri doğru olabilir?

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

D) II ve III

E) I, II ve III



4. 25°C de KNO_3 tuzunun çözünürlüğü 36 gram $\text{KNO}_3/100$ gram su dur.

Aynı sıcaklıkta 100 gram doymuş KNO_3 çözeltisinin;

- Yoğunluğu
- % konsantrasyonu
- Molaritesi

niceliklerinden hangileri hesaplanabilir?

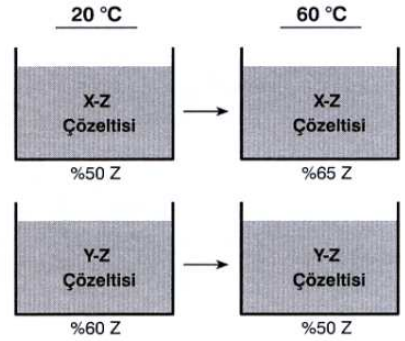
(Mol ağırlığı: $\text{KNO}_3=101$)

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

D) I ve III

E) I, II ve III

5. 20°C de saf X, Y ve Z sıvıları kullanılarak hazırlanan çözeltilerin sıcaklıkları 60°C ye çıkarılıyor.



Her iki sıcaklıkta çözeltilerdeki Z nin kütlece yüzdesi verildiğine göre, X, Y ve Z sıvılarının t_x , t_y , t_z kaynama noktaları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) $t_x > t_y > t_z$ B) $t_z > t_y > t_x$

- C) $t_y > t_z > t_x$ D) $t_z > t_x > t_y$

E) $t_y > t_x > t_z$

6. I. 0,5 mol $\text{HCl}_{(g)}$ çözülerek elde edilen 500 mL HCl çözeltisi
II. Derişimi 0,5 M olan H_2SO_4 çözeltisi
III. 13,5 gram HCN çözülerek elde edilen 500 mL HCN çözeltisi (HCN zayıf asittir.)

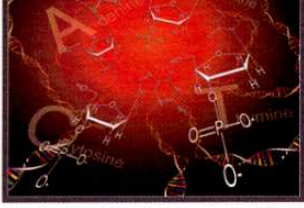
Yukarıdaki çözeltilerin H^+ iyonları derişimlerinin karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

(Atom ağırlıkları: $\text{H}=1$, $\text{C}=12$, $\text{N}=14$)

- A) I = II = III B) I = III > II C) I = II > III

D) I > III > II

E) III > I > II



Eşeyli Üreme ve Bitkilerde Üreme

EŞEYLİ ÜREME

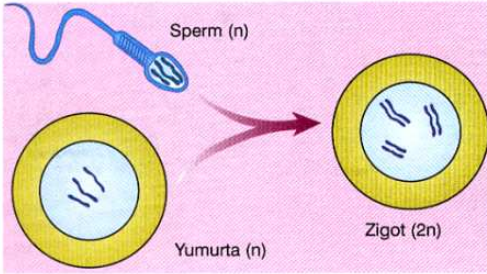
Genetik bilgileri farklı iki gametin (üreme hücrelerinin) birleşmesi sonucu yeni bireylerin oluşturulduğu üreme çeşidine **eşeyli üreme** denir. Eşeyli üremede canlının genellikle iki atası bulunur. Ataların cinsiyetleri farklıdır. Yüksek yapılı bitki ve hayvanların hemen hepsinde eşeysiz üreyen canlılarda ise zaman zaman eşeyli üreme görülür.

Eşeyli üremenin temelinde mayoz bölünme ve döllenme olayları vardır.

Mayoz bölünme, üreme hücrelerinin oluşması sırasında görülen bölünme çeşidi olup, gametin kromozom sayısının haploit (n) olmasını sağlar. Tür içi çeşitliliğin artmasında etkilidir. Döllenme; dişi ve erkek bireylere ait gametlerin birleşmesidir. Döllenme sonucu oluşan yapıya **zigot** denir. Zigot genellikle hızlı mitoz bölünmeler geçirerek yeni bireyi oluşturur.

Eşeyli üremede eşeysiz üremeden farklı olarak;

- İki farklı ata bulunabilir.
- Temelini mayoz bölünme ve döllenme olayları oluşturur.
- Yeni gen kombinasyonlarının oluşumuna imkan sağlar.
- Değişen ortam koşullarına dayanıklı bireylerin oluşumunda etkili olabilir.



Zigot oluşumu

EŞEYLİ ÜREME ÇEŞİTLERİ

Canlılar dünyasında çok farklı eşeyli üreme şekilleri bulunur.

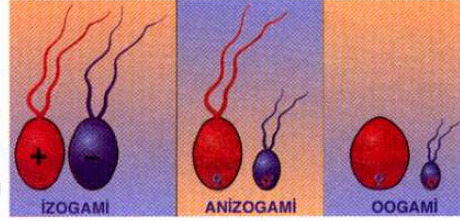
1. İzogami :

Şekil ve büyüklüğü aynı olan gametlerin birleşmesiyle oluşan üreme şeklidir. Farklı gametler (+) ve (-) olarak gösterilir. Tatlı su alglerinde görülür.

2. Heterogami :

Şekil ve büyüklüğü farklı olan gametlerin birleşmesiyle gerçekleşen üreme şeklidir. Bazı alg ve mantarlarda görülen şekline **anizogami** denir. Anizogamide yumurta ve sperm kamçıdır. Sadece büyüklükleri farklıdır. Büyük hücre yumurtadır.

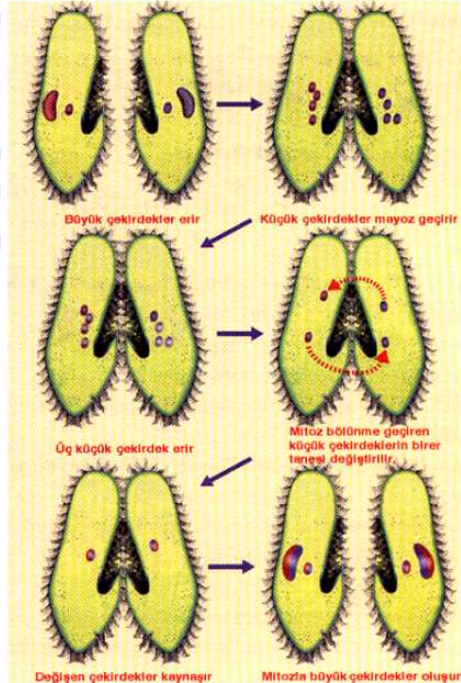
İnsanlarda ve diğer yüksek yapılı canlılarda görülen şekline ise **oogami** denir. Oogamide yumurta büyük, kamçısız, hareketsiz, bol sitoplazmalı ve bol besinlidir. Sperm ise küçük, az sitoplazmalı ve kamçıdır.



Eşeyli üreme çeşitleri

3. Konjugasyon :

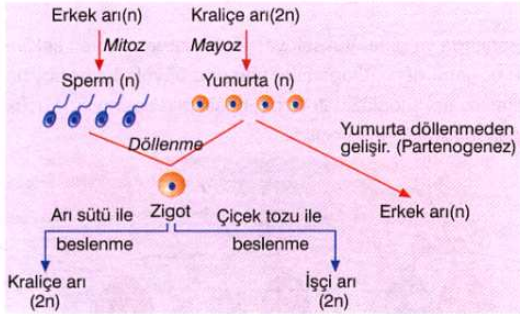
Bakterilerde ve terlikli hayvanlarda görülür. Bakterilerde, aynı tür iki bakteri yan yana gelir, aralarında geçici bir sitoplazmik köprü kurulur ve bu geçitten DNA geçişi sağlanır. Sonra sitoplazmik köprü ortadan kalkar ve bakteriler birbirinden ayrılır. Oluşan bakteriler yeni gen kombinasyonlarına sahip olduklarından ortam koşullarına daha dayanıklı olurlar. Terlikli hayvanlarda ise iki hücre arasında kurulan sitoplazmik köprüden mayoz bölünme geçirmiş olan küçük çekirdeklerin karşılıklı olarak aktarımı yapılır.



Terlikli hayvanda konjugasyon

4. Partenogenez :

Yumurta hücresinin (n) döllenen mitoz bölünmelerle gelişerek yeni birey oluşturmaya **partenogenez** denir. Oluşan bireyler (n) kromozomlu olur. Partenogenez, arılarda, su pirelerinde, bazı kelebeklerde, yaprak bitlerinde ve karıncalarda görülür.



Bal arılarında üreme

Haploit kromozomlu canlılarda şu özellikler görülür;

- Bir mutasyon veya özellik baskın da olsa çekinik te olsa % 100 ortaya çıkar.
- Üreme hücreleri mayozla değil mitozla oluşur.

Örnek 1:

Bal arılarının çoğalmasında ve gelişmesinde aşağıdakilerden hangisi her zaman gerçekleşmez?

- A) Yumurtaların oluşumunda mayoz bölünmenin olması
- B) Spermlerin, kraliçe arıların vücudunda depolanması
- C) Spermlerin monoploit olması
- D) Larva dönemindeki beslenme farklılığının kraliçe ve işçi arı farkına yol açması
- E) Yumurtaların hepsinin döllenmesi

(1987 - ÖSS)

Çözüm :

Bal arılarının çoğalmasında partenogenez görüldüğünden dolayı, partenogeneze ait şu özellikler bilinmelidir:

- Bal arılarında kraliçe arı 2n kromozomlu olduğundan yumurtalar mayoz bölünme sonucu oluşur.
- Kraliçe arı ömründe bir kez çiftleşir ve spermleri vücudunda depolar.
- Spermler gamet hücreleri olduklarından n kromozomludur.
- Döllenme sonucu oluşan 2n kromozomlu larvalardan arı sütü ile beslenenlerden kraliçe arı, çiçek tozu ile beslenenlerinden ise işçi arılar oluşur.
- Yumurtaların bir kısmı döllenerek dişi bireyleri oluştururken bir kısmı döllenmeden gelişerek (partenogenez) erkek arıları oluşturur.

Cevap E

5. Hermafroditizm

Bazı hayvan ve bitki türlerinde erkek ve dişi üreme organı aynı canlı üzerinde bulunur. Böyle bireylere **hermafrodit (erselik) canlılar** denir.

Bazı hermafrodit canlılar, örneğin yassı solucanlar, kendi kendini dölleme yeteneğine sahiptirler. Çünkü bunlarda erkek ve dişi gametler aynı zamanda olgunlaşırlar. Bu şekilde döllenme sonucu oluşan bireyler de ata bireylerden farklı genetik özelliklere sahip olurlar. Ancak yabancı döllenmeye oranla daha az genetik çeşitlilik sağlanır.

Bunun yanında pek çok hermafrodit canlı, gametleri aynı zamanda olgunlaşmadığı için, kendi kendini döleyemez. Örneğin, toprak solucanı, istiridye. Bu canlılarda çeşitlilik, kendi kendini döleyenlere (kendileşme) göre daha fazla olur.

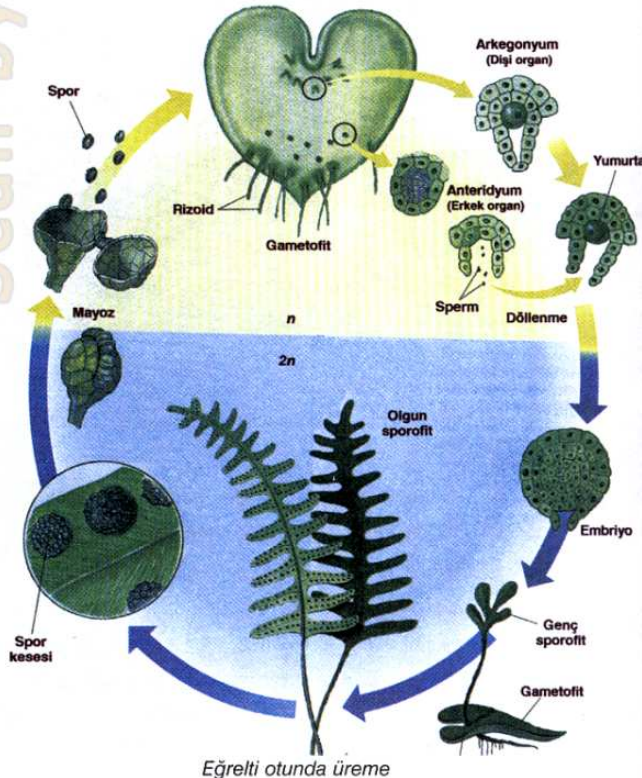
6. Metagenez (Döl almaşı)

Eşeylessiz üreme ile eşeyli üremenin birbirini takip ettiği üreme şeklidir. Bazı omurgasızlarda (medüz), çiçeksiz bitkilerde ve sıtma mikrobunda görülür.

BİTKİLERDE ÜREME

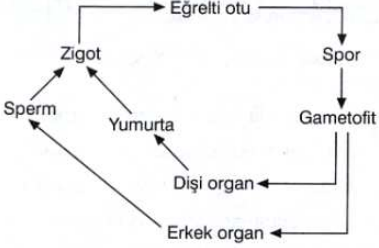
A. Çiçeksiz Bitkilerde Üreme

Çiçeksiz bitkiler kara yosunları, ciğer otları, eğrelti otları ve at kuyruklarından oluşur. Bunların tamamında metagenez görülür. Bu bitkilerde önce diploit (sporofit) bireyden mayozla haploit sporlar oluşur. Sporların gelişmesiyle de (n) kromozomlu gametofitler (gamet oluşturan ara bitki) oluşur. Gametofitler mitoz bölünmelerle gametleri oluşturur.



Gametlerin birleşmesiyle zigot, zigotun çimlenmesiyle diploit sporofit (spor oluşturan) bitki oluşur. Eşeyli üremenin görüldüğü canlıların hayat devrinde haploit ve diploit evreler birbirini takip eder. Canlıların büyük kısmının hayat devrinde diploit evre baskındır. Ancak bazı çiçeksiz bitkilerde olduğu gibi bazı türlerin hayat devrinde haploit evre baskındır.

Örnek 2:



Eğrelti otuna ait döl değişimini (metagenез) gösteren yukarıdaki şemada (n) kromozumlu evre aşağıdakilerden hangisi ile başlar?

- A) Zigot B) Gametofit C) Spor
D) Erkek organ E) Yumurta hücresi
(ÖYS - 1984)

Çözüm :

Eğrelti otunda (n) kromozumlu evre mayoz bölünme ile başlar. Mayoz bölünme ise eğrelti otundan (sporofit) spor oluşumu sırasında gerçekleşir. Dolayısıyla (n) kromozumlu evre spor oluşumuyla başlar.

Cevap C

B. Çiçekli Bitkilerde Üreme

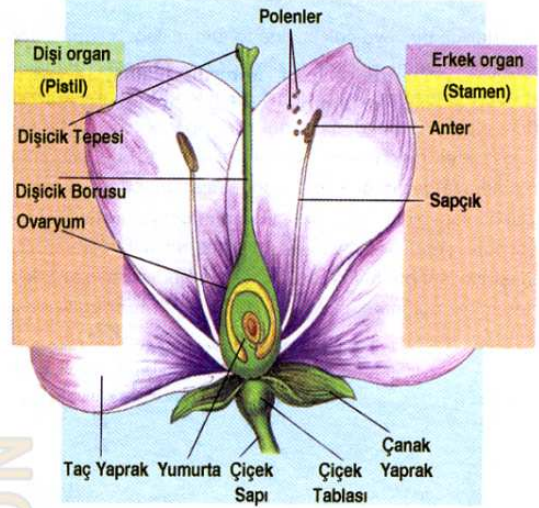
Çiçekli bitkilerin üreme organları çiçeklerdir.

Erkek ve dişi üreme organını birlikte bulunduran çiçeklere **tam çiçek** denir. Üreme organlarından sadece bir çeşidini bulunduran çiçeklere ise **eksik çiçek** denir.

Erkek üreme organına **stamen** denir. Başçık kısmında bulunan polen ana hücrelerinden polenler oluşturulur. Dişi üreme organına **pistil** denir. Ovaryumda bulunan yumurta ana hücresinden yumurta oluşur.

Çiçekteki çanak yapraklar tomurcuk halindeyken çiçeğe ait kısımların korunmasını sağlarlar. Taç yapraklar ise renkli olup canlıların dikkatini çeker ve tozlaşmaya yardımcı olurlar. Ayrıca çiçek tablasından salgılanan nektar ve eterik yağ çeşitleri de tozlaşmaya yardımcı olurlar.

Çiçeklerde mayoz bölünmeyle oluşan üreme hücrelerinin tozlaşarak döllenmesi sonucu tohum oluşturulur. Tohumların çimlenmesiyle yeni bitkiler oluşur.

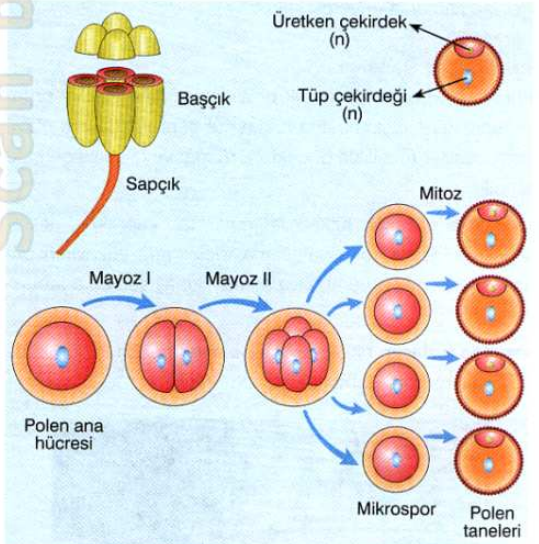


Tam çiçeğin yapısı

Erkek gamet (polen) oluşumu

Başçıktaki polen keselerinde bulunan polen (mikrospor) ana hücrelerinin (2n) mayoz bölünme geçirmesiyle mikrospor denilen n kromozumlu hücreler oluşur.

Mikrospor içindeki n kromozumlu çekirdeğin bir mitoz bölünme geçirmesiyle mikrospor iki çekirdekli hale gelir. Bu çekirdeklerden biri generatif (dölleyici), diğeri ise vegetatif (tüp) çekirdek olarak isimlendirilir. Bu şekilde oluşan iki çekirdekli yapıya **polen** denir. Polenlerin yapısı türlere göre farklılıklar gösterir.

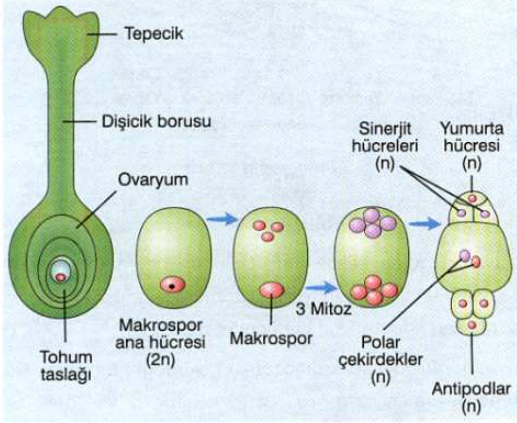


Polen oluşumu

Polen oluşumu sürecinde bir mayoz ve bir mitoz bölünme gerçekleşir. Oluşan polenlerin yüzeyleri tozlaşma şekline göre farklılıklar gösterir.

Dişi gamet (yumurta) oluşumu

Yumurtalıkta bir veya çok sayıda tohum taslağı bulunur. Her tohum taslağında bir tane makrospor ana hücresi bulunur. Bu hücre önce mayoz bölünme geçirir ve dört tane haploit hücre oluşur. Bunlardan üç tanesi eriyip yok olur, bir tanesi ise gelişerek megasporu oluşturur. Megaspor çekirdeğinin arka arkaya geçirdiği 3 mitoz bölünme sonucunda 8 çekirdekli bir yapı oluşur. Bu çekirdeklerden biri yumurtayı, iki tanesi polar (kutup) çekirdekleri, iki tanesi sinerjit hücreleri, üç tanesi ise antipodları oluşturur. Ovaryumda mayozu takip eden mitoz bölünmelerle oluşan bu yapıya **embriyo kesesi** denir.



Yumurta oluşumu

Embriyo kesesindeki yumurta hücresi ve kutup (polar) çekirdekleri döllenmeye katılır. Oluşan antipot ve sinerjit hücreleri ise zamanla eriyerek kaybolur.

Tozlaşma ve Döllenme

Olgunlaşan polenlerin erkek organ başçığından, dişi organın tepeciğine taşınmasına **tozlaşma** denir. Tozlaşma olayı, çeşitli canlılar (özellikle böcekler), rüzgar veya su ile gerçekleşebilir.

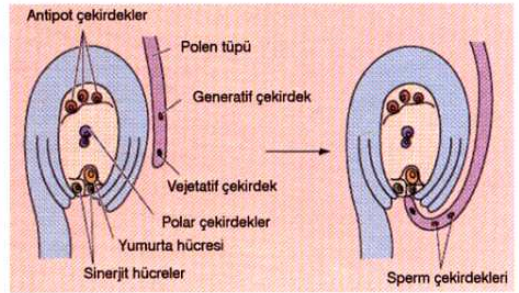
Böceklerle tozlaşan bitkilerde; renkli taç yapraklar, nektar salgılama, güzel koku salgılama, polenlerin yüzeyinin pürüzlü olması gibi durumlar tozlaşmayı kolaylaştıran adaptasyonlardır.

Rüzgarla tozlaşan bitkilerde ise polenler pürüzsüzdür ve diğer bitkilere göre daha çok sayıda üretilir.



Birçok bitkinin tozlaşmasında böcekler etkilidir.

Erkek organ başçığında oluşan polenler rüzgar, böcekler ve suyla dişicik tepesine taşınır. Tepeciğin salgıladığı nemli ve yapışkan madde sayesinde polenler burada kalıp çimlenmeye başlar. Çimlenme sonucu oluşan polen tüpü içerisinde ilerleyen generatif çekirdek (n), mitoz bölünme geçirerek iki tane sperm çekirdeğini oluşturur. Oluşan sperm çekirdekleri polen tüpünde ilerleyerek ovaryuma ulaşırlar.



Tozlaşmadan sonraki olaylar

Embriyo kesesinde iki döllenme görülür;

Sperm çekirdeklerinden birisi yumurtayı, diğeri polar çekirdekleri döller.

Yumurta + Sperm → Zigot → Embriyo
(n) (n) (2n) (2n)

Polar çekirdekler + Sperm → Besin doku (endosperm)
(n+n) (n) (3n)

Sonuçta embriyo (2n) ve besin dokusu (3n) oluşur. Endosperm (besin dokusu), tohumun besin kaynağı olarak iş görür. Embriyo ise gelişerek yeni bitkiyi meydana getirir.



Bitkilerde dişi organın boyu ve polen tüpü uzunluğu türlere göre farklılık gösterir. Bu durum farklı bitki türleri arasında tozlaşma olması durumunda döllenme olayını engeller.

Örnek 3:

Aşağıdakilerden hangisi, kapalı tohumlu bitkilerin meyve oluşumundan önce, sırasıyla gerçekleşen mayoz bölünme, mitoz bölünme ve birleşme (döllenme) olaylarının sonucunda meydana gelen bazı yapıları göstermektedir?

Mayoz Bölünme	Mitoz Bölünme	Birleşme (Döllenme)
A) Haploit hücreler	Sperma çekirdekleri	Triploid çekirdek
B) Polen tüpü çekirdeği	Triploid çekirdek	Generatif çekirdek
C) Sperma çekirdekleri	Triploid çekirdek	Zigot
D) Triploid çekirdek	Sperma çekirdekleri	Polen tüpü çekirdeği
E) Sperma çekirdekleri	Polen tüpü çekirdeği	Triploid çekirdek

(1989 - ÖYS)

Çözüm:

Bitkilerde mayoz bölünme ile haploit (n) kromozomlu hücreler oluşur. Haploit hücrelerin mitoz bölünme geçirmesiyle polen veya sperma çekirdekleri ile yumurta hücreleri oluşur. Döllenme olayı sonucunda ise zigot veya triploit (3n) çekirdek oluşur. Bu şartları sağlayan seçenek A'dır.

Cevap A

Tohum

Döllenmeden sonra tohum taslağının gelişmesiyle tohum meydana gelir. Tohumun yapısında tohum kabuğu, embriyo, endosperm ve çenek bulunur.

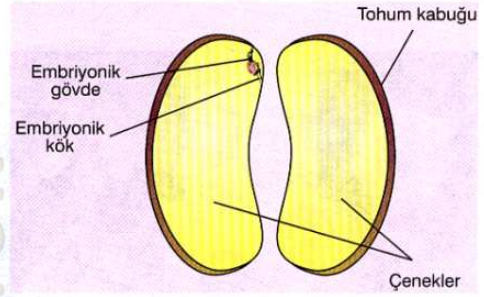
Embriyo : Zigotun mitoz bölünmeleri sonucu oluşur. Hücreleri 2n kromozomlu olup, genetik bilgileri ata bitkilerden farklıdır. Embriyo mitoz bölünmelerle gelişerek embriyonik kök, gövde ve çenekleri oluşturur.

Endosperm (Besin dokusu) : Embriyoyu çevreler. Bitki türüne göre nişasta, protein ve yağ gibi maddeleri içerir. Görevi; embriyoyu çimlenene kadar beslemektir. Hücreleri 3n kromozomludur.

Çenek : Embriyoya bağlı besin deposudur. Hücreleri 2n kromozomludur. Çenekler endospermdeki besinleri alarak depo ederler ve genç bitki fotosentez yapana kadar bitki taslağını beslerler. Tohumdaki çenek sayısı genellikle bir veya iki tanedir. (Tek ve çift çenekli bitkiler.)

Kabuk : Tohum taslağının dış çeperinin kalınlaşmasıyla oluşur. Embriyoyu olumsuz çevre şartlarına karşı korur. Kabuk sayesinde embriyo çimlenme yeteneğini kaybetmeden uzun zaman canlı kalabilir. Bu süre kabuğun kalınlığına ve besin deposuna bağlı olarak değişebilir.

Tohumun olgunlaşmasından çimlenmesine kadar geçen süredeki duruma uyku hali (dormansi) denir. Tohumların uyku halinde metabolizma hızı minimumdur. (Bazal metabolizma)



Çift çenekli bir tohumun yapısı

Örnek 4:

Çiçekli bir bitki tohumunda aşağıdakilerden hangisi yoktur?

- A) Besi doku B) Embriyo C) Çenek
D) Tohum gömleği E) Yumurta hücresi

(ÖYS - 1983)

Çözüm:

Tohumun yapısında yumurta hücresi bulunmaz. Çünkü tohum döllenme sonrasında oluşan bir yapıdır. Yumurta hücresi ise döllenme sonrasında embriyoyu oluşturur.

Cevap E

Meyve

Gelişmesini tamamlamış yumurtalıktan meyve oluşur. Meyveler tohumların uzak yerlere dağılmasını sağlar. Meyve sadece dişi organın gelişmesi ile oluşuyorsa **gerçek meyve**, oluşuma dişi organın haricinde çiçek tablası veya çanak yapraklar da katılıyorsa **yalancı meyve** adını alır.

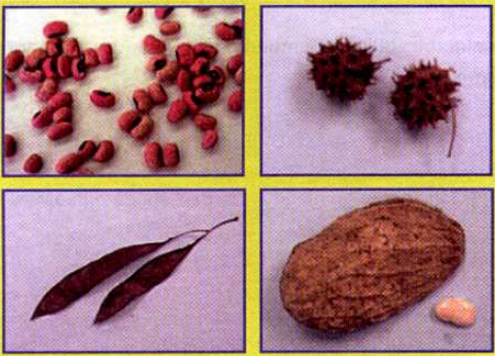
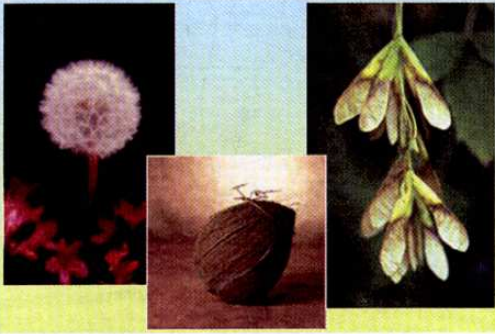
Örneğin; erik, şeftali, kayısı gerçek meyve, elma, armut ise yalancı meyvedir.

Tek yumurtalıktan oluşan meyvelere **basit meyve**, birden fazla yumurtalıktan oluşan meyvelere ise **bileşik meyve** denir.

Örneğin; elma, armut, şeftali, erik gibi meyveler basit meyvedir. Çilek, böğürtlen, ahududu gibi meyveler ise bileşik meyve örnekleridir.



Meyvelerin etli (besleyici) olması, tohumun çengelli olması, tohum kabuğunun sindiriminin zor olması, tohumun kanatlı olması, meyvelerin turgor basıncı ile patlaması gibi durumlar tohumların yayılmasını kolaylaştıran adaptasyonlardandır.



Bazı tohum ve meyve çeşitleri

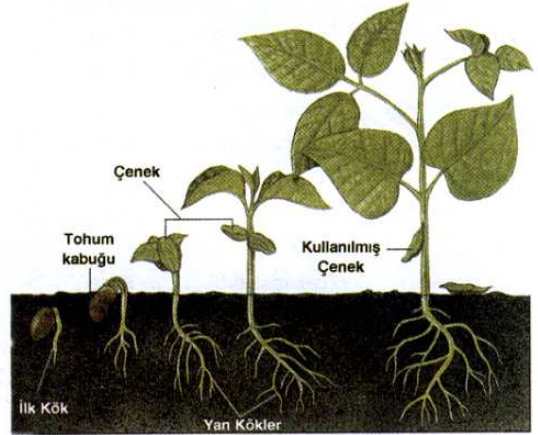
Çimlenme

Tohumun, su, oksijen ve uygun sıcaklık bulunan ortamda mitoz bölünme ile gelişerek genç bitkiyi oluşturmasıdır. Çimlenme sırasında yeşil yapraklar oluşuncaya kadar tohumdaki besin doku ve çenek kullanılır. Bu durum tohumlarda geçici ağırlık kaybına neden olur. İlk yaprak oluşumundan sonra bitki fotosentez yapmaya başlar.

Çimlenme Evreleri :

1. Tohum osmozla su alarak şişer ve kabuğunu çatlatır.
2. Su oranının artmasıyla embriyo hücrelerinde giberellin hormonu sentezlenir.
3. Giberellin hormonunun miktarı artar ve absisik asitin büyüme engelleyici etkisini ortadan kaldırır.

4. Amilaz enzimi aktif hale geçer ve nişastayı sindirerek glikozlara dönüştürür.
5. Glikozların embriyo hücrelerinin solunumunda kullanılmasıyla çimlenme için gerekli enerji oluşturulur.
6. Embriyo mitoz bölünmelere başlar ve gelişerek yeni bir bitkiyi oluşturur.



Bir bitki tohumunun çimlenerek genç bir bitki haline gelmesi



Tek çenekli bitkilerin çimlenmesi sırasında çenek toprağın içinde kalırken, iki çenekli bitkilerin çimlenmesi sırasında çenekler toprağın üzerine itilirler.

Örnek 5:

Normal gelişme koşullarında bir bitkiye, çiçek tomurcukları açmadan önce, işaretli karbon taşıyan karbondioksit verilmiştir. Bitki izlendiğinde, daha sonra oluşan tohumun besin deposunda işaretli karbon taşıyan yağ molekülü bulunmuştur.

Tohumda bu birikime ulaşıncaya kadar bitkide gerçekleşen,

- I. Tohuma glikozun ulaşması
- II. Yumurtanın döllenmesi
- III. Tohumda gliserolün özümlemesi
- IV. Çiçek tozlarının olgunlaşması

olaylarının ortaya çıkış sırası aşağıdakilerden hangisidir?

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

(ÖSS - 2000)

Çözüm :

Bitkiye verilen işaretli karbonun tohumda yağ olarak depolanması için önce döllenmeye bağlı olarak embriyo ve tohum oluşmalıdır. Bunun için verilen olaylardan çiçek tozlarının olgunlaşmasından sonra yumurtanın döllenmesi olayı gerçekleşir. İşaretli karbon yaprakta glikoz şeklinde üretilip tohuma taşınır. Tohumda glikoz, gliserol molekülüne dönüşürülerek yağ sentezinde kullanılabilir.

Cevap D

Örnek 6:

Bir bitkiden, kalıtsal yapısı ana bitkiyle tamamen aynı olan yeni bir bitki elde etmek için,

- Yumurtasının kendi çiçek tozuyla döllenmesi sonucunda oluşan zigotu, doku kültüründe geliştirme
- Gövdesinden alınan meristemi, doku kültüründe geliştirme
- Tohumlarını, ana bitkinin yaşama ortamında çimlendirip geliştirme

uygulamalarından hangileri yapılmalıdır?

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

(ÖSS - 1992)

Çözüm :

Zigot, eşeyli üreme sürecinde döllenme sonucu oluşan bir yapıdır.

I. verideki zigotun doku kültüründe gelişmesiyle farklı özellikte bitki elde edilir. Çünkü hermafrodit canlılarda kendini dölleme durumunda bile genetik çeşitlilik sağlanır.

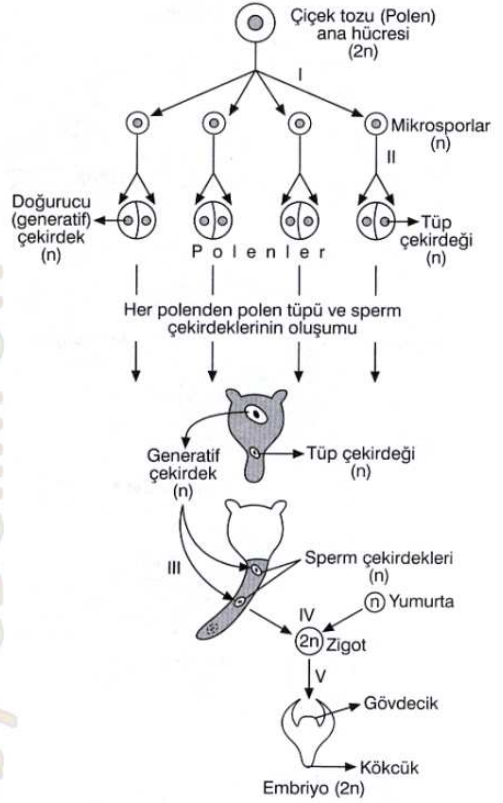
II. verideki meristem dokunun doku kültüründe geliştirilmesiyle ata canlıyla aynı özellikte bitki elde edilir. Çünkü döllenme olayı olmamıştır.

III. verideki tohumların ana bitkinin çimlenme ortamında çimlendirilmesi durumunda farklı özellikte bitki elde edilir. Çünkü tohumların oluşması da döllenme olayı ile olmuştur.

Cevap B

Örnek 7:

Aşağıdaki şemada, çift çenekli bir bitkide, erkek organındaki çiçek tozu (polen) ana hücrelerinden başlayıp yeni bir embriyo meydana gelene kadar gerçekleşen bazı olaylar numaralarla gösterilmiştir.



Şekilde numaralarla gösterilen olaylardan hangileri normal olarak yeni kalıtsal kombinasyonların ortaya çıkmasını sağlar?

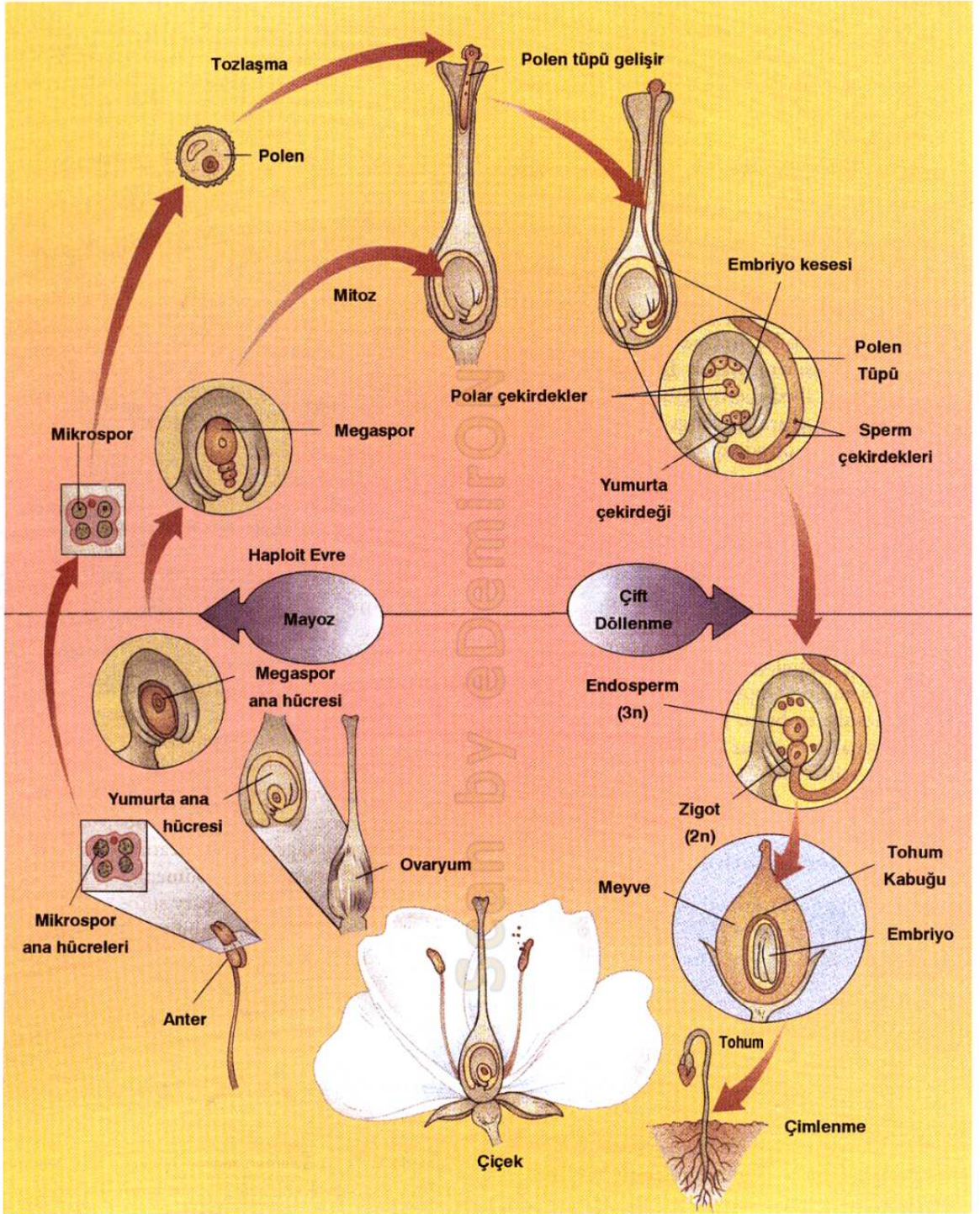
- A) I ve II B) I ve IV C) II ve III
D) II ve V E) IV ve V

(ÖYS - 1998)

Çözüm :

Şemada verilen olaylardan mayoz bölünme ve döllenme olayları yeni genetik kombinasyonların ortaya çıkmasına neden olur. Bu şemada numaralarla gösterilen beş olaydan I. olay mayoz bölünme (kromozom sayısı yarıya inmiştir), IV. olay ise döllenmedir (kromozom sayısı iki katına çıkmıştır).

Cevap B



Çiçekli bitkilerde üreme olayları

1. Eşeyli üreme sonucu oluşmuş aynı türe ait bireylerin,

- I. Kromozom sayısı
- II. Ortama uyum yetenekleri
- III. DNA moleküllerinin nükleotit dizilişi
- IV. Beslenme şekilleri

özelliklerinden hangileri ata canlıdan farklı olur?

- A) I ve II
- B) II ve III
- C) III ve IV
- D) I, III ve IV
- E) II, III ve IV

2. Fasülye bitkisine ait tohumlar ıslak pamuk arasında uygun sıcaklıkta çimlendirilmiştir.

Çimlenme sırasında;

- I. Osmoz
- II. Solunum
- III. Sindirim
- IV. Fotosentez

olaylarından hangileri gerçekleşmiştir?

- A) I ve II
- B) II ve III
- C) III ve IV
- D) I, II ve III
- E) II, III ve IV

3. Eşeyli üremeyele çoğalan bir canlı grubunda yeni bireyler aşağıdakilerden hangisi yönüyle ata bireylerden farklı değildir?

- A) Dokularındaki protein yapısı
- B) Kromozomlarındaki aktif gen çeşidi
- C) Bireydeki hücre sayısı
- D) Bireye ait farklı karakter niteliği
- E) Bireylerin kromozom sayısı

4. Eşeyli üreyen canlılarda;

- I. Mayozla gamet oluşturma
- II. Döllenme
- III. Mitozla gelişme

olayları hangi sıraya göre gerçekleşir?

- A) I - II - III
- B) II - III - I
- C) III - II - I
- D) I - III - II
- E) II - I - III

5. Böceklerle tozlaşan çiçekli bitkilerde,

- I. Polen yüzeylerinin pürüzlü olması
- II. Renkli çiçeklere sahip olunması
- III. Yaprakların şerit şeklinde olması
- IV. Tohum etrafının etli bir kısımla kaplanması

adaptasyonlardan hangileri tozlaşmayı kolaylaştırır?

- A) I ve II
- B) II ve III
- C) I, II ve III
- D) I, II ve IV
- E) I, III ve IV

6. Canlıların üreme faaliyetleri ile ilgili olan;

- I. Sporlanma
- II. Mayoz bölünme
- III. Döllenme

olaylarından hangileri eşeyli üreme yapan canlılara ait temel olaylardır?

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

7. Eşeyli üremenin temelini oluşturan olaylar aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Gelişme - Döllenme
- B) Segmentasyon - Mayoz
- C) Döllenme - Mayoz
- D) Krosing over - Mitoz
- E) Farklılaşma - Gametogenez

8. Çeşitli canlılarda görülen,

- I. Rejenerasyon
- II. Konjugasyon
- III. Partenogenez
- IV. İzogami

üreme çeşitlerinden hangilerinde farklı genetik yapıda canlılar oluşur?

- A) I ve II
- B) I ve III
- C) II ve IV
- D) II, III ve IV
- E) I, II, III ve IV

9. Eşeyli üreme çeşitlerinden bakterilerde gerçekleşen konjugasyon ile arılarda gerçekleşen partenogenez arasında;

- I. Gamet oluşturma
- II. Birey sayısını artırma
- III. Genetik çeşitliliği artırma

olaylarından hangileri ortakdır?

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

10. Bilim adamları spermier tarafından üretilen bir enzimi döllenmemiş bir yumurtaya enjekte ettiklerinde, yumurtanın uyanıldığını ve 80 - 100 hücreden oluşan blastosit evresine gelinceye kadar bölündüğünü tespit etmişlerdir.

Buna göre bu deneyde meydana gelen olay, aşağıdaki üreme şekillerinden hangisiyle benzerlik gösterir?

- A) Konjugasyon B) Metagenez C) İzogami
D) Tomurcuklanma E) Partenogenez

11. Kraliçe arıdan gamet oluşumu ile erkek arıdan gamet oluşumunda ;

- I. Kardeş kromatidlerin kutuplara çekilmesi
- II. Homolog kromozomların birbirinden ayrılması
- III. Krossing-over meydana gelmesi
- IV. Sitoplazma bölünmesi

olaylarından hangileri ortak olarak gerçekleşir?

- A) I ve II B) I ve IV C) II ve III
D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

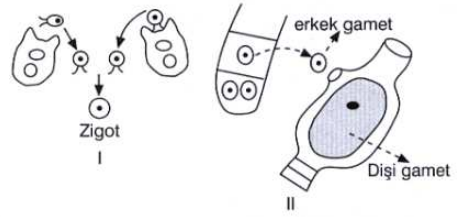
12. Bal arısı popülasyonunda;

- I. Bölünme
- II. Heterogami
- III. Partenogenez
- IV. Konjugasyon

şeklindeki üreme çeşitlerinden hangileri görülür?

- A) I ve II B) I ve III C) II ve III
D) II ve IV E) II, III ve IV

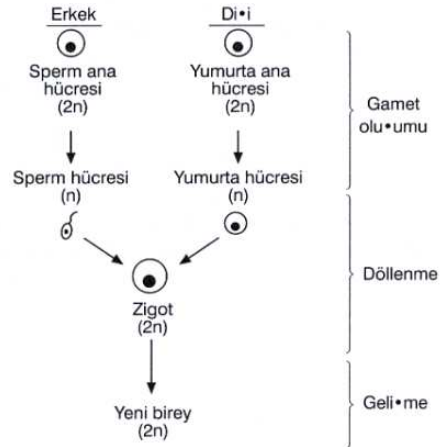
13.



Yukarıdaki şekilde I ve II ile gösterilen yerlere aşağıdaki üreme şekillerinden hangileri gelmelidir?

- | I | II |
|---------------|------------|
| A) İzogami | İzogami |
| B) Anizogami | Heterogami |
| C) İzogami | Heterogami |
| D) Heterogami | Anizogami |
| E) Oogami | İzogami |

14. Aşağıda bir hayvan türündeki eşeyli üreme şeması verilmiştir.



Bu şema ile ilgili ;

- I. Sperm hücresi mitoz bölünmeyle oluşur.
- II. Yumurta ana hücresinden yumurta oluşurken homolog kromozom ayrılması görülür.
- III. Sperm hücresi ile yumurta hücresinin kalıtsal yapısı birbirinden farklıdır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

1. Çiçekli bitkilerde gamet oluşması sırasında ;

- I. Mayoz bölünme
- II. Mitoz bölünme
- III. Çok çekirdekli yapıların oluşumu

olaylarından hangileri gerçekleşir?

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

2. Çiçekli bitkilerdeki erkek üreme hücrelerinde meydana gelen ;

- I. Polen ana hücrelerinden mikrospor oluşması
- II. Sperm çekirdeklerinin oluşması
- III. Generatif ve vejetatif çekirdeklerin oluşması

olaylarının gerçekleşme sırası aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) I - II - III B) I - III - II C) II - I - III
D) III - I - II E) III - II - I

3. Rüzgarla tozlaşma yapan bitkilerde,

- I. Nektar salgılanması
- II. Taç yaprakların renkli olması
- III. Polenlerde hava keselerinin bulunması

durumlarından hangileri tozlaşmayı kolaylaştırıcı adaptasyonlardandır?

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

4. Çiçekli bir bitki tohumunun çimlenmesi sırasında aşağıdaki olaylardan hangisi gerçekleşmez?

- A) ATP üretilmesi
B) Hücrelerde su miktarının artması
C) Depo besinlerin sindirilmesi
D) Absisik asit miktarının azalması
E) Fotosentezle üretilen besinlerin kullanılması

5. Çiçekli bitkilerde mayoz bölünme ile oluşan hücre tekrar mitoz bölünmeler ile gelişme evresi geçirerek olgunlaşıp gerçek gamet haline dönüşürler. Buna monokloit büyüme evresi denir.

Buna göre ;

- I. Vejetatif çekirdekten polen tüpü oluşması
- II. Generatif çekirdekten iki sperm çekirdeğinin oluşması
- III. Megaspordan yumurta hücresi oluşması
- VI. Makrospor ana hücresinden makrospor oluşması

olaylarından hangileri monokloit büyüme evresinde görülür?

- A) I ve II B) I ve III C) II ve III
D) II ve IV E) II, III ve IV

6. Çiçekli bitkilerin üremeleri sırasında gerçekleşen,

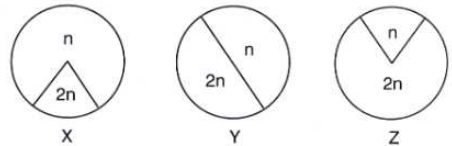
- I. Embriyonun çimlenerek yeni bitkiyi oluşturmaları
- II. Polen ana hücrelerinden polenlerin meydana gelmesi
- III. Endosperm dokusunun büyümesi
- IV. Makrospor ana hücresinden makrospor oluşumu

olaylarından hangilerinde mitoz bölünme gözlenir?

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

7. Su yosunlarından çiçekli bitkilere doğru gidildikçe haploit evre kısalır, diploit evre uzar.

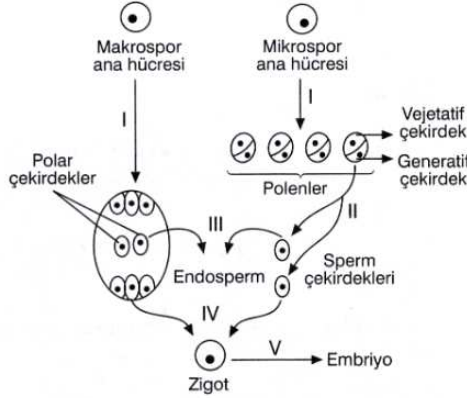
Aşağıdaki şekillerde bazı bitkilerin hayat devrindeki haploit ve diploit evrelerin uzunluğu gösterilmiştir.



Buna göre X, Y ve Z bitkileri aşağıdakilerden hangileri olabilir?

- | X | Y | Z |
|------------------|-------------|---------------|
| A) Su yosunu | Eğrelti otu | Çiçekli bitki |
| B) Eğrelti otu | Kara yosunu | Su yosunu |
| C) Çiçekli bitki | Eğrelti otu | Su yosunu |
| D) Su yosunu | Kara yosunu | Çiçekli bitki |
| E) Kara yosunu | Eğrelti otu | Su yosunu |

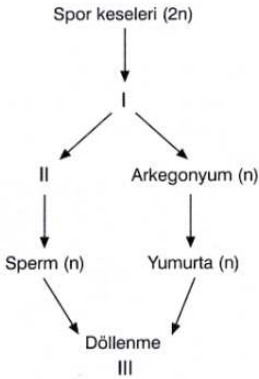
8. Aşağıdaki şekilde çiçekli bir bitkide gerçekleşen üreme olayları gösterilmiştir.



Buna göre numaralandırılmış olaylardan hangileri yavru bireylerde yeni kalıtsal kombinasyonların ortaya çıkmasında etkili olabilir?

- A) I ve IV B) I, II ve III C) I, III ve IV
D) I, III ve V E) II, III ve IV

9. Aşağıdaki şemada eğrelti otunun hayat evreleri gösterilmiştir



Buna göre, numaralı yerlere aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

- | I | II | III |
|--------------|------------|------------|
| A) Spor (n) | Arkegonyum | Zigot (2n) |
| B) Makrospor | Spor (n) | Gametofit |
| C) Spor (n) | Anteridyum | Zigot (2n) |
| D) Gametofit | Gamet | Spor (n) |
| E) Sporofit | Spor (n) | Gametofit |

10. Kapalı bir bitkide oluşan tohumun ;

- I. Embriyo
II. Endosperm
III. Tohum kabuğu

kısımlarından hangileri döllenmeden sonra embriyo kesesinin gelişmesiyle oluşur?

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

11. Çiçekli bitkilerde;

- I. Bal özü (nektar) salgılanması
II. Çok sayıda polen oluşumu
III. Tohumun etrafının etli olması
IV. Tohum etrafında diken bulunması

adaptasyonlarından hangileri tohumların yayılmasını kolaylaştırır?

- A) I ve IV B) II ve III C) III ve IV
D) I, II ve III E) II, III ve IV

12. Bazı bitkilerde hem erkek hem de dişi üreme hücrelerini aynı bireyler üretebilir. Buna rağmen dişi organ, kendi erkek organından gelen polenlerin çimlenmesini engelleyen madde üreterek kendi kendini dölemeyi önler.

Bu biyolojik olay ;

- I. Çok sayıda tohum oluşmasını engelleme
II. Yabancı dölemeyi sağlayarak kalıtsal çeşitliliği artırma
III. Olumsuz çevre şartlarını atlama
IV. Bitkide çok sayıda meyve oluşumuna neden olma

durumlarından hangilerini sağlamaya yönelik olarak gerçekleştirir?

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

1. Hermafrodit (çift eşeyli) canlılarda çeşitliliğin artırılması için aynı canlıya ait sperm ve yumurtaların birbirini döllemesi engellenir.

Aşağıdakilerden hangisi hermafrodit canlılarda döllemeyi engelleyici bir adaptasyondur?

- A) Spermin büyük, yumurtanın küçük olması
B) Sperm ve yumurtaların farklı zamanlarda olgunlaşması
C) Bir mayoz sonucu oluşan spermilerin dördünün de olgunlaşması
D) Erkek ve dişi üreme organlarının farklı olması
E) Spermilerin hareketli, yumurtaların hareketsiz olması

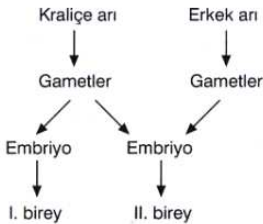
2. Eşeyli üremede,

- I. Gametlerin mayozla oluşması
II. Krossing-over görülmesi
III. Dölleme
IV. Zigotun mitoz bölünmelerle canlıyı oluşturması

olaylarından hangileri ortam şartlarına uyum yeteneği farklı olan canlıların oluşmasını sağlayan temel olaylardandır?

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

3. Bir arı popülasyonunda meydana gelen üreme olayları aşağıda şematik olarak gösterilmiştir.



Bu üreme olayları ve I ve II nolu bireylerle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) I ve II nolu bireyler eşeyli üreme sonucu oluşmuştur.
B) Popülasyonu oluşturan tüm bireylerin kromozom sayısı aynıdır.
C) I. bireyin fenotipi anne ile aynıdır.
D) Erkek arının genlerinin yarısı II nolu bireye aktarılır.
E) I. bireyin mitokondri DNA sı dişi gametten farklıdır.

4. Eşeyli üreyen bir canlıda;

- I. Diploid hücrelerden haploid hücrelerin oluşması
II. Haploid hücrelerden yeni haploid hücrelerin meydana gelmesi
III. Diploit canlılarda kromozom sayısının sabit kalması
IV. Aynı kalıtsal özelliklere sahip gametlerin oluşması

olaylarından hangileri mayoz bölünmeyle ilgilidir?

- A) I ve II B) I ve III C) II ve III
D) III ve IV E) II, III ve IV

5. Olgunlaşmış bir çiçekte bulunan aşağıdaki yapılardan hangisinin hücrelerinde, diğerlerinden farklı kalıtsal bilgiler vardır?

- A) Çanak yaprak
B) Polen ana hücresi
C) Dişicik borusu
D) Tohum gömleği
E) Çenek dokusu

6. Bitkilerin üreme şekilleri çiçeksiz veya çiçekli olma durumuna göre farklılık gösterir.

Bitkilerde üreme sırasında gerçekleşebilen aşağıdaki olaylardan hangisi çiçekli bitkilerde görülmez?

- A) Mitoz bölünme ile hücre sayısının artması
B) Krossing-over olayı ile genetik çeşitliliğin artması
C) Eşsüz üremeyi eşeyli üremenin izlemesi
D) Üreme hücrelerinin oluşumu sırasında mayoz ve mitoz bölünme görülmesi
E) Farklı özellikte iki gametin birleşerek zigotu oluşturmaları

7. Eşeyli üreme sonucu çevreye kalıtsal uyumu farklı canlıların meydana gelmesinde;

- I. Krossing-over
II. Dölleme
III. DNA eşlenmesi
IV. Homolog kromozom ayrılması

olaylarından hangileri etkilidir?

- A) I ve II B) I ve III C) II ve IV
D) I, II ve III E) I, II ve IV

8. I. Türe ait kromozom sayısının korunması
II. Kromozom yapısında değişikliklerin ortaya çıkması
III. Gamet oluşumunun görülmesi
IV. Türdeki birey sayısının artması

Yukarıdakilerden hangileri eşeyli üremeyi eşeysiz üremeden ayıran özelliklerdendir?

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

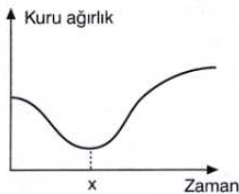
9. Aşağıda farklı canlılarda gerçekleşen bazı üreme çeşitleri verilmiştir.

- I. Konjugasyon
II. Çelikle üreme
III. Partenogenez
IV. Doku kültürü

Buna göre bu üreme çeşitlerinden hangileri tür içerisinde çeşitliliğe neden olmaz?

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

10. Otsu yapıdaki çiçekli bir bitkinin, tohum halinden ölümüne kadar geçen süre içinde toplam kuru ağırlığının değişimi grafikte verilmiştir.



X anından itibaren bitkideki kuru ağırlığının değişiminin grafikteki gibi olmasında;

- I. CO₂ nin özümlemede kullanılması
II. Klorofillerin oluşması
III. Solunum hızının fotosentez hızından fazla olması
IV. Hücre sayısının artması

faktörlerinden hangileri etkili olmuştur?

- A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
D) I, II ve IV E) II, III ve IV

11. Konjugasyon, bakterilerde ve terliksi hayvanda gerçekleşen bir çeşit eşeyli üreme şeklidir. Terliksi hayvanda görülen konjugasyon, bakterilerden farklıdır.

Paramesyumdaki konjugasyonla üremede;

- I. Küçük çekirdek aktarılması
II. Çeşitliliğin sağlanması
III. Çekirdek kaynaşması

özelliklerinden hangileri bakterilerde de görülür?

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

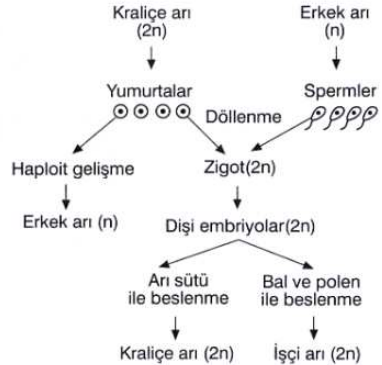
12. Çiçeksiz bitkilerde;

- I. Gametlerin mitozla oluşması
II. Endosperm dokusunun oluşması
III. Zigotun mayozla spor oluşturmaması
IV. Tozlaşmanın sağlanması

olaylarından hangileri görülebilir?

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

13. Bal arılarının üremeleri sırasında meydana gelen olaylar aşağıdaki şekilde verilmiştir.



Bu üreme olayları ile ilgili;

- I. Bir kraliçe arının yumurtalarından oluşan erkek arıların genetik bilgileri aynıdır.
II. Bir erkek arıdan oluşan gametlerin genetik bilgileri aynıdır.
III. Kraliçe ve işçi arılar arasındaki genetik farklılığın nedeni, beslenmeye bağlı modifikasyondur.

bilgilerinden hangileri doğrudur?

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



Sözcük Türleri (İlgeç - Bağlaç - Ünlem)

İLGEÇ (EDAT)

Cümle içinde sözcükler arasında çeşitli anlam ilgileri kuran ve cümleye değişik anlamlar katan, tek başına bir anlamı olmayan sözcüklerdir. Başlıca ilgeçler şunlardır:

gibi, sanki, göre, kadar, için, üzere, -e doğru, -e karşı, -e karşı, -e rağmen, -e değin, -e dek, -den dolayı, -den başka, ile, yalnız, ancak, sade, sadece, tek, bir, denli, değil...

Şimdi aşağıdaki cümlelerde, belli başlı ilgeçlerin, cümlelere ne gibi anlamlar kattığını görelim:

Gibi

Annem, meleğ **gibi** biriydi. (benzerlik)
Zil çaldığı **gibi** dışarı çıktık. (tezlik)
Birazdan fırtına çıkacak **gibi**. (tahmin, olasılık)

Sanki

Everest, **sanki** bir dev çadırdı. (benzerlik)
Babam, **sanki** seni dinler de! (inanmama)
Sanki birazdan yağmur yağacak. (tahmin, olasılık)

Göre

Sana **göre** hangimiz suçlu? (kanaat, görüş)
Bu sınav dünküne **göre** daha kolaymış. (karşılaştırma)
Kafama **göre** bir dost bulamadım. (uygunluk)

Kadar

Bu işi akşama **kadar** halletmeliyim. (zaman, süre)
Elmalar yumruğum **kadardı**. (benzerlik)
Durakta bir saat **kadar** bekledim. (yaklaşık)
Hiç kimseyi senin **kadar** sevmedim. (karşılaştırma)
Tilki **kadar** kurnaz bir adam. (derece, ölçü)

İçin

Ders çalışmak **için** kütüphaneye gitti. (amaç)
Senin **için** herkes iyi şeyler söylüyor. (hakkında)
Kardelen, benim **için** apayrı bir çiçektir. (görecelik)
Trafik sıkıştığı **için** geç kaldım. (neden-sonuç)
Bu hazırlıkları konuklar **için** yaptık. (aitlik)
Çocukları **için** her fedakârlığı yapıyor. (uğruna, yoluna)

Üzere

Yarın getirmek **üzere** arabayı alabilirsin. (şartıyla)
Teşekkür etmek **üzere** sahneye çıktı. (amacıyla)
Anlaştığımız **üzere** yarın buluşuruz. (şekilde, tarzda)
Uçağımız kalkmak **üzereydi**. (zaman)

Doğru

Çocuklar sahile **doğru** yürüyorlar. (yön)
Akşama **doğru** buralar sakinleşir. (zaman)

Karşı

Güneşe **karşı** yavaş yavaş yürüyorduk. (yön)
Sabaha **karşı** köye vardık. (zaman)

Başka

Benden **başka** herkes maça gitmiş. (dışında, hariç)

"Doğru, karşı, başka" sözcükleri, cümle içinde ilgeç dışında değişik görevler kazanabilir.

İnan bana, **doğru** söylüyorum. (belirteç)
Sence **doğru** taraf mı gidiyoruz? (sıfat)
Sonunda **doğruyu** buldum. (ad)

Burası **karşıdan**, çok net gözüküyor. (ad)
Evimiz şehrin **karşı** yakasındaydı. (sıfat)

Sana **başka**, bana **başka** konuştu. (belirteç)
Bize **başka** bir adres verdiler. (sıfat)
Bunu **başkasından** duymuş. (adil)

İle

Annemler uçakla gelecekmış. (araç)
Elini bıçakla kesmiş. (gereç)
Bahçede, arkadaşlarıyla oynuyor. (birliktelik)
Öğretmen, telaşla içeri girdi. (durum)
Ağaçların devrilmesiyle yol kapandı. (neden-sonuç)

"İle", yerine "ve" getirilemiyorsa ilgeç; getirilebiliyorsa bağlaç olur.

Şiir **ile** romanı çok severim. (**ile=ve** → **bağlaç**)
Gençken şiir **ile** çok ilgilendim.

Bu cümlelerin birincisinde "şiir **ve** roman" denilebildiği için "ile" bağlaçtır; ikincisinde "ile" yerine "ve" getirilemediği için "ile" ilgeçtir.

Yalnız, Sade, Sadece, Bir, Tek

Dünkü toplantıda yalnız sen yoktun.	(sadece)
Ben bu konuda sade ona inanırım.	(yalnız)
Sadece dinlenmek istiyorum.	(yalnız)
Pikniğe bir o gelmemişti.	(yalnız)
Tek sen misin sevdiğine kavuşamayan?	(yalnız)

"Yalnız" sözcüğü, yerine "ama" getirilebiliyorsa bağlaç olur.

Dün seni çok bekledim; **yalnız** sen gelmedin.
(**yalnız=ama** → **bağlaç**)
Bu cümlede "yalnız" yerine "ama" getirilebildiği için "yalnız" sözcüğü bağlaçtır.

"Yalnız, sade, sadece, bir, tek" sözcükleri, cümle içinde ilgeç dışında değişik görevler kazanabilir.

Dedem, yalnız bir insandı.	(sıfat)
Sahilde, yalnız dolaşıyordu.	(belirteç)
Sade bir görünümü vardı.	(sıfat)
Sanatçı, çok sade yaşıyordu.	(belirteç)
Onunla bir boydayız.	(sıfat)
Bir sen bir ben biliyoruz bunu.	(bağlaç)
Olanları bana bir bir anlattı.	(belirteç)
Çocuk, tek kelime konuşmadı.	(sıfat)
Herkes gidince ben tek kaldım.	(belirteç)

Ancak

Bizi oraya ancak sen götürebilirsin.	(sadece)
Bu arabaya ancak on milyar veririm.	(en çok)

"Ancak" sözcüğü, cümle içinde değişik görevlerde kullanılabilir.

Çok çalıştım; **ancak** ödevimi bitiremedim.

(**ancak=ama** → **bağlaç**)

Misafirler, akşama **ancak** gelebildiler. (**belirteç**)
Birinci cümlede, "ancak" sözcüğünün yerine "ama" getirilebildiği için "ancak" bağlaçtır. İkinci cümlede "ancak" eylemin yapılış zamanını belirttiği için belirteçtir.

Rağmen, Karşın, Denli, Değil, Dolay

Bağırma rağmen beni duymadı.	(tersine olarak)
Fakirliğine karşın hep mutlu birydi.	(tersine olarak)
Seni ölünceye değün unutmayacağım.	(zaman)
Yağmur geceye dek devam etti.	(zaman)
Beni bu denli sevdiğini bilmiyordum.	(derece)
Burası dediğin kadar güzel değil .	(olumsuzluk)
Trafikten dolay sınava geç kaldım.	(neden-sonuç)

BAĞLAÇ

Eş görevli sözcükleri, söz öbeklerini, cümleleri birbirine bağlayan ya da çeşitli anlam ilgileri kuran sözcük veya söz öbekleridir. Başlıca bağlaçlar şunlardır:

ve, veya, ya, ya da, yahut, veyahut, ile, yalnız, ancak, ama, fakat, lakin, ne var ki, de, bile, dahi, ki, öyle ki, öyleyse, oysa, oysaki, ise, madem, mademki, meğer, meğerki, meğerse, yeter ki, halbuki, çünkü, hatta, yoksa, ne... ne, ya... ya, hem... hem, bir... bir, gerek... gerek, ister... ister, olsun... olsun

Şimdi aşağıdaki cümlelerde başlıca bağlaçların cümlede ne gibi görevler üstlendiğini ve kurduğu anlam ilgilerini görelim:

Ve

Akşam **ve** sahil, onun şiirlerinin çıkış noktasıydı.
(Adları birbirine bağlamıştır.)

Sen **ve** ben ayrı dünyaların insanlarıyız.
(Adıları birbirine bağlamıştır.)

Erhan, saygılı **ve** zeki bir öğrenciydi.
(Sıfatları birbirine bağlamıştır.)

Futbolcular, bitkin **ve** mutsuz görünüyör.
(Belirteçleri birbirine bağlamıştır.)

Eve uğradı **ve** biraz eşya aldı.
(Cümleleri birbirine bağlamıştır.)

İle

Lisedeyken müzik **ile** resim en sevdiğim dersti.
Eylül **ile** nisan onun için ayların en güzeliydi.

Veya, Ya, Ya da, Yahut, Veyahut

Bugün **veya** yarın yola çıkabiliriz.
Misafirimiz akşama gelir diyorsun **ya** gelmezse?
Bizimle gel **ya da** evde kalıp ders çalış.
Tatilde kitap okurum **yahut** geziler yaparım.
Yarın eski okuluma **veyahut** sinemaya giderim.

Yalnız

Çalışkan bir çocuk; **yalnız** çok yaramaz. (karşıtlık)
Kitabı alabilirsin; **yalnız** geri getireceksin. (koşul)

Ancak

Seni dün aradım; **ancak** sana bir türlü ulaşamadım. (karşıtlık)
Maça gidebilirsin; **ancak** eve erken dön. (koşul)

Ama

Çok uğraştık; **ama** onu ikna edemedik. (karşıtlık)
Müzik dinle; **ama** yüksek sesle değil. (koşul)
Şirin **ama** çok şirin bir ilçeydi burası. (pekiştirme)

Fakat, Lakin, Ne var ki

Peşinden koştum; **fakat** yetişemedim. (karşıtlık)
İsteddiğini al; **fakat** ziyan etme. (koşul)
Süre bitti; **lakin** bazı sorular kaldı. (karşıtlık)
Akıllı biri; **ne var ki** biraz huysuz. (karşıtlık)

Ki

Kardelen **ki** baharı müjdelere doğaya. (açıklama)
İhtiyacı var **ki** senden para istiyor. (neden-sonuç)
Konusam da beni dinlemez **ki**... (yakınma)
Bir uyandım **ki** kar yağmış! (şaşırtma)
Herkesi sev **ki** sen de sevilesin. (koşul)

Bağlaç olan "ki", ilgi adılı "-ki" ve sıfat yapım eki olan "-ki" ile karıştırılmamalıdır. Bağlaç olan "ki" sözcük olduğundan ayrı yazılır. İlgi adılı ve sıfat yapım eki olan "-ki" ek olduğundan sözcüğe bitişik yazılır.

Bizim otobüs sizinkinden hızlı gidiyor. (ilgi adılı)
Yarınki gezi iptal edilmiş. (sıfat yapım eki)

Bile, Dahi

O gün, beni sen **bile** dinlememiştin. (de)
Benimle bir kelime konuşmadı **bile**. (üstelik)
En yakın arkadaşlarım **dahi** beni unuttu. (de)

De

Ders çalıştı **da** sınavı kazandı. (neden-sonuç)
Oraya ben **de** gitmiştim. (eşitlik, gibilik)
Sen **de** mi Leyla! (şaşırtma)
Para kazanacaksın **da** bize bakacaksın! (alay, inanmama)
Borcunu verme **de** göreyim seni! (korkutma, tehdit)
Saray **da** saraymış ha! (övgü, abartma)

FEM

UYARI

Bağlaç olan "de" her zaman ayrı yazılır ve "te, ta" şekli yoktur. Bir cümlede "de"nin bağlaç mı yoksa hal eki mi olduğunu anlamak istiyorsak; "de"yi cümleden atarak cümleyi yeniden okuruz. Cümlelerin anlamında -daralma olabilir-bozulma olmuyorsa "de" bağlaçtır.

Yarın bize gel **de** o konuyu görüşelim.

Yarın bize gel o konuyu görüşelim.

Bu cümlelerde görüldüğü gibi "de" cümleden atıldığında cümlelerin anlamında bir bozulma olmuyor. O halde, "de" cümlede bağlaç görevinde kullanılmıştır.

Aradığın kitap **bende** var.

Aradığın kitap **ben** var.

Bu cümlelerde görüldüğü gibi "de" cümleden atıldığında cümlelerin anlamında bir bozulma meydana geliyor. O halde "de" cümlede bağlaç değil, durum (hal) ekidir.

Oysa, Oysaki, Halbuki

Oysa gelirsin diye seni ne kadar bekledim, bilemezsin.

Oysaki hepimiz, o akşam aramızda olmanı çok istemiştik.

Halbuki çok uysal bir insandır o.

Bazı bağlaçlar cümlelerin başında bulunabilir. Bu bağlaçlar, kendinden önceki cümleyi anlamca kendinden sonraki cümleye bağlar.

Oysa ne umutlarla gelmiştik bu şehre!

Bu cümlede "oysa" bağlaç, öncesinde, "Bu şehirde umduğumuz hiçbir şeyi bulamadık." anlamında bir cümlelerin söylendiğini göstermekte ve iki cümleyi birbirine bağlamaktadır.

Madem, Mademki, Meğer, Meğerse

Madem her gün üzecektin, neden sevdin beni?

Mademki gitmeyeceksin, biletiyi iptal ettir.

Meğer bana söyledikleri hep yalanmış!

Meğerse misafirlerimiz yarın gelecekmış.

Öyleyse, Çünkü, Hatta, Yoksa, İse

Dediklerime inanmıyorsun; **öyleyse** benimle konuşma.

Seninle sinemaya gelemeyeceğim; **çünkü** hastayım.

Dün babam okula gelmiş; **hatta** birkaç saat bizi beklemiş.

Derslerine çalış; **yoksa** sınavı kazanamazsın.

O, romandan hoşlanırdı; ben **ise** şirden hoşlanırdım.

Ne... ne

Ne adımızı anan var **ne** halimizi soran. (olumsuzluk)

(adımızı anan ve halimizi soran **yok**)

Ne kış **ne** yaz, ille de güz ille de güz. (olumsuzluk)

(kış ve yaz **değil**)

Ne küserim **ne** incinirim. (olumsuzluk)

(küsmem de incinmem de)

"Ne... ne" bağlacı, sıfatları ve belirteçleri derecelendiren "ne" belirteci ile karıştırılmamalıdır. Aşağıdaki cümlelerde "ne" sözcüğü belirteç görevindedir

Ne şirin, **ne** güzel bir köyü burası.

Ne bitkin, **ne** suskun duruyor bugün herkes.

Bir... bir

Bir sen varsın kalbimde **bir** de o hatıralar.

Çiçeklerden **bir** kardeleni **bir** nilüferi severdi.

"Bir... bir" bağlacı, sıfat ve belirteç olan "bir" ile karıştırılmamalıdır.

Çarşıdan **bir** kitap, **bir** defter aldım. (sıfat)

Yaşadıklarını bana **bir bir** anlattı. (belirteç)

Hem... hem, Ya... ya, Ha... ha, Gerek... gerek, İster... ister

Evimiz **hem** okula **hem** yurda çok yakındı.

Ya evde derslerine çalış **ya** bizimle sahile gel.

Ha o gelmiş **ha** sen gelmişsin, bizim için aynı.

Gerek sen **gerek** o, yarın izin kullanabilirsiniz.

İster kitap oku **ister** müzik dinle.

ÜNLEM

Sevinme, coşma, kızma, acıma, şaşma, korkma gibi duyguları anlatan; seslenme, buyruk gibi durumları bildiren ya da doğa seslerini yansıtan sözcüklerdir.

Aman ha!

Of bıktım artık!

Ah bunu önceden bilseydim!

Vah vah, ne oldu sana!

Ay, ne şirin şeysin sen öyle!

Vay başıma gelenler!

Yeter be!

Bravo sana!

Hah vapur gözüktü!

Ha gayret!

Elveda sana, ey sonbahar!

Eyvah, ne yer, ne yıl kaldı!

Hey, bana baksana !

Oh, ne güzel!

Ünlemler bazen cümle içinde değişik görevlerde kullanılabilir.

Kimse **ah** kimsede kalmaz. (ad)

Dedemin **amansız** bir hastalığı vardı. (sıfat)

Ha ben **ha sen**, hiç fark etmez. (bağlaç)

Örnek 1:

Aşağıdakilerden hangisinde "de, da" bağlacı cümleye "eşitlik, gibilik" anlamı katmıştır?

- A) O şiiri okumuş da anlayamamış.
- B) Bundan sonra özür dilese de affetmem.
- C) Gitti de bir mektup bile yazmadı.
- D) Sözüünü ettiğim elbiseyi aldım da giymedim.
- E) Gazetede ki ilanı ben de görmüştüm.

(1994-ÖSS)

Çözüm:

E seçeneğindeki "de" bağlacı, başkaları tarafından yapılan bir işin, sözü söyleyen kişi tarafından da gerçekleştirildiğini göstermek amacıyla kullanılmış ve cümleye "eşitlik, gibilik" anlamı katmıştır.

Cevap E

Örnek 2:

"Televizyon reklamları radyo ile yapılanlardan daha etkili oluyor."

"ile" sözcüğü, aşağıdaki kullanımlardan hangisinde bu cümledekiyle aynı görev ve anlamdadır?

- A) Bugün radyo ile televizyonun hayatımızdaki yeri ve önemi yadsınamaz.
- B) Ona göre ahlak, düşündüğü ile yaptığı arasındaki benzerliktir.
- C) Sinekli Bakkal ile Tatarcık, Halide Edip'in toplumsal konulu iki romanıdır.
- D) O, deyimleri ve tekerlemeleri ile İstanbul Türkçesinin güzelliğini yansıtmıştır.
- E) Onu en çok ilgilendiren, gazetenin gülmece sayfası ile spor haberleridir.

(1982-ÖSS)

Çözüm:

Cümlede "ile" gördüğümüz yere "ve" getirebiliyorsak "ile" bağlaç; getiremiyorsak ilgeçtir. Örnek cümlede "ile" sözcüğü ilgeç görevinde kullanılmıştır. D seçeneğinde kullanılan "ile" sözcüğü de ilgeç görevindedir.

Cevap D

Örnek 3:

Aşağıdaki cümlelerin hangisinde "için" kelimesi, "amacıyla, maksadıyla" anlamında kullanılmıştır?

- A) Çocuklar için yapmadığı fedakârlık kalmadı, diyorlar.
- B) Bu paket arkadaşınız için hazırlanmıştı.
- C) O sıralarda Ankara'da olmadığım için olayı bilemiyorum.
- D) İki haftalık harçlığını bu kitabı almak için biriktirmiş.
- E) Arkadaşınız için herkes aynı şeyleri söylüyor.

(1986-ÖSS)

Çözüm:

Seçenekleri incelediğimizde "için" sözcüğünün A'da "uğruna", B'de "aitlik", C'de "neden-sonuç", E'de "hakkında" anlamında kullanıldığını görüyoruz. D'de ise "harçlık biriktirme" eyleminin "kitap almak" amacıyla yapıldığını görüyoruz.

Cevap D

Örnek 4:

Aşağıdaki cümlelerin hangisinde, "de" sözcüğünün atılması anlam değişikliğine yol açar?

- A) Oraya uğra da arkadaşının düşüncelerini öğren.
- B) Onu hem dün hem de bugün aradım.
- C) Ne kendi geldi ne de çocuklarını gönderdi.
- D) Ben bu öğüdü ona değil de sana vermeliydim.
- E) Dün akşamki toplantıda ben de konuştum.

(1993-ÖYS)

Çözüm:

A, B, C ve D seçeneklerindeki cümleleri "de" bağlacını atarak okuduğumuzda, cümlelerin herhangi bir anlam değişikliğine uğramadığını görüyoruz. E seçeneğinde kişi, başkalarının yanı sıra kendisinin de konuştuğunu belirtiyor. Cümleyi "de" bağlacını atarak okuduğumuzda, konuşanın sadece kendisinin olduğu anlamı çıktığını ve cümlelerin anlamının bütünüyle değiştiğini görüyoruz.

Cevap E

Örnek 5:

Aşağıdaki cümlelerin hangisinde "yalnız" sözcüğü farklı bir görevde kullanılmıştır?

- A) Böyle bir evde yalnız oturman sakıncalıdır.
- B) Böylesine temiz bir havayı yalnız burada bulabilirsiniz.
- C) Bu toplantıda yalnız kalacağını biliyordun.
- D) Bu görüşü senin yalnız savunman daha etkili olurdu.
- E) Bu sorunu yalnız çözmek istemen yerinde bir karardır.

(1978)

Çözüm:

Seçenekleri incelediğimizde A, C, D ve E'de "yalnız" sözcüğünün "oturma, kalacak, savunma, çözmek" eylemsilerini belirttiğinden, belirteç görevinde kullanıldığını görüyoruz. Ancak B'de "yalnız" sözcüğünün "sadece" anlamında kullanıldığından, ilgeç olduğunu görüyoruz.

Cevap B

Örnek 6:

Aşağıdaki cümlelerin hangisinde "ama" bağlacı, koşul anlamında kullanılmıştır?

- A) Bir şeyler söyledi ama anlayamadım.
- B) Biraz pahalı ama çok güzel.
- C) Okula gideceksin ama otobüsle.
- D) Eşyaları eski ama tertemiz.
- E) Belki doğru söylüyorsun ama inanmıyorum.

(1981-ÖYS)

Çözüm:

Seçenekleri incelediğimizde A, B, D ve E'de "ama" bağlacının karşıtlık ilgisi kurduğunu görüyoruz. C'de ise "ama" bağlacının "okula gitme" işini "otobüsle gitme" koşuluna bağlayarak koşul anlamında kullanıldığını görüyoruz.

Cevap C

Örnek 7:

Aşağıdaki cümlelerin hangisinde, "ama" sözcüğü, pekiştirme görevinde kullanılmıştır?

- A) Çok zorladım; ama yararı olmadı.
- B) Bir zamanlar burada eski ama sağlam bir ev vardı.
- C) Bir derdin var senin; ama bana söylemek istemiyorsun.
- D) Yine gelecekmış; ama çok kalmayacakmış.
- E) O günden sonra onu hiç ama hiç görmedim.

(1990 - ÖYS)

Çözüm:

Seçenekleri incelediğimizde A, B, C ve D'de "ama" sözcüğünün "fakat" anlamında "olumluluk - olumsuzluk" ilgisi kurduğunu görüyoruz. E'de ise aynı sözcüğün "görme" eyleminin pekiştirmeli bir biçimde yapılmadığını belirttiğini görüyoruz.

Cevap E

1. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde "yalnız" sözcüğü ötekilerden farklı bir görevde kullanılmıştır?

- A) Gece yarısı kalkmış, buraya kadar yalnız gelmiş.
- B) Akşamları sahilde yalnız dolaşmayı çok severim.
- C) Yemeğini yalnız yemekten hiç hoşlanmazdı.
- D) Babam, uzun yolculuklara yalnız çıkmazdı.
- E) Gideceğimiz yeri, içimizden yalnız Barış biliyordu.

2. Aşağıdakilerin hangisinde "göre" edatı "uygun" anlamında kullanılmıştır?

- A) Buraya eski yıllara göre daha çok turist geliyordu.
- B) Bu soruları çözmek ona göre çocuk oynucağı.
- C) Vitrindeki ayakkabılar tam kardeşime göreymi.
- D) Bana göre festivaller bu sene erken başlayacak.
- E) Ülkemizde şiir, romana göre daha çok okunuyor.

3. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde "doğru" sözcüğü ilgeç görevindedir?

- A) İnan bana, bu konuda sana doğru söylüyorum.
- B) Akşama doğru sağanak bir yağmur başladı.
- C) Öğretmenim, tahtaya bir doğru çizmemi istedi.
- D) Arkadaşlar, doğru yöne gidiyoruz değil mi?
- E) Bu tür davranışlarınız sizce doğru mudur?

4. I. Artık kuşlar gibi özgür olacaktım.
II. İşimiz akşama bitecek gibi.
III. Otobüsten indiği gibi koşmaya başladı.
IV. Vatanımızın her bucağı cennet gibi.

Yukarıda numaralanmış cümlelerin hangilerinde "gibi" ilgecinin cümleye kattığı anlam aynıdır?

- A) I. ve II.
- B) I. ve IV.
- C) II. ve III.
- D) II. ve IV.
- E) III. ve IV.

5. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde "başka" sözcüğü ilgeç görevindedir?

- A) Görevli, bana bunlardan başka bir şey vermedi.
- B) Bugün yetişemezsek size başka bir gün geliriz.
- C) Bu konuyla ilgili başka şeyler de duymuştum.
- D) Sınıftaki herkes başka işlerle uğraşıyordu.
- E) Başvuru için benden başka belgeler de istediler.

6. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde hem ilgeç hem bağlaç kullanılmıştır?

- A) Siparişleri, konuştuğumuz üzere bahçedeki depoya bırakırsınız.
- B) Arkadaşlarıyla maça gidebilirsin; ama akşam eve erken dön.
- C) Israrlarıma karşın benimle sinemaya gelemeyeceğini söyledi.
- D) Ben, böyle bir davranışı en yakınlarımdan bile görmemişim.
- E) Akşama kadar yarınki ödevlerini bitirebilmek için uğraştı.

7. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde "ile (-la, -le)" ötekilerden farklı bir görevde kullanılmıştır?

- A) Adamın salona girmesiyle çıkması bir oldu.
- B) Yağmurun yağmasıyla etrafı hoş bir toprak kokusu kaplamıştı.
- C) Yarın akşam uçakla memleketine dönecekmiş.
- D) Yaşlı kadın, eski bir süpürgeyle kapısının önünü temizliyordu.
- E) Yaz sabahları babamla sahilde biraz yürürdük.

8. Aşağıdaki dizelerin hangisinde ilgeç yoktur?

- A) Denize karşı evleri vardı, cumbalydı herhalde
- B) Güneş batmak üzere şimdi karşı dağlarda
- C) Ey deniz, dilimden sen anlarsın benim ancak
- D) Anılar kaldı elimizde bir o günlerden geriye
- E) Sen bile tanıyamazsın artık beni görseñ bir yerde

9. Desem ki sen benim için

I II

Hava kadar lazım

III

Ekmek kadar mübarek

Su gibi aziz bir şeysin

IV V

Bu dizelerde numaralanmış sözcüklerden hangisi ilgeç ya da bağlaç değildir?

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

10. "Onca dostum içinde beni bir sen anlıyorsun." cümlesinde "bir" sözcüğünün kullanımı, aşağıdaki kullanımlardan hangisiyle özdeştir?

- A) Yarın bir ara işyerine gel, bu konuyu görüşelim.
B) Haftaya kadar herkes bir roman okuyacakmış.
C) Dün yapılan sınavda bir soru hatalıymış.
D) Yarınki geziye bir ben bir de o katılmayacağız.
E) Herkes evine gitmişti, sahilde bir biz kalmıştık.

11. Aşağıdakilerin hangisinde "ancak" sözcüğü, cümleye "koşul" anlamı katmıştır?

- A) Dediğin yere ancak yarın gidebiliriz, geç oldu.
B) Bu hızla oraya ancak akşama varabiliriz.
C) Bu zor işi ancak babam halledebilir.
D) Sana izin veririm; ancak dediklerimi yapacaksın.
E) Elimizdeki işleri ancak yetiştirebiliyoruz.

12. Aşağıdaki dizelerin hangisinde hem ilgeç hem de bağlaç kullanılmıştır?

- A) Desem ki vakitlerden bir nisan akşamıdır
Rüzgârların en ferahlatıcısı senden esiyor
B) Estirir de ada yeli estirir
Seni sevindirir beni küstürür
C) Sen Türkiye gibi aydınlık ve güzelsin
Benim doğduğum köyler de güzeldi
D) Açılan bir gülsün sen yaprak yaprak
Ben aşkımla bahar getirdim sana
E) Biz de hafif olsaydık bir rüzgârdan
Yer alsaydık şu bulut kervanında

13. Aşağıdaki dizelerin hangisinde bağlaç, sıfatları birbirine bağlamıştır?

- A) Bahar, gölge ve yağmur götürseydik tarlalara
B) Hem acı hem tatlı anılar avutan şu gönümüzü
C) Yorgun ve durgun görünüyor bugün okyanus
D) Unutamıyorum çocukluğumun kış ve yaz gecelerini
E) Ne şirin, ne tatlı bir rüyaydı çocukluğumuz

14. Aşağıdakilerin hangisinde "kadar" edatı cümleye "yaklaşık olarak" anlamı katmıştır?

- A) Dün arkadaşlarla beş saat kadar ders çalıştık.
B) Ay sonuna kadar sınavlarımız bitecektmiş.
C) Bu kadar parayı ben nasıl bulabilirim ki?
D) Ahmet Amca'yı babam kadar severdim.
E) Halil, tilki kadar kurnaz bir çocuktur.

15. Aşağıdakilerin hangisinde "için" ilgeci, cümleye ötekilerden farklı bir anlam katmıştır?

- A) Teyzesini görmek için yarın Ankara'ya gideceğini söyledi.
B) Aşırı kar yağdığı için köyün yolu kapanmıştı.
C) Sabah, otobüsü kaçırdığı için okula gelememişti.
D) Anne ve babasını özlediği için hafta sonu memlekete gitmiş.
E) Arkadaşları çağırdığı için kahvaltı yapamadan evden çıkmıştı.

16. Bir garip rüya rengiyle

I

Uyuşmuş gibi her şekil

II

Rüzgârda uçan tüy bile

III

Benim kadar hafif değil

IV

Bu dizelerde altı çizili sözcüklerin türleri aşağıdakilerin hangisinde sırasıyla verilmiştir?

- A) sıfat - ilgeç - ilgeç - belirteç
B) sıfat - ilgeç - bağlaç - ilgeç
C) ilgeç - ilgeç - bağlaç - belirteç
D) adıl - belirteç - ilgeç - ilgeç
E) sıfat - bağlaç - ilgeç - ilgeç

1. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde "ve" bağlacı, ötekilerden **farklı** türde sözcükleri birbirine bağlamıştır?

- A) Kiraz ve şeftali festivali yakında başlayacakmış.
- B) Öğretmen ve öğrenciler bahçede toplandılar.
- C) Şiirlerinde yağmur ve rüzgâr önemli yer tutar.
- D) Geniş ve taşlı bir yolda yavaş yavaş ilerliyorduk.
- E) Salondaki masa ve sandalyeler dışarı çıkarıldı.

2. Aşağıdakilerin hangisinde "ile" ilgeci neden-sonuç ilişkisi kurmuştur?

- A) Okulların tatile çıkmasıyla şehir içi trafiği bayağı rahatladı.
- B) Genç yazar, öykü türündeki ilk yapıtıyla büyük bir beğeni topladı.
- C) Elindeki kazmayla bahçedeki ağaçların dibindeki otları temizliyordu.
- D) Otobüsün lastiği büyük bir gürültüyle patlayınca, yolcular çok korktu.
- E) Küçük kardeşim okulunu büyük bir başarıyla bitirmişti.

3. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde "de, da" bağlacı, cümleye "süreklilik" anlamı katmıştır?

- A) Birinci oldu ya, şimdi, herkese anlatır da anlatır.
- B) Gece gündüz çalıştı da bu sınavı kazandı.
- C) Dediğin öyküyü ben de yıllar önce okumuştum.
- D) Yarınki konsere siz de gelmez misiniz?
- E) Buraya taşınmanıza biz de çok sevindik.

4. Aşağıdaki dizelerin hangisinde "gibi" edatı, sıfat grubu oluşturmuştur?

- A) Yemeğini yediği gibi sokağa oynamaya çıktı.
- B) Köşede oturanı bir yerlerden tanıır gibi oldum.
- C) Arkadaşımın dedesi, melek gibi bir insandı.
- D) Bu sahneyi daha önce bir yerde görmüş gibiyim.
- E) Hiç kimse, bize bu konuyu senin gibi anlatmadı.

5. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde "bir" sözcüğü, ilgeç görevinde kullanılmıştır?

- A) Yaz tatilinde çok güzel bir öykü okumuştum.
- B) Bir gün seninle burada mutlaka buluşacağız.
- C) Bana herkes inandı, bir sen inanmadın.
- D) Şu çınarlar benimle bir yaşta, biliyor musun?
- E) Görevli, tartışanlara bir bağdı ki sorma gitsin.

6. "Rehberin anlattıklarından, Çanakkale'yi görmüş gibi olduk." cümlesindeki "gibi" ilgeci, anlamca aşağıdaki cümlelerin hangisindeki "kadar" ilgeci ile özdeşdir?

- A) Şu ana kadar iki yüz kadar kitap okumuşumdur.
- B) İşçiler gece yarısına kadar çalışmaya devam etti.
- C) İnsan, boşuna bu kadar da bekletilmez ki canım!
- D) Seni dün telefonla işyerinden o kadar aradım ki!
- E) Sözünü ettiğin kişiyi kardeşim kadar iyi tanırım.

7. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde "ama" bağlacı, cümleye ötekilerden **farklı** bir anlam katmıştır?

- A) Meğer anlattıkları rüyaymış; ama gerçek gibiydi.
- B) Gelmem için çok yalvardı; ama ben kabul etmedim.
- C) Hava oldukça soğuktu; ama çocuklar üşümüyordu.
- D) Sizinle gelirim; ama söylediklerimi yapacaksınız.
- E) Çok parası yoktu; ama yaşamından memnundu.

8. Aşağıdakilerin hangisinde örnek cümle, yapılan açıklamaya uygun **değildir**?

- A) "için" ilgeci, neden-sonuç ilgisi kurar:
Dün gece uyumadığı için çok yorgun görünüyordu.
- B) "gibi" ilgeci, cümleye "tezlik" anlamı katar:
Zil çaldığı gibi kapıyı açmak için yerinden fırladı.
- C) "ne ... ne ..." bağlacı, cümleyi anlamca olumsuz yapar:
Bir daha seni ne ararım ne sorarım, haberin olsun.
- D) "ama" bağlacı, pekiştirme anlamında kullanılır:
Halbuki ben hepinizi, çok ama çok sevmiştim.
- E) "kadar" ilgeci, cümleye "yaklaşık" anlamı katar:
Dün gece başlayan yağmur sabaha kadar yağdı.

9. Aşağıdakilerin hangisinde "gibi" edatının oluşturduğu söz öbeği, eylemi durum yönünden belirtmiştir?

- A) Çiçeklerini her gün sular, onlara gözü gibi bakardı.
- B) Köye giderken dev gibi dağların arasından geçtik.
- C) Ben onun gibi çalışkan bir çocuk görmedim.
- D) Ay, bu gece bembeyaz bir lamba gibiydi.
- E) Size, daha bunun gibi birçok örnek verebilirim.

10. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde "ancak" sözcüğü ötekilerden farklı görevde kullanılmıştır?

- A) Yemekten sonra dolaşınız ancak çok değil.
- B) Ben elimden geleni yaptım ancak olmadı.
- C) Evin kirası çok yüksek ancak yeri çok güzel.
- D) Az önce buradan ayrıldı ancak yine gelir.
- E) Buraların özelliklerini bilse bilse ancak o bilir.

11. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde "de" bağlacıyla aynı anlama gelen bir sözcük kullanılmıştır?

- A) Her yıl gelen turistler şehrimize artık uğramaz oldu.
- B) Hasta sabahtan beri doktorun gelmesini bekliyor.
- C) Gösterdiğin soruyu ben bile çözemedim.
- D) Sözünü ettiğin saati hiç ama hiç görmedim.
- E) Bari bir kerecik olsun büyük sözü dinle!

12. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde, "de" sözcüğünün atılması anlam değişikliğine yol açar?

- A) Seni ortalıkta göremedi de onun için anons ettirdi.
- B) Bu sene çok çalıştı da istediği yeri kazandı.
- C) Yemeğini bitir de yavaş yavaş yola koyulalım.
- D) Akşam bize gelin de tatil konusunu görüşelim.
- E) Dün akşam düzenlenen konsere o da gitmiş.

13. Aşağıdakilerden hangisinde "de, da" bağlacı cümleye "eşitlik, gibilik" anlamı katmıştır?

- A) Benzinimiz bitti de o yüzden buraya uğramak zorunda kaldık.
- B) Yarı hem fizik hem de kimya sınavımız var.
- C) Beni dün çarşıda görmüş de rahatsız etmek için görmezlikten gelmiş.
- D) Ne sen ne de bir başkası beni anlayabilir.
- E) Yanışmada birinci olan şiiri ben de çok beğendim.

14. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde "ama" bağlacı, "koşul" anlamında kullanılmıştır?

- A) Bir gün beni anlayacaksın ama çok geç olacak.
- B) Yazın Bergama'daydım ama hiç dinlenemedim.
- C) Araba çok güzel ama haddinden fazla pahalı.
- D) Hava, bugün çok ama çok bunaltıcıydı.
- E) Dışarı çıkabilirsin ama güneşte dolaşmayacaksın.

15. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde, "ama" sözcüğü, pekiştirme görevinde kullanılmıştır?

- A) Yeni aldıkları ev çok büyük ama şehre uzaktı.
- B) Onunla konuştuk ama ona adını sormayı unuttum.
- C) Çünkü program güzel ama çok güzel oldu.
- D) Buralara her yaz gelir ama burada fazla durmazdı.
- E) Çok ısrar ettim ama yine de gelmeyeceğini söyledi.

16. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde "de, da", kullanıldığı cümleye "küçümseme, alaya alma" anlamı katmaktadır?

- A) Ahmet, doktor olacak da para kazanacak da bize bakacak.
- B) Yarı burada buluşup da pikniğe gidecekmışız.
- C) Akşamüstü yağmur yağdı da hava biraz serinledi.
- D) Bu sorunu sen de ben de çözemeyiz herhalde.
- E) Bugün de yarı da yaylada şenlik varmış.

1. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde "de, da" bağlacı, cümleye "neden-sonuç" anlamı katmıştır?

A) Yaşlı kadın, ilacını içti de biraz kendine geldi.
 B) Ödevini hazırlamış da evde unutmuş.
 C) Otobüs gelsin de ben sana haber veririm.
 D) Oraya yıllar önce ben de gitmişim.
 E) Dün çok aramış da bana bir türlü ulaşamamış.

2. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde bağlaç, zarfları birbirine bağlamıştır?

A) Dışarıda şiddetli ve soğuk bir rüzgâr esiyor.
 B) Çocuklar bugünden de yarından da ümittiydi.
 C) Hem çalışkan hem terbiyeli bir insandı.
 D) Ya hemen buraya gelsin ya da bize telefon etsin.
 E) İhtiyar, sessizce ve yavaş yavaş yukarıya çıkıyordu.

3. Aşağıdaki dizelerin hangisinde "yalnız" sözcüğü ilgeç ya da bağlaç olarak kullanılmamıştır?

A) Gün geçtikçe kendimi daha yalnız hissediyorum.
 B) Bunları sana söylerim yalnız kimse bilmeyecek.
 C) Bu zor işi yalnız sen halledebilirsin.
 D) Arkadaşlarıyla gidebilirsin yalnız çok geç kalma.
 E) Bu akşam gelemem; yalnız yarın mutlaka gelirim.

4. Geçen gün, genç bir ozan, yeni yazdığı dört beş dizelik güzel bir şiirini okudu bana; onunla o şiir üzerine uzun uzun konuştuk.

Bu cümle ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

A) Bir sözcük, hem niteleme hem belirtme sıfatı almıştır.
 B) "yeni" sözcüğü, belirteç görevinde kullanılmıştır.
 C) Kişi adılına yer verilmiştir.
 D) "uzun uzun" ikilemesi, durum belirtecidir.
 E) İlgeç kullanılmamıştır.

5. Aşağıdakilerin hangisinde "ile" edatının oluşturduğu söz öbeği, eylemi durum yönünden belirtmiştir?

A) Toplantı gündemlerini, kurum yetkilileriyle detaylı bir biçimde görüştük.
 B) Cumhuriyet Bayramı, bütün yurttan büyük bir coşkuyla kutlandı.
 C) Beklediğimiz konuklar, yarınki ilk uçakla geliyormuş.
 D) Okuduğu kitaplardaki önemli yerleri kırmızı bir kalemle işaretlerdi.
 E) Ödül töreninde hüzünle sevinç bir arada yaşandı.

6. Aşağıdaki dizelerin hangisinde "bir" sözcüğü belgisiz sıfat değildir?

A) Bursa'da bir eski cami avlusu
 B) Orhan zamanından kalma bir duvar
 C) Onunla bir yaşta ihtiyar çıkar
 D) Eliyor dört yana sakın bir günü
 E) Bir rüyadan artakalmanın hüznü

7. Aşağıdaki dizelerin hangisinde ilgeç ya da bağlaç kullanılmamıştır?

A) Beyaz bir ay doğuyor fıstıkların arkasından
 B) Bir rüzgâr eser ki bıçak gibi, el ayak şişer
 C) Ne başta dert ne gönülde hasret olsun
 D) Altından çivilerle çakılmış gemilerin
 E) Ufkundan yükselmeyen güneşler güneş değil

8. İsterdim bu eski yerde seninle
 Baş başa uyumak son uykumuzu
 Bu hayal içinde ve ufkumuzu
 Çepçevre kaplasın bu ziya, bu renk
 Havayı dolduran uhrevi ahenk

Bu dizelerle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) İşaret adılına yer verilmiştir.
 B) İkileme zarf görevindedir.
 C) İlgeç ve bağlaç kullanılmıştır.
 D) Pekleştirilmiş sözcük, durum zarfıdır.
 E) Bir sözcük, hem niteleme hem belirtme sıfatı almıştır.

9. Yağmurlardan sonra büyümüş başak
Meyveler sabırla olgunlaşmış
Bir gün gözlerimin ta içine bak
Anlarsın ölümler için yaşamış

Bu dizelerde aşağıdakilerden hangisi yoktur?

- A) İlgeç B) Soru belirteci C) Bağlaç
D) Eylem E) Belirtme sıfatı

10. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde hem ilgeç hem bağlaç kullanılmıştır?

- A) Şiddetli bir şekilde yağan yağmur, sabaha değin aralıksız sürdü.
B) Depodaki eşyaların hepsi yarın kamyonla mağazaya taşınacaktı.
C) Rüzgârın da etkisiyle, sararmış yapraklar oraya bura-ya savruluyordu.
D) Sonbahar ki insanları en çok hüzünlendiren mevsimdir.
E) Dün yapılan sınavda bir soruyu ondan başka hiç kimse yapamamış.

11. Yaprak nasıl düşerse akıp kaybolan suya
Ruh öyle yolların uyanılmaz bir uykuya
Duymaz bu anda taş gibi kalbinde bir sızı
Fark etmez anne toprak ölüm maceramızı

Bu dizelerde aşağıdakilerden hangisi yoktur?

- A) Belirteç B) İşaret sıfatı C) İlgeç
D) Bağlaç E) Belgisiz sıfat

12. Seversin dünyayı doludizgin
Ama o bunun farkında değildir
Ayrılmak istemezsin dünyadan
Ama o senden ayrılacak
Yani sen elmayı seviyorsun diye
Elmanın da seni sevmesi şart mı

Bu dizelerle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) "doludizgin" sözcüğü niteleme sıfatıdır.
B) İlgeç ve bağlaç kullanılmıştır.
C) Kişi zamiri kullanılmıştır.
D) "bunun" sözcüğü işaret zamiridir.
E) "Elma" sözcüğü tür adıdır.

13. Benim bir şiirden çıkardığım anlam bana göredir, bu hiç kimsenin ona başka anlamlar yüklemesine engel olmaz.

Bu cümle ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) İlgeç kullanılmıştır.
B) Kişi adına yer verilmiştir.
C) "başka" sözcüğü, belgisiz sıfattır.
D) "bu" sözcüğü işaret sıfatıdır.
E) "kimsenin" sözcüğü, belgisiz adıdır.

14. Biliyorum, kolay değil yaşamak
Gönül verip türkü söylemek yâr üstüne
Yıldız ışığında dolaşıp geceleri
Gündüzleri gün ışığında ısınmak
Şöyle bir fırsat bulup yarım gün

Bu dizelerde numaralanmış sözcüklerden hangileri görevi yönüyle özdeştir?

- A) I. ve II. B) I. ve V. C) II. ve III.
D) III. ve IV. E) IV. ve V.

15. Vazgeçtim bu dünyadan
Tek ölüm paklar beni
Değmez bu yangın yeri
Avuç açmaya değmez

Bu dizelerde altı çizili sözcüklerin türleri aşağıdaki-lerin hangisinde sırasıyla verilmiştir?

- A) sıfat - ilgeç - adıl - sıfat - ad
B) adıl - ilgeç - ad - sıfat - belirteç
C) sıfat - sıfat - adıl - ad - ad
D) adıl - belirteç - ad - sıfat - belirteç
E) sıfat - ilgeç - adıl - ad - ad



17. Yüzyılda Osmanlı Devleti (Duraklama Dönemi)

T A R

KONUyla İLGİLİ TERİMLER

Celali: Bilhassa 17. yüzyılda Anadolu'da sosyal, ekonomik ve askeri nedenlerden dolayı Osmanlı Devleti'ne karşı isyan edenlere verilen isim.

Cülus Bahşişi: Osmanlı Devleti'nde padişahların tahta çıkışlarında kapıkulu askerlerine dağıttıkları para.

Ekber ve Erşed Sistemi: 17. yüzyılda Osmanlı hanedanının erkek üyelerinden yaşca en büyük ve en olgun olanının padişah olmasını öngören yeni egemenlik anlayışı.

İslahat: 17. yüzyılda Osmanlı Devleti'nde, devletin bozulan veya aksayan yönlerini düzeltmek amacıyla yapılan iyileştirme hareketleri.

Kafes Usulü: Osmanlı Devleti'nde 17. yüzyıl başlarından itibaren şehzadelerin sancağa gönderilmeyip sarayda yetiştirilmeleri.

Sancağa Çıkma: Osmanlı şehzadelerinin tecrübe kazanmaları için, tecrübeli devlet adamları olan lalalar denetiminde sancaklara yönetici olarak görevlendirilmeleri. Bu uygulamaya 17. yüzyıl başlarında son verilmiştir.

17. YÜZYILDA OSMANLI DEVLETİ (DURAKLAMA DÖNEMİ) (1579-1699)

Osmanlı tarihinde 1579 Sokullu Mehmet Paşa'nın ölümünden 1699 Karlofça Antlaşması'na kadar geçen döneme Duraklama dönemi denmiştir. 16. yüzyılın sonları ile 17. yüzyıl kapsayan bu dönemde Osmanlı Devleti; dışarıda uzun süren savaşlarla, içeride ise çeşitli nedenlerden dolayı ortaya çıkan isyanlarla ve ekonomik sorunlarla uğraşmıştır.

DURAKLAMANIN NEDENLERİ

İç Nedenler

Merkezi Yönetimin Bozulması

Mutlakiyetle yönetilen ve merkeziyetçi yönetim anlayışına sahip olan Osmanlı Devleti'nin yönetiminde daha çok padişahlar etkili olmuştur. Bundan dolayı devletin gücü ve otoritesi baştaki padişahla özdeşleşmiştir. Osmanlı Devleti'nde 16. yüzyıl sonlarına kadar sancaklara yönetici olarak gönderilen ve seferlere katılan şehzadeler, devlet yönetiminde tecrübe kazanarak tahta çıkmışlardır. Bu yüzden Kuruluş ve Yükselme dönemlerinde tahta çıkan padişahlar, genellikle devlet yönetiminde etkili olmuşlardır. I. Ahmet döneminde şehzadelerin sancağa çıkma usulünün kaldırılarak yerine "Ekber ve Erşed

Sistemi"nin getirilmesi şehzadelerin devlet tecrübesi kazanmadan tahta geçmesine neden olmuştur. Sarayda yetişen şehzadelerin ülkeyi ve halkı tanıma imkanı bulamadan tahta çıkmaları, devlet adamlarının ve valide sultanların etkisinde kalmalarına neden olmuştur. Bu duruma sık sık padişah değişikliklerinin olması ve bazı padişahların küçük yaşta tahta çıkması da eklenince merkezi yönetimde istikrar sağlanamamış ve devlet yönetiminde aksaklıklar giderek artmıştır.

Ordu ve Donanmanın Bozulması

16. yüzyıl sonlarından itibaren Yeniçeri Ocağı'na usulsüz asker alınmaya başlanmış ve Kapıkulu ordusunun asker sayısı artmıştır. Devletten maaş alan bu ordunun asker sayısının artmasına rağmen savaşların yenilgi ile sonuçlanması, devletin çok yönlü zarara uğramasına neden olmuştur. Ayrıca Yeniçeri Ocağı'nda Duraklama dönemine kadar "Ocak devlet içindir." anlayışı varken, bu dönemden sonra "Devlet ocak içindir." anlayışı yaygınlaşmış ve yeniçerilerin devlet üzerindeki etkisi artmıştır. Tımar sisteminin bozulmasıyla köylü toprağını terk ederek şehirlere göç etmeye başlamış ve eyalet orduları eski önemini kaybetmiştir. Avrupa'da ateşli silahların kullanımının yaygınlaşması basit silahlar kullanan tımarlı sipahilerin önemini azaltmış ve Kapıkulu ordusunun asker sayısının artmasıyla merkez ve eyalet orduları arasındaki denge bozulmuştur. Denizlerdeki hakimiyetin yeterli görülmesi de donanmada yeni gelişmelerin olmasını engellemiştir. Merkezi otoritenin zayıflaması ve askeri yapıdaki bozulmalar, donanmanın eski gücünü kaybetmesinde etkili olmuştur.

Maliyenin Bozulması

Osmanlı Devleti'nin ekonomik yapısının bozulmasında aşağıdaki gelişmeler etkili olmuştur:

- Kapıkulu askerlerinin sayısının artmasıyla, bu askerlere dağıtılan maaşların devlet hazinesindeki yükünün artması,
- Askeri yapının bozulması ve Celali isyanlarının artmasıyla köylülerin topraklarını terk ederek şehirlere göç etmesi,
- Savaşların uzun sürmesinin devlete ek yük getirmesi,
- Sık sık padişah değişiklikleriyle dağıtılan cülus bahşişlerinin artması,
- Saray masraflarının artması,
- Coğrafi Keşifler sonucunda yeni ticaret yollarının bulunmasıyla, Osmanlı Devleti'nin denetimindeki Akdeniz ticaretinin önemini kaybetmesi,
- Coğrafi Keşiflerle Avrupa'da altın ve gümüşün bollaşmasıyla Osmanlı parasının değerinin düşmesi ve enflasyonun ortaya çıkması,
- Devletin giderlerinin artması ve gelirlerinin azalması.

Eğitim Sisteminin Bozulması

Fatih ve Kanuni'nin açmış olduğu medreselerde din ilimleri ile fen ilimleri birlikte okutulmasına rağmen, Duraklama döneminde fen ilimlerine verilen önem azalmış ve din ilimlerine daha çok önem verilmiştir. Bu durum bilimsel çalışmaları yavaşlatmış ve dogmatik bir anlayışın ortaya çıkmasına neden olmuştur. İlimiye sınıfında rüşvet ve adam kayırma yaygınlaşmıştır. 17. yüzyılda bilimsel çalışmaların yerini ulema arasındaki siyasi ve dini tartışmalar ve çekişmeler almıştır. Avrupa'da meydana gelen gelişmelerin de takip edilememesi Osmanlı eğitim sisteminin daha da bozulmasına neden olmuştur.

Dış Nedenler

İmparatorluğun Doğal Sınırlara Ulaşması

17. yüzyılın sonlarında Osmanlı İmparatorluğu'nun sınırları; doğuda, İran içleri, Azerbaycan ve Hazar Denizi'ne ulaşmıştır. Batıda Adriyatik Denizi'ne ve Viyana önlerine, Kuzey Afrika'da ise Atlas Okyanusu'na kadar ulaşmıştır. Güneyde Kızıldeniz ve Basra Körfezi'nden Afrika içlerine kadar ulaşırken, kuzeyde; bütün Karadeniz kıyıları fethedilmiş, Kırım, Ukrayna ve Lehistan Osmanlı himayesine alınmıştır. Bu kadar geniş sınırlara ulaşılması devleti, genişleme siyasetinden daha çok eldeki toprakları koruma politikasına yöneltmiştir.

Avrupa'da Bilimsel ve Teknik Alanlarda Gelişmelerin Olması

Rönesans ve Reform hareketleri sonucunda Avrupa'nın gelişmesini engelleyici etkenler ortadan kalkmıştır. Bu gelişmelerden sonra Avrupa bilim ve teknik alanlarında ilerlemiş, sosyo-kültürel açıdan güçlenmiştir. Ayrıca Coğrafi Keşifleri gerçekleştiren Avrupalılar, elde ettikleri sömürgelerle ekonomik yönden de güçlenmişlerdir. Ekonomik durumun iyileşmesi, bilimsel çalışmaları daha da geliştirmiş ve Akıl Çağı denilen 17. yüzyılda Avrupa'da bir çok bilim adamı yetiştirmiştir. Osmanlı Devleti Avrupa'daki bu gelişmeleri takip etmediği gibi pozitif bilimlere ve bilimsel çalışmalara da önem vermemiştir.

DURAKLAMA DÖNEMİ SİYASİ OLAYLARI

Osmanlı Devleti 17. yüzyılda doğuda İran'la, batıda ise Avusturya, Lehistan, Venedik ve Rusya ile savaşmıştır.

Osmanlı - İran Savaşları

Osmanlı Devleti 17. yüzyılda İran'la uzun süren savaşlar yapmıştır. Bu savaşlar Osmanlı Devleti'nin batıda Avusturya ile yaptığı savaşları olumsuz etkilemiştir.

İran Savaşlarının Nedenleri

- İran'daki taht kavgalarından Osmanlı Devleti'nin yararlanmak istemesi,
- İran'ın Anadolu'da Şiilik propagandası yapması,
- İran'ın Sünni Müslümanlar'a baskı yapması,
- Osmanlı Devleti'nin batıda Avusturya ile savaşmasından ve Anadolu'daki Celali isyanlarıyla uğraşmasından İran'ın yararlanmak istemesidir.

Bu nedenler Duraklama döneminde Osmanlı Devleti ile İran arasında başlıca aşağıdaki savaşların yapılmasına yol açmıştır.

1577 - 1590 Osmanlı - İran Savaşları

İran'daki taht kavgalarından yararlanmak amacıyla Osmanlı Devleti'nin açtığı savaşı Osmanlılar kazanmış ve savaşın sonunda **Ferhat Paşa (İstanbul) Antlaşması** imzalanmıştır (1590). Bu antlaşma ile Osmanlı Devleti İran'dan; Tebriz, Azerbaycan, Gürcistan, Karabağ ve Luristan'ı almıştır. Böylece Osmanlı Devleti sınırlarını Hazar Denizi'ne kadar genişletmiş ve "**Doğuda en geniş sınırları**"na ulaşmıştır.

1603 - 1611 Osmanlı - İran Savaşları

Ferhat Paşa Antlaşması ile kaybettiği yerleri geri almak isteyen İran, Osmanlı Devleti'nin Avusturya ile savaşlarından faydalanarak Osmanlı Devleti'ne savaş açmıştır. Osmanlı Devleti'nin başarısız olduğu savaşların sonucunda **Nasuh Paşa Antlaşması** yapılmıştır (1611). Osmanlı Devleti bu antlaşmayla **Ferhat Paşa Antlaşması** ile aldığı yerleri İran'a geri vermiştir. İran ise Osmanlı Devleti'ne yıllık 200 deve yükü ipek verecektir.

1617 - 1618 Osmanlı - İran Savaşları

İran'ın, Nasuh Paşa Antlaşması ile Osmanlı Devleti'ne söz verdiği vergiyi (ipek) vermemesi nedeniyle Osmanlı Devleti İran'a savaş açmıştır. Bu savaş sonucunda yapılan **1618 Se-rav Antlaşması** ile İran'ın, Nasuh Paşa Antlaşması'nda belirlenen vergisi yarıya indirilmiştir.

1622 - 1639 Osmanlı - İran Savaşları

İran'ın, Anadolu'da Şiilik propagandası yapması ve Bağdat'ı işgal etmesi üzerine Osmanlı padişahı IV. Murat, İran üzerine Revan ve Bağdat seferlerini düzenlemiş ve başarılı olmuştur. Bu seferler sonucunda yapılan **1639 Kasr-ı Şirin Antlaşması** ile Revan ve Azerbaycan İran'a, Bağdat Osmanlı Devleti'ne bırakılmıştır. Zağros Dağları esas alınarak iki devlet arasındaki sınır çizilmiştir. Bu sınır günümüzde geçerli olan Türk - İran sınırının temelini oluşturmuştur.

Osmanlı - Venedik İlişkileri

17. yüzyılda Osmanlı Devleti ile Venedik arasındaki en önemli sorun **Girit** yüzünden çıkmıştır. Girit Adası, Venedik tarafından Osmanlı Devleti'ne karşı bir üs olarak kullanılmaktaydı. Akdeniz'deki Osmanlı üstünlüğünü kabullenmeyen Venedik'in denetimindeki Girit korsanlarının, Osmanlı gemilerine saldırımları üzerine, Ege ve Akdeniz'in güvenliği açısından adanın fethine karar verilmiştir. 1645'de kuşatılan Girit Adası ancak 1669'da Fazıl Ahmet Paşa'nın sadrazamlığı döneminde fethedilebilmiştir. 16. yüzyılda Kıbrıs'ın fethi 6 ay gibi kısa bir sürede gerçekleştirilirken, Girit'in fethinin 24 yıl da gerçekleşmesi, Osmanlı Devleti'nin Avrupa karşısında gücünü kaybettiğini göstermektedir.

Osmanlı - Lehistan İlişkileri

Lehistan (Polonya), Sokullu Mehmet Paşa'nın sadrazamlığı döneminde Osmanlı himayesine alınmış (1575) ve III. Murat döneminde Osmanlı himayesinden çıkmıştır (1587).

II. Osman (Genç Osman) Devri Savaşları (1620 - 1621)

Hotin Seferi (1620): Lehistan'ın, Eflak ve Boğdan'ın (Romanya) içişlerine karışması üzerine, II. Osman (Genç) Lehistan üzerine sefer düzenlemiştir. Lehistan içlerine kadar ilerleyerek Hotin Kalesi'ni kuşatan II. Osman, yeniçerilerin disiplinsiz hareketlerinden dolayı istediği sonucu alamamış ve Hotin Antlaşması'nı yaparak geri dönmüştür.

Hotin Antlaşması (1621)

- Lehistan ve Osmanlı Devleti birbirlerinin topraklarına saldırıda bulunmayacak,
- Lehistan eskiden olduğu gibi Kırım Hanlığı'na vergi vermeye devam edecekti.

II. Osman Hotin Seferi dönüşünde disiplinsiz hareketlerde bulunan Yeniçeri Ocağı'nı kaldırmayı düşünmüştür.

IV. Mehmet Devri Savaşları (1672 - 1676)

Lehistan'ın Osmanlı himayesindeki Ukrayna Kazakları'na saldırmasıyla Hotin Antlaşması bozulmuş ve Lehistan üzerine sefer düzenlenmiştir. Fazıl Ahmet Paşa komutasındaki Osmanlı ordusunun Lehistan içlerine kadar ilerlemesi ve bazı kaleleri ele geçirmesi üzerine Lehistan, Osmanlı Devleti'ne antlaşma teklifinde bulunmuş ve **Bucaş Antlaşması** yapılarak savaşa son verilmiştir.

Bucaş Antlaşması (1672)

- Lehistan Podolya'yı Osmanlı Devleti'ne, Ukrayna'yı da Osmanlı egemenliğindeki Kazaklara bırakacak,
- Lehistan Osmanlı Devleti'ne yıllık vergi verecekti.



Bucaş Antlaşması, Osmanlı Devleti'nin topraklarına son kez yeni topraklar kattığı ve Avrupa'da en geniş sınırlara ulaştığı antlaşmadır.

Osmanlı - Rusya ilişkileri

Rusya'nın Osmanlı himayesindeki Özi Kazaklarına saldırması üzerine, Merzifonlu Kara Mustafa Paşa Rusya'ya karşı sefere çıkarak, 1678'de Çehrin Kalesi'ni almıştır. Osmanlı Devleti'nin yeni sefer hazırlıkları yapması üzerine Rusya'nın isteği ile **Bahçesaray (Çehrin) Antlaşması** ile savaşa son verilmiştir (1681).

Bu antlaşmaya göre;

- Kiev şehri Ruslarda kalacak,
- Özi (Dinyeper) Nehri'nin doğusundaki topraklar Osmanlı Devleti'ne bırakılacaktı.

Osmanlı - Avusturya ilişkileri

1593 - 1606 Osmanlı - Avusturya Savaşları

Kanuni dönemindeki Osmanlı - Avusturya savaşlarının en önemli nedeni, iki devletin Orta Avrupa'daki üstünlük mücadelesidir. 16. yüzyılın sonlarında Osmanlı Devleti ile Avusturya arasındaki sınır olaylarının artması ve Avusturya'nın vermesi gereken vergileri ödememesi üzerine Avusturya'ya savaş ilan edilmiş ve padişah III. Mehmet ordunun başında sefere çıkmıştır.

Eğri Kalesi'ni alan III. Mehmet **1596 Haçova Meydan Savaşı**'ni kazanarak Kanije ve Estergon kalelerini fethetti. Kanije Kalesi'ni geri almak isteyen Avusturyalıları Tiryaki Hasan Paşa yenmiştir (1600). 1606 yılına kadar savaşlar devam etmiş ancak Osmanlı Devleti içeride Celali isyanları, doğuda ise İran saldırılarıyla uğraşmak zorunda kaldığı için **1606 Zıttoruk Antlaşması**'nı yaparak savaşlara son vermiştir.

Bu antlaşmaya göre;

- Eğri, Kanije ve Estergon kaleleri Osmanlı Devleti'ne bırakılacak,
- Avusturya'nın her yıl Osmanlı Devleti'ne verdiği vergi kaldırılacak ve Avusturya bir defaya mahsus olmak üzere savaş tazminatı ödeyecek,
- Avusturya İmparatoru, protokol bakımından Osmanlı padişahına eşit sayılacak.

1662 - 1664 Osmanlı - Avusturya Savaşları

Zıttoruk Antlaşması, Avusturya'nın isyan eden Erdel Beyliği'nin içişlerine karışması ve Erdel Beyi Rakoçi'nin Avusturya'ya sığınması ile bozulmuştur. Bu gelişmeler üzerine Fazıl Ahmet Paşa Avusturya üzerine sefere çıkarak Uyvar Kalesi'ni fethetmiştir. Alınması çok zor olan bu kalenin fethedilmesi Avrupa'da "Uyvar önünde bir Türk gibi kuvvetli" sözünün söylenmesine neden olmuştur. Avusturya'nın isteği üzerine **Vasvar Antlaşması** yapılmıştır (1664).

Bu antlaşmaya göre;

- Erdel eskiden olduğu gibi Osmanlı Devleti'ne bağlı olacak,
- Uyvar ve Neograd kaleleri Osmanlı Devleti'ne, Zerinvár kalesi Avusturya'ya bırakılacak,
- Avusturya Osmanlı Devleti'ne savaş tazminatı ödeyecekti.

II. Viyana Kuşatması (1683)

Avusturya'nın, yönetimi altındaki Protestan Macarlara baskı yapması üzerine Macarlar, Avusturya'ya karşı ayaklanmış ve Osmanlı Devleti'nden yardım istemiştir. Bu durum Avusturya ile Osmanlı Devleti arasındaki ilişkilerin ve Vasvar Antlaşması'nın bozulmasına neden olmuştur. İlişkilerin bozulması üzerine Osmanlı Sadrazamı Merzifonlu Kara Mustafa Paşa, Macarlar'a yardım etmek ve Viyana'yı fethederek Osmanlı Devleti'nin 16. yüzyıldaki gücünü koruduğunu göstermek amacıyla Avusturya üzerine sefere çıkmıştır. Merzifonlu Kara Mustafa Paşa büyük bir ordu ile Kanuni'nin alamadığı Viyana'yı kuşatmıştır. Avusturya İmparatoru şehri terkederek daha batıya çekilmiş ve Avrupa'dan yardım istemiştir. Merzifonlu Kara Mustafa Paşa Viyana'nın zarar görmesini ve yağmalanmasını engellemek için şehre büyük saldırıları geciktirecek, Avusturyalıların teslim olmasını sağlamaya çalışmıştır. Osmanlı ordusu şehri kuşatma altında tutarken, Kırım Hanı'nın ordusuyla görev yerini terk etmesi üzerine, Lehistan ordusu Tuna Nehri'nden geçerek Viyana'nın yardımına gelmiştir. Lehistan ordusunun arkadan, Avusturyalıların da Viyana'dan çıkarak saldırması üzerine Osmanlı ordusu iki ateş arasında kalmış ve büyük bir bozguna uğramıştır. Tarihte **"Viyana Bozgunu"** adı verilen bu yenilgiden sonra, Osman-

lı ordusu geri çekilerek Belgrat'da toparlanmaya çalışmıştır. Bu başarısızlıktan sorumlu tutulan Merzifonlu Kara Mustafa Paşa Belgrat'da idam edilmiştir.

Kutsal İttifak Savaşları

II. Viyana Kuşatması'nın bozgunla sonuçlanması üzerine, Papa'nın teşvikleriyle bazı Avrupa devletleri bir araya gelerek Osmanlı Devleti'ne karşı **"Kutsal İttifak"** oluşturmuşlardır. Kutsal İttifak içerisinde yer alan Avusturya, Venedik, Lehistan, Papalık, Rusya ve Malta devletleri farklı cephelerden Osmanlı Devleti'ne saldırmışlardır. Osmanlı Devleti bu devletlerle 16 yıl savaşmış ancak başarılı olamamıştır. 16 yıl içerisinde Osmanlı Devleti'nde 4 padişah ve 12 sadrazam görev yapmıştır. Savaşlardaki başarısızlık üzerine padişah II. Mustafa bu devletlerle antlaşma yaparak savaşlara son vermiştir.

Karlofça Antlaşması (1699)

Osmanlı Devleti ile Avusturya, Venedik ve Lehistan arasında imzalanmıştır.

Bu antlaşmaya göre;

- Banat Yaylası ve Temeşvar ili dışındaki tüm Macaristan ve Erdel Avusturya'ya bırakılacak,
- Podolya ve Ukrayna Lehistan'a verilecek,
- Mora Yarımadası ile Dalmaçya kıyıları Venedik'e verilecek,
- Antlaşma 25 yıl süreyle geçerli olacak ve Avusturya'nın garantisi altında olacaktır.

İstanbul Antlaşması (1700)

Rusya, Avusturya'nın olduğu bir ortamda haklarını tam savunamayacağını düşünerek Karlofça Antlaşması'na katılmamış İstanbul Antlaşması'nı imzalamıştır.

Bu antlaşmaya göre;

- Azak kalesi Rusya'ya bırakılacak,
- Rusya İstanbul'da sürekli elçi bulundurabilecek,
- Ruslar Kudüs'ü serbestçe ziyaret edebileceklerdi.

Karlofça ve İstanbul Antlaşmalarının Sonuçları

- Osmanlı Devleti ilk defa büyük ölçüde toprak kaybetmiştir.
- Osmanlı Devleti'nin Orta Avrupa'daki hakimiyeti sona ermiştir (Macaristan ve Erdel'in kaybedilmesiyle).
- İstanbul Antlaşması ile Rusya Karadeniz'e çıkma imkanı elde etmiştir.
- Avrupa'nın askeri bakımdan Osmanlı Devleti'nden üstün olduğu ortaya çıkmıştır.
- Osmanlı Devleti'nin Duraklama dönemi sona ermiş, Gerileme dönemi başlamıştır.
- Osmanlı Devleti, kaybettiği yerleri geri almak amacıyla 18. yüzyılda Avusturya, Rusya ve Venedik ile savaşlar yapmıştır.

Viyana Bozgunu ve Karlofça Antlaşması'ndaki toprak kaybı sonucunda Avrupalılar, Osmanlı Devleti'ne karşı saldırıya geçmişlerdir. Viyana Bozgunu'yla başlayan batı karşısındaki geri çekilme süreci 1921'deki Sakarya Zaferi'yle sona ermiştir.

DURAKLAMA DÖNEMİ İSYANLARI

Duraklama Devri'nde merkezi otoritenin giderek bozulması-na bağlı olarak yönetimde aksaklıklar başlamıştır. Daha çok Osmanlı ordusunda ve ekonomisinde etkisini gösteren bu durum başta İstanbul olmak üzere çeşitli yerlerde isyanların çıkmasına neden olmuştur. Bu isyanlar devleti uzun süre uğraştırarak güç kaybetmesine neden olmuştur.

İstanbul (Merkez) İsyancıları

İstanbul'da Kapıkulu askerleri (özellikle yeniçeriler) tarafından çıkarılan isyanlardır. Osmanlı Devleti'nin merkezinde askerler tarafından çıkarılan bu isyanlara bazen ulema, halk ve medrese öğrencilerinin de katıldığı görülmüştür.

İstanbul İsyancılarının Nedenleri

- Yeniçeri Ocağı'na kanunlara aykırı olarak asker alınmasıyla devşirme sisteminin bozulması ve asker sayısının artması,
- Yeniçeri Ocağı'nda düzen ve disiplinin bozulmasıyla "Ocak devlet içindir." anlayışının yerine "Devlet ocak içindir." anlayışının ortaya çıkması,
- Maliyenin bozulmasından dolayı askerlere düşük ayları akçe ile maaş (Ulufe) verilmesi,
- Ulufe ve Cülus bahşişlerinin bazen zamanında ödenememesi,
- Bazı padişah ve devlet adamlarının yönetimde tecrübesiz ve bilgisiz olmaları,
- Saray kadınları ve devlet adamlarının devlet içerisindeki otoritelerini güçlendirmek için Yeniçeri Ocağı'nı çıkarları doğrultusunda kullanmaları.

Bu nedenlerle III. Murat, II. Osman, IV. Murat ve IV. Mehmet dönemlerinde önemli isyanlar çıkmıştır.

İstanbul İsyancılarının Sonuçları

- Yeniçerilerin isyanlar sonucunda istediklerini elde etmeleri, yönetimdeki etkilerinin giderek artmasına neden oldu.
- İsyanlar, İstanbul'da (başkentte) güven ve asayişin bozulmasına yol açtı.
- Merkezi otorite bozuldu ve halkın devlete olan güveni azaldı.
- Merkezi yönetimin zayıflaması eyaletlerde de yönetimin bozulmasına ve isyanların çıkmasına ortam hazırladı.

Celali (Anadolu) İsyancıları

Yavuz Sultan Selim zamanında 1519 yılında Anadolu'da ayaklanan Bozok'lu Celal'in adından dolayı 17. yüzyılda Anadolu'da çıkan isyanlara genel olarak Celali isyanları adı verilmiştir.

Celali İsyancılarının Nedenleri

- Merkezi otoritenin bozulması ve eyaletlerdeki devlet adamlarının yetersiz olması,
- Eyaletlere gönderilen devşirme kökenli devlet adamlarının Anadolu halkıyla kaynaşamaması,
- Tımar sisteminin bozulmasıyla, Anadolu halkının temel geçim kaynağı olan tarım faaliyetlerinin azalması,
- Köylerde güvenliğin sağlanamamasından dolayı bazı köylülerin topraklarını terketmesi,

- Uzun süren savaşların orduyu yıpratması ve ordu savaşta iken Anadolu'da otorite boşluğunun oluşması,
- Anadolu'da adaletsizliğin yaygınlaşması ve devlete olan güvenin azalması,
- Savaşların uzun sürmesi ile bozulan ekonomiyi düzeltmek için halka yeni vergilerin konması ve vergilerini ödeyemeyen halkın isyanlara katılması,
- Yerel yöneticilerin keyfi tutumlarının artması ve halktan kanunsuz vergiler almaları,
- Tımar sisteminin bozulmasıyla eyaletlerde savaş zamanlarında toplanan askerler olan Sekbanların, barış zamanlarında işsiz kalıp halktan haraç almaları,
- Savaşlardan kaçan askerlerin Anadolu'da eşkıyalık yapması,
- Devletin doğuda İran, batıda Avusturya savaşlarından dolayı isyanlara vaktinde müdahale edememesi ile isyanların uzaması ve bu durumun benzer isyanların çıkması-na ortam hazırlaması.

Yukarıdaki nedenlerin etkisiyle 17. yüzyılda Osmanlı Devleti'nde; Karayazıcı, Deli Hasan, Canbolatoğlu, Tavi Ahmet ve Kalenderoğlu tarafından önemli Celali isyanları çıkarılmıştır.

Celali İsyanlarının Sonuçları

- Anadolu'da huzur ve güvenlik bozuldu.
- Tımar sisteminin bozulması ve köylünün toprağını terketmesinden dolayı tarımsal üretim azaldı.
- Tımarlı sipahilerin düzenli ordu özelliğini kaybetmesiyle ordudaki ve toplum üzerindeki etkileri giderek azaldı.
- Üretimin durması ve vergilerin düzenli olarak toplanamaması devlet gelirlerini azalttı.

Diğer İsyanlar

17. yüzyılda devlet otoritesinin bozulması sonucunda eyaletlerde ve bağlı yönetimlerde çıkan isyanlardır.

Nedenleri

- Devlet otoritesinin bozulması,
- Eyaletlerdeki devşirme kökenli devlet adamlarının halka baskı yapması,
- Vergilerin devletin denetimi dışında artırılmak istenmesi,
- Erdel, Eflak ve Boğdan gibi halkı Hristiyan ve Avrupalılara yakın olan yönetimlerin iç işlerine, Avusturya ve Lehistan'ın karışması,
- Bağlı beyliklerin ve yönetimlerin Osmanlı yönetiminden ayrılmak istemeleri.

Bu nedenlerin etkisiyle Sivas Valisi Vardar Ali paşa, Erzurum Valisi Abaza Mehmet paşa, Lübnan'da Dürzi lider Fahreddin eyaletlerde isyan etmişlerdir. Ayrıca Bağdat, Yemen, Halep, Eflak, Boğdan, Erdel, Trablusgarp ve Kırım'da da isyanlar çıkmıştır. Bu isyanlardan Erdel, Eflak ve Boğdan isyanları Osmanlı Devleti'nden ayrılmaya yönelik isyanlardır.

Sonuçları

- Merkezden uzak yerlerde çıkan ayaklanmalar, İstanbul isyanları ve Celali isyanları kadar devlet otoritesini sarsmamıştır.
- İsyanların güçlükle bastırılması, halkın devlete olan güvenini azalttığı gibi merkezi otoritenin daha da zayıflamasına neden olmuştur.

DURAKLAMA DÖNEMİ İSLAHATLARI

Osmanlı Devleti'nde 17. yüzyılın başlarından itibaren devlet yapısında ortaya çıkan düzensizlikler, ıslahatlarla önlenmeye çalışılmıştır. İlk defa Duraklama döneminde başlayan ıslahat hareketleri Gerileme ve Dağılıma dönemlerinde de devam etmiştir. Duraklama döneminde Yükselme dönemindeki güce ulaşmak amacıyla ıslahatlar yapılmıştır. Ancak kurumların kendini yenileyip çağa ayak uydurması sağlanamadığından, yüzeysel olarak yapılan bu ıslahatlardan beklenen sonuçlar alınamamıştır.

Duraklama Dönemi Islahatçıları ve Islahatları

I. Ahmet

Bu dönemde "**Ekber ve Erşed**" sistemi kabul edilerek, şehzadelerin sancağa gönderilmesi uygulamasına son verilmiş, hanedan üyeleri sarayda yetiştirilmeye başlanmıştır. Ancak bu durum şehzadelerin devlet tecrübesi kazanmadan, halktan kopuk ve yetersiz olarak tahta geçmelerine neden olmuştur. Şehzadelerin yerine sancaklara valilerin tayin edilmesi, şehzade isyanlarını önlediğinden merkeziyetçi yönetim anlayışı güçlenmiştir.

Kuyucu Murat Paşa

I. Ahmet döneminde, 1607 - 1611 yılları arasında sadrazamlık yapan Kuyucu Murat Paşa, devlet otoritesini yeniden sağlamak için özellikle Celali isyanlarına karşı sert tedbirler almış, baskı ve şiddet politikası ile devlet otoritesini sağlamaya çalışmıştır.

II. Osman (Genç)

II. Osman hükümdar olduktan sonra yönetim ve askerlik alanlarında köklü yenilikler yapmak istemiştir.

Bu amaçla;

- Saraydaki cariyeler yerine saray dışından evlenme geleneğini başlatmıştır.
- Şeyhülislamın fetva vermek dışındaki yetkilerine son vererek ilmiye sınıfının devlet yönetimine karışmasını önlemeye çalışmıştır.
- Padişahların yönetimdeki etkisini ve otoritesini artırmaya çalışmıştır.
- Hotin Seferi sırasında disiplinsiz davranışlarını gördüğü Yeniçeri Ocağı'nı kaldırmayı düşünmüştür.



Yeniçeri Ocağı'nı kaldırma düşüncesi Duraklama dönemindeki en önemli ıslahat düşüncesidir. Ancak II. Osman'ın bu düşüncesi Yeniçeriler tarafından öğrenilmiş ve II. Osman Yeniçeriler tarafından tahttan indirilerek öldürülmüştür.

IV. Murat

Devlet otoritesini artırmak, Yeniçeri ocağını itaat altına almak, İstanbul'un asayiş ve güvenliğini sağlamak için aşağıdaki ıslahatları yapmıştır.

- Başta annesi Kösem Sultan olmak üzere saray kadınlarının devlet yönetimine karışmasını engellemiştir.

- Yeniçeri ve sipahi zorbalarını ortadan kaldırarak Kapıkulu ocaklarını itaat altına almıştır.
- Baskı ve şiddet politikasıyla İstanbul'un güvenliğini sağlamaya çalışmıştır.
- İçki ve tütün yasağı getirerek, İstanbul'da geceleri sokağa çıkma yasağı uygulamıştır.
- Anadolu'daki Celali isyanlarını bastırarak devlet otoritesini yeniden sağlamıştır.
- Sorunların gerçek nedenlerini tespit edebilmek için devrin önemli devlet adamlarına ve aydınlarına sorunların nedenleri ve yapılacak ıslahatlarla ilgili raporlar hazırlatmıştır (Koçi Bey Risalesi gibi).

Tarhuncu Ahmet Paşa

IV. Mehmet küçük yaşta padişah olduğu için ilk dönemlerinde sadrazamlar ve diğer devlet adamları yönetimde etkili olmuştur. Tarhuncu Ahmet Paşa bu dönemin başlarında sadrazamlık yapmıştır. Bu dönemde Osmanlı Devleti, Girit sorunuyla uğraştığı için askeri harcamalar artmış, ekonomik durum bozulmuştur. Bunun için de Tarhuncu Ahmet Paşa, daha çok ekonomik alandaki ıslahatlara öncelik vermiştir.

Bu amaçla;

- Devlete borcu olan kişilerden borçları tahsil edilmiştir.
- Bazı illerin gelirleri iltizama verilmiş ve dirlik sahiplerinin gelirlerinin bir kısmı da hazineye aktarılmıştır.
- Rüşvet ve iltimasın önüne geçilmiştir.
- Devletin gelir ve giderleri hesaplanmış ve bütçenin açık verdiği belirlenmiştir.
- Bütçe açıklarının kapatılması için aşırı olan saray harcamalarının kısıtlanması yoluna gidilmiştir.

Tarhuncu Ahmet Paşa, bu uygulamaları ile çıkar çevrelerinin tepkisini çekmiş, bu durum onun görevinden alınmasına ve idam edilmesine neden olmuştur.

Köprülü Mehmet Paşa

Tarhuncu Ahmet Paşa'dan sonra sadrazamlık görevine getirilen devlet adamlarının başarılı olamamaları, devlet otoritesinin ve maliyenin iyice bozulmasına neden olmuştur. Bunun üzerine IV. Mehmet'in annesi Valide Turhan Sultan, yaşlı ve tecrübeli bir devlet adamı olan Köprülü Mehmet Paşa'ya sadrazamlık görevini teklif etmiştir. Ancak Köprülü Mehmet Paşa kendisine **"uygun bir çalışma ortamı"** oluşturmak amacıyla bazı şartlar ileri sürerek bu görevi kabul etmiştir.

Köprülü Mehmet Paşa'nın Şartları

- Saraya sunacağı her teklif kabul edilecek ve bu tekliflere aykırı emir verilmeyecek,
- İsteddiği kişileri devlet memurluklarına tayin edebilecek ve görevden alabilecek,
- Kendisi hakkında bir şikayet olursa önce savunması alınacak ve sonra karar verilecek.

İsteklerinin kabul edilmesi üzerine Köprülü Mehmet Paşa sadrazamlık görevini kabul etmiş (1656 - 1661) ve böylece Osmanlı tarihinde **"Köprülüler"** denilen dönem başlamıştır.

Köprülü Mehmet Paşa'nın ıslahatları

- İstanbul uleması arasındaki dini tartışmalara ve kargaşaya son vermiştir.
- Ordu ve donanmada yeni düzenlemeler yaparak askeri faaliyetlerde başarılı sonuçlar almıştır.
- Anadolu ve Erdel'deki isyanları bastırarak devlet otoritesini yeniden sağlamıştır.
- Maliyeyi düzenleyerek ekonomik durumu düzeltmiştir.

Köprülü Mehmet Paşa, Kuyucu Murat Paşa ve IV. Murat gibi baskı ve şiddet politikası uygulayarak, bozulmuş olan devlet düzenini yeniden sağlamıştır. Köprülü Mehmet Paşa'dan sonra yerine oğlu Fazıl Ahmet Paşa'nın getirilmesiyle "Köprülüler Devri" devam ettirilmiştir.

Köprülü Fazıl Ahmet Paşa

İyi bir eğitim alan ve tecrübeli bir devlet adamı olan Fazıl Ahmet Paşa, Köprülü Mehmet Paşa'nın ölümü üzerine babasının yaptığı faaliyetlerden memnun kalan IV. Mehmet tarafından sadrazamlık görevine getirilmiştir (1661 - 1676).

Köprülü Fazıl Ahmet Paşa'nın ıslahatları

- Anadolu'daki sipahi isyanlarını bastırmıştır.
- Askeriyede ve donanmada düzenlemeler yaparak, Venedik, Lehistan ve Avusturyaya karşı başarılı seferler yapmıştır.

Duraklama Dönemi ıslahatlarının Genel Özellikleri

- Yükselme döneminin ihtişamına dönmek amaçlandığı için bu dönem ıslahatlarında Yükselme döneminin uygulamaları örnek alınmıştır.
- ıslahatlar daha çok düşünce safhasında kaldığından uygulanma ve başarıya ulaşma imkanı bulamamıştır.
- ıslahatlardaki temel amaç isyanları bastırmak ve devletin otoritesini yeniden sağlamak olmuştur.
- Baskı ve şiddet yoluyla devlet otoritesi sağlanmaya çalışıldığından sorunlar geçici olarak çözülmüştür.
- Sorunların nedenleri araştırılmadığından ve sorunlara köklü çözümler getirilemediğinden ıslahatlardan istenilen sonuçlar elde edilememiştir.
- Avrupa'nın gerisinde kaldığı farkedilemediği için ıslahatlarda Avrupa'daki gelişmelerden yararlanılmamıştır.
- ıslahatlar halka maledilememiştir.
- Yapılan ıslahatlar Osmanlı Devleti'nin duraklamasını engellememiş ve Gerileme dönemine girilmiştir.

1. 17. yüzyılda uzun süren savaşlar Osmanlı Devleti'nin ekonomisini olumsuz yönde etkilemiştir.

Bu durumun;

- I. kapitülasyonların sürekli hale getirilmesi,
- II. Avrupa tarzı ıslahatlara öncelik verilmesi,
- III. halktan alınan vergilerin artırılması

gelişmelerinden hangilerine neden olduğu söylenebilir?

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

2. 17. yüzyılda Osmanlı Devleti'nde aşağıdakilerden hangisinin diğerleriyle ilgisinin daha az olduğu söylenebilir?

- A) Paranın değer kaybetmesi
- B) Uzun süren ve başarısızlıkla sonuçlanan savaşlara girilmesi
- C) Gümrük gelirlerinin azalması
- D) Kapıkulu ordusundaki asker sayısının artması
- E) Küçük yaşta şehzadelerin tahta geçmesi

3. – IV. Mehmet döneminde Lehistan Seferinin sonunda Bucaş Antlaşması imzalanmış ve antlaşmaya göre, Lehistan Podolya'yı Osmanlı Devleti'ne bırakarak vergi ödemeyi kabul etmiştir.
– Lehistan Diyet Meclisi, Bucaş Antlaşması'na itiraz etmiş, bunun üzerine savaş tekrar başlamış ve büyük kayıplara uğrayan Lehistan, Osmanlı Devleti'nin vergi yükümlülüğünü kaldırmasıyla antlaşmayı kabul etmiştir.

Bu bilgilere bakılarak Osmanlı Devleti'yle ilgili;

- I. Kazandığı diplomatik başarılardan taviz vermiştir.
- II. Güçlü devlet olma özelliğini kaybetmiştir.
- III. Lehistan'ın iç işlerine karışmıştır.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

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

4. Köprülü Mehmet Paşa'nın, kendisine yapılan sadrazamlık teklifini kabul ederken ileri sürdüğü şartlardan bazıları şunlardır:

- Devlet yönetimiyle ilgili saraya sunacağı öneriler kabul edilecek,
- Yapacağı atama ve görevden almalarda kendisine baskı yapılmayacak,
- Kendisi hakkında bir şikayet olursa savunması alınmadan cezalandırılmayacaktı.

Köprülü Mehmet Paşa'nın bu şartları ileri sürmesinin nedeni olarak aşağıdakilerden hangisi gösterilebilir?

- A) Bağımsız çalışabileceği bir ortam oluşturmak
- B) Ordunun yönetime karışmasını engellemek
- C) Devlet gelirlerini artırmak
- D) Yeni yönetim birimleri oluşturmak
- E) Saray mensuplarının yönetimdeki etkinliğini artırmak

5. 17. yüzyılda Anadolu'da çıkan Celali isyanlarının sonuçlarından bazıları şunlardır:

- I. Şehirlerde işsizlik artmıştır.
- II. Kitlesele göçlere neden olmuştur.
- III. Devlet otoritesi zayıflamıştır.

Bunlardan hangilerinin, sosyal alanla ilgili olduğu söylenebilir?

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

6. II. Viyana Kuşatması'nın başarısızlıkla sonuçlanması üzerine, Osmanlı Devleti'ni Avrupa'dan atmak için Papa'nın desteğiyle Avrupalılar tarafından Kutsal İttifak kurulmuştur. Osmanlı Devleti, Kutsal İttifak devletleri ile 16 yıl savaşmış ve yenilmiştir.

Buna göre Osmanlı Devleti'yle ilgili;

- I. Eski gücünü yitirmiştir.
- II. Birden çok devlete karşı savaşmıştır.
- III. Avrupalı devletlerin üstünlüğünü kabul etmiştir.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

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

7. Osmanlı Devleti'nin Avusturya ile imzaladığı Zıttoruk Antlaşması'nda, daha önce sadrazama denk sayılan Avusturya İmparatoru'nun Osmanlı padişahına eşit olduğu kabul edilmiştir.

Buna göre;

- I. Avusturya'nın Osmanlı karşısındaki etkinliği artmıştır.
- II. Avusturya, Avrupa'nın en güçlü devleti haline gelmiştir.
- III. İki devlet arasında eşitlik ilkesi benimsenmiştir.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

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

8. Köprülü Mehmet Paşa, kendisine teklif edilen sadrazamlık görevini kabul etmeden önce "Devlet memurlarının görevlendirilmesi ve görevden alınması konularında bağımsız hareket etmesine izin verilmesi" şartını öne sürmüştür.

Köprülü Mehmet Paşa'nın böyle bir şart öne sürmesi, dönemin aşağıdaki özelliklerinden hangisiyle açıklanabilir?

- A) Rüşvet ve adam kayırmacılığın artmasıyla
- B) Devletin ekonomik gücünün azalmasıyla
- C) Padişahların devlet işlerine ilgisiz kalmasıyla
- D) Anadolu'da yönetime karşı ayaklanmaların çıkmasıyla
- E) Avrupalı devletlerle yapılan savaşların uzun sürmesiyle

9. Osmanlı Devleti'nde 17. yüzyılda görülen;

- I. küçük yaşta şehzadelerin tahta geçmesi,
- II. şehzadelerin sancaklarda valilik yapmaları uygulamasına son verilmesi,
- III. iltizam sisteminin yaygınlaştırılması

gelişmelerinden hangilerinin merkezi otoriteyi güçlü tutmaya yönelik olduğu savunulabilir?

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

10.

- I. Devlet işleriyle ilgili olarak saraya sunduğu her teklif kabul edilecek
- II. İsteddiği kişileri devlet memurluklarına atayabilecek
- III. Kendisi hakkında bir şikayet olursa savunması alınmadan karar verilmeyecek

Köprülü Mehmet Paşa'nın sadrazamlığa getirilirken öne sürdüğü yukarıdaki koşullardan hangilerine bakılarak, kişilik haklarını korumaya çalıştığı söylenebilir?

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

11. Osmanlı parası 1580'lerden itibaren önemli oranda değer kaybetmiş ve devlet ekonomisi büyük zarar görmüştür.

Bu durumun görülmesinde;

- I. ekonomik gelirlerin azalması,
- II. keşfedilen yerlerden Avrupa'ya getirilen değerli madenlerin kaçak yollarla Osmanlı piyasasına girmesi,
- III. askeri harcamaların artması

gelişmelerinden hangilerinin etkili olduğu savunulabilir?

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

12. Osmanlı Devleti'nin egemenliği altında bulunan topraklar, devletin kuruluşundan II. Viyana Kuşatması'na kadar genişlemiştir.

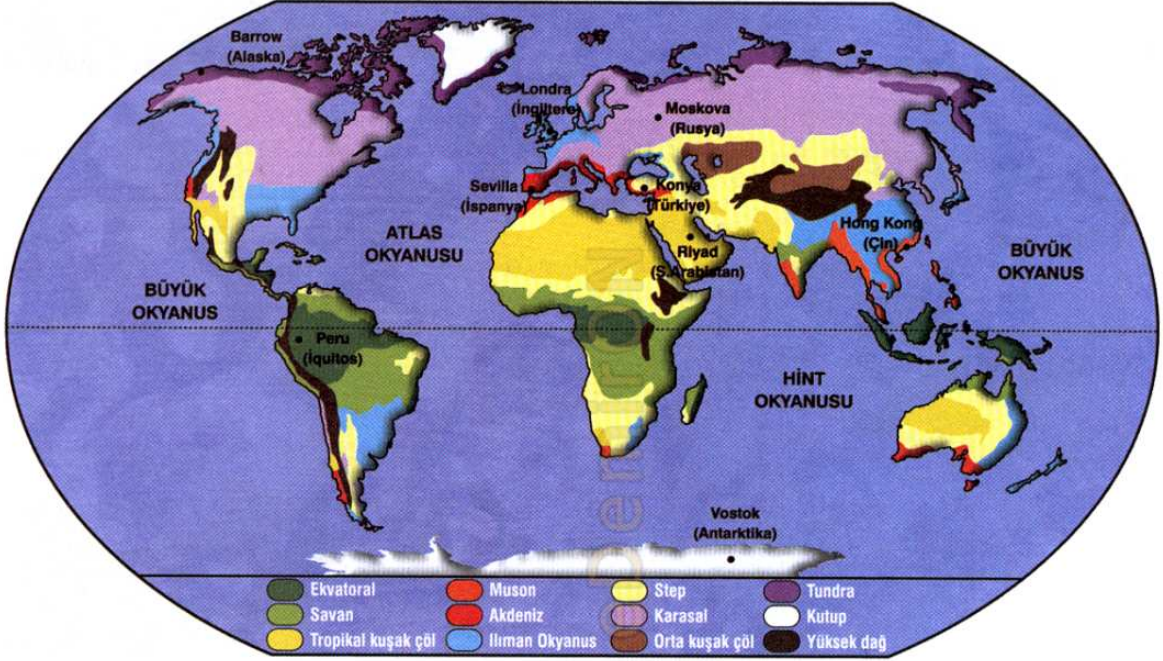
Bu durumun sonuçları arasında aşağıdakilerden hangisi gösterilemez?

- A) Devlet gelirlerinin artması
- B) Yöneticilerin Müslümanlardan seçilmesi
- C) Eyalet sayısının artması
- D) Çok uluslu bir yapının ortaya çıkması
- E) Ön Asya ve Avrupa'nın en güçlü devleti haline gelmesi



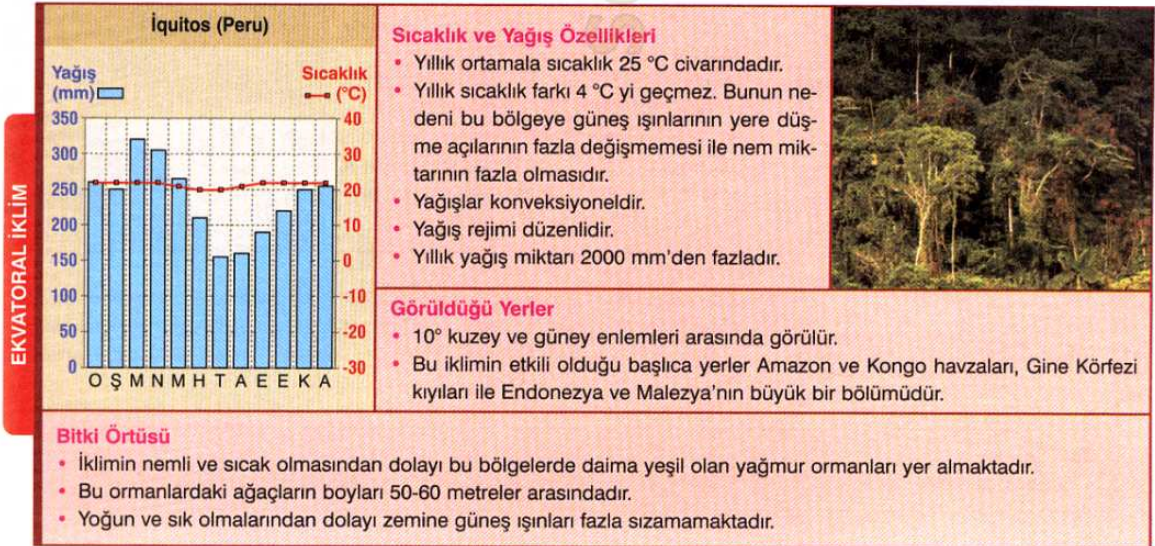
Dünya'nın İklim Zenginliği

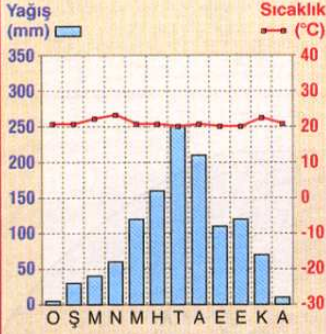
DÜNYA'NIN İKLİM ZENGİNLİĞİ



Yüzlerce km²'lik sahaları etkileyen büyük iklim gruplarına **makroiklim** adı verilmektedir. Bununla birlikte makroiklimler içerisinde, değişik iklim özellikleri gösteren özel koşullu küçük iklim alanlarına da **mikroiklim** denilmektedir.

Genel özellikleri bakımından yeryüzünde görülen başlıca iklim tipleri **sıcak iklimler**, **ılıman iklimler** ve **soğuk iklimler** olarak üç gruba ayrılır. Bu iklimler kendi içlerinde yağış miktarı ve rejimi, kış ılıklığı, yıllık sıcaklık ortalamaları gibi özellikler de dikkate alınarak alt iklim tiplerine ayrılır. İklim tiplerini ayırmada en etkili ölçüt doğal bitki örtüleridir. Ayrıca bölgede yetiştirilen tarım ürünlerine bakılarak da iklim tipleri hakkında yorum yapılabilir. Yerçekillerinin yükseklik ve uzanış yönlerinin, rüzgâr ve hava kütlelerinin, kara ve deniz dağılımının farklı olması gibi nedenlerden dolayı iklim ve bitki örtüleri yeryüzünde düzenli kuşaklar oluşturamazlar.





Sıcaklık ve Yağış Özellikleri

- Yıllık ortalama sıcaklık 20 °C civarındadır.
- Yıllık sıcaklık farkı azdır.
- Yazlar yağışlı, kışlar kuraktır.
- Yıllık yağış miktarı 1000 - 2000 mm'dir.
- Konveksiyonel yağışlar görülür.



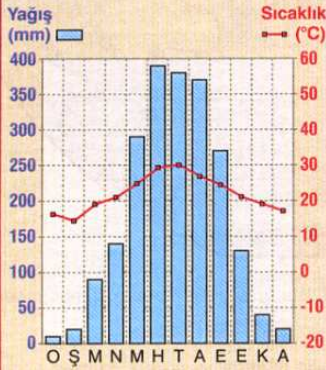
Görüldüğü Yerler

- 10° - 30° kuzey ve güney enlemleri arasında görülür.
- Sudan, Çad, Nijerya, Mali, Moritanya, Brezilya, Venezuela, Kolombiya, Peru ve Bolivya bu iklimin etkili olduğu yerlerdir.

Bitki Örtüsü

- Doğal bitki örtüsü yaz yağışları ile yeşeren gür ve uzun boylu (1 - 1,5 m) otlardan oluşan savanlardır.
- Savanlar arasında seyrek ağaç topluluklarına rastlanır.

Hong Kong (Çin)



Sıcaklık ve Yağış Özellikleri

- Yaz mevsiminde sıcaklıklar 25 °C'yi geçer. Kışın ise sıcaklıklar azalır.
- Yıllık ortalama yağış 2000 mm civarındadır. Muson rüzgarlarının yazın denizden karaya doğru esmesi sonucu yağışların büyük çoğunluğu yazın düşer.
- Dünya'nın en çok yağış alan yerleri muson bölgesindedir. (Çerapunçi yaklaşık 12000 mm)
- Genelde yamaç (orografik) yağışları görülür.



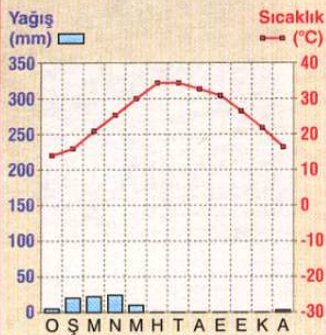
Görüldüğü Yerler

- Asya Kıtası'nın güney doğusunda görülür.
- Bu iklim tipinin oluşmasında muson rüzgarları etkili olmuştur.
- Güney Hindistan, Güney Çin, Güneydoğu Asya, Japonya ve Mançurya gibi yerler muson iklimin etkili olduğu başlıca alanlardır.

Bitki Örtüsü

- Doğal bitki örtüsü yazın yağışlarla yeşeren geniş yapraklı muson ormanları ile uzun boylu ot topluluklarıdır.
- Muson ikliminde şeker kamışı, çay, pirinç ve çeşitli tropikal ürünler doğal olarak yetiştirilir.

Riyad (Suudi Arabistan)



Sıcaklık ve Yağış Özellikleri

- En belirgin özelliği yağışların çok az olmasıdır.
- Yağışlar genelde 100 mm den azdır.
- Nem miktarının az olmasından dolayı günlük sıcaklık farkı çok fazladır (40 - 50 °C).
- 30° enlemlerinde D.Y.B. şartlarına bağlı olarak tropikal çöller, orta kuşak karalarının iç kesimlerinde ise denizden uzak olmaya bağlı olarak karasal çöller oluşmuştur.



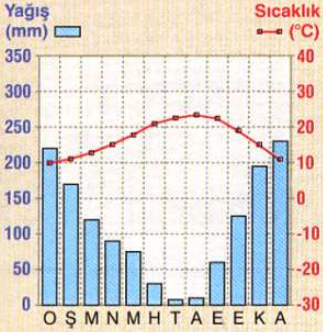
Görüldüğü yerler

- Tropikal çöllerin başlıcaları; Kuzey Amerika'da Meksika ile Arizona Çölü, Güney Amerika'da Atakama Çölü, Afrika'nın kuzeyinde Büyük Sahra, güneyinde Kalahari, Ortadoğuda İran ve Arabistan çölleri ile Avustralya'nın iç kesimlerinde bulunan Büyük Kum, Gibson ve Büyük Viktorya çölleridir.
- Karasal çöllerin başlıcaları; Asya'nın iç kesimlerindeki Gobi, Karakum ve Kızıldkum

Bitki Örtüsü

- Çöl bölgeleri bitki örtüsü yönünden son derece fakirdir. Genelde kurakçıl otlar ve kaktüslerden oluşur.

Sevilla (İspanya)



Sıcaklık ve Yağış Özellikleri

- Yazlar sıcak ve kurak, kışlar ise ılık ve yağışlıdır.
- Yıllık sıcaklık ortalaması 15 - 20 °C arasında olup yıllık sıcaklık farkı ise 18 °C civarındadır.
- Yıllık yağış miktarı 600-1000 mm arasındadır.
- Kış yağışları cephesel kökenli olup, yağmur şeklindedir.
- Yazın ise bu bölgelerde tropikal hava kütleleri etkisini gösterdiğinden sıcak ve kurak iklim özellikleri oluşmaktadır.



Görüldüğü Yerler

- Genel olarak 30° - 40° enlemleri arasındaki kıyılarda görülür.
- Akdeniz çevresinde, Amerika'nın batısında Kaliforniya kıyıları ile Orta Şili'de, Afrika'nın güneyindeki Kap bölgesinde ve Avustralya'nın güneybatısında görülür.

Bitki Örtüsü

- Kısa boylu ağaçlardan oluşan makilerdir.
- Zeytin, zakkum, defne, mersin gibi türleri vardır.

Londra (İngiltere)



Sıcaklık ve Yağış Özellikleri

- Sıcaklık ve yağış şartları üzerinde batı rüzgarları ile sıcak okyanus akıntılarının büyük etkisi vardır.
- Yazları serin kışları ılık geçer.
- Yıllık sıcaklık ortalaması 14 - 15 °C civarında olup yıllık sıcaklık farkı 10 - 15 °C civarındadır.
- Yıllık yağış miktarı 1000 - 1500 mm dir.
- Batı rüzgarlarının etkisi ile her mevsim yağış alır.



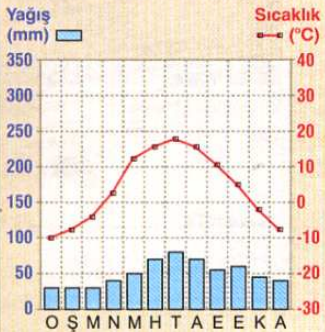
Görüldüğü Yerler

- Genel olarak 40° - 60° enlemleri arasında görülür.
- Batı Avrupa, Kuzey Amerika'nın kuzeybatısı, Güney Şili, Avustralya'nın güney doğusu ile Yeni Zelanda'da görülür.

Bitki Örtüsü

- Alçak alanlarda geniş yapraklı yüksek alanlarda ise iğne yapraklı ormanlardan oluşur.

Moskova (Rusya)



Sıcaklık ve Yağış Özellikleri

- Kışlar çok soğuk ve uzun sürer. Yazlar ise kısa ve sıcaktır.
- Yıllık sıcaklık ortalaması 0° ile 10° arasındadır. Yıllık sıcaklık farkı fazladır (20 - 40 °C).
- Yıllık yağış miktarı 400 - 600 mm arasındadır.
- Yağış en fazla yazın, en az kışın düşer. Ancak kış yağışları genelde kar şeklindedir.
- Karlar toprak üzerinde 4-5 ay kalabilir.



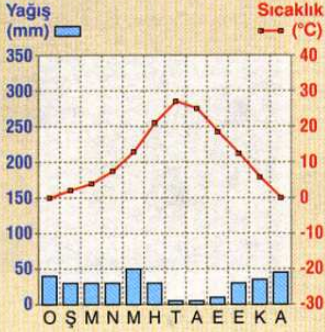
Görüldüğü Yerler

- Orta kuşakta deniz etkisinin sokulamadığı karaların iç kısımlarında görülür.
- Doğu Avrupa, Sibirya ve Kuzey Amerika'nın iç kısımları bu iklim tipinin etkili olduğu başlıca alanlardır.

Bitki Örtüsü

- Doğal bitki örtüsü iğne yapraklı ağaçlardan oluşan **tayga** ormanlarıdır.
- Yağışların azaldığı yerlerde ise çayır ve step (bozkır) görülür.

Konya (Türkiye)



Sıcaklık ve Yağış Özellikleri

- Yıllık sıcaklık farkı 15-30 °C arasındadır.
- Yıllık yağış miktarı 300 - 500 mm'dir.
- En fazla yağış ilkbaharda görülür. Orta kuşak step iklimi dışında sıcak kuşakta da step iklimleri vardır. Sıcak kuşaktaki step iklimi savan ve çöl iklimleri arasında geçiş özelliği gösterir. Bunlara **Tropikal Step İklimi** denir.
- Çöl iklimi ile Akdeniz İklimi arasındaki steplere ise **Subtropikal Step İklimi** denir.



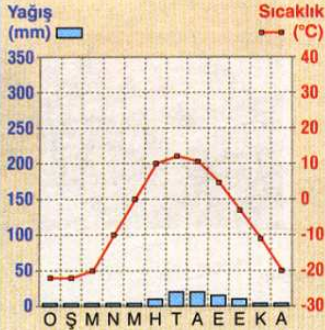
Görüldüğü Yerler

- Orta kuşakta deniz etkisinden uzak karaların iç kesimlerinde şiddetli karasal iklimden başka step (yarı kurak karasal) iklimi görülür.
- Sıcaklık farkları şiddetli karasal iklimin görüldüğü yerlere göre daha azdır.

Bitki Örtüsü

- Yağışlarla yeşeren, kurak mevsimde sararan kısa boylu otlardan oluşan **steptir (bozkır)**.
- İnsanlar tarafından ormanların tahrip edilmesi sonucunda oluşan bozkırlara **antropojen bozkır** denir.

Barrow (Alaska)



Sıcaklık ve Yağış Özellikleri

- En sıcak ayın ortalaması dahi 10 °C'yi fazla geçmez.
- Sıcaklıklar kışın -30 °C ile -40 °C arasındadır.
- Yıllık sıcaklık farkının 60 °C'yi bulduğu yerler vardır.
- Yağışlar ortalama 200 - 250 mm'dir.



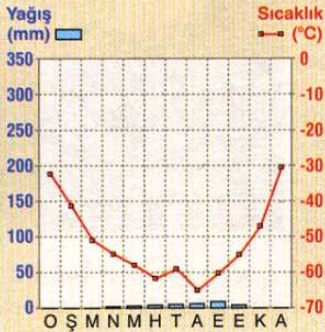
Görüldüğü Yerler

- Kuzey Yarımküre'de 60° paraleli civarı ile kutup ikliminin yayılış alanı arasındaki bölgelerde görülür.
- İskandinavya, Sibirya ve Kanada'nın kuzeyi, Grönland Adası kıyılarında görülür.

Bitki Örtüsü

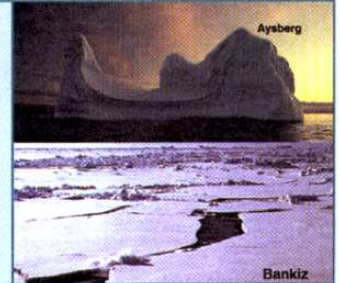
- Toprak, yılın büyük bölümünde donmuş halde bulunur.
- Yazın toprağın üst kısmının buzları çözülür ve zemin bataklık haline dönüşür.
- Bitki örtüsü çalı, yosun ve yazın yeşeren otlardır. Bunlara **tundra** denir.

Vostok (Antarktika)



Sıcaklık ve Yağış Özellikleri

- Sıcaklık genelde -40 °C civarındadır.
- Yıllık sıcaklık farkı 20° - 30°C arasındadır.
- Ortalama yağış 200 mm'dir.
- Bitki örtüsü yoktur.
- Zemin buzullarla kaplıdır.
- Karalar üzerindeki buzlardan koparak denize düşen buzullara **aysberg**, deniz suyunun donmasıyla oluşan buzullara ise **bankiz** denir.



Görüldüğü Yerler

- Kuzey Kutbu çevresinde, Grönland'ın iç kısımlarında ve Antarktika'da görülür.

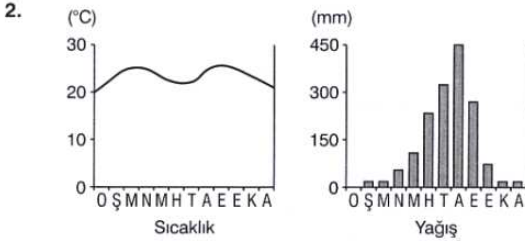
Bitki Örtüsü

- Sıcaklık yetersiz olduğundan bitki örtüsü bulunmamaktadır.

1. – Yıllık sıcaklık ortalaması 20 °C'nin üzerindedir.
– Yağışın yıl içindeki dağılımı düzenlidir.
– Mevsimler belirgin değildir.

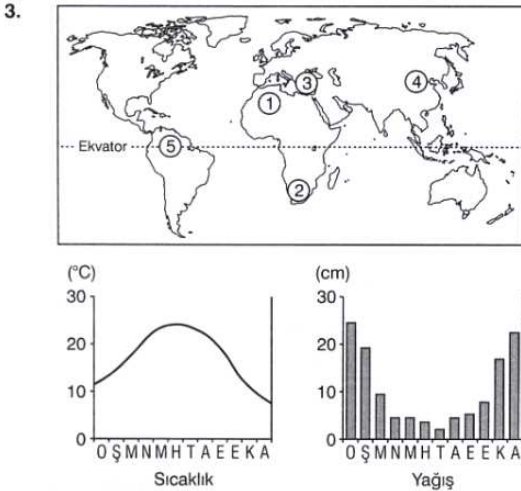
Yukarıda hangi iklim tipinden söz edilmektedir?

- A) Muson B) Akdeniz C) Ekvatorial
D) Step E) Savan



Yukarıda yıllık sıcaklık ve yağış grafikleri verilen iklim tipi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Bitki örtüsü savandır.
B) Yağış rejimi düzenlidir.
C) Yıllık sıcaklık farkı azdır.
D) Yağışlı ve kurak dönemler görülür.
E) Yıllık yağış miktarı 1000-2000 mm arasındadır.



Yukarıdaki sıcaklık ve yağış grafikleri verilen merkez haritada işaretli alanlardan hangisinde yer alır?

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

4. Çöl ikliminin etkili olduğu yerler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Nem miktarı azdır.
B) Bitki örtüsü cılızdır.
C) Günlük sıcaklık farkı fazladır.
D) Yağış rejimi düzensizdir.
E) Kimyasal çözünme fazladır.

5. – Kış mevsimi kurak geçer.
– Bitki örtüsü kışın yaprağını döken ormanlardır.
– Yazları deniz üzerinden gelen rüzgârlar bol yağış bırakır.

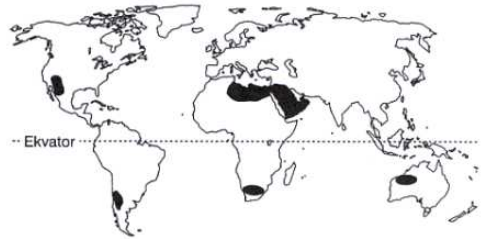
Yukarıda bazı özellikleri verilen iklim tipi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Ekvatorial B) Akdeniz C) Muson
D) Savan E) Ilıman okyanus

6. – Karla örtülü gün sayısı 120 gün civarındadır.
– Yıllık yağış miktarı 560 mm'dir.
– Yıllık sıcaklık farkı 32 °C dir.

Yukarıda bazı özellikleri verilen yörede aşağıdaki iklim tiplerinden hangisi etkilidir?

- A) Savan B) Step C) Kutup
D) Karasal E) Tundra



Yukarıdaki haritada taralı olarak gösterilen alanlarda çöl ikliminin görülmesinin nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Dinamik alçalcı hava hareketlerinin etkili olması
B) Yerçekilerinin sade olması
C) Denizden uzak olması
D) Yükseltilerinin az olması
E) Bitki örtülerinin cılız olması

8. Akdeniz ikliminin karakteristik bitki örtüsü olan makiler Akdeniz Bölgesi'nde ortalama 800-900 metreye kadar yetişirken, Ege'de 500-600 metreye, Marmara'da 300-400 metreye kadar ancak çıkabilmektedir.

Üç bölgede maki üst sınırının farklı olmasının nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yükselti B) Karasallık C) Nem miktarı
D) Sıcaklık E) Yağış

9. Aşağıdakilerden hangisi karasal iklimin etkili olduğu yerlerde görülmez?

- A) Kar örtüsünün yerde kalma süresi fazladır.
B) Yağışlar daha çok ilkbahar ve yaz aylarında düşer.
C) Yeraltı su miktarı fazladır.
D) Sıcaklık farkları fazladır.
E) Yazlar sıcak, kışlar çok soğuktur.

10. – Yağış rejimi düzenlidir.
– Oluşumunda Batı rüzgarlarının etkisi fazladır.
– Batı Avrupa kıyılarında etkilidir.

Yukarıda özellikleri belirtilen iklim tipi hangisidir?

- A) Muson iklimi
B) Ilıman okyanus iklimi
C) Tundra iklimi
D) Orta kuşak karasal iklimi
E) Akdeniz iklimi

11.

Merkez	Yıllık sıcaklık farkı (°C)	Yıllık yağış miktarı (mm)	Yıllık ortalama sıcaklık (°C)
I	6	2400	22
II	17	1100	15
III	23	350	11

Yukarıdaki tabloda bazı iklim özellikleri verilen merkezlerle ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) I. merkezin iklimi daha ılımandır.
B) Kimyasal çözünme en fazla I. merkezde, en az III. merkezde görülür.
C) Bitki örtüsü II. merkezde III. merkeze göre daha gürdür.
D) Karasallık III. merkezde daha fazla etkilidir.
E) II. merkezde yağış rejimi daha düzenlidir.

12. Yağış şartları benzer olan iki bölgeden birinde geniş yapraklı, diğerinde ise iğne yapraklı ormanlar görülmemektedir.

Buna göre, bu iki bölgenin aşağıdaki özelliklerinden öncelikle hangisinin farklı olması beklenir?

- A) Yağış rejimlerinin
B) Toprak tiplerinin
C) Sıcaklık ortalamalarının
D) Yerçekillerinin
E) Yağış biçimlerinin

13. Aşağıdaki bölgelerin hangisinde hem karasal hem de tundra iklimi görülür?

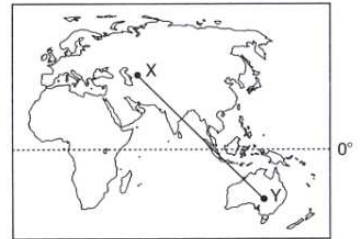
- A) Sibirya'da
B) Afrika'nın güneyinde
C) Kuzey Afrika'da
D) Avrupa'nın batısında
E) Avustralya'nın kuzeyinde

14. – Kışları soğuk, yazları sıcak geçer.
– Yazları erken gelir ve kurak geçer.
– Yıllık yağış miktarı 300 - 400 mm civarındadır.

Yukarıda özellikleri verilen iklim tipinin bitki örtüsü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Tundra B) Tayga C) Orman
D) Step E) Savan

- 15.



Yukarıdaki haritada verilen X-Y doğrultusu boyunca aşağıdaki iklimlerden hangisi görülmez?

- A) Karasal B) Muson C) Tundra
D) Ekvatorial E) Çöl

1. Aşağıdakilerden hangisi Ekvatorial iklim ile ılıman okyanus ikliminin benzer özelliğidir?

- A) Yıllık sıcaklık ortalamaları
- B) Yıllık sıcaklık farkları
- C) Yağış miktarları
- D) Yağış rejimleri
- E) Kar yağışlı gün sayıları

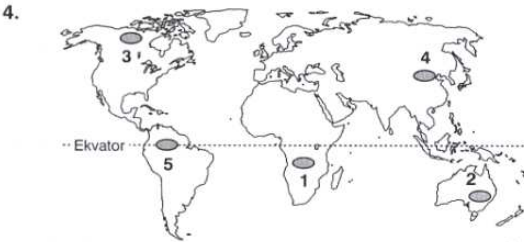
2. I. Savan iklimi
II. Akdeniz iklimi
III. Ilıman okyanus iklimi
IV. Ekvatorial iklim

Yukarıdaki iklim tiplerinden hangisinde dört mevsim belirgin olarak yaşanır?

- A) I ve II
- B) I ve III
- C) II ve III
- D) II ve IV
- E) III ve IV

3. Aşağıdakilerden hangisi ekvatorial iklimin özelliklerinden birisi değildir?

- A) Bitki örtüsü gürdür.
- B) Sıcaklık farkı fazladır.
- C) Yağışların aylara dağılışı düzenlidir.
- D) Kimyasal çözünme yaygındır.
- E) Sıcaklık ortalaması yüksektir.



Yukarıdaki taralı bölgelerden hangisinde savan iklimi görülür?

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

5. Kışlar uzun ve soğuk, yazlar kısa ve sıcak geçer. Yıllık sıcaklık farkları fazladır. Yağış miktarı ortalama 400-600 mm arasındadır.

Yukarıda hangi iklim tipinden söz edilmektedir?

- A) Ekvatorial
- B) Akdeniz
- C) Karasal
- D) Ilıman okyanus
- E) Muson

6. Aşağıdaki yerlerden hangisinde ılıman okyanus iklimi görülmez?

- A) ABD'nin doğusu
- B) Asya'nın kuzeybatısı
- C) Avrupa'nın batısı
- D) Avustralya'nın doğusu
- E) Kuzey Amerika'da Alaska Körfezi

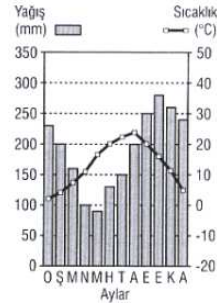
7.



Yukarıdaki haritada numaralandırılan alanlardan hangisinde Akdeniz iklimi görülmez?

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

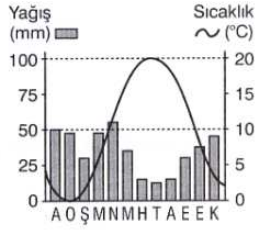
8.



Yukarıdaki yıllık sıcaklık ve yağış grafiği verilen iklim tipi aşağıdakilerden hangisidir?

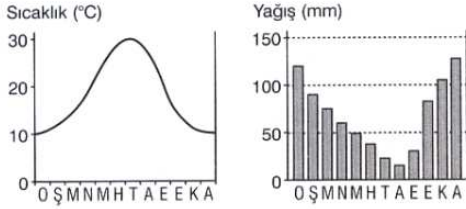
- A) Karasal
- B) Savan
- C) Muson
- D) Ekvatorial
- E) Ilıman okyanus

9. Yandaki sıcaklık ve yağış grafiği verilen iklim tipinin doğal bitki örtüsü aşağıdakilerden hangisidir?



- A) Savan B) Tundra C) Maki
D) Step E) İğne yapraklı orman

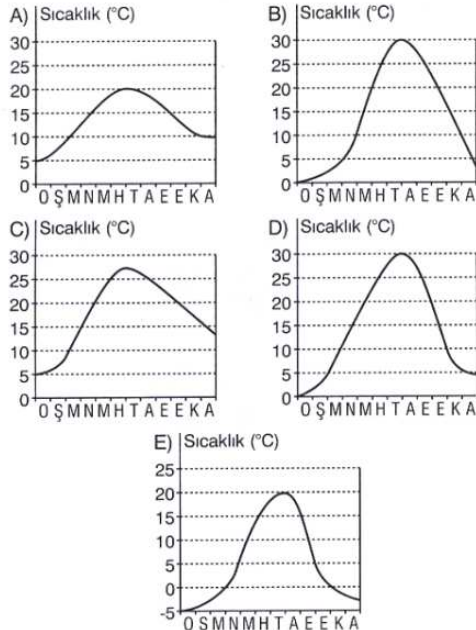
10.



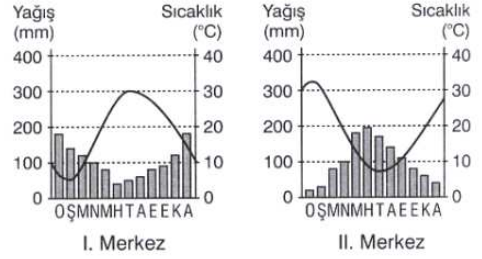
Yukarıda hangi iklim tipinin sıcaklık ve yağış grafiği gösterilmiştir?

- A) Step B) Akdeniz C) Savan
D) Ilıman okyanus E) Karasal

11. Ortalama sıcaklığı 10 °C nin altında olan aylar kış ayları kabul edilirse, aşağıdaki yıllık sıcaklık grafiği verilen yerlerin hangisinde kış süresi daha uzundur?



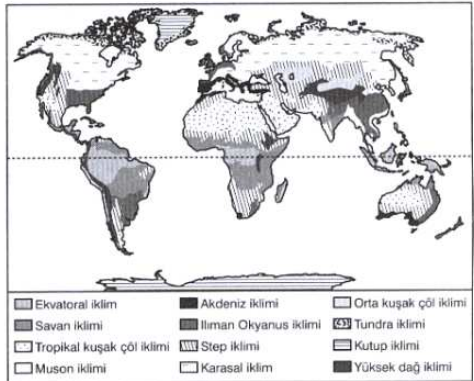
12. Aşağıda, biri Kuzey diğeri Güney Yarımküre'de bulunan iki merkezin sıcaklık ve yağış grafikleri verilmiştir.



Yukarıda verilen bilgiler doğrultusunda, aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılamaz?

- A) II. merkez Ekvator'a daha yakındır.
B) İki merkezde de Akdeniz iklim özellikleri görülür.
C) İki merkezde de yıllık sıcaklık farkı 15 °C den fazladır.
D) İki merkezde de yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlıdır.
E) İki merkezde de kış mevsimindeki yağış miktarı yaz mevsiminden daha fazladır.

13.



Yukarıdaki haritada yeryüzünde iklim tiplerinin yayılış alanları gösterilmiştir.

Aşağıdakilerden hangisi bu dağılışa etki eden faktörlerden biri değildir?

- A) Dünya'nın şekli
B) Dünya'nın Güneş'e olan uzaklığının değişmesi
C) Yükselti
D) Denizellik
E) Hava hareketleri ve rüzgarlar



Bilim Felsefesi - II

C. BİLİME FARKLI YAKLAŞIMLAR

Bilim, tarihi süreç içerisinde farklılaşmış ve bu durum bilime karşı farklı yaklaşımları ortaya çıkarmıştır.

Bunlar;

- Bilimi bir ürün olarak anlamaya çalışan yaklaşım
- Bilimi bir etkinlik olarak anlamaya çalışan yaklaşım

1) Ürün Olarak Bilim

Bu görüş bilimi ve bilimsel kuramı, bilim adamının kişisel etkinlikleri sonucunda ortaya çıkan bir ürün veya bitmiş bir sonuç olarak ele alır. Bu görüşü 20. yüzyılın başlarında pozitivizm etkisiyle gelişen Mantıkçı Pozitivistler savunmuşlardır.

H.Reichenbach bilimi anlamak için bilim dilini çözümlemekle işe başlar. Konuşma dilinin hataları, bilimede yansıdığı için, dili iyi çözümleyerek belirsizlikleri ortadan kaldırmayı amaçlar. Bunu da dili, sembolik bir diziye çevirerek yapabileceğini düşünür.

Bu yaklaşıma göre, bilimi anlamak için bilim diye ortaya konmuş ürünlere bakmak gerekir. Bu yaklaşımda söz konusu bilimsel metinler, sembolik mantığa çevrilir, ortaya çıkan ürüne bakılarak onun mantığı bulunmaya çalışılır (Mantıkçı Pozitivizm). Çünkü, sembolik mantıkla söz konusu metinler açıklığa kavuşturulabilir.

Burada önemli olan, bir önermenin doğrulanabilir olup olmamasıdır. Doğrulanabilir olan önerme, anlamlı (Bilgi verici) önermedir. Bu açıdan, yalnız bilimin önermeleri anlamlı önermelerdir. Anlamlı bir cümle veya önerme olgusal olarak doğrulanabilir biçimdedir. Eğer doğrulanma biçimine uymuyorsa anlamsızdır.

Mantıkçı pozitivizmin anahtar kavramı olan doğrulama kavramını, R. Carnap en gelişmiş biçimiyle ifade eder. Carnap'a göre, sembolik mantık doğru ya da yanlış bilgi vermez. O, yalnız bilimlere ait metinleri anlamak için çözümleyici bir gereçtir.

Örnek 1:

Bilimsel yargıların doğruluğu genel bir nitelik taşıır. Bu yüzden felsefe yalnızca bilimsel kavram ve yöntemlerin analizi ile ilgilenmeli, matematiktekine benzer bir sembolleştirme ile bilimsel yargıları en doğru biçimde ifade etmeye çalışmalıdır.

Bu paragrafta dile getirilen görüş hangi felsefi akıma aittir?

- A) Mantıkçı Ampirizm
 - B) Rasyonalizm
 - C) Fenomenizm
 - D) Görgül Eleştiricilik
 - E) Yeni Gerçekçilik (Neo Realizm)
- (1988 - ÖYS)

Çözüm:

Parçada bilgilerin ancak nesnel ve sembolik bir mantık diline çevrilmesi ile doğruluğunun denetlenebileceği görüşü savunulmaktadır. Gözlem ve deney verilerinin (Ampirik veriler) mantık diline çevrilmesi gerektiği görüşü "Mantıkçı Ampirizme" aittir.

Cevap A

Bilim felsefesinin amacı, doğrulanabilir önermelerden yola çıkarak yeni kuramlar oluşturmaktır. Mantık kurallarıyla önerülen varsayımlar, deney ve gözlemlerle doğrulanırsa kuram geçerli, yanlışlanırsa geçersiz ve çürütülmüş olur.

Bu yaklaşıma göre, bilim tümevarım yöntemini kullanır. Fakat Carnap'ın bu görüşleri Karl Popper tarafından çok ciddi biçimde eleştirilmiştir. Carnap'ın doğrulanabilirlik ölçütü tümevarıma dayanmaktaydı. Popper'a göre, doğadaki herhangi bir olayı veya olguyu tümevarım ile doğrulamak mümkün değildir. Örneğin, "tüm kanatlılar uçar" önermesini tümevarım yoluyla, gözlem ve deneyle doğrulamak imkansızdır. Bu yüzden bilimin yöntemi tümevarım değil, tümdengelim olmalıdır. Bilimselliğin ölçütü de doğrulama değil, yanlışlama olmalıdır.

Örnek 2:

Bacon'a göre, doğruya ulaşmanın yalnızca iki yolu vardır. Bunlardan birincisi tek tek algılarımızı bir yana itip, doğruyu apaçık sayılan üst düzey önermelerden alt düzey genellemeler elde etmektir. İkincisi ise, tam tersine, olguların tek tek gözleminden yola çıkarak üst düzey genellemelere ulaşmaktır.

Doğruyu aramada ve bulmada izlenen bu iki yolun adları aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

Birinci yol	İkinci yol
A) Gözlem	Yorum
B) Evreni belirleme	Örneklem alma
C) Tümdengelim	Tümevarım
D) Analoji	İspat
E) Sentez	Analiz

(1992 - ÖYS)

Çözüm:

Üst düzey önermelerden alt düzey genellemelere ulaşma tümdengelim, tek tek gözlemlerden üst düzey genellemelere ulaşma ise tümevarımdır.

Cevap C



Bu yaklaşıma göre, olgulardan elde edilip tekrar olgularla denetlenebilen anlamlı, doğrulanabilir veya yanlışlanabilir bilgiler bilimseldir.

Örnek 3:

Bir gün üç kişi İskoçya dağlarında yürüyüşe çıkmış. Bir süre sonra, tek başına otlayan siyah bir koyun gören bu üç kişi arasında şu konuşma geçmiştir:

- I. **kişi:** Demek ki dağlardaki koyunlar siyah.
- II. **kişi:** Bu kadar çabuk genelleleyemezsin. Olsa olsa "İskoçya'da en az bir siyah koyun vardır." diyebilirsin.
- III. **kişi:** Söyleyebileceğim tek şey, şuradaki koyunun siyah olduğudur.

Bu kişilerden hangilerinin söyledikleri, bilimsel yaklaşıma uygundur?

- A) Yalnız I. B) Yalnız III. C) I. ve II.

D) I. ve III.

E) II. ve III.

(2003 - ÖSS)

Çözüm:

Bilimsel yaklaşımda bir tek gözlemden hareketle bütün kapsayacak yargılara ulaşılamaz. I. kişi bir gözleminden yola çıkarak genelleme yapmıştır. Bu genelleme bilimsel yaklaşıma uygun değildir. II. ve III. kişi ise sadece gözlemlerinin sonucunu ifade ederek bilimsel yaklaşıma uygun hareket etmiştir.

Cevap E

Ürün Olarak Bilime Yapılan Eleştiriler

- Farklı alanlara ait bilimleri tek bir bilime (Fizik) indirgemek, gerçeğin değişik boyutlarını anlamayı engeller.
- Bilimin bağımsız, kendine özgü kurallar koyma niteliği önemlidir. Ancak bilim, insan topluluğunun ortaklaşa oluşturduğu kültürel üründür.
- Bilimin ilerleyişi tekdüze değildir. Bilimlerdeki ilerleyişte zikzaklar, sıçramalar vardır. Bunlar ilerlemeyi çabuklaştırır.
- Bilim "temel bilim" haline gelmemiştir. Her bilim kendi içinde de alt disiplinlere ayrılmıştır.

2) Etkinlik Olarak Bilim

Bu yaklaşıma göre bilim, bilim adamının içinden geldiği toplumun etkisindedir. Bundan dolayı bilimi anlayabilmek için, bilimsel çalışmayı ortaya koyan insan topluluğunun iç yapısını, inançlarını, ilişkilerini incelemek gerekir.

Bu yaklaşımın temsilcileri S. T. Kuhn ve S. Toulmin'dir. Kuhn; bilimi, bilim adamları topluluğunun etkinliği olarak inceler.

Kuhn; bilimsel süreci oluşturan adımları bir sıra ile açıklar. Bu süreç kendini yenileyerek devam eder. Bilim, statik (durgun) değil, devamlı hareket halinde ilerleyen bir etkinliktir.

Bilim öncesi dönem, tüm bilimler için bir tür hazırlık dönemidir. Bu dönemde bilimsel olsun olmasın çeşitli yöntemler kullanılır. Kuhn, etkinlik olarak bilimi açıklarken paradigma kavramını kullanır. Paradigma, belli bir insan topluluğunun görüşü veya bilim adamının dış dünyayı açıklamada kullandığı bakış açısidir. Örneğin, Kopernik'in güneş merkezli sistemi, astronomların evrene bakış açısını belirleyen bir paradigmadır. Eğer paradigma, yeterli sayıda bilim adamları tarafından destekleniyorsa, bu paradigma etrafında toplanan bilim adamları topluluğu meydana gelir.

1. Bilim adamının öncelikli görevi, üzerinde araştırma yapacağı alanla ilgili bilgileri diğer bilgilerden ayırmak olmalıdır. Çünkü; insan bir fotoğraf makinesi ya da kamera değildir. İnsanın sınırlı bir algılama gücü vardır. Bundan dolayıdır ki bilim adamı araştırmasının amacına göre ayıklama yapmalı ve yalnız o alana ilişkin olgularla ilgilenmelidir.

Buna göre, bilim adamından öncelikle aşağıdakilerden hangisi beklenmelidir?

- A) Bilimsel birikimlerden yararlanması
- B) Evrendeki her şeyle ilgilenmesi
- C) Bilimsel çalışmalarda seçici davranması
- D) Sadece var olanın bilgisiyle ilgilenmesi
- E) Çalışmalarında bilimsel yasalara ulaşması

2. Kuhn'na göre; kişinin ne gördüğü, nereye baktığı, önceki görsel ve kavramsal deneyimleriyle yakından ilgilidir. Bilim adamı işte bu deneyimlerin etkisi altındadır. Kuhn'un paradigma dediği bu etki bilim adamlarının bilimsel çalışmalarının şeklini belirler.

Bilimsel çalışmalarda etkili olan paradigma bilimin hangi özelliğini tehdit etmektedir?

- A) Tutarlılığını
- B) Nesnelliğini
- C) Tekrarlanabilirliğini
- D) Evrenselliğini
- E) Birikimli ilerlemesini

3. "Bilimde gerçek kadar, bu gerçeğin nasıl elde edildiği de önemlidir".

Bu açıklamada, aşağıdakilerden hangisinin önemi vurgulanmaktadır?

- A) Gerçeği elde etme amacı güdülmesinin
- B) Araştırılacak konunun sınırlarının belirlenmesinin
- C) Kesin bilgiye ulaşmak için yapılacak öngörünün
- D) Gerçeğe ulaşmak için kullanılan yöntemin
- E) Olaylar arasındaki neden-sonuç ilişkisinin

4. A.Comte'a göre, insanın doğayı incelemesindeki amacı, doğa üzerinde etkide bulunmaktır. Olguların bilgisi, bizim doğa üzerinde egemenlik kurmamızı sağlayacaktır. Bu ise ancak deney ve gözlemle mümkündür. Zaten bilimin amacı da olguları önceden görebilmeyi sağlamaktır. Comte bunu: "Bilim önceden görmedir." sözü ile açıklar.

Comte, bu düşüncesiyle aşağıdakilerden hangisini vurgulamaktadır?

- A) Bilimin olgulardan hareketle doğayı kontrol altına aldığını
- B) Bilimin sonuçlarının nesnel ölçütlerle ele alınması zorunluluğunu
- C) Bilimsel çalışmaların doğaüstü güçlere dayanması gerektiğini
- D) Bilimde ulaşılan sonuçların ahlaki değerleri yozlaştırdığını
- E) Bilimin değerinin, insana duyduğu saygı ile belirlenmesi gerektiğini

5. Bir defada olup biten, deney ve gözleme dayanmayan bir olay bilimin konusu olamaz. Bir olayın bilimin konusu olabilmesi için birçok kez gerçekleşmesi ve her deneme sonucunda hep aynı sonuçları vermesi gerekir. Ancak bu yolla bilim adamı olay ve olguları bilimsel bir yaklaşımla açıklamaya çalışır.

Buna göre, bir olayın bilimsel bir nitelik taşıyabilmesi için temel koşul aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Öngörüye ve ilerlemeye imkan vermesi
- B) Tekrarlanabilir ve test edilebilir olması
- C) Bilim adamlarının önyargılarından arınık olması
- D) Mantık ilkelerine uygun olması
- E) Birtakım varsayımlarla açıklanabilir olması

6. Kuhn'a göre, bilimsel gelişmeler düz bir doğru boyunca ilerlemez. Bilimde daha önceki bilgilere yeni bilgiler eklenerek uyumlu bir bütün meydana gelmez. Dolayısıyla bilimde birikimli bir gelişmeden değil, bir değişmeden söz etmek gerekir.

Parçaya göre, Kuhn'un bilimsel yaklaşımının aşağıdakilerden hangisine ters düştüğü söylenebilir?

- A) Bilimin sistemli olduğuna
B) Bilimin birikimli ilerlediğine
C) Bilimin nesnel olduğuna
D) Bilimin öngörüye sahip olduğuna
E) Bilimin genellenebilir olmasına
7. Gerçek bilim adamı olmayanlar, var olan kuramlar tarafından açıklanmayan anomalilerle karşılaştıkları zaman bunları görmezlikten gelirler. Onlar alışkanlıklarının esiri oldukları için yeni kuramlara ve değişmelere direnç gösterirler.

Parçada bilim adamlarına yapılan eleştiri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Paradigmalara dayalı düşünceleri
B) İşbirliğine önem vermemeleri
C) Olgusal açıklamalar yapmaları
D) Problemlere pratik çözümler üretmemeleri
E) Bilim adamı yetiştirmeye gerekli önemi vermemeleri
8. Mantıkçı pozitivistlere göre, felsefe esas itibarıyla bir bilgi kuramı, yani bilgi üzerinde düşünen, bilimsel bilgiyi sorgulayan, araştıran, çözümleyen bir disiplin olmak zorundadır. Bunun için kullanacağı araç ise mantıktır. O halde felsefe yapmak, bilim üstüne mantık diliyle düşündürmektir.

Parçaya göre, aşağıdakilerden hangisi amaçlanmaktadır?

- A) Felsefeyi bilimden ayırmak
B) İnsana yarar sağlayan alanlarda bilimsel çalışma yapmak
C) Felsefi düşünme sürecinde mantık ilkelerine uymak
D) Bilimin sunduğu bilgilerin sınırlarını aşmak
E) Mutlak doğruya ulaşamayacağını ortaya koymak

9. Bilimsel çalışma arzusu durup dururken ortaya çıkmaz. Onun bir geçmişi vardır. Bu istek çocukluk dönemine kadar gider. Birey en çok çocukluk döneminde merak eder. Eğer yetişkinler çocukların bu merakını yeterli şekilde karşılarsa onlar da meraklarına devam ederler; yetişkin olduklarında bilimsel ürünler ortaya koyabilirler.

Bu parçada bilimsel ürünlerin ortaya çıkarılmasında aşağıdakilerden hangisinin etkisine yer verilmiştir?

- A) Bilgi birikiminden yararlanmaya
B) Alınan eğitim koşullarına
C) Çocuklardaki bilme isteğinin karşılanmasına
D) Bilimsel çalışmalardaki seçiciliğe
E) Fizyolojik ihtiyaçların karşılanmasına

10. Kuhn'a göre bilim, salt nesnel bir eylem değildir. Kuhn, bilimsel araştırma sürecinin bilim dışı faktörlerin etkisinde olduğunu savunur. Bu yaklaşım bilimin her çağda, toplumda egemen olan "moda anlayışlarının" etkisinde kaldığını, bu sebeple bilim adamlarının karşılaştıkları çelişki ve yanlışlıkları göremediklerini ileri sürer.

Bu parçadan, aşağıdakilerden hangisine ulaşılr?

- A) Bilim, nesnel bilgiler topluluğudur.
B) Bilimin doğruluğundan şüphe edilemez.
C) Bilimsel çalışmalar toplumsal faktörlerden soyutlanmıştır.
D) Bilimsel çalışmalar kalıplaşmış düşüncelerin etkisi altındadır.
E) Bilimsel anlayışın değişmesi mümkün değildir.