

İÇİNDEKİLER

MATEMATİK 1	Hız Problemleri	2
MATEMATİK 2	Özel Diziler ve Seriler	16
GEOMETRİ	Dairede Alan	32
FİZİK	Elektrostatik - Elektrostatik Kuvvet	47
KİMYA	Çözünürlük Dengesi	67
BİYOLOJİ	Fotosentez - Kemosentez	81
TÜRKÇE	Sözcük Yapısı	95
TARİH	I. Dünya Savaşı	107
COĞRAFYA	Nüfusun Gelişimi, Dağılışı ve Nitelikleri, Göçlerin Neden ve Sonuçları	115
FELSEFE	Ahlak Felsefesi - III	123
RENBERLİK		127

FEM ÖSS DERGİSİ

Yıl: 3

Sayı: 17

FEM ÖSS DERGİSİ
FEM ÖĞRETMENLERİ
TARAFINDAN
HAZIRLANMAKTADIR.

10 GÜNDE BİR YAYIMLANIR

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

Yayın Yönetmeni
İsa OLGUN

Dizgi & Grafik
FEM Yayınları

Baskı Tarihi
31 Ocak 2009

İnternet Adresi

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

İrtibat Adresi

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

Baskı Yeri

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

Satış Pazarlama

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



Hız Problemleri

1 saatte ortalama 60 km yol alan bir aracın 3 saatte katedeceği yol $3 \cdot 60 = 180$ km,

1 dakikada ortalama 350 m yol alabilen, bir hareketlinin 5 dakikada alabileceği yol $5 \cdot 350 = 1750$ m dir.

Buradan, saatte ortalama v hızıyla hareket eden bir hareketlinin t saatte aldığı yol x ise,

$$\text{Yol} = \text{Hız} \cdot \text{Zaman} \\ x = v \cdot t$$

dir.

Burada; yol, hız ve zaman arasında birimlerin uygunluğuna dikkat edilmelidir. Örneğin,

$$[\text{km}] = [\text{km/sa}] \cdot [\text{sa}]$$

$$[\text{m}] = [\text{m/dak}] \cdot [\text{dak}]$$

$$[\text{m}] = [\text{m/sn}] \cdot [\text{sn}]$$

şeklinde, büyüklüklerin birimleriyle işlem yapılabilir.

Örnek 1:

Saatte ortalama 35 km yol alabilen bir traktörün 210 km'lik bir mesafeyi kaç saatte gidebileceğini bulalım.

Çözüm:

$x = 210$ km, $v = 35$ km/saat olduğundan,

$$x = v \cdot t \Rightarrow t = \frac{x}{v}$$

$$\Rightarrow t = \frac{210}{35} = 6 \text{ saat olarak bulunur.}$$

$$1. \text{ Hız} = \frac{\text{Yol}}{\text{Zaman}} \text{ ve } \text{Zaman} = \frac{\text{Yol}}{\text{Hız}} \text{ olur.}$$

2. İki hareketliden, hızı daha fazla olanın sürede alacağı yol daha fazla olacağından yol ile hız doğru orantılıdır.

Hızları aynı olan iki hareketliden, daha uzun süre hareket eden daha fazla yol alacağından yol ile zaman doğru orantılıdır.

Yolları aynı olan iki hareketliden, daha kısa sürede yolunu tamamlayanın hızı daha fazla olacağından hız ile zaman ters orantılıdır.

Örnek 2:

A kentinden B kentine gitmek için aynı anda yola çıkan iki otomobilden birincisi saatte 30 km, ikincisi de saatte 40 km hızla gidiyor.

İkinci otomobil B kentine 2 saat önce vardığına göre, A ve B kentleri arası kaç km dir?

- A) 180 B) 240 C) 280 D) 300 E) 320

(1981 - ÖYS)

Çözüm:

I. yol:

Hızlı olan hareketli bu yolu t saatte alırsa, diğeri $(t + 2)$ saatte alır. Buna göre,

$$\text{Yol} = \text{Hız} \cdot \text{Zaman}$$

$$|AB| = 40 \cdot t = 30(t + 2)$$

$$\Rightarrow 40 \cdot t = 30 \cdot t + 60$$

$$\Rightarrow t = 6 \text{ saat}$$

olduğundan, $|AB| = 40 \cdot t = 40 \cdot 6 = 240$ km olur.

II. yol:

Hız ile zaman ters orantılı olduğundan saatte 40 km hızla gidenin $3t$ saatte aldığı yolu, saatte 30 km hızla giden $4t$ saatte alır.

$$4t - 3t = 2 \Rightarrow t = 2 \text{ olur.}$$

$$|AB| = 40 \cdot 3t = 40 \cdot 3 \cdot 2 = 240 \text{ km dir.}$$

III. yol:

Yavaş olan otomobil diğerinden 2 saat sonra B'ye vardığına göre, hızlı olan araç aradaki mesafeyi, $2 \cdot 30 = 60$ km açmıştır. İki araç arasındaki mesafe 1 saatte $40 - 30 = 10$ km açıldığından, 60 km fark olabilmesi için iki araç hareket ettikten $60 : 10 = 6$ saat sonra hızlı olan B'ye ulaşmalıdır. Buna göre,

$$AB \text{ yolu, } 6 \cdot 40 = 240 \text{ km dir.}$$

Cevap B

Örnek 3:

A kentinden B kentine giden ve durmadan geri dönen bir otomobil, gidişinde ortalama 60 km, dönüşünde 40 km hız yapmıştır.

Bu otomobil 4 saatte gidip geldiğine göre, A dan B ye kaç saatte gitmiştir?

- A) 1,1 B) 1,2 C) 1,4 D) 1,6 E) 1,8
(1983 - ÖSS)

Çözüm:

Hız ile zaman ters orantılı olduğundan; giderken 60 km/sa, dönüşte 40 km/sa hızla hareket eden aracın gidiş süresine 2t denilirse dönüş süresi 3t olur.

Gidiş dönüş toplam 4 saat sürdüğüne göre,

$$2t + 3t = 4 \Rightarrow t = \frac{4}{5} \text{ saat ve } 2t = 1,6 \text{ saat olur.}$$

Cevap D

Örnek 4:

Hızları sırasıyla v_1 , v_2 , $(v_1 - v_2)$ olan üç taşıttan birincinin t saatte aldığı yol a , ikincinin $\frac{t}{2}$ saatte aldığı yol b olduğuna göre, üçüncünün t saatte aldığı yol nedir?

- A) $\frac{a}{2} + b$ B) $2a - b$ C) $a + \frac{b}{2}$
D) $a - \frac{b}{2}$ E) $a - 2b$
(1986 - ÖSS)

Çözüm:

Yol ile zaman doğru orantılı olduğundan v_2 hızıyla $\frac{t}{2}$ saatte alınan yol b ise t saatte alınan yol $2b$ olur.

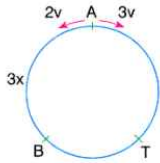
Ayrıca hız ile de yol doğru orantılı olduğundan t saatte $(v_1 - v_2)$ hızıyla alınan yol, v_1 ve v_2 hızıyla alınan yollar farkına, dolayısıyla $(a - 2b)$ ye eşit olur.

Cevap E

Örnek 5:

$$|\widehat{AB}| = 3x \text{ metre}$$

$$|\widehat{ATB}| = (2x + 250) \text{ metre}$$



Şekildeki dairesel pistin A noktasından aynı anda ve şekildeki hızlarla zıt yönde hareket eden iki hareketli ilk kez B noktasında karşılaştıklarına göre, pistin çevresinin uzunluğunu bulalım.

Çözüm:

Yol ile hız doğru orantılı olduğundan; iki hareketlinin aldıkları yolların oranı, hızlarının oranına eşittir. Buna göre,

$$\frac{|\widehat{AB}|}{|\widehat{ATB}|} = \frac{3x}{2x + 250} = \frac{2v}{3v} \\ \Rightarrow 9x = 4x + 500 \Rightarrow x = 100 \text{ metredir.}$$

O halde pistin çevresi,

$$3x + 2x + 250 = 5x + 250 = 750 \text{ metredir.}$$

Örnek 6:

Bir koşucu, rüzgâra karşı 10 dakikada koşabildiği bir mesafeyi, rüzgân arkasına alarak koştuğunda 8 dakikada koşabilmektedir.

Buna göre, koşucunun hızının rüzgârın hızına oranını bulalım.

Çözüm:

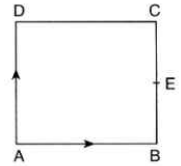
Koşucunun; koştuğu mesafe x , hızı v , rüzgârın hızı r olsun.

Buna göre,

$$x = (v - r) \cdot 10 = (v + r) \cdot 8 \\ \Rightarrow 10v - 10r = 8v + 8r \Rightarrow 2v = 18r \\ \Rightarrow \frac{v}{r} = 9 \text{ olur.}$$

Örnek 7:

İki yarışmacı şekildeki A noktasından aynı anda koşuya başlıyor. Birisi AB yönünde V_1 hızı ile diğeri AD yönünde V_2 hızı ile, ABCD karesi çevresinde koşuyorlar.



İki yarışmacı, ilk kez BC nin E orta noktasında karşılaştığına göre, $\frac{V_2}{V_1}$ oranı kaçtır?

- A) $\frac{5}{4}$ B) $\frac{4}{5}$ C) $\frac{3}{2}$ D) $\frac{5}{3}$ E) 2
(1982 - ÖSS)

Çözüm:

Yol ile hız doğru orantılı olduğuna göre, (karenin bir kenarının uzunluğunu 2 birim seçelim.)

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{|\widehat{AD}| + |\widehat{DC}| + |\widehat{CE}|}{|\widehat{AB}| + |\widehat{BE}|} = \frac{2 + 2 + 1}{2 + 1} = \frac{5}{3} \text{ tür.}$$

Cevap D

Örnek 8:

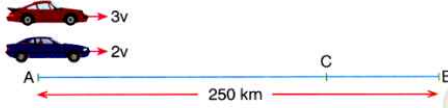
Murat, 40 dakika sonra okuluna varacak şekilde evinden yola çıkıyor.

20 dakikada yolun $\frac{1}{4}$ üne geldiğine göre, zamanında okula varabilmesi için hızını kaç kat artırması gerektiğini bulalım.

Çözüm:

Murat 20 dakika yol gittiğinden geriye kalan yolu da 20 dakikada gitmesi gerekmektedir.

Yolun $\frac{1}{4}$ ünü gittiğine göre, geriye yolun $\frac{3}{4}$ ü, yani gittiği yolun 3 katı kadar bir yol kalmıştır. Kalan yolu da 20 dakika da (aynı sürede) gideceğinden hızını 3 katına çıkarmalıdır. (Gideceği yol 3 katı olduğundan hızı da 3 katı olmalıdır.) O halde, hızını 2 kat artırmalıdır.

Örnek 9:

Hızları saatte $2v$ km ve $3v$ km olan iki araç, aynı anda ve aynı yönde A dan hareket ediyorlar. Araçlardan biri B ye gidip hiç durmadan geriye dönerek C ye vardığı anda, diğer araç A dan C ye ulaşıyor.

AB yolu 250 km olduğuna göre, BC yolunun kaç km olduğunu bulalım.

Çözüm:**I. yol:**

Yol ile hız doğru orantılı olduğundan hızı $3v$ olan aracın aldığı yola $6x$ (AB + BC yolu) dersek, hızı $2v$ olan aracın aldığı yol $4x$ (AC yolu) olur. Buna göre,

$$|AC| + 2|BC| = 6x \Rightarrow 4x + 2|BC| = 6x \\ \Rightarrow |BC| = x \text{ km olur.}$$

O halde,

$$|AC| + |BC| = 250 \Rightarrow 4x + x = 250 \\ \Rightarrow x = |BC| = 50 \text{ km dir.}$$

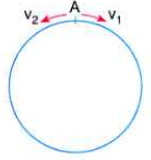
II. yol:

İki aracın hızlarının oranı, aldıkları yolların oranına eşit olduğundan,

$$\frac{3v}{2v} = \frac{250 + |BC|}{250 - |BC|} \Rightarrow |BC| = 50 \text{ km dir.}$$

Örnek 10:

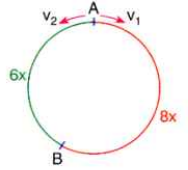
Hızları $v_1 = 8$ m/sn ve $v_2 = 6$ m/sn olan iki koşucu, şekildeki dairesel pistin A noktasından aynı anda ve ters yönde koşmaya başladıktan 9 dakika sonra karşılaşıyorlar.



Buna göre, yavaş olan koşucunun karşılaşmadan kaç dakika sonra A noktasına varacağını bulalım.

Çözüm:

Yol ile hız doğru orantılı olduğundan, hızları v_1 ve v_2 olan koşucuların aldıkları yollara sırasıyla $8x$ ve $6x$ diyelim. Buna göre, yavaş olan koşucu,



$$\begin{array}{l} 6x \text{ birim yolu} \rightarrow 9 \text{ dakikada giderse} \\ 8x \text{ birim yolu} \rightarrow t \text{ dakikada gider.} \end{array}$$

Doğru Oranti

$$6x.t = 8x.9 \Rightarrow t = \frac{8.9}{6} \\ \Rightarrow t = 12 \text{ dakika sonra A ya varır.}$$

Örnek 11:

A ve B noktalarından şekildeki hızlarla, aynı anda birbirlerine doğru hareket eden iki araç 2 saat sonra K noktasında karşılaşıyorlar. İki araç, aynı anda ve aynı yönde hareket et-selerdi A dan hareket eden araç, diğerine C noktasında yetişecekti.

Buna göre, BC yolunun kaç km olduğunu bulalım.

Çözüm:

İki araç birbirlerine doğru hareket ettiklerinde,

$$|AB| = |AK| + |BK|$$

$$\Rightarrow |AB| = 2.70 + 2.50 = 240 \text{ km olur.}$$

Şimdi de iki aracın aynı yönde hareket ettiklerinde C ye ulaşma süresine t diyelim ve t yi bulalım.

$$|AC| = 70.t$$

$$|BC| = 50.t$$

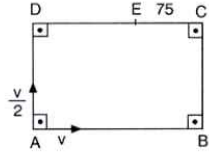
$$|AC| - |BC| = (70 - 50).t$$

$$\Rightarrow |AB| = 20.t \Rightarrow 240 = 20.t \Rightarrow t = 12 \text{ saat olur.}$$

Buna göre, $|BC| = 50.t \Rightarrow |BC| = 50.12 = 600 \text{ km dir.}$

Örnek 12:

Şekildeki, dikdörtgen biçimli ABCD koşu pistinin A köşesinden iki koşucuyu durmaktadır. Koşuculardan biri B'ye doğru saatte v hızıyla, öteki de D'ye doğru



saatte $\frac{v}{2}$ hızıyla aynı anda koşturmaya başlıyor. Koşucular ilk kez [DC] üzerindeki E noktasında karşılaşıyorlar.

[EC] = 75 m olduğuna göre, ABCD dikdörtgeninin çevresi kaç m dir?

- A) 300 B) 350 C) 400 D) 450 E) 500
(1998 - ÖSS)

Çözüm:

ABC yolu, ADC yoluna eşit olduğundan; iki koşucunun hızları eşit olsaydı hızı $\frac{v}{2}$ olan koşucu E noktasına geldiğinde ABC yolundan giden koşucunun da C noktasına varmasına 75 m olurdu. Bu sürede bu koşucu C noktasını 75 metre geçtiğine göre, hızı v olan koşucu diğerinden

$75 + 75 = 150$ metre daha fazla yol koşmuştur. Yol ile hız doğru orantılı olduğundan hızı v olan koşucunun gittiği yola 2x denilirse, diğerinin gittiği yol x olur. Buna göre,

$2x - x = 150 \Rightarrow x = 150$ metre olduğundan dikdörtgenin çevresi (iki koşucunun gittiği toplam yol) $3x = 450$ metredir.

Cevap D

Sonuç:



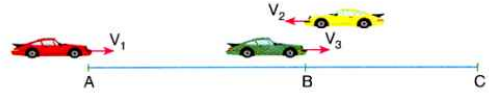
$V_A > V_B$ olmak üzere, aralarındaki mesafe $|AB|$ olan iki hareketli aynı anda ve aynı yönde hareket ettiklerinde, arkadaki aracın öndekine yetişme süresi (t_y)

$$t_y = \frac{|AB|}{V_A - V_B} \text{ ve}$$

iki araç birbirlerine doğru hareket ettiklerinde karşılaşma süresi (t_k)

$$t_k = \frac{|AB|}{V_A + V_B} \text{ dir.}$$

Örnek 13:



$$\frac{V_1}{5} = \frac{V_2}{4} = \frac{V_3}{3} \text{ olmak üzere,}$$

A ve B noktalarından üç araç, aynı anda ve şekilde gösterilen hızlarla hareket ediyorlar. A dan hareket eden araç, 2 saat sonra, V_2 hızıyla B den hareket eden araçla karşılaşıyor ve hiç durmadan yoluna devam ederek C noktasında hızı V_3 olan araca yetişiyor.

[BC] = 270 km olduğuna göre, AB yolunun kaç km olduğunu bulalım.

Çözüm:

I. yol:

$V_1 = 5V, V_2 = 4V, V_3 = 3V$ olsun.

V_1 ve V_2 hızlı araçlar 2 saat sonra karşılaştığına göre,

$$|AB| = 2 \cdot (5V + 4V) = 18V \text{ olur.}$$

Buradan, hızı V_1 olan aracın, hızı V_3 olan araca yetişme süresi ise,

$$t_y = \frac{|AB|}{V_1 - V_3} = \frac{18V}{5V - 3V} = 9 \text{ saattir.}$$

V_3 hızlı aracın 9 saatte gittiği yol (BC) yolu 270 km olduğundan,

$$|BC| = V_3 \cdot 9 \Rightarrow 270 = 3V \cdot 9 \Rightarrow V = 10 \text{ km/sa ve}$$

$$|AB| = 18 \cdot V \Rightarrow |AB| = 180 \text{ km dir.}$$

II. yol:

Yol ile hız doğru orantılı ve araçlar aynı anda hareket ettiklerinden; hızı $V_3 = 3V$ olan hareketlinin aldığı yola $|BC| = 3x$ denilirse, hızı $V_1 = 5V$ olan hareketlinin aldığı yol $|AC| = 5x$ olur. Buna göre,

$$|BC| = 3x = 270 \text{ km} \Rightarrow x = 90 \text{ km ve}$$

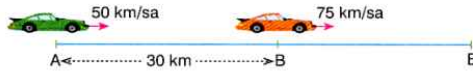
$$|AB| = |AC| - |BC| \Rightarrow |AB| = 5x - 3x = 2x$$

$$\Rightarrow |AB| = 180 \text{ km dir.}$$



1. Aynı anda ve ters yönde hareket eden iki araç arasındaki mesafe, 1 saatte hızlarının toplamı kadar değişir. (artar ve veya azalır.)
2. Aynı anda ve aynı yönde hareket eden iki araç arasındaki mesafe, 1 saatte hızlarının farkı kadar değişir. (artar veya azalır.)

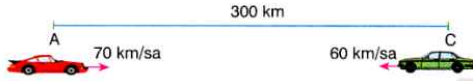
Örneğin,



A ve B noktalarından aynı anda, şekildeki hızlarla hareket eden iki araç arasındaki mesafe, 2 saat sonra

$(75 - 50) \cdot 2 = 50$ km daha artacağından, $30 + 50 = 80$ km olur.

Örnek 14:



Aralarındaki mesafe 300 km olan A ve B noktalarından, aynı anda ve birbirlerine doğru şekildeki hızlarla hareket eden iki araç arasındaki mesafenin kaç saat sonra 350 km olacağını bulalım.

Çözüm:

İki araç arasındaki mesafenin 350 km olması için, iki araç karşılaştıktan sonra (aralarındaki 300 km lik mesafe kapandıktan sonra) hiç durmadan yollarına devam ettiklerinde aralarındaki mesafenin 350 km açılması gerekir. O halde, birbirine ters yönde hareket eden bu iki araç arasındaki mesafe, $300 + 350 = 650$ km değişmesi için geçen zaman,

$$\frac{650}{70 + 60} = 5 \text{ saattir.}$$

Örnek 15:



Şekilde gösterilen A ve B noktalarından aynı anda hareket eden iki araç birbirlerine doğru gittiklerinde C de, aynı yönde gittiklerinde ise D de buluşuyorlar.

$|AC| = 25$ km ve $|BC| = 15$ km olduğuna göre, $|BD| = x$ in kaç km olduğunu bulalım.

Çözüm:

Hız ile yol doğru orantılı olduğundan, iki aracın hızlarının oranı, ilk durumda aldıkları yolların oranı ve ikinci durumda aldıkları yolların oranı birbirine eşittir. Buna göre,

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{25}{15} = \frac{25 + 15 + x}{x} \Rightarrow 5x = 3(40 + x) \\ \Rightarrow x = 60 \text{ km dir.}$$

ORTALAMA HIZ

Bir hareketlinin iki nokta arasında aldığı toplam yolun, bu yolu katettiği toplam zamana oranına, hareketlinin bu yol boyunca **ortalama hızı** denir ve V_{ort} şeklinde gösterilir.

$$\text{Ortalama hız} = V_{\text{ort}} = \frac{\text{toplam yol}}{\text{toplam zaman}} \text{ olur.}$$

Örnek 16:

Bir araç 70 km/sa hızla 4 saat, 80 km/sa hızla 1 saat yol alarak belli bir yolu tamamlıyor.

Buna göre, aracın bu yol boyunca ortalama hızını bulalım.

Çözüm:

$$\text{Ortalama hız} = V_{\text{ort}} = \frac{70 \cdot 4 + 80 \cdot 1}{4 + 1} = 72 \text{ km/sa olur.}$$

Örnek 17:

Bir araç, belli bir yolun 240 km sini 80 km/sa hızla, 150 km sini de 75 km/sa hızla gidiyor.

Buna göre, aracın bu yol boyunca ortalama hızını bulalım.

Çözüm:

$$V_{\text{ort}} = \frac{\text{toplam yol}}{\text{toplam zaman}} = \frac{240 + 150}{\frac{240}{80} + \frac{150}{75}} = 78 \text{ km/sa tir.}$$

Örnek 18:

A dan B ye 60 km/sa hızla giden bir araç, B den C ye v km/sa hızla 3 saatte varıyor.

Bu aracın 360 km lik AC yolu boyunca saatteki ortalama hızı 72 km olduğuna göre, v hızını bulalım.

Çözüm:

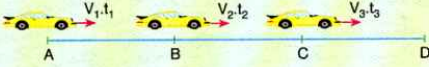
$|AB| = x$ km denilirse, bu aracın A dan B ye varma süresi $\frac{x}{60}$ saat olur. Buna göre,

$$V_{\text{ort}} = \frac{360}{\frac{x}{60} + 3} = 72 \Rightarrow 5 = \frac{x}{60} + 3 \Rightarrow x = 120 \text{ km olur.}$$

O halde, $|BC| = 360 - 120 = 240$ km dir.

Aracın BC yolunu aldığı süre 3 saat olduğundan,

$$v = \frac{240}{3} = 80 \text{ km/sa olur.}$$



A dan B ye V_1 km/sa hızla t_1 saat,
B den C ye V_2 km/sa hızla t_2 saat,
C den D ye V_3 km/sa hızla t_3 saat yol alan
bir aracın AD yolu boyunca ortalama hızı,

$$1. V_{ort} = \frac{|AD|}{t_1 + t_2 + t_3}$$

$$2. t = \frac{X}{V} \text{ olduğundan,}$$

$$V_{ort} = \frac{|AD|}{\frac{|AB|}{V_1} + \frac{|BC|}{V_2} + \frac{|CD|}{V_3}}$$

3. Zamanlar eşit oluyorsa hızların aritmetik ortalaması, ortalama hızı eşit olur.

$$t_1 = t_2 = t_3 \text{ ise } V_{ort} = \frac{V_1 + V_2 + V_3}{3}$$

4. Yollar eşit oluyorsa hızların harmonik ortalaması, ortalama hızı eşit olur.

$$|AB| = |BC| = |CD| \text{ ise,}$$

$$V_{ort} = \frac{3}{\frac{1}{V_1} + \frac{1}{V_2} + \frac{1}{V_3}}$$

★ A dan B ye V_1 km/sa hızla gidip B den A ya V_2 km/sa hızla dönen bir aracın gidiş - dönüşteki ortalama hızı,

$$|AB| = |BA| \text{ olduğundan,}$$

$$V_{ort} = \frac{2 \cdot V_1 \cdot V_2}{V_1 + V_2} \text{ dir.}$$

$$5. V_{min} < V_{ort} < V_{maks} \text{ tir.}$$

Örnek 19:

A şehrinden B şehrine saatte 60 km hızla gidip, B şehrinden A şehrine saatte 40 km hızla dönen bir aracın, gidiş - dönüşteki ortalama hızını bulalım.

Çözüm:

I. yol:

$|AB| = x$ denilirse, aracın gidiş - dönüşteki aldığı toplam yol $2x$, gidiş süresi $\frac{x}{60}$, dönüş süresi $\frac{x}{40}$ olur. Buna göre, aracın gidiş - dönüşteki ortalama hızı,

$$V_{ort} = \frac{2x}{\frac{x}{60} + \frac{x}{40}} = \frac{2x \cdot 120}{5x} = 48 \text{ km/sa olur.}$$

(2) (3)

(AB yolu, 60 ve 40 in herhangi bir ortak katı örneğin 120 km seçilerek de aynı sonuç bulunabilir.)

II. yol:

$$V_{ort} = \frac{2 \cdot V_1 \cdot V_2}{V_1 + V_2} = \frac{2 \cdot 60 \cdot 40}{60 + 40} = 48 \text{ km/sa tir.}$$

Örnek 20:

Bir araba 50 km/saat hızla a saat, 60 km/saat hızla b saat yol alıyor.

a > b olduğuna göre, bu yolculuk sırasında aracın ortalama hızı kaç km/saat olabilir?

- A) 54 B) 55 C) 56 D) 57 E) 58
(1985 - ÖSS)

Çözüm:

a = b olsaydı aracın ortalama hızı,

$\frac{50 + 60}{2} = 55$ km/sa olacaktı. Düşük hızla (50 km/sa) daha uzun süre (a > b) yol aldığı için ortalama hızı 55 km/sa in altında olacaktır. Buna göre,

$$V_{min} < V_{ort} < 55 \Rightarrow 50 < V_{ort} < 55$$

şartını sağlayan seçenek (A) dir.

Cevap A

Örnek 21:

Bir koşucunun ℓ birim uzunluğundaki bir yolu t saatte koşması isteniyor.

Koşucu yolun $\frac{1}{3}$ ünü $\frac{t}{2}$ saatte koştuğuna göre, geri kalan yolu zamanında tamamlaması için hızını kaç katına çıkarmalıdır?

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

Çözüm:

Koşucunun yolun tamamını t saatte koşması gerektiğine göre, kalan yolu (yolun $\frac{2}{3}$ ünü) $t - \frac{t}{2} = \frac{t}{2}$ saatte koşması gerekir. Buna göre, $\frac{t}{2}$ saatte yolun $\frac{1}{3}$ ünü koştuğuna göre, aynı sürede ($\frac{t}{2}$ saatte) 2 katı kadar yolu (yolun $\frac{2}{3}$ ünü) koşabilmesi için de hızını 2 katına çıkarmalıdır.

(Yol ile hız doğru orantılı)

Cevap A

Örnek 22:

Bir motosikletli A ve B kentleri arasındaki yolu 3 saatte almaktadır. Motosikletli, saatteki hızını 15 km azaltırsa, aynı yolu 4 saatte almaktadır.

Buna göre, A ve B kentleri arasındaki yol kaç km dir?

- A) 210 B) 190 C) 180 D) 160 E) 120
(1996 - ÖSS)

Çözüm:**I. yol:**

Motosikletlinin ilk hızına v denilirse,

$$|AB| = 3.v = 4.(v - 15) \Rightarrow v = 60 \text{ km/sa olur.}$$

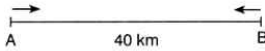
Buna göre, $|AB| = 3.60 = 180 \text{ km dir.}$

II. yol:

Motosikletli saatteki hızını 15 km azalttığında 3 saatte

$3.15 = 45 \text{ km}$ daha az yol alır. İkinci durumda yolu 4 saatte gittiğine göre, kalan bu 45 km lik yolu 1 saatte gitmiş demektir. Buna göre, aracın son durumda saatteki hızı 45 km, dolayısıyla A ve B kentleri arasındaki yol, $45.4 = 180 \text{ km}$ dir.

Cevap C

Örnek 23:

Şekildeki A ve B kentleri arasındaki uzaklık 40 km dir. A dan hızı saatte 5 km olan bir yaya, B den hızı saatte 15 km olan bir bisikletli aynı anda, birbirine doğru yola çıkıyor.

Yaya kaç km yol yürüdüğünde bisikletli ile karşılaşır?

- A) 10 B) 9 C) 8 D) 5 E) 3
(1997 - ÖSS)

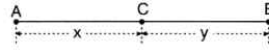
Çözüm:**I. yol:**

İki hareketlinin saatteki hızları toplamı $5 + 15 = 20 \text{ km}$ olduğundan, $40 : 20 = 2$ saatte karşılaşırlar ve bu sürede yaya, $5.2 = 10 \text{ km}$ yol yürümüş olur.

II. yol:

Bisikletlinin hızı yayanın üç katı olduğundan; yolun dörtte üçünü bisikletli, dörtte birini de yaya gitmiş olur. Buna göre, yayanın yürüdüğü yol $40 : 4 = 10 \text{ km}$ dir.

Cevap A

Örnek 24:

Aynı anda A dan kalkan iki arabadan biri A dan B ye saatte 40 km, B den C ye 60 km hızla gidiyor. Bu arabalardan ikincisi ise A dan B ye 60 km, B den C ye 40 km hızla gidiyor.

Arabaların biri C ye ötekenden 1 saat önce ulaştığına göre, $|x - y|$ kaç km dir?

- A) 180 B) 150 C) 120 D) 90 E) 60
(1989 - ÖSS)

Çözüm:

Problemde verilenlerden iki bilinmeyenli bir denklem yazılabileceği için bilinmeyenlerden birisi için bir değer seçebiliriz. O halde, $y = 0$ seçilirse; ikinci araba B ye vardıkdan 1 saat sonra birincinin B ye varması için, aradaki mesafenin 40 km açılması gerekir. 1 saatte aradaki mesafe $60 - 40 = 20 \text{ km}$ açılacağından ikinci araba B ye 2 saatte varmalıdır.

Buna göre,

$$|AB| = x = 60.2 = 120 \text{ km, dolayısıyla}$$

$$|x - y| = |120 - 0| = 120 \text{ km olarak bulunur.}$$

Cevap C

Örnek 25:

Bir araç K kentinden M kentine saatte 42 km hızla gitmiş ve saatte v km hızla dönmüştür.

Bu gidiş dönüşte aracın ortalama hızı saatte 48 km olduğuna göre, v kaçtır?

- A) 48 B) 50 C) 52 D) 54 E) 56
(2000 - ÖSS)

Çözüm:

$$v_{\text{ort}} = \frac{2.V_1.V_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow 48 = \frac{2.42.v}{42 + v} \Rightarrow v = 56 \text{ km/sa tir.}$$

Cevap E

1. Hızı 100 km/saat olan bir araç, 300 km lik bir yolu aynı hızla kaç saatte gider?

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

2. 240 km lik bir yolu 4 saatte gidebilen bir hareketli, saatteki hızını kaç km artırırsa aynı yolu 3 saatte gidebilir?

A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 25

3. Bir yolu Faruk motosiklet ile 3,5 saatte, aynı yolun varısını Servet otomobil ile 1,5 saatte alıyor.

Buna göre, motosiklet ile otomobilin hızlarının oranı kaçtır?

A) $\frac{1}{7}$ B) $\frac{3}{7}$ C) $\frac{6}{7}$ D) $\frac{8}{7}$ E) $\frac{9}{7}$

4. Hızları farkının hızları toplamına oranı $\frac{2}{5}$ olan iki araçtan daha hızlı olanı bir AB yolunu 3 saatte gidebilmektedir.

Buna göre, diğer araç aynı yolu kaç saatte gidebilir?

A) 4 B) 5 C) 7 D) 15 E) 21

5. Bir araç bir yolun $\frac{2}{3}$ ünü gittikten sonra hızını 4 katına çıkararak toplam yolu 9 saatte tamamlıyor.

Bu araç ilk hızıyla kaç saat yol gitmiştir?

A) 6 B) 6,5 C) 7,2 D) 8 E) 8,5

6. Sinem, evden okula bazen yürüyerek, bazen de koşarak gitmektedir. Evden aynı saatte çıkmak şartıyla; okula koşarak gittiğinde 15 dakika erken, yürüyerek gittiğinde ise 10 dakika geç gitmektedir.

Sinem'in koşma hızı yürüme hızının 2 katı olduğuna göre, okula yürüyerek kaç dakikada varır?

A) 20 B) 30 C) 40 D) 50 E) 60

7.



A şehirden 2V hızıyla yola çıkan bir araç, uğradığı her şehirde hızını yarıya düşürüyor ve her defasında iki şehir arasındaki yolu eşit sürelerde alıyor.

A ve D şehirleri arasındaki mesafe 280 km olduğuna göre, C ve D şehirleri arasındaki mesafe kaç km dir?

A) 160 B) 150 C) 120 D) 80 E) 40

8. İki şehir arası; taksi ile gidilirse, otobüs ile gidilen sürenin $\frac{3}{5}$ i kadar sürede gidilebilmektedir.

Taksinin hızı, otobüsün hızından 40 km/sa daha fazla olduğuna göre, taksinin saatteki hızı kaç km dir?

A) 60 B) 70 C) 80 D) 90 E) 100

9. Bir yüzücü dalgaya karşı dakikada 6 m, dalgayla aynı yönde ise dakikada 10 m yüzebilmektedir.

Bu yüzücü en çok 16 dakika yüzebildiğine göre, dalgalı bir günde denize girdiğinde sahilten en çok kaç metre uzaklaşabilir?

A) 30 B) 60 C) 80 D) 95 E) 125

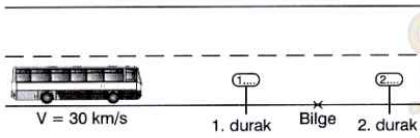
10. Hızlarının farkı 10 km/sa olan iki araçtan biri V_A hızıyla A kentinden, diğeri V_B hızıyla B kentinden birbirine doğru aynı anda hareket ediyorlar.

Karşılaşmalarından 2 saat önce durduklarında aralarındaki mesafe 140 km olduğuna göre, B den hareket eden aracın saatteki hızı kaç km dir?

$$(V_A > V_B)$$

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

11. Bilge, otobüse binerek okuluna gitmek istiyor. Bilge'nin 1. durağa olan uzaklığının, 2. durağa olan uzaklığına oranı $\frac{2}{3}$ tür.



Otobüsün geldiğini gören Bilge, duraklardan hangisine doğru yürürse yürüsün, saatteki hızı 30 km olan otobüsle aynı anda o durakta bulunduğuna göre, Bilge'nin yürüme hızı saatte kaç km dir?

(Bilge 2. durağa doğru yürüdüğünde, otobüsün 1. durakta durmadığı varsayılacaktır.)

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 8

(2008 - ÖSS)

12. Bir araç A kentinden B kentine saatte $(V - 3)$ km hızla gitmiş ve B den A ya saatte $(V + 3)$ km hızla dönmüştür.

Bu gidiş - dönüşte aracın saatteki ortalama hızı 8 km olduğuna göre, V kaçtır?

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

13. x metrelik bir pistte yarışan üç yarışçının hızları sırasıyla 2, 3 ve 4 ile orantılıdır.

Bu yarış, birinci gelen yarışçı ikinci gelenin 150 metre önünde tamamladığına göre, ikinci yarışçı yarışı bitirdiğinde üçüncünün kaç metre yolu kalır? (Yarışçıların hızları sabittir.)

- A) 200 B) 250 C) 300 D) 350 E) 400

14. 100 m uzunluğundaki bir tır, bir köprüyü 12 m/sn hızla 15 saniyede geçiyor.

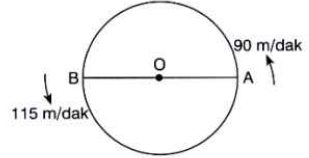
Hızı 20 m/sn ve boyu aynı köprünün $\frac{1}{4}$ ü uzunluğunda olan bir tır, bu köprüyü kaç saniyede geçer?

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

15. Bir tren 300 m uzunluğundaki bir tüneli 6 saniyede, 980 m uzunluğundaki başka bir tüneli de aynı hızla 18 saniyede geçtiğine göre, bu trenin boyu kaç metredir?

- A) 30 B) 40 C) 50 D) 60 E) 80

- 16.

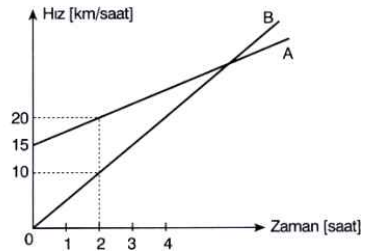


Şekildeki O merkezli, [AB] çaplı çemberin çevresi 400 metredir. Çember üzerindeki A ve B noktalarından iki hareketli aynı anda, aynı yöne doğru hareket ediyorlar.

Kaç dakika sonra A dan hareket eden hareketli B den hareket eden hareketliye yetişir?

- A) 8 B) 10 C) 12 D) 16 E) 20

- 17.



Şekilde A ve B araçlarının hız - zaman grafiği verilmiştir.

Kaç saat sonra bu iki aracın hızları aynı olur?

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

TEST 1 ÇÖZÜMLER

1. $Zaman = \frac{Yol}{Hız} = \frac{300}{100} \Rightarrow t = 3 \text{ saat bulunur.}$

Cevap B

2. $V = \frac{x}{t}$ olduğundan, $V_1 = \frac{240}{4} = 60 \text{ km/sa}$

$V_2 = \frac{240}{3} = 80 \text{ km/sa olur.}$

O halde, bu hareketli hızını $80 - 60 = 20 \text{ km/sa}$ artırmalıdır.

Cevap D

3. Motosikletin hızı V_m , Otomobilin hızı V_o olsun.
Faruk'un gittiği yol, Servet'in gittiği yolun **2 katı** olduğundan,

$V_m \cdot 3,5 = 2 \cdot (V_o \cdot 1,5) \Rightarrow \frac{V_m}{V_o} = \frac{30}{35} = \frac{6}{7}$

Cevap C

4. $V_1 > V_2$ olmak üzere, hızlar V_1 ve V_2 olsun.

Buradan, $\frac{V_1 - V_2}{V_1 + V_2} = \frac{2}{5}$

$\Rightarrow 5V_1 - 5V_2 = 2V_1 + 2V_2$

$\Rightarrow 3V_1 = 7V_2$

$\Rightarrow V_1 = 7V_2 \text{ ve } V_2 = 3V_1 \text{ olarak seçilirse,}$

$7V \rightarrow 3 \text{ saat}$

$3V \rightarrow t \text{ saat}$

Ters Orantı :

$\Rightarrow 7V \cdot 3 = 3V \cdot t \Rightarrow t = 7 \text{ bulunur.}$

Cevap C

5. Yolun tamamı $3x \text{ km}$ olsun.

Araç yolun $2x \text{ km}$ sini v hızıyla,

geriye kalan $x \text{ km}$ sini de $4v$ hızıyla giderse;

hız ile zaman ters orantılı olduğundan,

$x \text{ km}$ lik yolu $4v$ hızıyla t saatte gidebilen araç,

$x \text{ km}$ lik yolu v hızıyla $4t$ saatte gidebilir.

O halde, $2x \text{ km}$ lik yolu da v hızıyla $8t$ saatte gidebilir. (Yol ile zaman doğru orantılı)

Buna göre, $8t + t = 9 \Rightarrow t = 1 \text{ saat ve}$

bu araç ilk hızıyla $8t = 8 \text{ saat}$ yol almıştır.

Cevap D

6. Sinem yürüyerek v hızıyla t dakikada okula gidebiliyor olsun. O halde,

Koşarak $2v$ hızıyla, $t - 10 - 15 = t - 25$ dakikada okula varabilir. Buna göre,

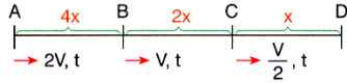
Sinem'in okulu ile evi arasındaki yola x denilirse,

$x = 2v \cdot (t - 25) = v \cdot t \Rightarrow 2t - 50 = t$

$\Rightarrow t = 50 \text{ dakikadır.}$

Cevap D

7.



$|AD| = 2V \cdot t + V \cdot t + \frac{V}{2} \cdot t = 280$

$\Rightarrow 4x + 2x + x = 280 \Rightarrow 7x = 280$

$\Rightarrow x = |CD| = 40 \text{ km}$

Cevap E

8.

I. yol:

Otobüs ile gidilen süreye $5t$ denilirse, taksi ile gidilen süre $3t$ olur. Ayrıca; iki şehir arasındaki mesafe x , taksinin hızı v olsun. Dolayısıyla otobüsün hızı $v - 40$ olur. Buna göre,

$x = v \cdot 3t = (v - 40) \cdot 5t \Rightarrow 3v = 5v - 200$

$\Rightarrow 2v = 200$

$\Rightarrow v = 100 \text{ km/sa olur.}$

II. yol:

Hız ile zaman ters orantılıdır. O halde,

Otobüs ile gidilen süre $5t$, taksi ile gidilen süre ise $3t$ olduğundan; otobüsün hızına $3v$ denilirse, taksinin hızı $5v$ olur. Taksinin hızı, otobüsün hızından 40 km/sa daha fazla ise,

$5v - 3v = 40 \Rightarrow 2v = 40 \Rightarrow v = 20 \text{ km/sa}$

Taksinin hızı $5v = 5 \cdot 20 = 100 \text{ km/sa olur.}$

Cevap E

9. Bu yüzücü yüzerek dalgaya karşı gittiği mesafeyi 16 dakika bitmeden geri dönebilmelidir. Dolayısıyla gidiş süresi t olursa, dönüş süresi $(16 - t)$ olur. Gidiş ve dönüş mesafeleri de eşit olduğundan;

$6 \cdot t = 10 \cdot (16 - t) \Rightarrow 3t = 80 - 5t$

$\Rightarrow 8 \cdot t = 80 \Rightarrow t = 10 \text{ olur.}$

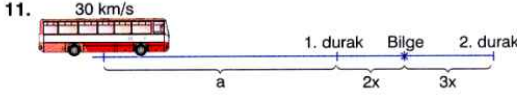
Yüzücünün sahilden uzaklaşabileceği mesafe

$6 \cdot t = 6 \cdot 10 = 60 \text{ m olur.}$

Cevap B

10. 140 km lik mesafeyi 2 saatte katedip karşılaşacaklarına göre,
 $2.(V_A + V_B) = 140 \Rightarrow V_A + V_B = 70 \text{ km/sa}$ olur.
 Buradan, $V_A = 40$, $V_B = 30 \text{ km/sa}$ olur.

Cevap B



Verilenlere göre şekli yukarıdaki gibi çizelim. Bilge'nin hızı V_B olsun. Bilge 1. durağa yürürse, zamanlar eşit olduğundan

$$\frac{a}{30} = \frac{2x}{V_B} \dots\dots\dots (I)$$

Bilge 2. durağa yürürse, zamanlar yine eşit olacaktır,

$$\frac{a + 2x + 3x}{30} = \frac{3x}{V_B} \dots\dots\dots (II)$$

I ve II denklemlerini oranlarsak,

$$a = 10x \text{ bulunur.}$$

I denklemden $a = 10x$ yazılırsa,

$$\frac{a}{30} = \frac{2x}{V_B} \Rightarrow \frac{10x}{30} = \frac{2x}{V_B} \Rightarrow V_B = 6 \text{ km/sa bulunur.}$$

Cevap D

12. Aracın A dan B ye gidiş ve dönüşündeki ortalama hızı 8 km/sa olduğundan;

$$V_{\text{ort}} = \frac{2.V_1.V_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow 8 = \frac{2.(V-3).(V+3)}{(V-3) + (V+3)}$$

$$\Rightarrow 8.2V = 2.(V^2 - 9)$$

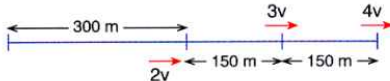
$$\Rightarrow V^2 - 8V - 9 = 0$$

$$\Rightarrow (V-9).(V+1) = 0$$

$$\Rightarrow V = 9 \text{ km/sa olur.}$$

Cevap E

13. Yarışçıların hızları $2v$, $3v$, $4v$ olsun.



Hız ile yol doğru orantılı olduğundan, hızı $4v$ olan yarışçı yarış bitirdiğinde; $x = 4v$ denilirse, ikinci olan yarışçının aldığı yol $3v$, üçüncü olan yarışçının aldığı yol da $2v$ olur. Dolayısıyla, ikinci ve üçüncü durumdaki yarışçılar arasındaki mesafe de 150 metre olur. Ayrıca yarış pisti de 600 metredir.

O halde, hızı $3v$ olan yarışçı, $300 + 150 = 450$ metrelik mesafede ikinci durumdaki yarışçının 150 metre önünde olduğuna göre, yani 450 metrelik mesafede 150 metre fark attığına göre, 150 metre daha gittiğinde (150 metre, 450 metrenin üçte biri olduğundan) $150 : 3 = 50$ metre daha fark atar.

Buna göre, yarış bitirdiğinde üçüncü ile arasındaki mesafe $150 + 50 = 200$ metredir.

Cevap A

14. Köprü'nün boyu x metre olsun. Buna göre,

Yol = Hız.Zaman eşitliğinden,

$$100 + x = 12.15 \Rightarrow x = 80 \text{ m ve}$$

Hızı 20 m/sn ve boyu $80. \frac{1}{4} = 20$ m olan bir tır için

$$\text{Zaman}(t) = \frac{\text{Yol}}{\text{Hız}} \Rightarrow t = \frac{100}{20} = 5 \text{ sn bulunur.}$$

Cevap C

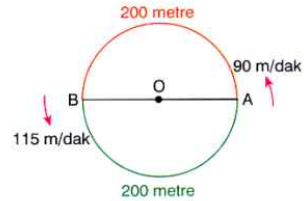
15. Trenin hızı v , boyu ℓ metre olsun,

$$v = \frac{300 + \ell}{6} = \frac{980 + \ell}{18}$$

$$\Rightarrow 3.(300 + \ell) = 980 + \ell \Rightarrow \ell = 40 \text{ metre olur.}$$

Cevap B

- 16.



Şekilden, aralarındaki mesafe 200 m olan iki araç için yetişme problemidir. Buradan,

$$(115 - 90).t = 200 \Rightarrow 25.t = 200 \Rightarrow t = 8 \text{ dak olur.}$$

Cevap A

17. A aracı 15 km/sa hızla başlayıp 2 saatte hızını 20 km/sa e çıkardığından, her saat hızı $\frac{5}{2}$ km artıyor demektir. B aracı ise 2 saatte hızını sıfırdan 10 km/sa e çıkardığından hızını her saat 5 km artırmaktadır.

t saat sonra hızları eşit olsun.

$$15 + \frac{5}{2}.t = 5.t \Rightarrow 15 = \frac{5}{2}.t \Rightarrow t = 6 \text{ saat olur.}$$

Cevap A

1. Bir aracın 360 km lik bir yolu 5 saatte katedebilmesi için, saatteki ortalama hız kaç km olmalıdır?

A) 60 B) 64 C) 70 D) 72 E) 75

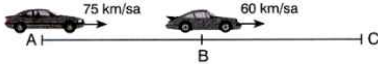
2.



A ve B noktalarından şekildeki hızlarla aynı anda birbirlerine doğru hareket eden iki araç, 3 saat sonra karşılaştığına göre, A ve B noktaları arası kaç km dir?

A) 280 B) 300 C) 320 D) 360 E) 390

3.



A ve B noktalarından, aynı anda ve şekildeki hızlarla hareket eden iki araç 4 saat sonra C noktasına aynı anda varıyor.

Buna göre, |AB| kaç km dir?

A) 45 B) 50 C) 60 D) 75 E) 80

4.



A ve B noktalarından şekildeki hızlarla aynı anda hareket eden iki araçtan; A noktasından hareket etmiş olanı yolun yarısına geldiğinde, B noktasından hareket etmiş olan aracın yolun yarısına gelmesine 2 saati kalmıştır.

Buna göre, |AB| kaç kilometredir?

A) 1260 B) 1200 C) 1100 D) 850 E) 630

5. Bir araç V km/saat hızla 10 saatte aldığı bir yolu, hızını 10 km/saat azalttığında 12 saatte almaktadır.

Buna göre, V kaçtır?

A) 80 B) 70 C) 60 D) 50 E) 40

6. A ile B şehirleri arası 380 km dir. Hızı V km/sa olan bir araç A şehirden B şehrine doğru 5 saat gittikten sonra hızını 15 km/sa artırarak yoluna devam ediyor ve 2 saat sonra B ye varıyor.

Buna göre, aracın başlangıçtaki hızı kaç km/sa tır?

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

7. Bir kamyonet 12 km/sa hızla yola çıkıyor.

Kamyonetin hareketinden 3 saat sonra yola çıkan bir taksinin kamyonete 2 saat sonra ulaşabilmesi için hızı kaç km/sa olmalıdır?

A) 40 B) 30 C) 35 D) 20 E) 25

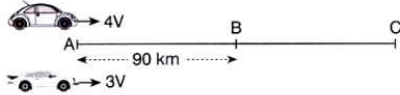
8.



Saatteki hızları 70 km ve 80 km olan iki hareketli, aralarındaki mesafe 175 km olan A ve B kentlerinden birbirlerine doğru aynı anda hareket edip hiç durmadan yollarına devam ettiklerine göre, hareketlerinden kaç saat sonra aralarındaki mesafe 275 km olur?

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

9.



A noktasından, hızları 3V ve 4V olan iki araç aynı anda aynı yöne hareket ediyor. Hızı 4V olan araç C ye, hızı 3V olan araç da B ye gelince hiç durmadan geri dönüyorlar ve hızlarını değiştirmeden yollarına devam ederek aynı anda A ya varıyorlar.

A - B arası 90 km olduğuna göre, B - C arası kaç km dir?

A) 10 B) 15 C) 25 D) 30 E) 45

10. Bir araç bir yolu v hızıyla gidip $2v$ hızıyla geri dönüyor.

Bu aracın bu yol boyunca gidiş - dönüşünde ortalama hızı kaç v dir?

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

1. Saatteki hızı 8 km olan bir bisikletli, 42 dakikada kaç metre yol alır?

A) 3360 B) 4200 C) 4860 D) 5600 E) 6200

2. Biri diğerinin üç katı hızı sahip olan iki araç, aynı anda A noktasından B noktasına doğru hareket ediyor. Hızlı olan araç, AB yolunun orta noktasına vardığında diğerinin 40 km önüne geçmiş oluyor.

Buna göre, $|AB|$ kaç km dir?

A) 80 B) 100 C) 120 D) 150 E) 240

3. A şehrinden hareket eden bir araç B şehrine 10 saatte, B şehrinden hareket eden ikinci bir araç ise A şehrine 40 saatte gidebilmektedir.

Buna göre, A ve B şehirlerinden birbirlerine doğru aynı anda hareket eden bu iki araç kaç saat sonra karşılaşır?

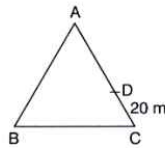
A) 6 B) 7 C) 8 D) 9 E) 10

4. Aralarındaki mesafe 240 km olan A ve B kentlerinden aynı anda ve aynı yönde hareket eden iki araçtan A dan hareket etmiş olanı diğerine 3 saat sonra yetişiyor.

Bu iki araçtan B den hareket eden aracın hızı değiştirilmeden A dan hareket eden aracın saatteki hızı kaç km artırılırsa, diğerine 2 saat sonra yetişebilir?

A) 10 B) 15 C) 20 D) 30 E) 40

5. İki araç, bir kenarı 80 m olan eşkenar üçgen şeklindeki ABC pistinin A noktasından aynı anda hareket ediyor. İki araç, aynı anda birbirlerine ters yönde giderlerse D noktasında karşılaşıyorlar.



$|DC| = 20$ m olduğuna göre, bu iki araç aynı yönde giderlerse B nin kaç metre uzağında ilk kez yan yana gelir?

A) 20 B) 30 C) 40 D) 60 E) 65

6.

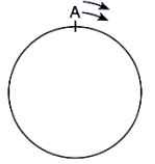


$\frac{|AC|}{|BC|} = \frac{3}{2}$ olmak üzere, iki araç A ve B den birbirine doğru aynı anda hareket ettiğinde C de karşılaşıyor. Eğer A daki araç, B dekinden 1 saat sonra yola çıkarsa bu iki araç AB yolunun ortasında karşılaşıyor.

Buna göre, B deki araç AB yolunu kaç saatte alır?

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

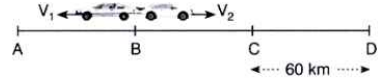
7. Dairesel bir pistte 1 tur atacak olan iki koşucudan hızlı olanın yarışı bitirmesine 200 metre kala, yavaş olan koşucuyla arasında 200 metre mesafe oluyor.



Hızlı olan koşucu yarışı bitirdiğinde, yavaş olan koşucunun yarışı bitirmesine 240 metre mesafe kaldığına göre, pistin uzunluğu kaç metredir?

A) 1000 B) 1200 C) 1500 D) 1600 E) 1800

8.



B den aynı anda hareket eden iki araç, birbirine zıt yönde V_1 ve V_2 hızlarıyla hareket ediyor. V_1 hızlı araç A ya varınca V_2 hızlı araç da C ye varmaktadır. Daha sonra A ve B ye varan bu iki araç, aynı yönde D ye doğru hareket ederlerse A daki araç C deki araca D noktasında yetişiyor.

$$2|AB| = 3|BC| \text{ ve } |CD| = 60 \text{ km}$$

olduğuna göre, $|AB|$ kaç km dir?

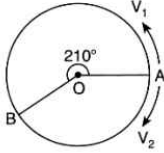
A) 45 B) 40 C) 36 D) 24 E) 18

9. Bir araç 40 km/sa hızla 3 saat, 80 km/sa hızla 2 saat yol alıyor.

Buna göre, aracın bu yol boyunca saatteki ortalama hızı kaç km dir?

- A) 48 B) 52 C) 56 D) 64 E) 71

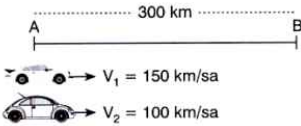
10. Şekildeki O merkezli çemberin çevresinde, A noktasından iki hareketli aynı anda V_1 ve V_2 hızları ile birbirlerine zıt yönde hareket ediyor.



$m(\widehat{AOB}) = 210^\circ$ olacak şekilde bu iki hareketli, B noktasında karşılaştığına göre, $\frac{V_1}{V_2}$ oranı kaçtır?

- A) $\frac{3}{2}$ B) $\frac{7}{5}$ C) $\frac{11}{7}$ D) $\frac{9}{5}$ E) $\frac{8}{3}$

11.



Şekildeki hızlarla aynı anda hareket eden iki araç A - B arasında devamlı gidip - gelmektedir.

Hızlı olan araç toplam 1200 km yol aldığıında bu iki araç kaç kez karşılaşır?

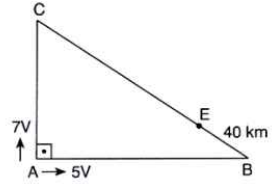
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 6 E) 8

12. Bir araç belli bir yolun $\frac{3}{7}$ sini $\frac{V}{3}$ hızıyla, kalanının $\frac{1}{4}$ ünü $\frac{V}{2}$ hızıyla ve geriye kalan yolu da V hızıyla giderek bu yolu tamamlıyor.

Buna göre, bu aracın bu yol boyunca saatteki ortalama hızı, V nin kaç katıdır?

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

13. Şekildeki dik üçgenin A köşesinden, ACB yolu üzerinde 7V km/sa hızla, ABC yolu üzerinde de 5V km/sa hızla aynı anda harekete başlayan iki araç, ilk kez [BC] üzerindeki E noktasında karşılaşıyor.



$$4. |AC| = 3. |AB| \text{ ve } |BE| = 40 \text{ km}$$

olduğuna göre, |BC| kaç km dir?

- A) 300 B) 270 C) 240 D) 200 E) 160

14. 500 metre uzunluğundaki bir tren, saatte 20 km hızla, aralarındaki mesafe 5 km olan 300 metre uzunluğundaki bir tünel ve 200 metre uzunluğundaki bir köprüden geçecektir.

Buna göre, tren tünele girdiği andan itibaren kaç dakika sonra köprüyü tamamen geçmiş olur?

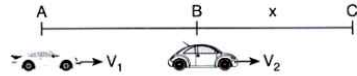
- A) 15 B) 18 C) 26 D) 30 E) 36

15. Bir hareketli bir yolu 60 km/sa hızla giderse bir saat erken, 40 km/sa hızla giderse 1 saat geç varıyor.

Bu hareketlinin yolunu normal zamanında tamamlayabilmesi için hızı kaç km/sa olmalıdır?

- A) 45 B) 48 C) 50 D) 52 E) 56

16.

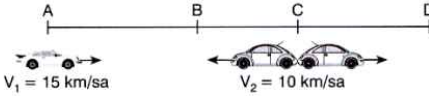


Hızları V_1 ve V_2 olan iki araç A ve B noktalarından aynı anda ve aynı yönde hareket ediyorlar. A dan hareket eden araç, B den x km ileride olan C noktasında B den hareket eden araca yetişiyor.

Araçların hızları $3V_1$ ve $3V_2$ olsaydı, A dan hareket eden araç, B den kaç km ileride ötekine yetişirdi?

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

1.



V_1 ve V_2 hızlı hareketliler aynı anda A ve C noktalarından birbirlerine doğru hareket ederlerse B noktasında, aynı yönde hareket ederlerse D noktasında buluşuyorlar.

B ile D arası 100 km olduğuna göre, A ile B arası kaç km dir?

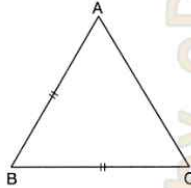
- A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 25

2. Bir araç, bir AB yolunun yarısını 40 km/sa, diğer yarısını da 60 km/sa hızla gitmiş ve B den A ya 72 km/sa hızla geri dönmüştür.

Araçın gidiş dönüşteki ortalama hızı kaç km/sa tir?

- A) 57,6 B) 58,6 C) 59,2 D) 60 E) 61,4

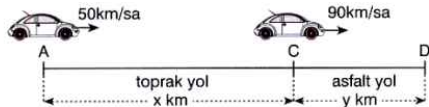
3. Şekilde verilen üçgen biçimindeki bir pistin A noktasından sabit hızla harekete başlayan bir aracın B ye uğrayarak C ye varma süresi, aynı hızla C ye uğrayarak B ye varma süresinin yarısına eşittir.



$|AB| = |BC|$ olduğuna göre, $\frac{|AB|}{|AC|}$ oranı kaçtır?

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

4.



x km si toprak, y km si asfalt olan bir AB yolunun toprak olan kısmını 50 km/sa hızla, asfalt olan kısmını da 90 km/sa hızla giden bir aracın, AB yolu boyunca saatteki ortalama hızı 75 km dir.

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

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

5. Uzunluğu 400 m, hızı dakikada 800 m olan bir tren bir tüneli 7 dakikada geçiyor.

Hızı dakikada 100 m olan ve boyu ihmal edilen bir demiryolu taşıtı, aynı tüneli kaç dakikada geçebilir?

- A) 52 B) 48 C) 44 D) 42 E) 36

6. Hızını her bir saatte 10 km artırarak 11 saat yol alan bir aracın, bu yol boyunca saatteki ortalama hızı 100 km olduğuna göre, bu aracın ilk hızı saatte kaç km dir?

- A) 30 B) 40 C) 50 D) 55 E) 60

7. Okula yürüyerek giden bir çocuk; saatte 8 km hızla yürürse 15 dakika geç, saatte 12 km hızla yürürse 15 dakika erken okula varıyor.

Bu çocuk, okula zamanında varabilmek için saatte kaç km hızla yürümelidir?

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

8. Bir araç gideceği yolun yarısını saatte ortalama 60 km hızla, kalan kısmını da saatte ortalama 80 km hızla gidiyor.

Yolun ikinci kısmını, ilk kısmından 4 saat daha kısa sürede tamamlayan bu araç, yolun tamamını saatte ortalama 120 km hızla kaç saatte gidebilir?

- A) 24 B) 20 C) 18 D) 16 E) 15

9. İki araç aynı anda A dan B ye doğru hareket ediyor. 6 saat sonra; birisi yolun $\frac{2}{3}$ ünü, diğeri $\frac{2}{5}$ ini gidiyor.

Hızlı olan araç B ye vardığında iki araç arasındaki mesafe 156 km olduğuna göre, $|AB|$ kaç km dir?

- A) 340 B) 365 C) 370 D) 390 E) 420



Özel Diziler ve Seriler

ARİTMETİK VE GEOMETRİK DİZİLER

A) ARİTMETİK DİZİ

Tanım:

Ardışık iki terimi arasındaki fark sabit olan dizilere **aritmetik dizi** denir.

Buna göre, $\forall n \in \mathbb{N}^+$ ve $d \in \mathbb{R}$ olmak üzere $a_{n+1} - a_n = d$ eşitliğini sağlayan (a_n) dizisi bir aritmetik dizidir. d sayısı-
na dizinin **ortak farkı** denir.

$$\begin{array}{r} a_2 = a_1 + d \\ a_3 = a_2 + d \\ a_4 = a_3 + d \\ \dots\dots\dots \\ + a_n = a_{n-1} + d \\ \hline a_n = a_1 + (n-1)d \text{ olur.} \end{array}$$

O halde, aritmetik dizinin genel terimi;

$$a_n = a_1 + (n-1)d \text{ dir.}$$

Örnek 1:

İlk terimi 2, ortak farkı - 3 olan aritmetik dizinin genel terimini ve 6. terimini bulalım.

Çözüm:

$a_1 = 2$ ve $d = -3$ olan aritmetik dizinin genel terimi:

$$a_n = a_1 + (n-1).d$$

$$a_n = 2 + (n-1).(-3)$$

$$a_n = 2 - 3n + 3 \Rightarrow a_n = -3n + 5 \text{ bulunur.}$$

$$a_n = -3.n + 5 \text{ ise bu dizinin 6. terimi}$$

$$a_6 = -3.6 + 5 = -13 \text{ bulunur.}$$

Örnek 2:

İlk terimi $\frac{4}{5}$, ortak farkı $\frac{21}{10}$ olan bir aritmetik dizinin, kaçınıcı teriminin 26 olduğunu bulalım.

Çözüm:

$a_1 = \frac{4}{5}$, $d = \frac{21}{10}$ olan aritmetik dizinin n. terimi 26 olsun.

Buna göre;

$$a_n = a_1 + (n-1).d$$

$$26 = \frac{4}{5} + (n-1). \frac{21}{10}$$

$$26 = \frac{21n-13}{10} \Rightarrow n = 13 \text{ bulunur.}$$

O halde, $a_{13} = 26$ dir.

B) ARİTMETİK DİZİNİN ÖZELLİKLERİ

1. $p < n$ olmak üzere, bir aritmetik dizinin genel terimi;

$$a_n = a_p + (n-p)d \text{ ve ortak farkı; } d = \frac{a_n - a_p}{n-p} \text{ dir.}$$

$d > 0$ ise dizi artan,

$d < 0$ ise dizi azalan ve

$d = 0$ ise dizi sabit dizidir.

Benzer şekilde bir aritmetik dizinin herhangi iki terimi a_p ve a_k arasında, $a_p - a_k = (p-k).d$ bağıntısı vardır.

Örnek 3:

Bir aritmetik dizinin, 20. terimi 84 ve 12. terimi 28 ise bu dizinin 5. terimini bulalım.

Çözüm:

1. Yol

$$a_{20} = 84 \text{ ve } a_{12} = 28 \text{ ise}$$

$$d = \frac{a_{20} - a_{12}}{20 - 12} = \frac{84 - 28}{8} = \frac{56}{8} = 7 \text{ bulunur.}$$

$$a_{12} = 28, d = 7 \text{ ise 5. terimini bulalım.}$$

$$a_{12} - a_5 = (12-5).d \Rightarrow 28 - a_5 = 7.7 \Rightarrow a_5 = -21 \text{ dir.}$$

2. Yol

$a_n = a_1 + (n-1)d$ olduğuna göre,

$$\left. \begin{aligned} a_{20} &= a_1 + (20-1) \cdot d \\ a_{12} &= a_1 + (12-1) \cdot d \end{aligned} \right\} \Rightarrow \begin{aligned} a_1 + 19 \cdot d &= 84 \\ a_1 + 11 \cdot d &= 28 \end{aligned}$$

$$d = 7 \text{ ve } a_1 = -49 \text{ bulunur.}$$

Buradan; $a_5 = a_1 + (5-1) \cdot d \Rightarrow a_1 = -49 + 4 \cdot 7 = -21$ bulunur.

2. Bir aritmetik dizide her terim kendisinden eşit uzaklıkta bulunan terimlerinin aritmetik ortalamasıdır. $\forall n \in \mathbb{N}^+$ ve $k < n$ için;

$$a_n = \frac{a_{n-k} + a_{n+k}}{2} \quad (k \in \mathbb{N}, 1 \leq n) \text{ dir.}$$

Örnek 4:

Bir aritmetik dizide 21. terim 85, 13. terim 41 olduğuna göre, dizinin 17. terimini bulalım.

Çözüm:

$\frac{21+13}{2} = 17$ olduğundan, a_{17} terimi, a_{21} ve a_{13} terimlerinin aritmetik ortalamasıdır. O halde,

$$a_{17} = \frac{a_{13} + a_{21}}{2} = \frac{41 + 85}{2} = 63 \text{ bulunur.}$$

3. Sonlu bir aritmetik dizide, baştan ve sondan eşit uzaklıkta bulunan terimler toplamı birbirine eşittir.

Sonlu bir aritmetik dizi $(a_n) = (a_1, a_2, a_3, \dots, a_n)$ olsun,

$$a_1 + a_n = a_2 + a_{n-1} = \dots = a_p + a_{n-p+1} \text{ olur.}$$

Örnek 5:

(a_n) bir aritmetik dizi,

$$a_9 + a_{10} + a_{11} + a_{12} + a_{13} = 120$$

olduğuna göre, a_{11} in kaç olduğunu bulalım.

Çözüm:

$$a_{11} = \frac{a_9 + a_{13}}{2} = \frac{a_{10} + a_{12}}{2}$$

$$a_9 + a_{13} = a_{10} + a_{12} = 2 \cdot a_{11} \text{ olduğundan}$$

$$a_9 + a_{10} + a_{11} + a_{12} + a_{13} \Rightarrow \underbrace{(a_9 + a_{13})}_{2a_{11}} + \underbrace{(a_{10} + a_{12})}_{2a_{11}} + a_{11} = 120$$

$$\Rightarrow 5a_{11} = 120$$

$$\Rightarrow a_{11} = 24 \text{ bulunur.}$$

4. a ve b arasına bir aritmetik dizi oluşturacak biçimde, n tane sayı yerleştirilirse elde edilen n + 2 terimli aritmetik dizinin ortak farkı;

$$d = \frac{b-a}{n+1} \text{ olur.}$$

Örnek 6:

- 18 ile 38 sayıları arasına, bu sayılarla birlikte aritmetik ve artan bir dizi oluşturacak biçimde, 13 terim daha yerleştirilirse, oluşan yeni dizinin 12. terimini bulalım.

Çözüm:

1. Yol

$a = -18$, $b = 38$ ve $n = 13$ ise ortak fark;

$$d = \frac{b-a}{n+1} = \frac{38 - (-18)}{13+1} = \frac{56}{14} = 4 \text{ bulunur.}$$

Buna göre, dizinin 12. terimi;

$$a_{12} = a_1 + 11 \cdot d = (-18) + 11 \cdot 4 = 26 \text{ bulunur.}$$

2. Yol

- 18, a_2 , ..., a_{14} , 38

$$\begin{array}{ccc} \downarrow & & \downarrow \\ a_1 & \underbrace{\hspace{1cm}} & a_{15} \\ & 13 \text{ terim} & \end{array}$$

$$d = \frac{a_{15} - a_1}{15-1} = \frac{38 - (-18)}{14} = \frac{56}{14} = 4 \text{ bulunur.}$$

$$a_{12} = a_1 + 11 \cdot d = -18 + 11 \cdot 4 = 26 \text{ bulunur.}$$

5. Bir aritmetik dizide ilk n terim toplamı, S_n ile gösterilirse,

$$S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d] \text{ veya } S_n = \frac{n}{2} (a_1 + a_n) \text{ dir.}$$

Örnek 7:

Genel terimi $a_n = 4.n + 5$ olan aritmetik dizinin, ilk 16 teriminin toplamını bulalım.

Çözüm:

$$a_n = 4.n + 5 \Rightarrow a_1 = 4.1 + 5 = 9$$

$$a_{16} = 4.16 + 5 = 69 \text{ dur.}$$

Buradan ilk 16 terim toplamı:

$$S_{16} = \frac{16}{2} (a_1 + a_{16}) = \frac{16}{2} \cdot (9 + 69) = 624 \text{ bulunur.}$$

Örnek 8:

Bir öğrenci, ilk gün 50 soru çözüyor. Diğer günler ise bir önceki gün çözdüğünden 10 soru daha fazla çözüyor.

Bu öğrenci, on beşinci gün sonunda toplam kaç soru çözmüş olur?

Çözüm:

Bu öğrenci her gün, bir önceki günden 10 soru fazla çözüyorsa, her gün çözdüğü soru sayısı, bir aritmetik dizinin terimleridir. $a_1 = 50$ ve ortak fark $d = 10$ dur.

Buna göre; on beş günde çözdüğü toplam soru sayısı dizinin ilk 15 terim toplamı olur.

$$S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d]$$

$$S_{15} = \frac{15}{2} [2.50 + (15-1).10]$$

$$S_{15} = \frac{15}{2} \cdot 240 = 1800 \text{ soru çözmüş olur.}$$

C) GEOMETRİK DİZİ

Tanım:

Ardışık terimlerinin oranı sabit olan dizilere **geometrik dizi** denir.

$\forall n \in \mathbb{N}^+$ için, $\frac{a_{n+1}}{a_n} = r$ ($a_n \neq 0$) olan diziler, geometrik dizidir, r sayısına ortak çarpan denir.

$$a_2 = a_1 \cdot r$$

$$a_3 = a_2 \cdot r = a_1 \cdot r^2$$

$$a_4 = a_3 \cdot r = a_1 \cdot r^3$$

.

.

$$a_n = a_{n-1} \cdot r = a_1 \cdot r^{n-1}$$

.

.

Genel terimi; $a_n = a_1 \cdot r^{n-1}$ dir.

Ayrıca genel terimi $a_n = a_{n-p} \cdot r^p$ şeklinde de yazılabilir.

Örnek 9:

$$(a_n) = (3.2^{n+1})$$

dizisinin bir geometrik dizi olduğunu gösterelim.

Çözüm:

(a_n) bir geometrik dizi ise $\forall n \in \mathbb{N}^+$ için, $\frac{a_{n+1}}{a_n}$ oranı sabit olmalıdır.

Buna göre,

$$\frac{a_{n+1}}{a_n} = \frac{3.2^{(n+1)+1}}{3.2^{n+1}} = \frac{2^{n+2}}{2^{n+1}} = 2 = r \text{ (ortak çarpan)}$$

olduğundan (a_n) bir geometrik dizidir.

D) GEOMETRİK DİZİNİN ÖZELLİKLERİ

Bir (a_n) dizisi geometrik dizi ise:

1. Bir geometrik dizide, iki terim a_k ve a_p ise bu dizinin ortak çarpanı $p > k$ için;

$$r = \sqrt[p-k]{\frac{a_p}{a_k}} \text{ dir.}$$

Benzer şekilde, $a_p = a_k \cdot r^{p-k}$ dir.

Örnek 10:

Pozitif terimli (a_n) geometrik dizisinde $a_4 = \frac{1}{3}$, $a_{15} = 243$ olduğuna göre, a_{20} yi bulalım.

Çözüm:

Geometrik dizinin genel terimi $a_n = a_1 \cdot r^{n-1}$ olduğundan

$$\left. \begin{aligned} a_4 &= a_1 \cdot r^3 = \frac{1}{3} \\ a_{15} &= a_1 \cdot r^{15} = 243 \end{aligned} \right\} \text{Eşitlikleri taraf tarafa bölelim.}$$

$$\frac{a_1 \cdot r^3}{a_1 \cdot r^{15}} = \frac{\frac{1}{3}}{243} \Rightarrow \frac{1}{r^{12}} = \frac{1}{3^6} \Rightarrow r = \sqrt{3} \text{ olur.}$$

$$a_4 = a_1 \cdot r^3 \Rightarrow \frac{1}{3} = a_1 \cdot (\sqrt{3})^3 \Rightarrow a_1 = \frac{1}{9\sqrt{3}}$$

Buna göre,

$$a_{20} = a_1 \cdot r^{19} = \frac{1}{9\sqrt{3}} \cdot (\sqrt{3})^{19} = 3^7 \text{ bulunur.}$$

2. $\forall n, k \in \mathbb{N}^+$ için,

$$a_n^2 = a_{n-k} \cdot a_{n+k} \text{ veya}$$

$$|a_n| = \sqrt{a_{n-k} \cdot a_{n+k}} \quad (1 \leq k < n)$$

Herhangi bir terim, kendisinden eşit uzaklıktaki terimlerin geometrik ortalamasıdır.

Örnek 11:

Ardışık üç terimi; $x + 1$, $3x - 1$, $5x + 1$ olan pozitif terimli bir geometrik dizinin ortak çarpanını bulalım.

Çözüm:

$$(3x - 1)^2 = (x + 1) \cdot (5x + 1) \text{ olur. Buradan}$$

$$9x^2 - 6x + 1 = 5x^2 + 6x + 1$$

$$4x^2 - 12x = 0 \Rightarrow x = 0 \text{ veya } x = 3 \text{ olur.}$$

$x = 0$ için dizinin terimleri pozitif olmaz. $x = 3$ için, dizinin ardışık üç terimi; 4, 8, 16 olur. $\frac{8}{4} = \frac{16}{8} = 2$ olduğundan ortak çarpan 2 bulunur.

3. Sonlu bir geometrik dizide baştan ve sondan eşit uzaklıktaki terimlerin çarpımları birbirine eşittir.

(a_n) geometrik dizi olsun. O halde,

$$a_1 \cdot a_n = a_2 \cdot a_{n-1} = a_3 \cdot a_{n-2} = \dots$$

şeklinde dir.

Örnek 12:

$$(a_n) = \left(\frac{1}{4}, x, y, z, \frac{1}{9} \right)$$

pozitif terimli sonlu geometrik dizisinde, $x \cdot y \cdot z$ çarpımını bulalım.

Çözüm:

Geometrik dizide,

$$\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{9} = x \cdot z = y^2 \text{ olduğundan}$$

$$x \cdot z = \frac{1}{36} \text{ ve } y = \frac{1}{6} \text{ bulunur.}$$

$$\text{Buna göre, } x \cdot y \cdot z = \frac{1}{36} \cdot \frac{1}{6} = \frac{1}{216} \text{ bulunur.}$$

4. Bir geometrik dizide ilk n terim çarpımı,

$$T_n = a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot \dots \cdot a_n$$

$$T_n = \sqrt{(a_1 \cdot a_n)^n} \text{ dir.}$$

Örnek 13:

(a_n) bir geometrik dizi $a_1 = 4$ ve $a_8 = \frac{1}{2^8}$ ise,

$a_2 \cdot a_3 \cdot \dots \cdot a_7$ çarpımının sonucunu bulalım.

Çözüm:

Geometrik dizide ilk 8 terim çarpımı,

$$a_1 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_7 \cdot a_8 = \sqrt{(a_1 \cdot a_8)^8}$$

$$4 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_7 \cdot \frac{1}{2^8} = \sqrt{\left(4 \cdot \frac{1}{2^8}\right)^8}$$

$$2^2 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_7 \cdot \frac{1}{2^8} = \frac{1}{2^{24}}$$

$$a_2 \cdot a_3 \cdot \dots \cdot a_7 = \frac{1}{2^{18}} \text{ bulunur.}$$

5. $a > b$ olmak üzere, a ve b pozitif reel sayıları arasında geometrik dizi oluşturacak şekilde n tane terim yerleştirilirse, oluşan $n + 2$ terimli geometrik dizinin ortak çarpanı,

$$r = \sqrt[n+1]{\frac{a}{b}} \text{ olur.}$$

Örnek 14:

$\frac{1}{\sqrt{3}}$ ile $81\sqrt{3}$ sayıları arasında, bu sayılarla birlikte geometrik dizi oluşturacak biçimde, 9 terim daha yerleştirilirse, oluşan yeni dizinin 6. terimi kaç olur?

Çözüm:

$$b = 81\sqrt{3}, a = \frac{1}{\sqrt{3}} \text{ ve } n = 9 \text{ ise } r = \sqrt[n+1]{\frac{a}{b}}$$

$$r = \sqrt[9+1]{\frac{81\sqrt{3}}{\frac{1}{\sqrt{3}}}} = \sqrt[10]{3^5} = \sqrt{3} \text{ olur.}$$

Buradan,

$$a_6 = a_1 \cdot r^5 = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot (\sqrt{3})^5 = \frac{9\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 9 \text{ bulunur.}$$

6. ilk n terim toplamı S_n ise,

$$S_n = \frac{1 - r^n}{1 - r} \quad (r \neq 1) \text{ dir.}$$

Örnek 15:

1 den 10 a kadar numaralandırılmış 10 kutunun birincisinde 6 bilye vardır. Bundan sonraki kutularda ise, bir önceki kutuda bulunan bilye sayısının 3 katı kadar bilye vardır.

Buna göre, tüm kutularda toplam kaç bilye olduğunu bulalım.

Çözüm:

Kutulardaki bilye sayıları sırasıyla $a_1, a_2, a_3, \dots, a_{10}$ olarak alınırsa,

$$\frac{a_2}{a_1} = \frac{a_3}{a_2} = \dots = \frac{a_{10}}{a_9} = 3 \text{ olur.}$$

O halde, kutulardaki bilye sayıları bir geometrik dizinin ardışık terimleridir. Bu geometrik dizide $a_1 = 6$ ve $r = 3$ olduğuna göre, 10 kutuda toplam,

$$S_{10} = a_1 \cdot \frac{1 - r^{10}}{1 - r} = 6 \cdot \frac{1 - 3^{10}}{1 - 3} = 3^{11} - 3 \text{ tane bilye vardır.}$$

E) SERİLER

Tanım:

$(a_n) = (a_1 \cdot r^{n-1})$ geometrik dizisi için,

$\sum_{k=1}^{\infty} a_1 \cdot r^{k-1}$ ifadesine, **sonsuz geometrik dizinin toplamı** ya da **geometrik seri** denir.

$(a_n) = (a_1 \cdot r^{n-1})$ geometrik dizisinin ilk n teriminin toplamı;

$$S_n = \sum_{k=1}^n a_k = \sum_{k=1}^n a_1 \cdot r^{k-1} = a_1 \frac{1 - r^n}{1 - r} \quad (r \neq 1) \text{ dir.}$$

Bu toplamı, n sayısını sonsuza yaklaştırarak inceleyelim.

- $|r| < 1$ için n sonsuza yaklaşıırken r^n değerini bulalım.

n	$\left(\frac{1}{2}\right)^n$	$\left(\frac{1}{3}\right)^n$	$\left(\frac{1}{5}\right)^n$
1	0,5	0,33	0,2
2	0,25	0,11	0,04
3	0,125	0,037	0,008
4	0,0625	0,0123	0,0016
...	...	...	...
10	0,00097	0,0000169	0,000001024
∞	0	0	0

Tablodan da görüldüğü gibi n arttıkça ∞ a yaklaştığında

$\left(\frac{1}{2}\right)^n, \left(\frac{1}{3}\right)^n$ ve $\left(\frac{1}{5}\right)^n$ değerleri 0 a yaklaşır.

O halde,

$|r| < 1$ olmak üzere, n sonsuza yaklaşıırken ($n \rightarrow \infty$) r^n sıfıra yaklaşır ($r^n \rightarrow 0$)

Buna göre, $|r| < 1$ için sonsuz geometrik dizinin toplamı

$$S_{\infty} = \sum_{k=1}^{\infty} a_k = \sum_{k=1}^{\infty} a_1 \cdot r^{k-1} = \frac{a_1}{1 - r} \text{ dir.}$$

- $|r| > 1$ iken n sonsuza yaklaştığında $|r|^n$ değeri sınırsız olarak artar. Bu durumda $n \rightarrow \infty$ için $S_n \rightarrow \pm \infty$ olur. Buna göre S_n değeri bir gerçek sayıya yaklaşmaz.

- $r = 1$ iken

$(a_n) = (a_1, a_1, a_1, \dots, a_1, \dots)$ sabit dizisi elde edilir.

$S_n = n \cdot a_1$ olur. Bu durumda $n \rightarrow \infty$ için $S_n \rightarrow \pm \infty$ olur. Buna göre S_n değeri bir gerçek sayıya yaklaşmaz.

• $r = -1$ ise

$$(a_n) = (a_1, (-1)^{n-1}) = (a_1, -a_1, a_1, -a_1, a_1, \dots, a_1 \cdot (-1)^{n-1}, \dots)$$

dizisi elde edilir.

$$S_n = \begin{cases} a_1, & n \text{ tek ise} \\ 0, & n \text{ çift ise} \end{cases} \text{ olur.}$$

Bu durumda $n \rightarrow \infty$ için S_n değeri belirlenemez.

Örnek 16:

$$\sum_{n=2}^{\infty} \left(\frac{1}{3}\right)^{n+1} \text{ serisinin değerini bulalım.}$$

Çözüm:

$$\sum_{n=2}^{\infty} \left(\frac{1}{3}\right)^{n+1} = \left(\frac{1}{3}\right)^3 + \left(\frac{1}{3}\right)^4 + \dots$$

serisinde $a_1 = \left(\frac{1}{3}\right)^3$ ve $r = \frac{1}{3}$ olduğundan

$$\sum_{n=2}^{\infty} \left(\frac{1}{3}\right)^{n+1} = \left(\frac{1}{3}\right)^3 \cdot \frac{1}{1 - \frac{1}{3}} = \frac{1}{18} \text{ bulunur.}$$

Örnek 17:

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{2^k}{3^{k-2}} \text{ serisinin değerini bulalım.}$$

Çözüm:

$$\begin{aligned} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{2^k}{3^{k-2}} &= 9 \cdot \sum_{k=0}^{\infty} \left(\frac{2}{3}\right)^k \\ &= 9 \cdot \left[1 + \frac{2}{3} + \left(\frac{2}{3}\right)^2 + \dots\right] \end{aligned}$$

$$a_1 = 1, r = \frac{2}{3} \text{ olduğundan,}$$

$$= 9 \cdot \frac{1}{1 - \frac{2}{3}} = 27 \text{ bulunur.}$$

Örnek 18:

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{2^n + 3^n}{12^n} \text{ serisinin değerini bulalım.}$$

Çözüm:

$$\begin{aligned} &\sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{2}{12}\right)^n + \sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{3}{12}\right)^n \\ &= \sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{1}{6}\right)^n + \sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{1}{4}\right)^n \\ &= \frac{1}{1 - \frac{1}{6}} + \frac{1}{1 - \frac{1}{4}} = \frac{6}{5} + \frac{4}{3} = \frac{38}{15} \text{ bulunur.} \end{aligned}$$

Örnek 19:

$$\prod_{k=2}^{\infty} 2^{\frac{2^k}{3}} \text{ ifadesinin değerini bulalım.}$$

Çözüm:

$$\begin{aligned} \prod_{k=2}^{\infty} 2^{\frac{2^k}{3}} &= 2^{\frac{2^2}{3}} \cdot 2^{\frac{2^3}{3}} \cdot 2^{\frac{2^4}{3}} \dots \\ &= 2^{\frac{2^2}{3} + \frac{2^3}{3} + \dots + \frac{2^n}{3}} \\ &= 2^{\frac{2^2}{3} \cdot \frac{1}{1 - \frac{2}{3}}} = 2^{\frac{4}{9} \cdot 3} \\ &= 2^4 = 16 \end{aligned}$$

Örnek 20:

Bir kenarı 10 cm olan eşkenar üçgenin kenarlarının orta noktaları birleştirilerek iç içe eşkenar üçgenler elde ediliyor.

Bu işlem sonsuz defa tekrarlandığında elde edilen üçgenlerin alanları toplamı kaç cm² dir?

Çözüm:

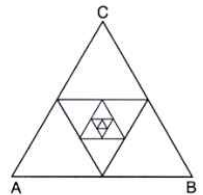
En büyük üçgenin bir kenarı a, olsun.

$$a_1 = 10 \text{ cm}$$

$$a_2 = 10 \cdot \frac{1}{2} = 5 \text{ cm}$$

$$a_3 = 10 \cdot \frac{1}{4} \text{ cm}$$

$$a_4 = 10 \cdot \frac{1}{8} \text{ cm}$$

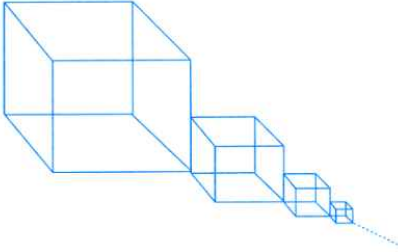


$$\text{Eşkenar üçgenin alanı; } \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$$

Alanlar toplamı S olsun.

$$\begin{aligned}
 S &= \frac{10^2 \cdot \sqrt{3}}{4} + \frac{\left(\frac{10}{2}\right)^2 \cdot \sqrt{3}}{4} + \frac{\left(\frac{10}{4}\right)^2 \cdot \sqrt{3}}{4} + \dots \\
 &= \sum_{n=0}^{\infty} \frac{10^2 \cdot \sqrt{3}}{4} \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^n \\
 &= \frac{10^2 \cdot \sqrt{3}}{4} \cdot \frac{1}{1 - \frac{1}{4}} \\
 &= \frac{100\sqrt{3}}{4} \cdot \frac{4}{3} = \frac{100\sqrt{3}}{3} \text{ bulunur.}
 \end{aligned}$$

Örnek 21:



Şekilde bir kenarı a birim olan küpün yanına kenarları önceki küpün kenarlarının yarısı olacak şekilde küpler çiziliyor.

Bu işlem sonsuz defa tekrarlandığında oluşan küplerin hacimleri toplamını bulalım.

Çözüm:

En büyük küpün kenarı a ise,

diğerleri, $\frac{a}{2}, \frac{a}{4}, \frac{a}{8}, \frac{a}{16}, \dots$ şeklinde olacaktır.

Bir kenarı a birim olan küpün hacmi a^3 olduğundan hacimler toplamı;

$$V = a^3 + \left(\frac{a}{2}\right)^3 + \left(\frac{a}{4}\right)^3 + \left(\frac{a}{8}\right)^3 + \dots$$

$$V = a^3 \cdot \left(1 + \frac{1}{8} + \frac{1}{8^2} + \frac{1}{8^3} + \dots\right)$$

$$V = a^3 \cdot \frac{1}{1 - \frac{1}{8}}$$

$$V = \frac{8a^3}{7} \text{ birimküp bulunur.}$$

Örnek 26:

$|r| < 1$ olmak üzere,

$$\sum_{n=1}^{\infty} (n \cdot r^{n-1}) = \frac{1}{(1-r)^2}$$

olduğunu gösterelim.

Çözüm:

$$\sum_{n=1}^{\infty} (n \cdot r^{n-1}) = S \text{ olsun.}$$

$$S = 1 + 2r + 3r^2 + 4r^3 + 5r^4 + \dots$$

$$r \cdot S = r + 2r^2 + 3r^3 + 4r^4 + \dots$$

$$S - r \cdot S = 1 + (2-1)r + (3-2)r^2 + (4-3)r^3 + (5-4)r^4 + \dots$$

$$\Rightarrow S \cdot (1-r) = 1 + r + r^2 + r^3 + r^4 + \dots$$

$$\Rightarrow S \cdot (1-r) = \frac{1}{1-r}$$

$$\Rightarrow S = \frac{1}{(1-r)^2} \text{ bulunur.}$$

Örnek 27:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left[n \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{n-1} \right] \text{ toplamını bulalım.}$$

Çözüm:

$$r = \frac{1}{3} < 1 \text{ olduğundan,}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left[n \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{n-1} \right]$$

$$= \frac{1}{\left(1 - \frac{1}{3}\right)^2} = \frac{9}{4} \text{ bulunur.}$$

1. $x + 1$, $3x - 4$ ve $2x + 3$ sayıları bir aritmetik dizinin ilk üç terimi olduğuna göre, bu dizinin 15. terimi kaçtır?

A) 41 B) 43 C) 45 D) 47 E) 50

2. On dördüncü terimi 25, yirmi ikinci terimi 29 olan bir aritmetik dizinin ortak farkı kaçtır?

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

3. Dördüncü terimi 10, sekizinci terimi 26 olan bir aritmetik dizinin on beşinci terimi kaçtır?

A) 32 B) 45 C) 48 D) 50 E) 54

4. Bir aritmetik dizinin 11. terimi 18 olduğuna göre, 3. ve 19. terimlerinin toplamı kaçtır?

A) 54 B) 36 C) 18 D) 9 E) 6

5. Bir aritmetik dizinin ilk dört terimi a , b , c ve 10 dur.

$b + c = 14$ olduğuna göre, a kaçtır?

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

6. On ikinci terimi 37, on altıncı terimi 49 olan bir aritmetik dizinin ilk oniki teriminin toplamı kaçtır?

A) 246 B) 240 C) 200 D) 185 E) 165

7. Bir aritmetik dizinin ilk 4 teriminin toplamı 38, ilk 5 teriminin toplamı 42 olduğuna göre, bu dizinin 5. terimi kaçtır?

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

8. $\frac{1}{6}$ ile $\frac{1}{2}$ arasına aritmetik dizi olacak şekilde 13 tane sayı yazıldığında oluşan 15 terimli artan dizinin 8. terimi kaçtır?

A) $\frac{1}{9}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{3}$ D) $\frac{4}{9}$ E) $\frac{3}{10}$

9. x , y pozitif reel sayı olmak üzere,

$$2x, 4xy, y^2$$

sayıları hem aritmetik dizi, hem de geometrik dizi meydana getirdiğine göre, $\frac{x}{y}$ oranı kaçtır?

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

10. İkinci terimi 8, ortak çarpanı 2 olan bir geometrik dizinin kaçınıcı terimi 128 dir?

A) 9 B) 8 C) 6 D) 7 E) 4

11. Dördüncü terimi $\frac{1}{3}$, altıncı terimi $\frac{1}{27}$ olan pozitif terimli bir geometrik dizinin sekizinci terimi kaçtır?

A) $\frac{1}{81}$ B) $\frac{1}{162}$ C) $\frac{1}{243}$ D) $\frac{1}{486}$ E) $\frac{1}{900}$

12. (a_n) pozitif terimli bir geometrik dizi olmak üzere,

$$a_1 \cdot a_3 = 20$$

$$a_2 \cdot a_5 = 160$$

olduğuna göre, a_4 kaçtır?

A) $4\sqrt{5}$ B) 10 C) 16 D) $8\sqrt{5}$ E) $16\sqrt{5}$

13. Pozitif terimli bir geometrik dizide, $a_1 = 5$ ve $a_3 = 20$ olduğuna göre, dizinin ilk 7 teriminin toplamı kaçtır?

A) 635 B) 615 C) 575 D) 550 E) 455

14. 9 terimli bir geometrik dizinin terimler çarpımı 512 olduğuna göre, 5. terimi kaçtır?

A) 2 B) 3 C) 2^5 D) 3^4 E) 2^9

15. $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{1}{2^{2k}}$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

- 16.

$$\sum_{k=2}^{\infty} \frac{3}{2^k}$$

toplamının değeri kaçtır?

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

- 17.

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2}{a}\right)^n = 6$$

olduğuna göre, a kaçtır?

A) 3 B) $\frac{8}{3}$ C) $\frac{7}{3}$ D) $\frac{9}{4}$ E) $\frac{11}{5}$

18. n pozitif tamsayı olmak üzere,

$$\frac{7}{10} + \frac{7}{10^2} + \frac{7}{10^3} + \dots + \frac{7}{10^n} + \dots$$

sonsuz terimli toplama işleminin sonucu kaçtır?

A) $\frac{5}{9}$ B) $\frac{6}{9}$ C) $\frac{7}{9}$ D) $\frac{8}{9}$ E) 1

19. Bir top 12m yükseklikten bırakılıyor. Top her yere çarpışında düştüğü yüksekliğin $\frac{1}{5}$ i kadar yükseliyor.

Top duruncaya kadar düşeyde aldığı toplam yol kaç metredir?

A) 18 B) 36 C) 48 D) 54 E) 68

1. Aritmetik dizide,

$$a_n = \frac{a_{n-k} + a_{n+k}}{2} \Rightarrow 3x - 4 = \frac{x + 1 + 2x + 3}{2}$$

$$\Rightarrow 6x - 8 = 3x + 4 \Rightarrow x = 4 \text{ dür.}$$

Buradan,

$$a_1 = x + 1 = 5, a_2 = 3x - 4 = 8 \text{ ve}$$

$$d = a_2 - a_1 = 8 - 5 = 3 \text{ bulunur.}$$

$$a_{15} = a_1 + (15 - 1) \cdot d = 5 + 14 \cdot 3 = 47 \text{ bulunur.}$$

Cevap D

2. Aritmetik dizide,

1. Yol

$$a_{14} = a_1 + 13 \cdot d \Rightarrow -1/25 = a_1 + 13 \cdot d$$

$$a_{22} = a_1 + 21 \cdot d \Rightarrow 29 = a_1 + 21 \cdot d$$

$$\begin{array}{r} 29 = a_1 + 21 \cdot d \\ -(-1/25 = a_1 + 13 \cdot d) \\ \hline 4 = 8d \\ \frac{1}{2} = d \end{array}$$

2. Yol

$$d = \frac{a_{22} - a_{14}}{22 - 14} = \frac{29 - (-1/25)}{8} = \frac{1}{2} \text{ bulunur.}$$

Cevap D

3. Aritmetik dizide,

$$d = \frac{a_8 - a_4}{8 - 4} = \frac{26 - 10}{4} = 4 \text{ tür.}$$

Buna göre,

$$d = \frac{a_{15} - a_8}{15 - 8} \Rightarrow 4 = \frac{a_{15} - 26}{7} \Rightarrow a_{15} = 54 \text{ bulunur.}$$

Cevap E

- 4.
- $\frac{19 + 3}{2} = 11$
- olduğundan,

$$a_{11} = \frac{a_{19} + a_3}{2} \Rightarrow 18 = \frac{a_{19} + a_3}{2}$$

$$\Rightarrow a_{19} + a_3 = 36 \text{ bulunur.}$$

Cevap B

5. Aritmetik dizinin terimleri,

a, b, c, 10 ise $a + 10 = b + c$ dir. Buna göre,

$$a + 10 = 14 \Rightarrow a = 4 \text{ bulunur}$$

Cevap A

6. Aritmetik dizide,

$$d = \frac{a_{16} - a_{12}}{16 - 12} = \frac{49 - 37}{4} = 3 \text{ tür.}$$

Buna göre,

$$d = \frac{a_{12} - a_1}{12 - 1} \Rightarrow 3 = \frac{37 - a_1}{11} \Rightarrow a_1 = 4 \text{ bulunur.}$$

Buna göre,

$$S_{12} = \frac{12}{2} [a_1 + a_{12}] = 6 \cdot [4 + 37] = 246 \text{ bulunur.}$$

Cevap A

- 7.
- $S_5 = a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 = 42$

$$S_4 = a_1 + a_2 + a_3 + a_4 = 38$$

Buna göre,

$$a_5 = S_5 - S_4 = 42 - 38 = 4 \text{ bulunur.}$$

Cevap D

8. Oluşan 15 terimli aritmetik dizide,

$$a_1 = \frac{1}{6} \text{ ve } a_{15} = \frac{1}{2} \text{ olur. Buna göre,}$$

$$d = \frac{a_{15} - a_1}{15 - 1} = \frac{\frac{1}{2} - \frac{1}{6}}{14} = \frac{1}{42} \text{ olur.}$$

Buradan da,

$$a_8 = a_1 + 7d = \frac{1}{6} + 7 \cdot \frac{1}{42} = \frac{1}{3} \text{ bulunur.}$$

Cevap C

- 9.
- $x, y \in \mathbb{R}^+$
- olmak üzere

$$2x, 4xy, y^2$$

sayıları hem aritmetik dizi, hem de geometrik dizi meydana getiriyorsa bu dizi sabit dizidir.

$$\text{Buna göre, } 2x = 4xy = y^2$$

olmalıdır. Buradan,

$$2x = 4xy \Rightarrow y = \frac{1}{2} \text{ dir.}$$

$$4xy = y^2 \Rightarrow 4x \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4} \Rightarrow x = \frac{1}{8} \text{ dir.}$$

Buna göre,

$$x + y = \frac{x}{y} + \frac{\frac{1}{8}}{\frac{1}{2}} = \frac{1}{4} \text{ bulunur.}$$

Cevap B

10. Geometrik dizide,

$$a_2 = a_1 \cdot r \Rightarrow 8 = a_1 \cdot 2 \Rightarrow a_1 = 4 \text{ tür.}$$

$$a_n = 128 \text{ ise}$$

$$a_n = a_1 \cdot r^{n-1} \Rightarrow 128 = 4 \cdot 2^{n-1} \Rightarrow 32 = 2^{n-1}$$

$$\Rightarrow 2^5 = 2^{n-1} \Rightarrow 5 = n - 1$$

$$n = 6 \text{ bulunur.}$$

Dizinin 6. terimi 128 dir.

Cevap C

11. Geometrik dizide,

$$r = \sqrt[6-4]{\frac{a_6}{a_4}} = \sqrt{\frac{1}{\frac{27}{1}}}$$

$$r = \frac{1}{3} \text{ tür.}$$

Buna göre,

$$a_8 = a_1 \cdot r^7 \text{ olduğundan,}$$

$$a_8 = \frac{1}{27} \cdot \frac{1}{9}$$

$$a_8 = \frac{1}{243} \text{ bulunur.}$$

Cevap C

12. (a_n) pozitif terimli bir geometrik dizi olduğuna göre,

$$a_1 \cdot a_3 = 20 \Rightarrow a_1 \cdot a_1 \cdot r^2 = 20$$

$$a_2 \cdot a_5 = 160 \Rightarrow a_1 \cdot r \cdot a_1 \cdot r^4 = 160$$

$$\Rightarrow \frac{a_1^2 \cdot r^2}{a_1^2 \cdot r^5} = \frac{20}{160}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{r^3} = \frac{1}{8}$$

$$\Rightarrow r = 2 \text{ dir.}$$

$$a_1 \cdot a_3 = 20 \Rightarrow a_1 \cdot a_1 \cdot r^2 = 20 \Rightarrow a_1^2 \cdot 2^2 = 20$$

$$a_1^2 = 5$$

$$a_1 = \sqrt{5} \text{ veya } a_1 = -\sqrt{5} \text{ tir.}$$

a_n pozitif terimli bir geometrik dizi olduğundan $a_1 = \sqrt{5}$

olur. Buradan, $a_4 = a_1 \cdot r^3 = \sqrt{5} \cdot 2^3 = 8\sqrt{5}$ bulunur.

Cevap D

13. Geometrik dizide,

$$a_3 = a_1 \cdot r^2 \Rightarrow 20 = 5 \cdot r^2 \Rightarrow r = 2 \text{ dir. Buna göre,}$$

$$S_7 = a_1 \cdot \frac{1-r^7}{1-r} = 5 \cdot \frac{1-2^7}{1-2} = 5 \cdot 127 = 635 \text{ bulunur.}$$

Cevap A

14. Geometrik dizide,

$$\frac{1+9}{2} = \frac{2+8}{2} = \frac{3+7}{2} = \frac{4+6}{2} = 5$$

olduğuna göre,

$$a_1 \cdot a_9 = a_2 \cdot a_8 = a_3 \cdot a_7 = a_4 \cdot a_6 = a_5^2 \text{ dir.}$$

Buna göre,

$$a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot a_4 \cdot a_5 \cdot a_6 \cdot a_7 \cdot a_8 \cdot a_9 = 512$$

$$a_5^2 \cdot a_5^2 \cdot a_5^2 \cdot a_5^2 \cdot a_5 = 512$$

$$a_5^9 = 2^9$$

$$a_5 = 2 \text{ bulunur.}$$

Cevap A

$$15. \sum_{k=0}^{\infty} \frac{1}{2^{2k}} = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{1}{4^k} = 1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{4^2} + \dots$$

$$= \frac{1}{1-\frac{1}{4}} = \frac{4}{3} \text{ tür.}$$

Cevap E

$$16. \sum_{k=2}^{\infty} \frac{3}{2^k} = 3 \cdot \sum_{k=2}^{\infty} \frac{1}{2^k} = 3 \cdot \left[\frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^3} + \frac{1}{2^4} + \dots \right]$$

$$= 3 \cdot \left[\frac{1}{2^2} \cdot \frac{1}{1-\frac{1}{2}} \right] = \frac{3}{2} \text{ bulunur.}$$

Cevap E

$$17. \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2}{a}\right)^n = 6$$

$$\frac{2}{a} + \left(\frac{2}{a}\right)^2 + \left(\frac{2}{a}\right)^3 + \dots = 6$$

$$\frac{2}{a} \cdot \frac{1}{1 - \frac{2}{a}} = 6 \Rightarrow \frac{2}{a} \cdot \frac{a}{a-2} = 6$$

$$a - 2 = \frac{1}{3}$$

$$a = \frac{7}{3} \text{ bulunur.}$$

Cevap C

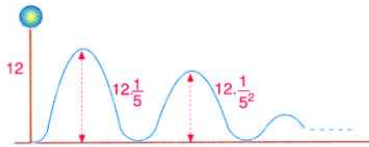
$$18. \frac{7}{10} + \frac{7}{10^2} + \frac{7}{10^3} + \dots + \frac{7}{10^n} + \dots$$

$$= 7 \cdot \left[\frac{1}{10} + \frac{1}{10^2} + \frac{1}{10^3} + \dots + \frac{1}{10^n} + \dots \right]$$

$$= 7 \cdot \left[\frac{1}{10} \cdot \frac{1}{1 - \frac{1}{10}} \right] = 7 \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{10}{9} = \frac{7}{9} \text{ bulunur.}$$

Cevap C

19.



Top yere ilk bırakıldığında 12 metre yol alır, yere çarpıp zıplayınca aldığı yolu hem yükselirken hem de inerken alacağından, bu yolu iki kere almış olacaktır. Buna göre, alınan toplam yol,

$$\text{Yol} = 12 + 2 \cdot 12 \cdot \frac{1}{5} + 2 \cdot 12 \cdot \frac{1}{5^2} + 2 \cdot 12 \cdot \frac{1}{5^3} + \dots$$

$$= 12 + 2 \cdot 12 \cdot \left[\frac{1}{5} + \frac{1}{5^2} + \frac{1}{5^3} + \dots \right]$$

$$= 12 + 24 \cdot \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{1 - \frac{1}{5}} = 12 + 24 \cdot \frac{1}{5} \cdot \frac{5}{4}$$

$$= 12 + 6 = 18 \text{ bulunur.}$$

Cevap A

TEST 2

1. Bir aritmetik dizinin birinci terimi $\log_a 81$, dördüncü terimi $\log_a \frac{1}{9}$ ve ortak farkı 1 olduğuna göre, a kaçtır?

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{6}$ C) $\frac{1}{9}$ D) $\frac{1}{18}$ E) $\frac{1}{27}$

2. (a_n) aritmetik dizi olmak üzere,

$$\frac{a_2 + a_4 + a_6 + a_8 + a_{10} + a_{12}}{a_3 + a_{11}}$$

kesrinin değeri kaçtır?

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

3. Bir aritmetik dizide,

$$a_1 = 3 \text{ ve } a_5 = 23$$

olduğuna göre, $a_2 + a_3 + a_4$ toplamının sonucu kaçtır?

A) 29 B) 31 C) 33 D) 39 E) 41

4. Bir aritmetik dizinin ilk n terim toplamı,

$$S_n = 2n^2 + n$$

olduğuna göre, dizinin genel terimi aşağıdakilerden hangisidir?

A) $4n - 1$ B) $4n + 1$ C) $3n - 2$

D) $5n - 1$ E) $5n + 1$

5. Bir geometrik dizinin ilk üç teriminin çarpımı 27 olduğuna göre, 1. ve 3. terimlerinin çarpımı kaçtır?

A) 3 B) 9 C) 12 D) 18 E) 24

6. $x, 5, y$ bir aritmetik dizinin ve $x, 6, y$ bir geometrik dizinin ilk üç terimidir.

Buna göre, $x^2 + y^2$ toplamı kaçtır?

A) 14 B) 28 C) 56 D) 78 E) 100

7. İlk terimi $\log_2 8$ ve ortak çarpanı 4 olan bir geometrik dizinin ilk dört terim toplamı kaçtır?

A) $\log_2 3$ B) 3 C) 64 D) 85 E) 255

8.
$$\sum_{n=2}^{\infty} \left(\frac{4}{3} \right)^{-n}$$

işleminin sonucu kaçtır?

A) $\frac{27}{8}$ B) $\frac{9}{4}$ C) $\frac{1}{18}$ D) $\frac{9}{8}$ E) $\frac{10}{9}$

9. $(a_n) = (2, x, y, 54)$

dizisi sonlu bir geometrik dizi olduğuna göre, $x \cdot y$ çarpımı kaçtır?

A) 48 B) 54 C) 78 D) 108 E) 180

10.
$$\sum_{n=0}^{\infty} \left[\left(\frac{1}{2} \right)^n + \left(-\frac{1}{2} \right)^n \right]$$

serisinin toplamı kaçtır?

A) $\frac{3}{2}$ B) 2 C) $\frac{7}{3}$ D) $\frac{8}{3}$ E) $\frac{12}{5}$

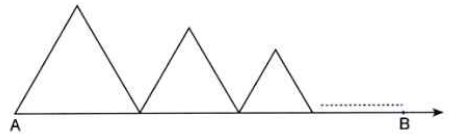
11. $2a = 3b$ olduğuna göre;

$$1 + \frac{b}{a} + \frac{b^2}{a^2} + \dots + \frac{b^{n-1}}{a^{n-1}} + \dots$$

sonsuz terimli toplama işleminin sonucu kaçtır?

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

- 12.



Tabanları $[AB]$ ışını üzerinde olmak üzere her üçgenin alanı bir öncekinin $\frac{3}{5}$ i büyüklükte olan sonsuz tane üçgen çizilmiştir. En büyük üçgenin tabanı a ve yüksekliği h tir.

Bu üçgenlerin alanları toplamı $\frac{15h}{4}$ ise, a kaçtır?

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

1. $(a_n) = \frac{(b_n)}{4}$ olmak üzere, (a_n) dizisi ortak farkı 1

olan bir aritmetik dizi olduğuna göre, (b_n) aritmetik dizisinin ortak farkı kaçtır?

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

2. Bir aritmetik dizinin ilk n terim toplamı S_n olmak üzere,

$$S_9 - S_8 = 84 \text{ ve } S_{15} - S_{14} = 120$$

olduğuna göre, bu dizinin ortak farkı kaçtır?

- A) 8 B) 6 C) 5 D) 4 E) 2

3. Bir aritmetik dizinin altıncı terimi 5 olduğuna göre, ikinci terimi ile onuncu terimin toplamı kaçtır?

- A) 4 B) 6 C) 10 D) 11 E) 12

4. -10 ile 20 arasında 9 tane terim yerleştirilerek oluşturulan 11 terimli aritmetik dizinin ortanca terimi kaçtır?

- A) 11 B) 8 C) 5 D) 3 E) -1

5. 3. terimi 2, 6. terimi 8 olan bir geometrik dizinin 9. terimi kaçtır?

- A) 10 B) 12 C) 16 D) 32 E) 64

6. Bir geometrik dizinin ardışık üç terimi sırasıyla,

$$x - 6, x - 2, x + 6$$

olduğuna göre, dizinin ortak çarpanı kaçtır?

- A) -10 B) -8 C) 4 D) 3 E) 2

7.

$$\sum_{k=m}^{\infty} 3^{-k} = \frac{1}{54}$$

olduğuna göre, m kaçtır?

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

8. İlk 6 terim çarpımının, ilk 3 terim çarpımına oranı 64 olan bir geometrik dizide beşinci terim kaçtır?

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

9. $x^2 - 3x + 4 = 0$ denkleminin kökleri x_1 ve x_2 olmak üzere,

$$\sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} \right)^n$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 2 B) 4 C) 5 D) 7 E) 12

10. $2 < x < 4$ olmak üzere,

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3+x^n}{4^n}$$

toplamı aşağıdakilerden hangisine eşittir?

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

11. $ax + b = 0$ denkleminin kökü 3 olduğuna göre,

$$\sum_{k=1}^{\infty} \left(\frac{b}{4a} \right)^{k-1}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

1. Bir aritmetik dizinin ilk 12 teriminin toplamı 120, ilk 4 teriminin toplamı 8 olduğuna göre, bu dizinin genel terimi aşağıdakilerden hangisidir?

A) $2n - 4$ B) $2n - 3$ C) $2n - 1$
D) $2n + 1$ E) $2n + 3$

2. $(a_n) = \left(2^x, 2^{\frac{x}{2}}, 2^{\frac{x}{4}}, \dots, 2^{\frac{x}{2^n}}, \dots \right)$

dizisinin sonsuz terimleri çarpımı 16 olduğuna göre, x kaçtır?

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

3. $x + 2, x + y, x \cdot y$ terimleri hem aritmetik dizi, hem de geometrik dizi oluşturduğuna göre, $\frac{x}{y}$ oranı kaçtır?

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

4. Bir geometrik dizinin ilk sekiz terim toplamının, ilk dört terim toplamına oranı 17 dir.

Bu dizinin ortak çarpanı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) 2 B) $\sqrt[4]{2}$ C) $\sqrt{2}$ D) $\sqrt[4]{3}$ E) $\sqrt{3}$

5. Bir geometrik dizide

$$a_1 + a_2 + a_3 = 13 \quad \text{ve} \quad a_4 = a_1 + 26$$

olduğuna göre, bu dizinin ortak çarpanı kaçtır?

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

6. (a_n) aritmetik dizisinde

$$a_{12} + a_{18} = 24$$

olduğuna göre, ilk 29 teriminin toplamı kaçtır?

A) 308 B) 318 C) 328 D) 338 E) 348

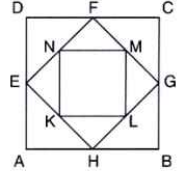
7. $a > 1$ olmak üzere,

$$\sum_{n=1}^{\infty} x \cdot \left(\frac{2}{3a} \right)^n = \frac{1}{2}$$

olduğuna göre, x in a cinsinden değeri aşağıdaki-lerden hangisidir?

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

8. Bir kenarı 2cm olan ABCD karesinin kenarlarının orta noktaları birleştirilerek EFGH karesi elde ediliyor. EFGH karesi içinde aynı işlem yapıp KLMN karesi elde ediliyor.



Bu işlem sonsuz kez tekrarlanırsa elde edilen tüm karelerin köşegenlerinin uzunlukları toplamı kaç cm olur?

A) $8(\sqrt{2} + 1)$ B) $4(\sqrt{2} + 1)$ C) $8(\sqrt{2} - 1)$
D) $16(\sqrt{2} - 1)$ E) $8\sqrt{2} - 1$

- 9.

$$\prod_{n=1}^{\infty} 32^{\left[\left(\frac{3}{8} \right)^n \right]}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

10. $0,2 + 0,02 + 0,002 + \dots$

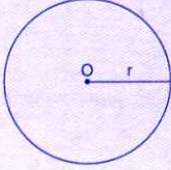
toplamının değeri kaçtır?

A) $\frac{2}{9}$ B) $\frac{22}{91}$ C) $\frac{20}{81}$ D) $\frac{22}{81}$ E) 1



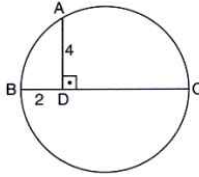
DAİREDE ALAN

- Çember ve çemberin iç bölgesinin birleşimine **daire** denir.



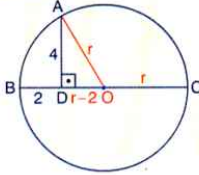
O merkezli, r yarıçaplı dairenin
Çevresi = $2\pi r$
Alanı = πr^2 dir.

Örnek 1 :



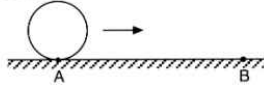
[BC] dairenin çapı
[AD] $\perp$ [BC]
|BD| = 2 cm
|AD| = 4 cm ise
dairenin alanı kaç cm^2 dir?

Çözüm :



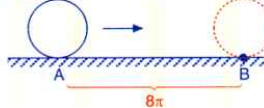
O, dairenin merkezi belirlendiğinde $|OC| = |OA| = r$ dersek
 $|DO| = r - 2$ olur. ADO diküçgeninde $r = 5$ cm dir.
Buna göre dairenin alanı = πr^2
= $\pi 5^2$
= $25\pi \text{ cm}^2$ bulunur.

Örnek 2 :



A noktasındaki tekerlek
2 tam tur yaparak B noktasına geliyor.
|AB| = 8π cm ise
tekerleğin yarıçapı kaç cm dir?

Çözüm :

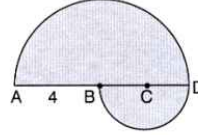


|AB| = $8\pi = 2(2\pi r)$
 $8\pi = 4\pi r$
 $r = 2$ cm
bulunur.

NOT

Bir çember düz bir yolda 1 tam tur attığında çevresi kadar yol alır.

Örnek 3:

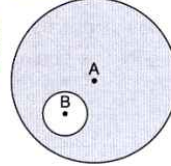


B, [AD] çaplı yarım dairenin merkezi
C, [BD] çaplı yarım dairenin merkezi
|AB| = 4 cm ise
yarım dairelerin alanları toplamı kaç cm^2 dir?

Çözüm :

|AB| = 4 cm ise
|BC| = |CD| = 2 cm olur.
Alanlar toplamı = $\frac{\pi 4^2}{2} + \frac{\pi 2^2}{2} = 10\pi \text{ cm}^2$ bulunur.

Örnek 4:

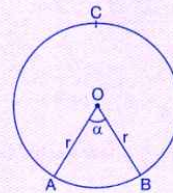


A ve B merkezli dairelerin yarıçapları farkı 4 cm dir.
Tarlalı alan $40\pi \text{ cm}^2$ ise
dairelerin çevreleri toplamı kaç cm dir?

Çözüm :

Tarlalı alan = $\pi r_A^2 - \pi r_B^2 = 40\pi$
 $\pi(r_A^2 - r_B^2) = 40\pi$
 $(r_A - r_B)(r_A + r_B) = 40$
 $\frac{(r_A - r_B)}{4} \cdot (r_A + r_B) = 10$ olur.
Çevreleri toplamı
 $2\pi(r_A + r_B) = 2\pi \cdot 10 = 20\pi \text{ cm}$ bulunur.

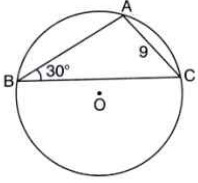
• Yay Parçasının Uzunluğu



Dairenin yay ölçüsü 360° ve çevresi $2\pi r$ dir.

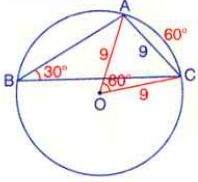
$$|\widehat{AB}| = 2\pi r \cdot \frac{\alpha}{360^\circ}$$

Örnek 5:



ABC bir üçgen
 $m(\widehat{ABC}) = 30^\circ$
 $|AC| = 9$ cm ise
 $|\widehat{AC}|$ kaç cm dir?

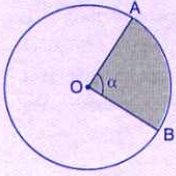
Çözüm :



$m(\widehat{ABC}) = 30^\circ$ ise $m(\widehat{AC}) = 60^\circ$
 ve $m(\widehat{AOC}) = 60^\circ$ olur.
 AOC eşkenar üçgen olduğundan
 $|OC| = |OA| = 9$ cm dir.
 $|\widehat{AC}| = 2\pi \cdot 9 \cdot \frac{60^\circ}{360^\circ}$
 $|\widehat{AC}| = 3\pi$ cm bulunur.

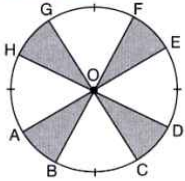
• Daire Diliminin (Kesmesinin) Alanı

Bir dairenin iki yarıçapı ve bu yarıçapların belirttiği yay arasında kalan bölgeye daire dilimi denir.



$$\text{Daire Diliminin Alanı} = \pi r^2 \cdot \frac{\alpha}{360^\circ}$$

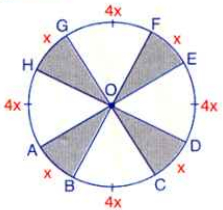
Örnek 6:



$r = 5$ cm
 $|\widehat{AH}| = |\widehat{GF}| = |\widehat{ED}| = |\widehat{BC}|$

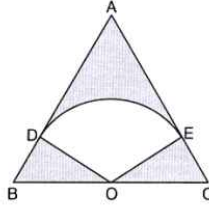
$|\widehat{AH}| = 4|\widehat{AB}| = 4|\widehat{CD}| = 4|\widehat{EF}| = 4|\widehat{GH}|$ ise taralı alanlar toplamı kaç cm^2 dir?

Çözüm :



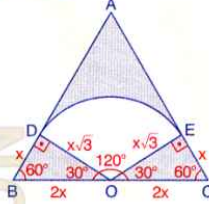
Şekildeki gibi yayların ölçüleri yazılırsa $20x = 360^\circ$ ve
 $x = 18^\circ$ olur.
 Taralı alanların açıları toplamı
 72° olduğundan
 $\text{taralı alan} = \pi 5^2 \cdot \frac{72^\circ}{360^\circ}$
 $= 5\pi \text{ cm}^2$ bulunur.

Örnek 7:



O, $\widehat{DE}$ yaylı çemberin merkezi
 ABC bir eşkenar üçgen
 D, E teğet noktalar
 $|BC| = 12$ cm ise
 taralı alanlar toplamı kaç cm^2 dir?

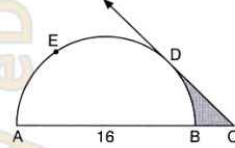
Çözüm :



D ve E teğet olduğundan
 $[OE] \perp [AC]$ ve $[OD] \perp [AB]$
 olur. $|CE| = x$ dersek
 $|OC| = |OB| = 2x$ ve
 $|BC| = 4x$ olur.
 $4x = 12$ ise $x = 3$ cm dir.
 $|OE| = 3\sqrt{3}$ cm olduğundan

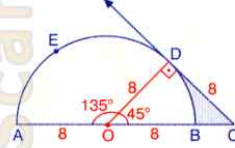
$$\begin{aligned} \text{Taralı alan} &= \frac{12^2 \sqrt{3}}{4} - \pi (3\sqrt{3})^2 \cdot \frac{120^\circ}{360^\circ} \\ &= (36\sqrt{3} - 9\pi) \text{ cm}^2 \text{ bulunur.} \end{aligned}$$

Örnek 8:



$[AB]$, yarım çemberin çapı
 $[CD]$, D noktasında teğet
 A, B, C doğrusal
 $|AB| = 16$ cm
 $m(\widehat{AED}) = 135^\circ$ ise
 taralı alan kaç cm^2 dir?

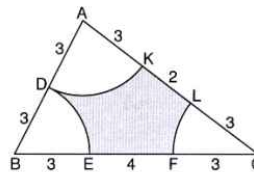
Çözüm :



$|AO| = |OB| = |OD| = 8$ cm
 $m(\widehat{AED}) = 135^\circ$ ise
 $m(\widehat{AOD}) = 135^\circ$ ve
 $m(\widehat{COD}) = 45^\circ$ dir.
 $|OD| = |DC| = 8$ cm olur.

$$\text{Taralı alan} = \frac{8 \cdot 8}{2} - \pi 8^2 \cdot \frac{45^\circ}{360^\circ} = (32 - 8\pi) \text{ cm}^2 \text{ bulunur.}$$

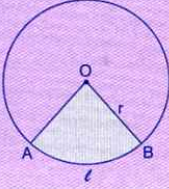
Örnek 9:



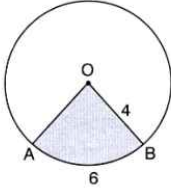
ABC bir üçgen
 A, B, C merkezli çemberlerin yarıçapı 3 cm
 $|KL| = 2$ cm
 $|EF| = 4$ cm ise
 taralı alan kaç cm^2 dir?

Çözüm :

$|AB| = 6 \text{ cm}$, $|AC| = 8 \text{ cm}$, $|BC| = 10 \text{ cm}$ ve
 $m(\widehat{A}) + m(\widehat{B}) + m(\widehat{C}) = 180^\circ$
 olduğundan ABC bir diküçgendir.
 Taralı alan = $\frac{6 \cdot 8}{2} - \pi 3^2 \cdot \frac{180^\circ}{360^\circ}$
 = $(24 - \frac{9}{2}\pi) \text{ cm}^2$ bulunur.



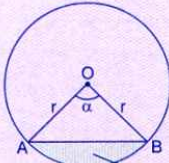
$|\widehat{AB}| = \ell$ ise
 Taralı Alan = $\frac{r \cdot \ell}{2}$ dir.

Örnek 10:

O, çemberin merkezi
 $|OB| = 4 \text{ cm}$
 $|\widehat{AB}| = 60^\circ$ ise
 taralı alan kaç cm^2 dir?

Çözüm :

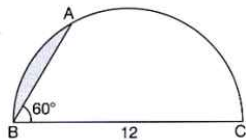
Taralı alan $\frac{6 \cdot 4}{2} = 12 \text{ cm}^2$ bulunur.

• Daire Parçasının Alanı

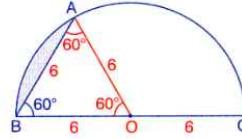
Bir kiris ile daire yayının
 sınırladığı bölgeye daire
 parçası denir.

Daire parçası

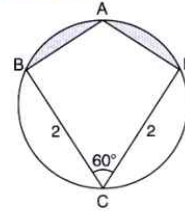
$$\text{Taralı alan} = \pi r^2 \cdot \frac{\alpha}{360^\circ} - \frac{1}{2} r^2 \cdot \sin \alpha$$

Örnek 11:

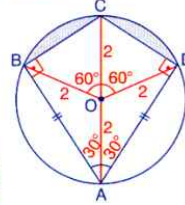
$[BC]$, yarım çemberin çapı
 $m(\widehat{ABC}) = 60^\circ$
 $|BC| = 12 \text{ cm}$ ise
 taralı alan kaç cm^2 dir?

Çözüm :

Çemberin merkezi O olsun
 $[AO]$ çizildiğinde ABO eşke-
 nar üçgen olacağından
 Taralı alan = $\pi 6^2 \cdot \frac{60^\circ}{360^\circ} - \frac{6^2 \sqrt{3}}{4}$
 = $(6\pi - 9\sqrt{3}) \text{ cm}^2$ bulunur.

Örnek 12:

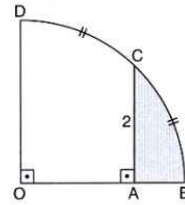
ABCD bir deltoid
 $m(\widehat{BCD}) = 60^\circ$
 $|BC| = |CD| = 2 \text{ cm}$ ise
 taralı alanlar toplamı kaç cm^2 dir?

Çözüm :

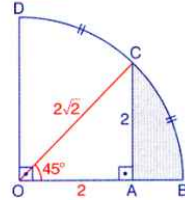
ABCD deltoid olduğundan
 $m(\widehat{ABC}) = m(\widehat{ADC})$ dir.
 ABCD ayrıca kirisler dörtgeni ise
 $m(\widehat{ADC}) = m(\widehat{ABC}) = 90^\circ$ dir.
 $[AC]$ çizilirse dairenin çapı olur.
 Şekildeki gibi veriler yazıldığında

$$\text{Taralı alanlar toplamı} = 2 \left(\frac{\pi \cdot 2^2 \cdot 60^\circ}{360^\circ} - \frac{2^2 \sqrt{3}}{4} \right)$$

$$= \left(\frac{4\pi}{3} - 2\sqrt{3} \right) \text{ cm}^2 \text{ bulunur.}$$

Örnek 13:

O, çeyrek çemberin merkezi
 $[CA] \perp [OB]$
 $m(\widehat{DC}) = m(\widehat{CB})$
 $|CA| = 2 \text{ cm}$ ise
 taralı alan kaç cm^2 dir?

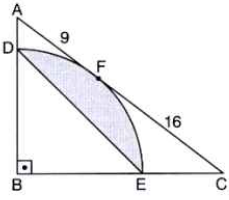
Çözüm :

$[OC]$ çizildiğinde, $m(\widehat{COB}) = 45^\circ$
 ve $|OC| = 2\sqrt{2} \text{ cm}$ olur.

$$\text{Taralı alan} = \frac{\pi (2\sqrt{2})^2}{8} - \frac{2 \cdot 2}{2}$$

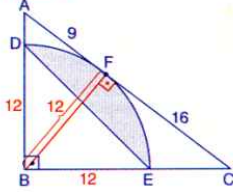
$$= (\pi - 2) \text{ cm}^2 \text{ bulunur.}$$

Örnek 14:



ABC bir dik üçgen
B, DFE yaylı çeyrek çember-
rin merkezi
F, teğet nokta
[AB] ⊥ [BC]
|AF| = 9 cm
|FC| = 16 cm ise
taralı alan kaç cm² dir?

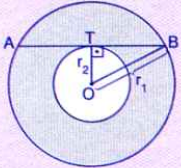
Çözüm :



F, teğet noktası olduğundan
BF çizildiğinde
[BF] ⊥ [AC] olur.
Öklid bağıntısından
|BF|² = 9.16
|BF| = |BE| = |BD| = 12 cm
dir.
Talı alan = $\frac{\pi \cdot 12^2}{4} - \frac{12 \cdot 12}{2}$
= (36π - 72) cm² bulunur.

• Daire Halkasının Alanı

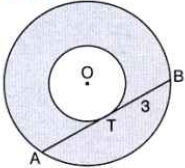
Merkezler aynı ve yarıçapları farklı iki çemberin sınırladığı bölgeye daire halkası denir.



[AB], T noktasında teğet ise
Talı alan = $\pi \cdot \left(\frac{|AB|}{2}\right)^2$

Daire halkasının alanı = $\pi \cdot (r_1^2 - r_2^2)$

Örnek 15:



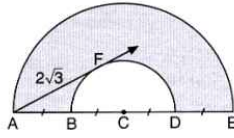
[AB], T noktasında O merkezli
küçük daireye teğet
|TB| = 3 cm ise
daire halkasının alanı kaç cm² dir?

Çözüm :

|TB| = 3 cm ise

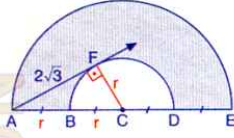
Talı alan = $\pi \cdot 3^2 = 9\pi$ cm² bulunur.

Örnek 16:



[AE] ve [BD] yarımların
çapları
[AF, F noktasında C merkezli
daireye teğet
|AF| = 2√3 cm ise
taralı alan kaç cm² dir?

Çözüm :

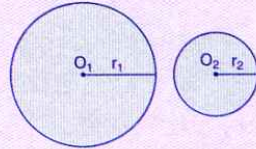


[CF] ⊥ [AF] çizildiğinde
|CF| = |CB| = |BA| = r olur.
AFC diküçgeninde
r = 2 cm dir.
Talı alan = $\frac{\pi \cdot 4^2}{2} - \frac{\pi \cdot 2^2}{2}$
= 6π cm² bulunur.

• Dairede Benzerlik

Dairelerin (veya çemberlerin) çevreleri oranı, yarıçaplarının oranına eşittir.

Dairelerin alanları oranı, yarıçaplarının karelerinin oranına eşittir.



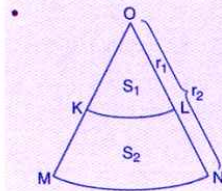
$$\text{Çevre}_1 = 2\pi r_1$$

$$\text{Çevre}_2 = 2\pi r_2$$

$$\text{Alan}_1 = 2\pi r_1^2$$

$$\text{Alan}_2 = 2\pi r_2^2$$

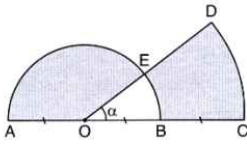
$$\frac{\text{Çevre}_1}{\text{Çevre}_2} = \frac{r_1}{r_2}, \quad \frac{\text{Alan}_1}{\text{Alan}_2} = \frac{r_1^2}{r_2^2}$$



$$\frac{r_1}{r_2} = \frac{|KL|}{|MN|}$$

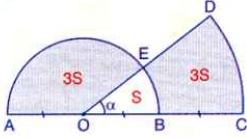
$$\left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = \frac{S_1}{S_2}$$

Örnek 17:



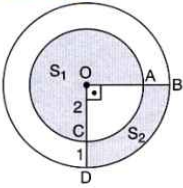
[AB], yarım dairenin çapı
O, DC yaylı çemberin merkezi
 $|AO| = |OB| = |BC|$
Taralı bölgelerin alanları
eşit ise $m(\widehat{DOC}) = \alpha$ kaç
derecedir?

Çözüm :



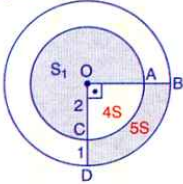
$|OC| = 2|OB|$ olduğundan
şekildeki gibi alan
dağılımı yapılır.
 α , yarım dairenin dörtte bir
alanını gördüğünden
 $\alpha = 45^\circ$ bulunur.

Örnek 18:



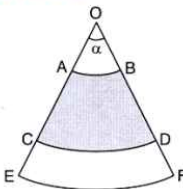
O, dairelerin ortak merkezi
 $m(\widehat{DOB}) = 90^\circ$
 $|CD| = 1$ cm
 $|OC| = 2$ cm ise
taralı alanların oranı kaçtır?

Çözüm :



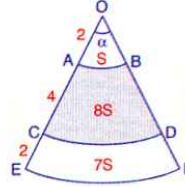
Küçük dairede 90° lik alan 4S ise
 270° lik S_1 alanı 12S olur.
 $\frac{|OC|}{|OD|} = \frac{2}{3}$ olduğundan
Alanlar oranı $\frac{4}{9}$ ve $S_2 = 5S$ olur.
Alanlar oranı $\frac{S_1}{S_2} = \frac{12S}{5S}$
 $= \frac{12}{5}$ bulunur.

Örnek 19:



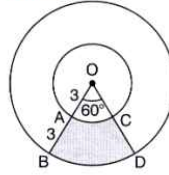
O, AB, CD ve EF yaylı dairelerin
merkezi
 $|AC| = 2|OA| = 2|CE|$
 $|OF| = 8$ cm
Taralı alan 4π cm² ise
 $m(\widehat{EOF}) = \alpha$ kaç derecedir?

Çözüm :



Benzerlik oranının karesinden
alanlar şekildeki gibi yazılabilir.
 $8S = 4\pi$ cm² ise $S = \frac{\pi}{2}$ cm² dir.
 $\frac{\pi}{2} = \pi 2^2 \cdot \frac{\alpha}{360^\circ}$ den
 $\alpha = 45^\circ$ bulunur.

Örnek 20:

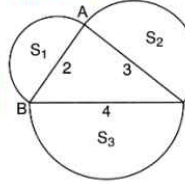


O, ortak daire merkezi
 $|OA| = |AB| = 3$ cm
 $m(\widehat{BOD}) = 60^\circ$ ise
taralı alan kaç cm² dir?

Çözüm :

$$\begin{aligned} \text{Taralı alan} &= \frac{\pi \cdot 6^2}{6} - \frac{\pi \cdot 3^2}{6} \\ &= 6\pi - \frac{3\pi}{2} = \frac{9\pi}{2} \text{ cm}^2 \text{ bulunur.} \end{aligned}$$

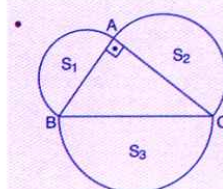
Örnek 21:



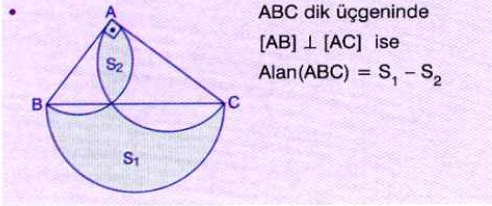
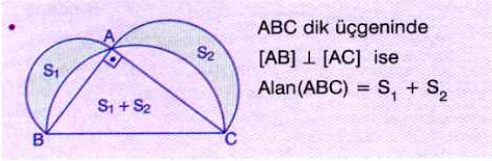
[AB], [AC] ve [BC] yarım çember-
lerin çapları
 S_1, S_2, S_3 bulundukları bölgele-
rin alanları
 $|AB| = 2$ cm
 $|AC| = 3$ cm
 $|BC| = 4$ cm ise
 $\frac{S_1 + S_2}{S_3}$ oranı kaçtır?

Çözüm :

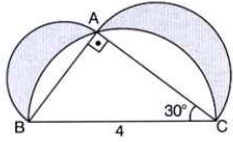
$$\begin{aligned} r_1 &= 1 \text{ cm}, r_2 = \frac{3}{2} \text{ cm}, r_3 = 2 \text{ cm dir.} \\ \text{Yarım daireler benzer olduğundan} \\ S_1 &= S \text{ cm}^2 \text{ ise } S_2 = \frac{9}{4} S \text{ cm}^2, S_3 = 4S \text{ cm}^2 \text{ olur.} \\ \frac{S_1 + S_2}{S_3} &= \frac{S + \frac{9S}{4}}{4S} = \frac{13}{16} \text{ bulunur.} \end{aligned}$$



ABC dik üçgeninde
 $[AB] \perp [AC]$ ise
 $S_1 + S_2 = S_3$

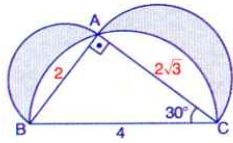


Örnek 22:



ABC bir dik üçgen
 $[AB], [AC], [BC]$ yarımların
çemberlerin çapları
 $[AB] \perp [AC]$
 $m(\widehat{ACB}) = 30^\circ$
 $|BC| = 4$ cm ise
taralı alanlar toplamı kaç
 cm^2 dir?

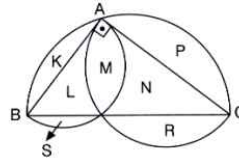
Çözüm :



ABC dik üçgeninde
 $|AB| = 2$ cm ve
 $|AC| = 2\sqrt{3}$ cm olur.

$$\text{Taralı alanlar toplamı} = \frac{2 \cdot 2\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3} \text{ cm}^2 \text{ bulunur.}$$

Örnek 23:



ABC bir dik üçgen
K, L, M, N, P, R, S bulun-
dukları bölgelerin alanları
ise $K + P$ toplamının
eşiti nedir?

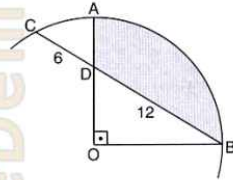
Çözüm :

Çapı $[AB]$ olan yarımlar ile çapı $[AC]$ olan yarımların alanları toplamı, çapı $[BC]$ olan yarımların alanına eşittir.

$$(S + L + M) + (M + N + R) = K + L + M + N + P$$

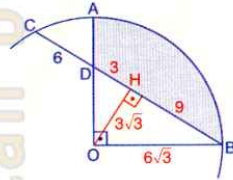
$$S + M + R = K + P \text{ bulunur.}$$

Örnek 24:



O, BAC yayının merkezi
 $[AO] \perp [OB]$
B, D, C doğrusal
 $|CD| = 6$ cm
 $|BD| = 12$ cm ise
taralı alan kaç cm^2 dir?

Çözüm :



$[BC]$ kesiştiğinden,
O noktasından kesişme dik
çizildiğinde,

$$|BH| = |HC| = 9 \text{ cm olur.}$$

DOB dik üçgeninde öklid bağıntısından

$$|OH|^2 = 3.9$$

$$|OH| = 3\sqrt{3} \text{ cm ve}$$

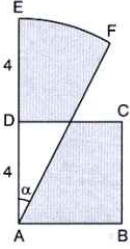
$$|OB| = 6\sqrt{3} \text{ cm olur.}$$

O çeyrek çemberin merkezi olduğundan

$$\text{Taralı alan} = \frac{\pi \cdot (6\sqrt{3})^2 \cdot 90^\circ}{360^\circ} - \frac{12 \cdot 3\sqrt{3}}{2}$$

$$= (27\pi - 18\sqrt{3}) \text{ cm}^2 \text{ bulunur.}$$

1.

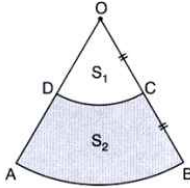


ABCD bir kare
A, EF yaylı dairenin
merkezi
[AB] $\perp$ [AE]
[AD] = [DE] = 4 cm

Yukarıdaki şekilde taralı alanlar eşit olduğuna göre, $m(\widehat{EAF}) = \alpha$ kaç derecedir?

- A) $\frac{45}{\pi}$ B) $\frac{50}{\pi}$ C) $\frac{60}{\pi}$ D) $\frac{70}{\pi}$ E) $\frac{90}{\pi}$

2.

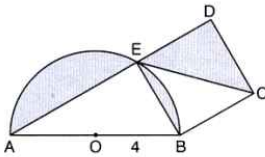


O, AB ve DC yaylı
dairenin merkezi
[BC] = [CO]
 $S_2 = 21 \text{ cm}^2$

Yukarıdaki verilere göre, S_1 alanı kaç cm^2 dir?

- A) 5 B) 7 C) 9 D) 11 E) 12

3.

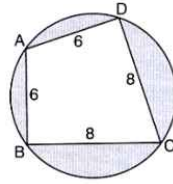


O, yarım dairenin
merkezi
EBCE bir kare
A, E, D doğrusal
 $m(\widehat{BEC}) = 60^\circ$
[AB] = 4 cm

Yukarıdaki verilere göre, taralı alanlar toplamı kaç cm^2 dir? ($\pi = 3$)

- A) $8(4 - \sqrt{3})$ B) $8(4 + \sqrt{3})$ C) $9(4 - \sqrt{3})$
D) $12(4 - \sqrt{3})$ E) $16(2 - \sqrt{3})$

4.



ABCD bir kirişler dörtgeni

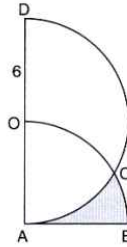
$$|AB| = |AD| = 6 \text{ cm}$$

$$|BC| = |CD| = 8 \text{ cm}$$

Yukarıdaki verilere göre, taralı alanlar toplamı kaç cm^2 dir?

- A) $25\pi - 8\sqrt{3}$ B) $24\pi - 8\sqrt{6}$ C) $25\pi - 48$
D) $25\pi - 24$ E) $20\pi - 24$

5.

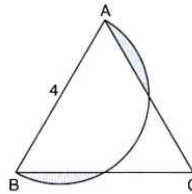


O, yarım çemberin merkezi
A, çeyrek çemberin merkezi
[OD] = 6 cm

Yukarıdaki verilere göre, taralı alan kaç cm^2 dir?

- A) $6\sqrt{3} + \pi$ B) $9\sqrt{3} - 3\pi$ C) $3\sqrt{3} + 3\pi$
D) $4\sqrt{3} + 2\pi$ E) $9\sqrt{3} + 3\pi$

6.

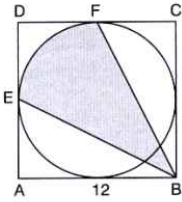


[AB], yarım dairenin çapı
ABC bir eşkenar üçgen
[AB] = 4 cm

Yukarıdaki verilere göre, taralı alanlar toplamı kaç cm^2 dir?

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

7.

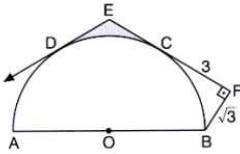


ABCD bir kare
E ve F içteğet çemberin
değme noktaları
 $|AB| = 12$ cm

Yukarıdaki verilere göre, taralı alan kaç cm^2 dir?

- A) $9\pi + 32$ B) $12\pi + 36$ C) $36 - 9\pi$
D) $48 - 6\pi$ E) $36 + 9\pi$

8.

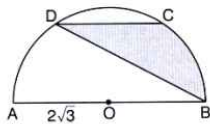


O, yarım dairenin
merkezi
D ve C teğet değme
noktaları
 $m(\widehat{AD}) = m(\widehat{BC})$
 $|BF| = \sqrt{3}$ cm
 $|FC| = 3$ cm

Yukarıdaki verilere göre, taralı alan kaç cm^2 dir?

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

9.



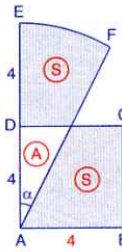
O, yarım dairenin merkezi
 $m(\widehat{AD}) = m(\widehat{DC}) = m(\widehat{CB})$
 $|AO| = 2\sqrt{3}$ cm

Yukarıdaki verilere göre, taralı alan kaç cm^2 dir?

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

TEST 1 ÇÖZÜMLER

1.

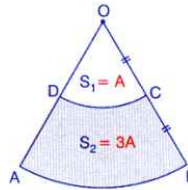


ABCD kare olduğundan
 $|AB| = |AD| = 4$ cm
A merkezli çemberin yarı-
çapı $|AF| = |AE| = 8$ cm
Taralı alanlar eşit olduğun-
dan karenin alanı ile daire
diliminin alanı eşittir.

$$\frac{\pi \cdot 64 \cdot \alpha}{360^\circ} = 16 \text{ ise } \alpha = \frac{90^\circ}{\alpha} \text{ bulunur.}$$

Cevap E

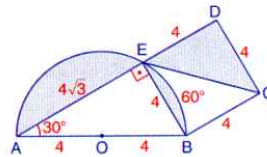
2.



O, çemberlerin merkezi
olduğundan benzerlikten
 $\frac{|OK|}{|ON|} = \frac{1}{2}$ ise
Alanlar oranı $\frac{1}{4}$ olur.
 $S_1 = A$ ise $S_2 = 3A$ dir.
 $S_2 = 3A = 21 \text{ cm}^2$ ise
 $A = 7 \text{ cm}^2$ bulunur.

Cevap B

3.



Çapı gören çevre
açı $m(\widehat{AEB}) = 90^\circ$
 $m(\widehat{BE}) = 60^\circ$ oldu-
ğundan çevre açısı
 $m(\widehat{EAB}) = 30^\circ$ dir.

EAB ($30^\circ - 60^\circ - 90^\circ$) üçgeni olduğundan
 $|BE| = 4$ cm ve $|AE| = 4\sqrt{3}$ cm olur.
BCDE kare verildiğinden kenarları 4 cm dir.

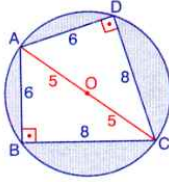
$$\text{Taralı alan} = \frac{\pi \cdot 4^2}{2} - \frac{4 \cdot 4\sqrt{3}}{2} + \frac{4 \cdot 4}{2}$$

$$= 8\pi - 8\sqrt{3} + 8$$

$\pi = 3$ alınırsa taralı alan $8(4 - \sqrt{3}) \text{ cm}^2$ bulunur.

Cevap A

4.

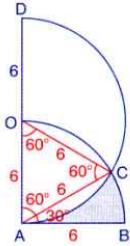


ABCD kirişler dörtgeni olduğundan karşılıklı açılar toplamı 180° dir. Dairenin yarıçapı 5 cm olur.

$$\begin{aligned}\text{Taralı alan} &= \pi \cdot 5^2 - \sqrt{(14-8) \cdot (14-8) \cdot (14-6) \cdot (14-6)} \\ &= 25\pi - \sqrt{6 \cdot 6 \cdot 8 \cdot 8} \\ &= (25\pi - 48) \text{ cm}^2 \text{ bulunur.}\end{aligned}$$

Cevap C

5.

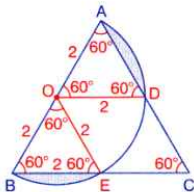


O ve A çemberlerin merkezi olduğundan
 $|OD| = |OA| = |OC| = 6$ cm dir.
 $|OC|$ ve $|AC|$ çizildiğinde
 OAC eşkenar üçgeni oluşur.

$$\begin{aligned}\text{Taralı alan} &= \frac{\pi \cdot 6^2 \cdot 30^\circ}{360^\circ} - \left(\frac{\pi \cdot 6^2 \cdot 60^\circ}{360^\circ} - \frac{6^2 \cdot \sqrt{3}}{4} \right) \\ &= 3\pi - 6\pi + 9\sqrt{3} \\ &= 9\sqrt{3} - 3\pi \text{ cm}^2 \text{ bulunur.}\end{aligned}$$

Cevap B

6.



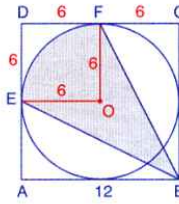
ABC eşkenar üçgen olduğundan
 $|OA| = |OB| = 2$ cm dir.
 $|OE|$ ve $|OD|$ çizildiğinde
 şekildedeki gibi eşkenar üçgenler oluşur.

AD ve BE kesişimleri eşit olduğundan taralı alanlarda eşittir.

$$\begin{aligned}\text{Taralı alan} &= 2 \cdot \left(\frac{\pi \cdot 2^2 \cdot 60^\circ}{360^\circ} - \frac{2^2 \cdot \sqrt{3}}{4} \right) \\ &= \left(\frac{4\pi}{3} - 2\sqrt{3} \right) \text{ cm}^2 \text{ bulunur.}\end{aligned}$$

Cevap C

7.

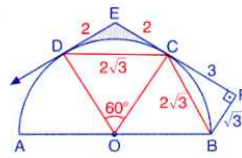


Çember karenin kenarlarına teğet olduğundan yarıçap 6 cm dir.

$$\begin{aligned}\text{Taralı alan} &= 12^2 - \left[2 \cdot \frac{12 \cdot 6}{2} + \left(6^2 - \frac{\pi \cdot 6^2 \cdot 90^\circ}{360^\circ} \right) \right] \\ &= 144 - [72 + 36 - 9\pi] \\ &= (36 - 9\pi) \text{ cm}^2 \text{ bulunur.}\end{aligned}$$

Cevap C

8.



$[BC]$ ve $[DC]$ çizildiğinde BFC $(30^\circ - 60^\circ - 90^\circ)$ diküçgeni oluşur.

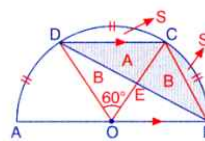
C teğet nokta olduğundan $m(\widehat{BC}) = 60^\circ$ ve $m(\widehat{AD}) = m(\widehat{DC}) = 60^\circ$

$[ED]$ ve $[EC]$ teğet olduğundan $m(\widehat{DEF}) = 120^\circ$ olur ve EDC ikizkenar üçgeninde $|DE| = |CE| = 2$ cm dir. EDC üçgeninin alanının 60° lik daire parçasının alanı çıkarılırsa taralı alan bulunur.

$$\begin{aligned}\text{Taralı alan} &= \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} - \left(\frac{\pi \cdot (2\sqrt{3})^2 \cdot 60^\circ}{360^\circ} - \frac{(2\sqrt{3})^2 \cdot \sqrt{3}}{4} \right) \\ &= \sqrt{3} - (2\pi - 3\sqrt{3}) \\ &= (4\sqrt{3} - 2\pi) \text{ cm}^2 \text{ bulunur.}\end{aligned}$$

Cevap D

9.



$[OD]$ ve $[OC]$ çizildiğinde $m(\widehat{AD}) = m(\widehat{DC}) = m(\widehat{CB})$ yaylar eşit olduğundan $m(\widehat{DOC}) = 60^\circ$ dir.

$[DC] \parallel [AB]$ olacağından

Alan(BEC) = Alan(DOE) = B olur.

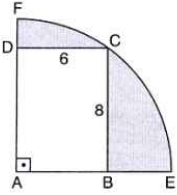
Eş kirişler arasındaki alanlar eşit olacağından

taralı alan $(S + A + B)$ 60° lik daire diliminin alanıdır.

$$\begin{aligned}\text{Taralı alan} &= \frac{\pi \cdot (2\sqrt{3})^2 \cdot 60^\circ}{360^\circ} - \frac{(2\sqrt{3})^2 \cdot \sqrt{3}}{4} \\ &= 2\pi \text{ cm}^2 \text{ bulunur.}\end{aligned}$$

Cevap B

1.

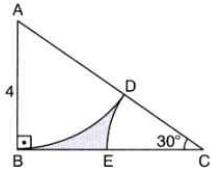


A, çeyrek dairenin merkezi
ABCD bir dikdörtgen
 $|DC| = 6$ cm
 $|BC| = 8$ cm

Yukarıdaki verilere göre, taralı bölgenin alanı kaç cm^2 dir?

- A) $100\pi - 48$ B) $50\pi - 24$ C) $25\pi - 24$
D) $25\pi - 48$ E) $48 - 10\pi$

2.

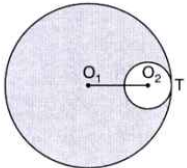


ABC bir dik üçgen
A ve C merkezli çemberler D noktasında teğet
 $[AB] \perp [BC]$
 $m(\angle C) = 30^\circ$
 $|AB| = 4$ cm

Yukarıdaki şekilde taralı bölgenin alanı kaç cm^2 dir?

- A) $8\sqrt{3} - 4\pi$ B) $8\pi - 8\sqrt{3}$ C) $4\pi - 4\sqrt{3}$
D) $8\sqrt{3} - 3\pi$ E) $4\sqrt{3} - 3\pi$

3.

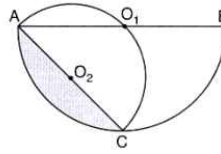


O_1 ve O_2 merkezli daireler
T noktasında içten teğet
 $|O_1O_2| = 5$ cm

Yukarıdaki şekilde dairelerin çevreleri toplamı 24π cm olduğuna göre, taralı alan kaç cm^2 dir?

- A) 30π B) 36π C) 45π D) 60π E) 72π

4.

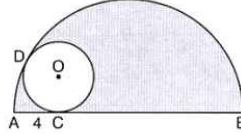


O_2 merkezli yarım çember
 O_1 merkezli yarım çemberin merkezinden ve A, C noktalarından geçmektedir.
 $|AC| = 4$ cm

Yukarıdaki verilere göre, taralı alan kaç cm^2 dir?

- A) $4\pi - 2$ B) $4\pi - 4$ C) $2\pi - 3$
D) $2\pi - 4$ E) $2\pi - 6$

5.

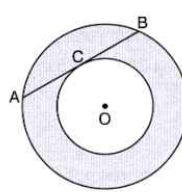


$[AB]$, yarım dairelerin çapı
D, C teğet noktaları
O merkezli çemberin yarıçapı 3 cm
 $|AC| = 4$ cm

Yukarıdaki şekilde O merkezli çemberin yarıçapı 3 cm olduğuna göre, taralı alan kaç cm^2 dir?

- A) 21π B) 22π C) 23π D) 24π E) 25π

6.

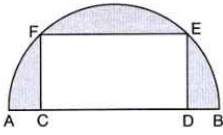


O, her iki dairenin merkezi
C, teğet nokta
 $|AB| = 6$ cm

Yukarıdaki verilere göre, taralı alan kaç cm^2 dir?

- A) 3π B) 4π C) 6π D) 9π E) 12π

7.

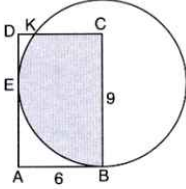


[AB], yarım çemberin
çapı
CDEF bir dikdörtgen
 $|CD| = 2|ED|$
 $|AB| = 2\sqrt{2}$ cm

Yukarıdaki verilere göre, taralı alanlar toplamı kaç cm^2 dir?

- A) 2π B) $\pi + 2$ C) π D) $\pi - 1$ E) $\pi - 2$

8.

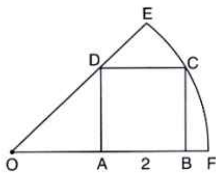


ABCD bir dikdörtgen
 $|AB| = 6$ cm
 $|BC| = 9$ cm
E ve B teğet noktalar

Yukarıdaki verilere göre, taralı bölgenin alanı kaç cm^2 dir?

- A) $4\pi + 3\sqrt{3}$ B) $12\pi + \frac{9\sqrt{3}}{2}$ C) $9\pi + 6\sqrt{3}$
D) $12\pi + 6\sqrt{3}$ E) $15\pi + \frac{9\sqrt{3}}{2}$

9.

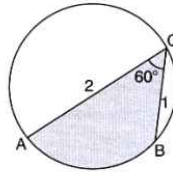


O merkezli daire diliminin içine ABCD karesi yerleştiriliyor.
 $|OE| = 2\sqrt{5}$ cm
 $|AB| = 2$ cm

Yukarıdaki verilere göre, O merkezli $\widehat{ECF}$ yaylı daire diliminin alanı kaç cm^2 dir?

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

10.

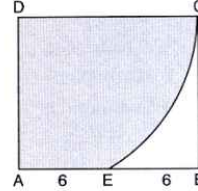


A, B, C noktaları daire üzerinde
 $m(\widehat{ACB}) = 60^\circ$
 $|AC| = 2$ cm
 $|BC| = 1$ cm

Yukarıdaki verilere göre, taralı bölgenin alanı kaç cm^2 dir?

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

11.

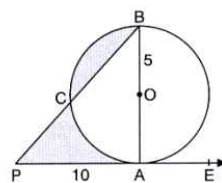


$\widehat{CE}$, D merkezli çember yayı
ABCD bir dikdörtgen
 $|AE| = |EB| = 6$ cm

Yukarıdaki verilere göre, taralı bölgenin alanı kaç cm^2 dir?

- A) $18(\pi + \sqrt{3})$ B) $6(4\pi + 3\sqrt{3})$ C) $4(5\pi + 7)$
D) $6(4\sqrt{3}\pi + 3)$ E) $3\sqrt{3}(8\pi + 3)$

12.

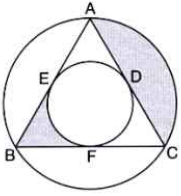


[PE, A noktasında O merkezli daireye teğettir.
[AB], çap
 $|BO| = 5$ cm
 $|PA| = 10$ cm

Yukarıdaki verilere göre, taralı alanlar toplamı kaç cm^2 dir?

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

1.

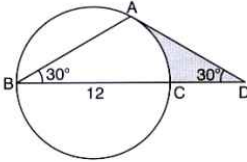


ABC bir eşkenar üçgen
ABC üçgeninin çevrel
çemberinin yarıçapı 4 cm

Yukarıdaki şekilde ABC eşkenar üçgeninin içteğet çemberi D, E, F noktalarında teğet olduğuna göre, taralı alanlar toplamı kaç cm^2 dir?

- A) $18 - 4\pi$ B) 4π C) 8π D) $15 - 4\pi$ E) 10π

2.

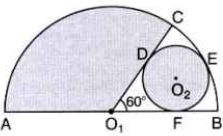


ABD bir üçgen
A, teğet noktası
[BC], çap
 $m(\widehat{ABC}) = m(\widehat{ADB}) = 30^\circ$
|BC| = 12 cm

Yukarıdaki verilere göre, taralı alan kaç cm^2 dir?

- A) $18\sqrt{3} - 6\pi$ B) $18\sqrt{3} - 8\pi$ C) $18\sqrt{3} - 4\pi$
D) $36\sqrt{3} - 18\pi$ E) $36\sqrt{3} - 8\pi$

4.

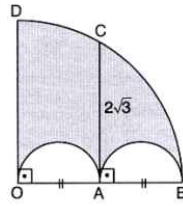


O_2 merkezli daire O_1 merkezli yarım daireye E noktasında teğet
D ve F değme noktaları
 $m(\widehat{CO_1B}) = 60^\circ$

Yukarıdaki verilere göre, taralı daire diliminin alanının O_2 merkezli dairenin alanına oranı kaçtır?

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

4.

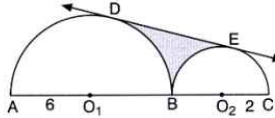


O, çeyrek dairenin merkezi
[OA] ve [AB] yarı çember-
lerin çapı
[CA] $\perp$ [OB]
|OA| = |AB|
|CA| = $2\sqrt{3}$ cm

Yukarıdaki verilere göre, taralı alan kaç cm^2 dir?

- A) 2π B) 3π C) 4π D) 5π E) 6π

5.

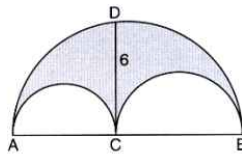


O_1 ve O_2 merkezli
çemberler B nokta-
sında teğet
|O2C| = 2 cm
|AO1| = 6 cm

Yukarıdaki verilere göre, taralı alan kaç cm^2 dir?
($\pi = 3$)

- A) $16\sqrt{3} - 22$ B) $16\sqrt{3} - 10$ C) $14\sqrt{3} - 11$
D) $6\sqrt{3}$ E) $9\sqrt{3}$

6.

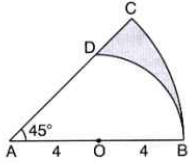


[AC], [CB], [AB] çaplı
daireler veriliyor.
[AC], [CB] çaplı çem-
berler [DC] ye teğet-
tir.
|DC| = 6 cm

Yukarıdaki verilere göre, taralı alan kaç $\pi \text{ cm}^2$ dir?

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

7.

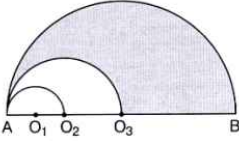


A merkezli $\widehat{BC}$ çember yayı ile O merkezli $\widehat{BD}$ çember yayı B noktasında teğet
 $m(\widehat{CAB}) = 45^\circ$
 $|AO| = |OB| = 4 \text{ cm}$

Yukarıdaki verilere göre, taralı alan kaç cm^2 dir?

- A) $8(\pi - 1)$ B) $7\pi - 6$ C) $6\pi - 3$
 D) $5(\pi - 2)$ E) $4(\pi - 2)$

8.

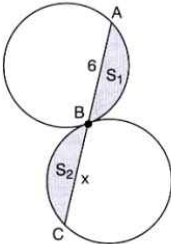


O_1, O_2, O_3 merkezli
 yarım daireler A noktasında teğet

Yukarıdaki şekilde taralı alan 144 cm^2 olduğuna göre, O_1 merkezli yarım dairenin alanı kaç cm^2 dir?

- A) 6 B) 8 C) 12 D) 24 E) 30

9.

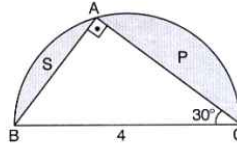


B noktasında çemberler teğet ve A, B, C doğrusal
 S_1 ve S_2 taralı bölgelerin alanları
 $\frac{S_1}{S_2} = \frac{18}{50}$
 $|AB| = 6 \text{ cm}$

Yukarıdaki verilere göre, $|BC| = x$ kaç cm dir?

- A) 6 B) 8 C) 10 D) 12 E) 16

10.

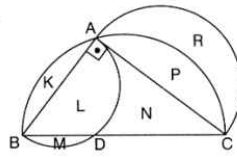


ABC bir diküçgen
 $[AB] \perp [AC]$
 $[BC]$ çemberin çapı
 $m(\widehat{ACB}) = 30^\circ$
 $|BC| = 4 \text{ cm}$

Yukarıdaki şekilde S ve P bulundukları daire parçalarının alanları olduğuna göre $P - 2S$ farkı kaç cm^2 dir?

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

11.

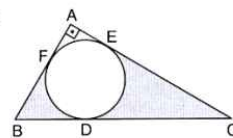


ABC bir diküçgen
 $[AB], [BC]$ ve $[AC]$ yarım dairelerin çapları
 K, L, M, N, P ve R bulundukları bölgelerin alanları

Yukarıdaki verilere göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) $K+L = N+P$ B) $M+L = N+K$ C) $P+R = K+M$
 D) $L+N = P+R$ E) $M+R = K+N$

12.

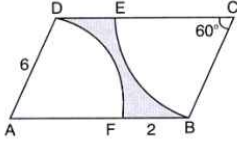


ABC bir dik üçgen
 $[AB] \perp [AC]$
 $|AB| = 5 \text{ cm}$
 $|BC| = 13 \text{ cm}$

Yukarıdaki şekilde ABC diküçgeni çembere E, F ve D noktalarında teğet olduğuna göre, taralı alanlar toplamı kaç cm^2 dir?

- A) $25 - \pi$ B) $25 - 2\pi$ C) $26 - \pi$
 D) $26 - 2\pi$ E) $26 - 3\pi$

1.

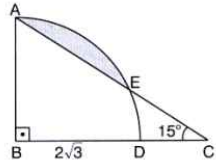


ABCD bir paralelkenar
DF yayı A merkezli,
BE yayı C merkezli
çember yayı
 $m(\widehat{BCD}) = 60^\circ$
 $|AD| = 6$ cm
 $|FB| = 2$ cm

Yukarıdaki verilere göre, taralı alan kaç cm^2 dir?

- A) $16\sqrt{3} - 8\pi$ B) $18\sqrt{3} - 12\pi$ C) $24\sqrt{3} - 16\pi$
D) $24\sqrt{3} - 12\pi$ E) $36\sqrt{3} - 24\pi$

2.

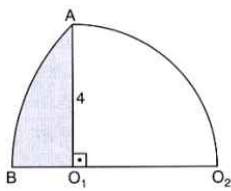


ABC bir dik üçgen
B çeyrek çemberin
merkezi
 $[AB] \perp [BC]$
 $m(\widehat{BCA}) = 15^\circ$
 $|BD| = 2\sqrt{3}$ cm

Yukarıdaki verilere göre, taralı daire kesmesinin alanı kaç cm^2 dir?

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

3.

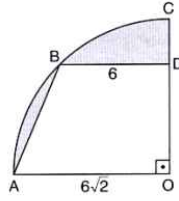


O_1 , çeyrek daire
diliminin merkezi
 $[AO_1] \perp [BO_2]$
 $|O_1A| = 4$ cm

Yukarıdaki şekilde AB yayı O_2 merkezli daire yayı olduğuna göre, taralı alan kaç cm^2 dir?

- A) $4\pi - 8$ B) 4π C) $2\sqrt{3} + 2\pi$
D) $4\pi - 4\sqrt{3}$ E) $2\pi - 4\sqrt{3}$

4.

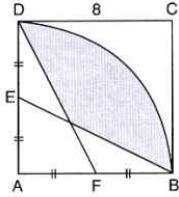


O, çeyrek dairenin
merkezi
 $[BD] \parallel [AO]$
 $|BD| = 6$ cm
 $|AO| = 6\sqrt{2}$ cm

Yukarıdaki verilere göre, taralı alanların farkı kaç cm^2 dir?

- A) $18(\sqrt{2} - 1)$ B) $18(\sqrt{2} - \pi)$ C) 6π
D) $9\sqrt{2}$ E) $18\sqrt{2}$

5.

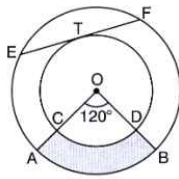


ABCD bir kare
A, çeyrek dairenin
merkezi
 $|DE| = |EA|$
 $|AF| = |FB|$
 $|DC| = 8$ cm

Yukarıdaki verilere göre, taralı alan kaç cm^2 dir?

- A) $16\pi - \frac{25}{3}$ B) $16\pi - \frac{64}{3}$ C) $16\pi - \frac{32}{3}$
D) $16\pi - 32$ E) $16\pi - \frac{16}{3}$

6.

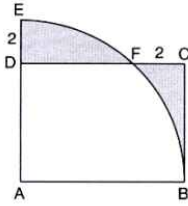


O merkezli iki çember
şekildeki gibi iki halka
oluşturmaktadır.
 $[EF]$ kirişi T noktasında
içteki çembere teğet
 $m(\widehat{BOA}) = 120^\circ$

Yukarıdaki şekilde taralı alan $4\pi \text{ cm}^2$ olduğuna göre, $|EF|$ kaç cm dir?

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

7.

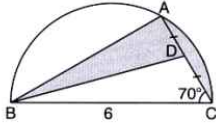


ABCD bir dikdörtgen
A, çeyrek dairenin merkezi
 $|ED| = |FC| = 2$ cm

Yukarıdaki verilere göre, taralı alanlar toplamı kaç cm^2 dir?

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

8.

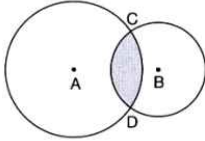


[BC], yarım çemberin
çapı
 $m(\widehat{ACB}) = 70^\circ$
 $|AD| = |DC|$
 $|BC| = 6$ cm

Yukarıdaki verilere göre, taralı alanlar toplamı kaç cm^2 dir?

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

9.

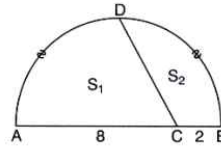


A ve B merkezli daireler
C ve D noktalarında ke-
sişmektedir. Dairelerin ke-
şişim kümesinin alanı
 $5\pi \text{ cm}^2$, birleşim kümesi-
nin alanı $40\pi \text{ cm}^2$ dir.

Yukarıdaki şekilde A merkezli dairenin yarıçapı, B merkezli dairenin yarıçapının iki katı olduğuna göre, A merkezli dairenin yarıçapı kaç cm dir?

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

10.

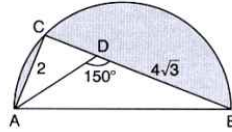


[AB], yarım dairenin
çapı
 $|\widehat{AD}| = |\widehat{DB}|$
 $|CB| = 2$ cm
 $|AC| = 8$ cm

Yukarıdaki yarım daire [CD] doğru parçası ile S_1 ve S_2 alanlarına ayrılmıştır. S_1 ile S_2 nin farkı kaç cm^2 dir?

- A) 24 B) 20 C) 15 D) 12 E) 10

11.

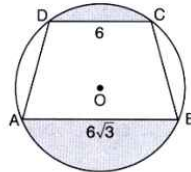


[AB], yarım dairenin
çapı
 $m(\widehat{ADB}) = 150^\circ$
 $|AC| = 2$ cm
 $|BD| = 4\sqrt{3}$ cm

Yukarıdaki verilere göre yarım daire ile ABC üçgeninin arasında kalan bölgenin alanı kaç cm^2 dir?

- A) $14\pi - 2\sqrt{3}$ B) $14\pi - 4\sqrt{3}$ C) $14\pi - 6\sqrt{3}$
D) $16\pi - 2$ E) $16\pi - 6\sqrt{3}$

12.



O, çemberin merkezi
ABCD bir yamuk
 $|DC| \parallel |AB|$
 $m(\widehat{BC}) = 90^\circ$
 $|AB| = 6\sqrt{3}$ cm
 $|DC| = 6$ cm

Yukarıdaki verilere göre, taralı alanların farkı kaç cm^2 dir?

- A) 6π B) $6\sqrt{3}$ C) $6\pi + 6$
D) $9\sqrt{3}$ E) $6\sqrt{3}\pi - 3$



Elektrostatik Elektrostatik Kuvvet

İN
F

Durgun elektrik anlamında kullanılan elektrostatik, durgun elektrik yüklerinin oluşturduğu fiziksel olayları inceler. Elektriklenme olayları çok eski yıllardan beri bilinmektedir. M.Ö. 600 yıllarında yaşayan filozof Thales, kumaşa sürülen kehribarın küçük cisimleri çektiğini ifade etmiştir. Elektrik yükleri ve kuvvetlerinin varlığı bazı basit deneylerle tespit edilebilir. İpek ve kürk parçasına sürtülmüş cam ve plastik çubuklar kağıt parçalarını çekerler. Şişirilmiş bir balon, yün kumaşa sürtülüp duvara bırakıldığında saatlerce yapışık durabilir. Böyle davranan cisimlere elektriklelenmiş ya da elektrikle yüklenmiş cisimler denir.

Benjamin Franklin (1706-1790), pozitif (+) ve negatif (-) adını verdiği iki çeşit yük olduğunu bulmuştur. Yüne sürtülen iki plastik çubuk veya ipeğe sürtülen iki cam bir birine yaklaştırıldığında birbirini iter. Plastik ve cam çubuklar ise birbirini çeker. Buradan aynı cins yüklerin birbirini ittikleri zıt yüklerin ise birbirini çektikleri çıkarılabilir. Franklinin önerisi üzerine cam çubuktaki yüklere (+), plastik çubuktakilere ise (-) denilmiştir.

Maddeleri oluşturan temel parçacıklar; elektron, proton ve nötron olarak adlandırılmıştır. Elektron, protonla zıt özellik gösteren bir parçacıktır. Bu nedenle, elektron (-) negatif, proton (+) pozitif yüklü olarak tanımlanmıştır. Nötronlar ise yüksüz parçacıklardır. Elektron yükü, en küçük yük birimi olarak kabul edilmiş ve elementler yük (e.y) olarak adlandırılmıştır. Bir elektronun yükü $1,6 \cdot 10^{-19}$ coulomb dur.

Atomun çekirdeğinde bulunan proton ve nötron birbirine güçlü bir bağ ile bağlıdır. Elektronlar ise çekirdek etrafında belli yörüngelerde dolanırlar.

Parçacık	Yük (c)	Kütle (kg)
Elektron (e ⁻)	$-1,6 \cdot 10^{-19}$	$9,1 \cdot 10^{-31}$
Proton (p)	$+1,6 \cdot 10^{-19}$	$1,67 \cdot 10^{-27}$
Nötron (n)	0	$1,67 \cdot 10^{-27}$

Maddeler, elektrik yüklerine göre üç grupta incelenebilir.

1. Nötr Maddeler

Üzerinde bulunan pozitif ve negatif yükleri eşit olan maddelerdir. Yani yüksüzdürler.

2. Negatif Yüklü Maddeler

Üzerinde bulunan negatif yük sayısı, pozitif yük sayısından fazla olan maddelerdir.

3. Pozitif Yüklü Maddeler

Üzerinde bulunan pozitif yük sayısı, negatif yük sayısından fazla olan maddelerdir.

Maddeler elektrik iletkenlikleri açısından üçe ayrılabilir. Madde içinde serbest elektronlar hareket edebiliyorsa o maddeye iletken madde, hareket edemiyorsa yalıtkan madde denir. Serbest elektronlar belli şartlarda hareket edebiliyorsa, bu maddeye yarı iletken madde denir. Bakır ve demir iletken madde; ebonit, cam ve tahta yalıtkan maddelerdir.

Elektriklelenme Çeşitleri

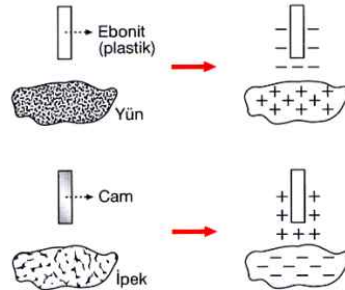
Cisimler farklı yollarla elektrikle yüklenebilir. Aşağıda bu yollar anlatılmıştır.

1. Sürtünmeyle Elektriklelenme

Yalıtkan cisimler dokunma ile elektriklelenemezler. Çünkü üzerinde serbest elektronlar hareket edemez.

Uygun seçilmiş iki yüksüz cisim birbirine sürtülürse, birinden diğerine elektron geçişi olur. Elektron veren cisim +, elektron alan cisim - ile yüklenir.

Örneğin; ebonit bir çubuk, yün kumaşa sürtüldüğünde; ebonit -, yün + yüklenir. Cam bir çubuk, ipek kumaşa sürtüldüğünde; cam +, ipek - yüklenir. Atmosferde, bulutlar hareketleri sırasında sürtünme nedeniyle elektriklelenirler. Bulutlar üzerinde biriken yükün toprağa akmasıyla yıldırım oluşur.



Uygun seçilmiş iki nötr cisim, birbirine sürtüldüğünde eşit ve zıt yüklenir. Yüklerin eşit olması sürtünen cisimlerin büyüklüğüne bağlı değildir.

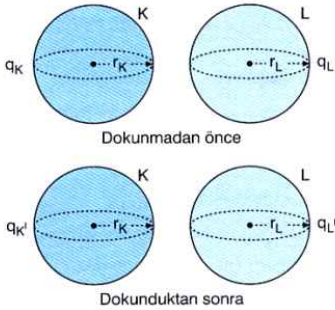
2. Dokunmayla Elektriklenme

Nötr ve iletken bir cisim, yüklü ve iletken bir cisme dokunduğunda aralarında yük paylaşımı olur. Yüklü cisim yükünün bir kısmını nötr cisme aktarır. Yük akışı, cisimler ortak bir elektriksel potansiyele ulaşıncaya kadar devam eder.



İletken cisimler, yalıtılmış bir ortamda birbirine dokunduğunda toplam yük korunur.

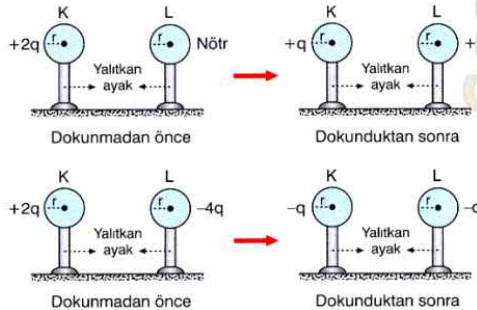
- Yükleri q_K ve q_L , yarıçapları r_K ve r_L olan iletken K ve L küreleri birbirine dokunduktan sonra, toplam yükü yarıçapları ile doğru orantılı olarak paylaşırlar.



$$q_K' = \left[\frac{q_K + q_L}{r_K + r_L} \right] \cdot r_K, \quad q_L' = \left[\frac{q_K + q_L}{r_K + r_L} \right] \cdot r_L$$

Son yükler yukarıdaki bağıntılarla bulunur. Dokunma sonundaki cisimlerin yükünün işareti toplam yükün işaretiyle aynıdır.

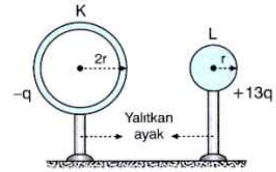
- Özdeş cisimler, birbirine dokunduğunda toplam yükü eşit olarak paylaşırlar.



Dokunma sonucunda yükler, cismin dış yüzeyinde toplanır. Eğer cisim sivri uçlu ise sivri uçtaki yük yoğunluğu diğer yüzeylere göre daha fazla olur.



Örnek 1:



$-q$ yüklü $2r$ yarıçaplı iletken içi boş K küresi ile $+13q$ yüklü r yarıçaplı iletken L küresi birbirine dokundurulduğunda K ve L nin son yükleri için ne söylenebilir?

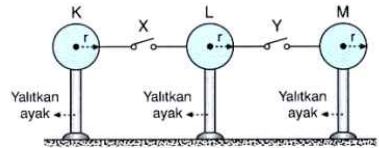
Çözüm:

Küreler elektrik yüklerini dış yüzeyde tutarlar. Bu nedenle kürelerin içlerinin dolu yada boş olması önemli değildir. Küreler birbirine dokundurulduğunda yükleri aşağıdaki gibi olur.

$$K \text{ nin son yükü; } q_K' = 2r \cdot \frac{\sum q}{\sum r} = 2r \cdot \frac{(-q + 13q)}{3r} = 8q$$

$$L \text{ nin son yükü; } q_L' = r \cdot \frac{\sum q}{\sum r} = r \cdot \frac{(-q + 13q)}{3r} = 4q$$

Örnek 2:



Yalıtkan ayaklar üzerindeki eşit yarıçaplı ve aynı cins yükle yüklü iletken K, L ve M küreleri ile kurulan düzenek şekildedir.

X anahtarı kapatılıp açıldığında K nin, daha sonra Y anahtarı kapatılıp açıldığında L nin yük miktarı azaldığına göre, cisimlerin başlangıçtaki yük miktarları q_K , q_L ve q_M için ne söylenebilir?

Çözüm:

X anahtarı kapatılıp açıldığında K'nin yükü azaldığına göre, L'nin yükü artmış olmalıdır. Yani başlangıçta K'nin yükü L'ninkinden büyüktür. ($q_K > q_L$)

Y anahtarı kapatılıp açıldığında L'nin yük miktarı azaldığına göre, M'nin yükü artmış olmalıdır. Yani M'nin yükü L'ninkinden küçüktür. Ancak L küresi K'den bir miktar yük aldığı için L ile M'nin başlangıçtaki yükleri kıyaslanamaz.

Yarıçaplar eşit ve K cismi L'nin, L de M'nin yükünü artırdığı için $q_K > q_M$ dir.

Örnek 3:

İletken K, L, M kürelerinin üçü de elektrikle yüklüdür. K küresi önce L'ye dokundurulup ayrılıyor, sonra da M'ye dokundurulup ayrılıyor.

Bu işlemlerden sonra, kürelerin elektrik yükleri için,

- I. K ile L yüklü, M yüksüzdür.
- II. K ile M yüklü, L yüksüzdür.
- III. L yüklü, K ile M yüksüzdür.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

(2001 - ÖSS)

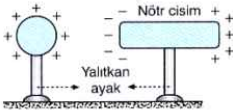
Çözüm:

Kürelerin yük miktarları ve cinsleri arasındaki ilişki belli değil. Ancak en son K ve M küreleri birbirine dokunduğu için bu iki kürenin son yükleri aynı cins olmalıdır.

Buna göre, I önermesi kesinlikle yanlıştır. Kürelerin yük miktarı ve cinsleri arasındaki ilişkiye göre; II ve III önermesi doğru olabilir.

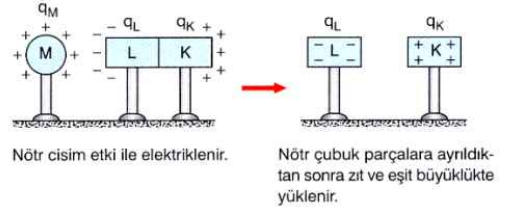
3. Etki İle Elektriklenme:

Yüklü bir cisim, iletken nötr bir çubuğa yaklaştığında onun üzerindeki serbest elektronları harekete geçirir. Bu durumda nötr cismin üzerindeki pozitif ve negatif yükler zıt uçlarda kuyulanmış olur.



Şekilde görüldüğü gibi çubuğun, yaklaşan cisme yakın olan ucu cisme göre zıt yüklenmiştir.

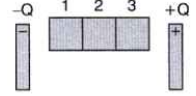
Bu durum geçici bir elektriklenmedir. Kalıcı yüklemek için, nötr çubuk etki altındayken ikiye ayrılarak zıt yüklü iki cisim elde edilebilir.



Etki ile oluşan yüklerin büyüklüğü, yaklaşan yükün büyüklüğünden küçüktür. Yukarıdaki şekilde yükler arasındaki ilişki; $q_M > q_K = q_L$ dir.

Örnek 4:

Birbirine değmekte olan üç özdeş iletken cisme, biri +Q diğeri -Q yüklü iki çubuk şekildedeki gibi yaklaştırılıyor. Cisimler bir yalıtkanla ayrıldıktan sonra yüklü çubuklar uzaklaştırılıyor.



Bu işlem sonunda, cisimlerin yük miktarı ve cinsi ne olabilir?

Çözüm:

(-) yüklü çubuk 1 ucundaki (-) yükleri 3 ucuna doğru iterken (+) yüklü çubuk 3 ucuna (-) yükleri çeker. Sonuç olarak 1 ucunda (+) yükler, 3 ucunda ise, (-) yükler toplanır. Aradaki 2 cismi ise, nötr olur.

Buna göre;

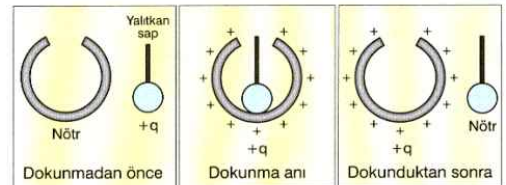
1	2	3
+q	Nötr	-q

 olabilir.

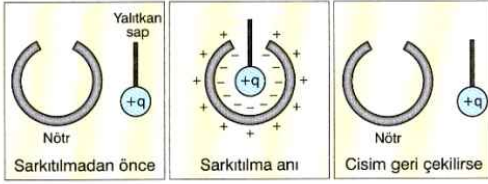


Küresel ve Silindirik Cisimler

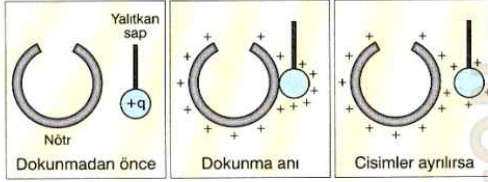
- Küresel iletken bir kabın iç yüzüne dokundurulan bir cisim tüm yükünü iletken küreye aktarır ve nötrlenir.



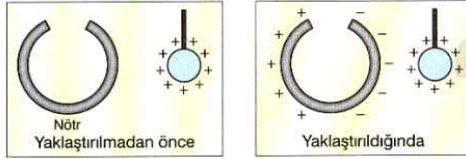
- Küresel iletken bir cismin iç yüzüne sarkıtılan bir yük küresel cismin aşağıdaki gibi kutuplanmasına neden olur.



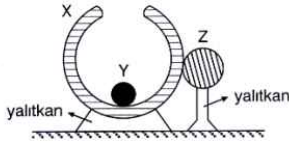
- Küresel iletken bir cisme dışarıdan dokundurulmuş yük küreyle yükünü aşağıdaki gibi paylaşır.



- Küresel iletken bir cisme dışarıdan yaklaşılan yüklü bir cisim, küresel cismin aşağıdaki gibi kutuplanmasına neden olur.



Örnek 5:



Yüksüz X, Y, Z metal küreleri şekildeki gibi birbirine değmektedir. + elektrik yüklü bir cisim X küresinin iç yüzüne dokundurularak uzaklaştırılır.

Bu işlemten sonra, Y ve Z kürelerinin elektrik yükleri için ne söylenebilir?

(2000 - ÖSS)

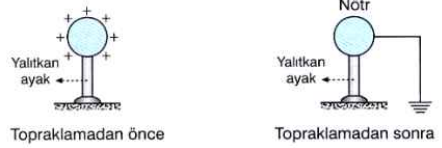
Çözüm:

Küreler iç yüzeylerinde yük tutmazlar, tüm yük dış yüzeyindedir. Buna göre, içine dokundurulmuş yük ile (+) elektrik yüklenen X küresinin içindeki Y cismi nötr olur.

Z cismi ise X küresine dıştan dokunduğu için X in dış yüzeyindeki (+) elektrik yükünü paylaşır. Yani (+) yüklenir.

Topraklama

- Yüklü bir cisim iletken bir telle toprağa bağlanırsa nötr hale gelir.

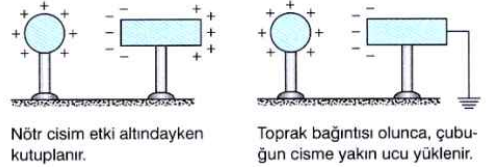


Yukarıdaki şekilde pozitif yüklü küre; toprak bağlantısı yapıldığında, topraktan gelen elektronlarla nötr hale gelir.



Yukarıdaki şekilde negatif yüklü küre; toprak bağlantısı yapıldığında, üzerindeki elektronlar tel aracılığı ile toprağa akarak nötr hale gelir.

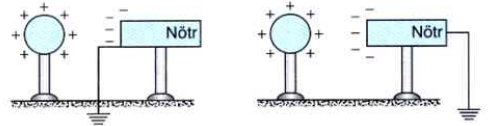
- Nötr çubuk etki altındayken, herhangi bir ucundan toprak bağlantısı yapılırsa, cisme göre zıt yüklenir.



Bu durumdayken toprak bağlantısı kesilip, yüklü cisim uzaklaştırılırsa etki altındaki çubuk şeklindeki gibi yüklü olur.

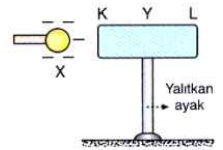


- Yüklü bir cisim, topraklanmış bir iletkeni hangi taraftan yaklaşırsa o bölge zıt yüklenir diğer bölge nötr olur. Toprak bağlantısının yeri önemli değildir.



Örnek 6:

Negatif yüklü, iletken bir X cismi nötr ve iletken Y cisminin şekilindeki gibi yaklaşıldığında K ve L uçlarında toplanan yük miktarları q_K ve q_L oluyor.

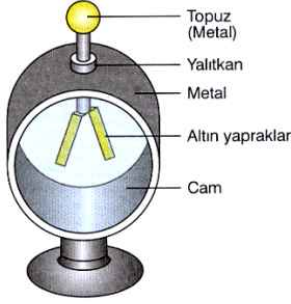


Cisimlerin konumları değiştirilmeden L ucu topraklanırsa, K ucunda toplanan yük miktarı q olduğuna göre, q_K , q_L ve q arasındaki ilişki nedir?

Çözüm:

Nötr Y cismine negatif yüklü X cismi yaklaştırıldığında K, L uçlarında eşit miktar yük toplanır ve $q_K = q_L$ olur. L ucu topraklandığında bu uçtaki yükler nötrlenir. Bu yükler nötrlendiğinde elektriksel etkileri yok olacağından K deki yük artar. Son yük ilişkisi; $q > q_K = q_L$ olur.

ELEKTROSKOP

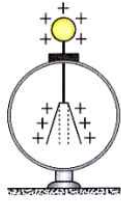


İletken topuz ve iletken yapraklardan oluşan elektroskop, bir cismin yüklü olup olmadığını ve yük cinsini belirlemede kullanılır.

Elektroskop yüksüzken yaprakları kapalıdır. Elektroskop yüklenince yapraklardaki aynı cins yükler birbirini iter ve yapraklar açılır.



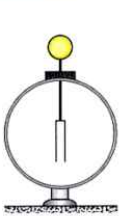
Yüksüz elektroskop



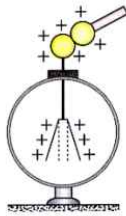
Yüklü elektroskop

Elektroskop ve cisimler arasındaki etkileşimler aşağıda anlatılmıştır.

1. Yüksüz Elektroskoba, Yüklü Cismın Dokunması



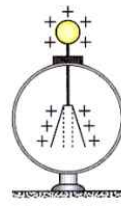
Nötr Elektroskop



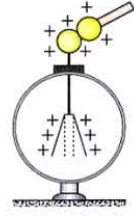
Yüklü cisim, nötr elektroskoba dokununca

Nötr bir elektroskoba yüklü bir cisim dokundurulduğunda elektroskop, kendine dokunan cismin yükünün bir kısmını alır ve yaprakları açılır.

2. Yüklü Elektroskoba, Kendisiyle Aynı Cins Yüklü Bir Cismın Dokunması



Pozitif yüklü elektroskop



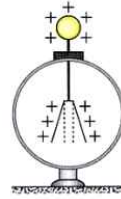
Pozitif yüklü cisim, elektroskoba dokununca

Elektroskoba, aynı cins yüklü cisim dokununca, yük işareti değişmez, ancak yaprakları arasındaki açıklık ilk durumuna göre değişebilir. Bu durum elektroskop ve dokunan cismin elektriksel potansiyellerine bağlıdır.

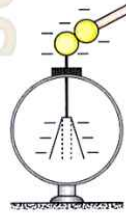
Elektriksel potansiyel birim yüzeydeki yük miktarı ile ilgili bir niceliktir. Bu nicelik toplam yük miktarı ve cismin boyutları ile ilgilidir. Dokunan cisim ve elektroskopun elektriksel potansiyeline göre yapraklar arasındaki açıda;

- Değişiklik olmaz
 - Artar
 - Azalır
- olaylarından üçüde olabilir.

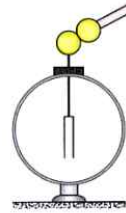
3. Yüklü Elektroskoba, Kendisiyle Zıt Yüklü Bir Cismın Dokunması



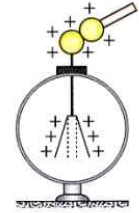
Pozitif yüklü elektroskop



(a)



(b)



(c)

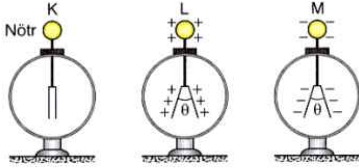
Negatif yüklü cisim elektroskoba dokununca

Pozitif yüklü bir elektroskoba, negatif yüklü bir cisim dokunduğunda a, b ve c şekillerindeki durumlar gözlemlenir.

- (a) Negatif cismin yükü fazla ise elektroskopun yaprakları önce kapanır, sonra açılır. Son durumda ikisi de negatif yüklü olur.

- (b) Negatif cismin yükü, elektroskobunkine eşitse elektroskobun yaprakları tamamen kapanır. Son durumda ikisi de nötr olur.
- (c) Elektroskobun yükü, negatif yüklü cisminkinden büyükse, elektroskobun yaprakları arasındaki açıklık azalır. Son durumda ikisi de pozitif yüklü olur.

Örnek 7:



Özdeş elektroskoplardan K nötr, L pozitif, M negatif yüklü olup L ve M nin yük miktarları eşittir. L elektroskobu önce K ye sonra M ye dokunduruluyor.

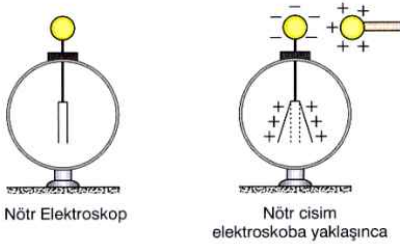
Buna göre, son durumda elektroskopların yaprakları arasındaki açılar θ_K , θ_L ve θ_M arasındaki ilişki nedir?

Çözüm:

L elektroskobu K ye dokunduğunda bu elektroskopa yükünü eşit olarak paylaşıyor. L daha sonra M ye dokunduğunda zıt yüklü olduğundan fark yükü eşit olarak paylaşıyor.

Fark yük K nin dokunma sonundaki yüküne eşit olacağından L nin M ye dokunması sonucunda yükleri eşit ancak K ninkinden az olacaktır. Son açı ilişkisi; $\theta_K > \theta_L = \theta_M$ dir.

4. Yüksüz Elektroskoba, Yüklü Bir Cismin Yaklaşması



Elektroskoba, pozitif yüklü cisim yaklaşınca; etki ile elektriklenme sonucu elektroskobun topuzu negatif, yaprakları pozitif kutuplanır. Yüklü cisim geri çekilince elektroskop ilk durumuna geri döner. Sonuç olarak yüklü cisimler elektroskobun topuzunu zıt cins yükle, yapraklarını ise kendisi ile aynı cins yükle yükler ve yapraklar açılır.

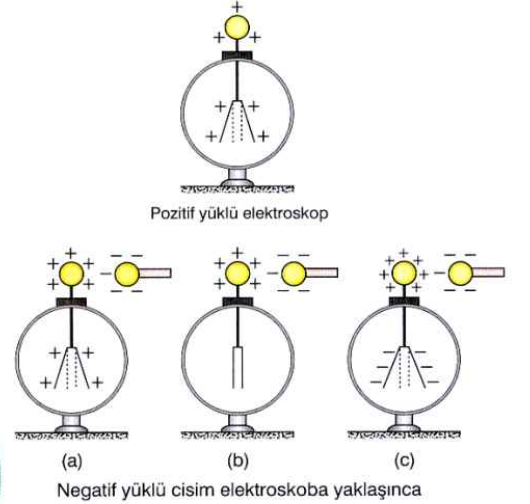
Örnek 8:

Yüklü K elektroskobu, yüksüz L elektroskobuna dokunmadan yeterince yaklaştırılırsa, elektroskopların yapraklarının hareketi için ne söylenebilir?

Çözüm:

Yüklü cisimler yüksüz cisimleri etki ile elektrikleterek kutuplanmasına neden olurlar. Daha sonra kutuplanmış bu yükler yaklaştırılan cismi etkiler. Bu nedenle yüksüz L elektroskobunun yaprakları biraz açılırken, yaklaştırılan yüklü K elektroskobunun yaprakları biraz kapanır.

5. Yüklü Bir Elektroskoba, Kendisi İle Zıt Cins Yüklü Bir Cismin Yaklaşması



Elektroskoba zıt cins yüklü bir cisim yaklaştırıldığında elektroskop etkiyle elektrilenir ve yapraklardaki yük miktarı değişir. Pozitif yüklü elektroskoba, negatif yüklü cisim yaklaşınca elektroskobun yaprakları aşağıdaki değişiklikleri gösterebilir.

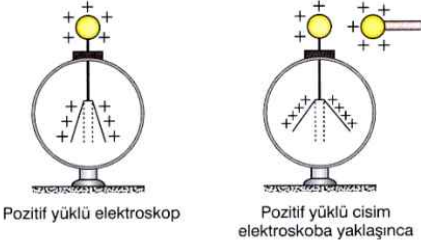
- (a) Yaprakları arasındaki açıklık biraz kapanabilir.
- (b) Yaprakları tamamen kapanıp, tüm yükü topuzda bulunabilir.
- (c) Yaprakları kapanıp açılabilir. Bu durumda topuz ve yapraklar zıt işaretli olur.

Etkiyle elektrilenen elektroskop yükünü kaybetmediğinden toplam yükü değişmez.



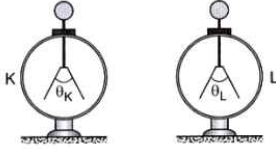
Labaratuvar elektroskopları

6. Yüklü Bir Elektroskoba, Kendisi İle Aynı Cins Yüklü Cismin Yaklaşması



Pozitif yüklü elektroskoba, pozitif yüklü cisim yaklaşınca, elektroskopun yaprakları biraz daha açılır. Yani elektroskopla aynı cins yüklü cisimler elektroskobu etkiyle elektrikler ve yapraklar arasındaki açı artar.

Örnek 9:



Şekildeki özdeş K, L elektroskoplarından K artı (+), L eksi (-) elektriklerle yüklenmiştir. K'nin yaprakları arasındaki θ_K açısı, L'nin yaprakları arasındaki θ_L açısından küçüktür. Elektroskopların topuzları birbirine dokundurulup ayrıldığında, her ikisinin de yaprakları arasındaki açı θ oluyor.

Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi kesinlikle yanlıştır?

- A) $\theta = \theta_K$ B) $\theta = \theta_L$ C) $\theta > \theta_K$
D) $\theta < \theta_K$ E) $\theta < \theta_L$
(2006 - ÖSS - Fen-1)

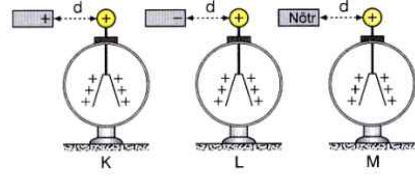
Çözüm:

Elektroskoplar özdeş oldukları için yapraklar arasındaki açı elektroskopların yük miktarı ile doğru orantılıdır. K'nin yaprakları arasındaki açı L'ninkinden küçük olduğu için L'nin yük miktarı K'ninkinden fazladır.

Elektroskopların yükü zıt olduğu için toplam yük L'nin yükünden daha azdır, ancak K'nin yükünden daha az, daha fazla veya eşit olabilir. Elektroskopların topuzları birbirine dokundurulup ayrıldığında toplam yük eşit olarak paylaşılır.

Buna göre; θ_K ile θ arasında her ilişki mümkün olabilir. θ_L ise kesinlikle θ den büyüktür, eşit olamaz. Bu nedenle sorunun cevabı B şıkkıdır.

Örnek 10:



+q yüklü özdeş K, L ve M elektroskoplarına sırasıyla, +q yüklü X, -q yüklü Y ve nötr Z cismi şekillerdeki gibi yaklaştırılıyor.

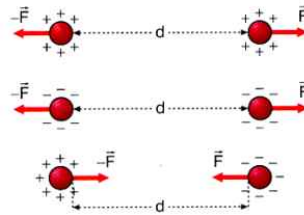
Denge sağlandığında elektroskopların yaprakları arasındaki açılar α_K , α_L , α_M olduğuna göre; bunlar arasındaki ilişki nedir? (X, Y, ve Z cisimleri iletken ve eşit boyutludur.)

Çözüm:

X cismi ile K elektroskobu aynı cins yüklü olduğundan yapraklar açılır. Y cismi ile L elektroskobu zıt cins yüklü olduğundan yapraklar kapanır. Nötr Z cismi M elektroskobuna yaklaştırıldığında yapraklar biraz kapanır ancak L elektroskobu kadar kapanamaz. Bu nedenle açılar arasındaki ilişki $\alpha_K > \alpha_M > \alpha_L$ olur.

ELEKTRİKSEL KUVVET (Coulomb Kanunu)

Yüklü cisimler birbirine yakın konulduğunda, birbirlerine eşit büyüklükte ve zıt yönlü kuvvet uygularlar. Bu kuvvete elektriksel kuvvet denir. Yük işaretlerine göre, cisimlere uygulanan elektriksel kuvvet yönleri aşağıdaki gibidir.

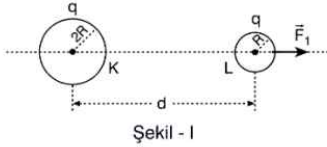


Aynı cins yükler birbirini iterler. Zıt cins yükler birbirini çekerler.

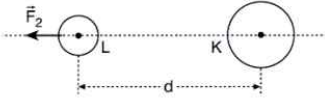
Elektriksel kuvvet; yük çarpımıyla doğru, aradaki uzaklığın karesi ile ters orantılıdır. Yükleri q_1 , q_2 aralarındaki uzaklık d olan iki cisim arasındaki elektriksel kuvvet;

$$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2 \quad \text{ve} \quad |\vec{F}_1| = |\vec{F}_2| = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{d^2} \text{ dir.}$$

k; yüklerin arasındaki ortama bağlı bir değerdir. Hava ve boşluk ortamında; kuvvet birimi Newton, yük birimi coulomb, uzaklık metre alınır, $k \approx 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$ olur.

Örnek 11:

Şekil - I



Şekil - II

Şekil-I deki iletken K, L kürelerinin yarıçapları sırasıyla $2R$, R ; elektrik yüklerinin büyüklüğü de q dur. Küreler Şekil-I deki konumda tutulurken, L ye uygulanan elektriksel kuvvet $\vec{F}_1$ dir. Küreler birbirine dokundurulduktan sonra Şekil-II deki konuma getirildiğinde ise L ye uygulanan elektriksel kuvvet $\vec{F}_2$ oluyor.

Buna göre, bu kuvvetlerin büyüklüklerinin $\frac{F_1}{F_2}$ oranı kaçtır?

(2005 - ÖSS)

Çözüm:

Şekil-I de; $F_1 = k \cdot \frac{q \cdot q}{d^2} = \frac{kq^2}{d^2}$ dir.

Şekil-II de; küreler birbirine dokununca, yeni yükleri;

$$q_K = \frac{\sum q}{\sum r} \cdot 2r = \frac{2q}{3r} \cdot 2r = \frac{4q}{3} \text{ dür.}$$

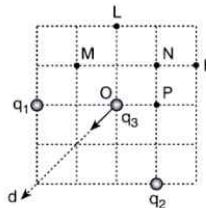
$$q_L = \frac{\sum q}{\sum r} \cdot r = \frac{2q}{3r} \cdot r = \frac{2q}{3} \text{ dür.}$$

$$F_2 = k \cdot \frac{q_K \cdot q_L}{d^2} = \frac{k \cdot \frac{4q}{3} \cdot \frac{2q}{3}}{d^2} = k \cdot \frac{8q^2}{9d^2} \text{ dir.}$$

$$\text{Buna göre; } \frac{F_1}{F_2} = \frac{k \cdot \frac{q^2}{d^2}}{k \cdot \frac{8q^2}{9d^2}} = \frac{9}{8} \text{ dir.}$$

Örnek 12:

Yatay sürtünmesiz ve yalıtkan zemine şekildeki gibi sabitlenmiş, noktasal q_1 ve q_2 yüklerinin O noktasındaki q_3 yüküne uyguladıkları bileşke elektriksel kuvvet d yönündedir.

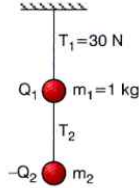


Buna göre, q_3 yükünün başlangıçta hareketsiz kalabilmesi için, q_4 yükü nereye konulabilir?

(Bölmeler eşit aralıktır.)

Çözüm:

q_1 ve q_2 yüklerinin q_3 yüküne uyguladıkları bileşke kuvvet d yönünde verilmiş. q_3 yükünün dengelenebilmesi için bu bileşke kuvvete zıt bir kuvvet oluşmalıdır. N noktasına konulan q_4 yükü böyle bir kuvvet oluşturabilir. Diğer noktalara konulan yükler böyle bir kuvvet oluşturmazlar.

Örnek 13:

Şekildeki m_1 ve m_2 kütleli kürelerin yükleri Q_1 ve Q_2 dir.

T_1 gerilmesi 30N ve m_1 kütlesi 1 kg ise T_2 gerilmesinin sıfır olması için küreler arasındaki elektriksel kuvvet kaç N olmalıdır? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

Çözüm:

Denge şartlarına göre;

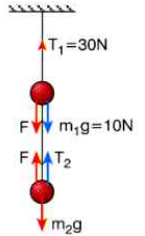
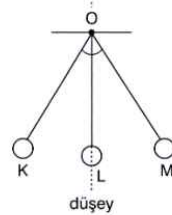
$$T_1 = m_1 g + m_2 g$$

$$30 = 10 + m_2 g$$

$$m_2 g = 20 \text{ N dur.}$$

T_2 nin sıfır olması için $m_2 g = F$ olmalıdır.

Yani $F = 20 \text{ N}$ dur.

**Örnek 14:**

O noktasından ipek ipliklerle asılı ve elektrik yükü K, L, M kürelerinin denge konumu şekildeki gibidir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi değişirse $\widehat{KOM}$ açısı değişmez? (Küreler arasındaki kütesel çekim kuvvetleri önemsizdir.)

A) K nin elektrik yükü

B) L nin elektrik yükü

C) K nin kütlesi

D) L nin kütlesi

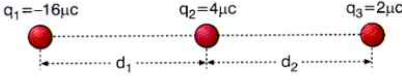
E) M nin kütlesi

(2004 - ÖSS)

Çözüm:

K ve M cisimleri üzerindeki kuvvetlerin değişimi $\widehat{KOM}$ açısını etkiler. Cisimlerin yüklerinin değişimi K ve M üzerindeki elektriksel kuvvetleri değiştirir. Bu nedenle $\widehat{KOM}$ açısı değişir. K ve M nin kütlelerinin değişimi bu cisimler üzerindeki kuvvet dengesini bozar ve açığı etkiler. L nin kütlesi ise K ve M üzerindeki kuvvetlere etki yapmaz. Bu nedenle L nin kütlelerinin değişimi $\widehat{KOM}$ açısını değiştirmez.

Örnek 15:



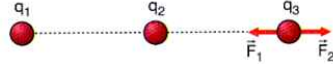
Aynı yatay düzlemde bulunan q_1 ve q_2 yükleri şekildedeki gibi sabitlenmiştir.

Serbest bırakılan q_3 yükü verilen konumda dengede kaldığına göre; $\frac{d_1}{d_2}$ oranı kaçtır? (Sürtünme önemsizdir.)

Çözüm:

q_3 yükü dengede kaldığına göre üzerindeki elektriksel kuvvetler zıt yönlü ve eşit büyüklüktedir.

Buna göre;

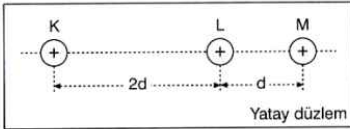


$$|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2|$$

$$k \cdot \frac{q_1 \cdot q_3}{(d_1 + d_2)^2} = \frac{q_2 \cdot q_3}{d_2^2}$$

$$\frac{k \cdot 16 \cdot 2}{(d_1 + d_2)^2} = \frac{k \cdot 4 \cdot 2}{d_2^2} \text{ olur. Bundan } \frac{d_1}{d_2} = 1 \text{ bulunur.}$$

Örnek 16:



Sürtünmesiz yatay düzlemde, artı (+) elektrik yüklü, iletken K, L, M küreleri şekildedeki konumda tutulmaktadır.

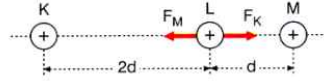
L küresi serbest bırakıldığında hareket etmediğine göre;

- K nin elektrik yükü L ninkinden büyüktür.
- K nin elektrik yükü M ninkinden büyüktür.
- L nin yükü M ninkinden büyüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

(2003 - ÖSS)

Çözüm:



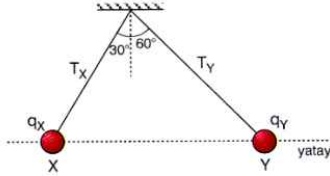
L cismi üzerindeki kuvvetler şekildedeki gibidir. L cismi dengede olduğu için; $F_K = F_M$ dir. Buradan,

$$k \cdot \frac{q_K \cdot q_L}{(2d)^2} = k \cdot \frac{q_M \cdot q_L}{d^2} \Rightarrow q_K = 4q_M \text{ olur.}$$

Buna göre, L nin yükü K ve M nin yüküyle kıyaslanamaz. K nin yükü ise M ninkinden büyüktür.

Yalnız II önermesi kesinlikle doğrudur.

Örnek 17:



Yükleri q_X , q_Y , ağırlıkları P_X , P_Y olan X ve Y cisimleri şekildedeki gibi dengededir.

Gösterilen iplerdeki gerilme kuvvetleri T_X ve T_Y olduğuna göre,

- $T_X > T_Y$
- $q_X > q_Y$
- $P_X > P_Y$

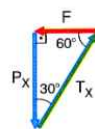
yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

Çözüm:

Elektriksel kuvvet; $F = k \frac{q_X \cdot q_Y}{d^2}$ formülü ile bulunur.

Bu nedenle $|F_X| = |F_Y| = F$ dir. q_X ve q_Y ilişkisi bilinemez. Kuvvetlerin bileşkesi sıfır olacağından, bu kuvvetler vektör toplama metoduyla aşağıdaki gibi toplanabilir.

X cismi için;



$$\sin 30^\circ = \frac{F}{T_X} \Rightarrow T_X = \frac{F}{\sin 30^\circ} = 2F$$

$$\tan 60^\circ = \frac{P_X}{F} \Rightarrow P_X = F \cdot \tan 60^\circ = F\sqrt{3}$$

Y cismi için;



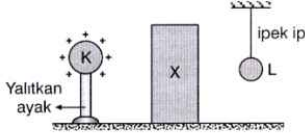
$$\sin 60^\circ = \frac{F}{T_Y} \Rightarrow T_Y = \frac{F}{\sin 60^\circ} = \frac{F\sqrt{3}}{2}$$

$$\tan 30^\circ = \frac{P_Y}{F} \Rightarrow P_Y = F \cdot \tan 30^\circ = \frac{F}{\sqrt{3}}$$

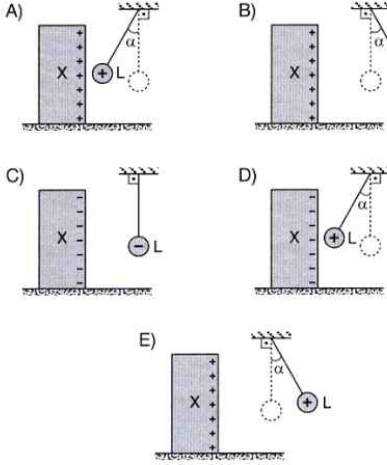
Buna göre, $T_X > T_Y$, $P_X > P_Y$ dir.

TEST 1 ÇÖZÜMLÜ

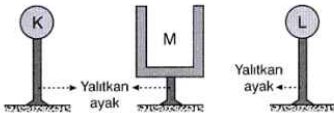
1.



İletken X levhası ile ipek ipe asılı L iletken küreciği şekildeki gibi dengede iken pozitif yüklü K küreciği X levhasına yaklaştırıldığında X ile L'nin son durumları aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?



2.



Şekildeki iletken K ve L küreleri yüklü, M metal kabı ise yüksüzdür. K küresi M'nin iç yüzeyine, L küresi ise dış yüzeyine dokunduruluyor.

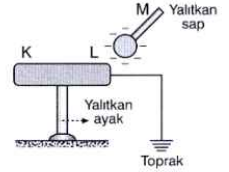
Son durumda L ve M (–) yüklü olduğuna göre, K ve L kürelerinin ilk yükleri için;

	K	L
I.	+	–
II.	–	+
III.	–	–

I, II ve III ile belirtilenlerden hangileri doğru olabilir?

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

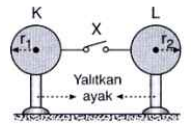
3. Yüksüz KL iletken çubuğu L ucundan topraklıyken, (–) yüklü M cismi şekildedeki gibi çubuğun L ucuna yaklaştırılıyor. Daha sonra toprak bağlantısı kesiliyor.



Buna göre; son durumda K ve L uçlarının elektrik yüklerinin işareti aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

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

4. Yarıçapları sırasıyla r_1 ve r_2 , yük miktarları q_K ve q_L olan K ve L iletken kürelerinden, K negatif, L ise pozitif yüküdür.



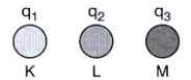
İletken tel üzerindeki X anahtarı kapatıldığında, K yine negatif yüklü olduğuna göre,

- I. $q_K > q_L$
II. $r_1 = r_2$
III. Son durumda L nin yükü de negatiftir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

5. Eşit yarıçaplı, iletken ve aynı cins elektrik yüklü K, L, M kürelerinin yük miktarları q_1 , q_2 , q_3 olup bunlar arasındaki ilişki $q_1 > q_2 > q_3$ tür.



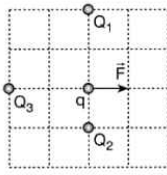
M küresi önce K ye, sonra da L ye dokundurulup çekildiğinde son yük miktarları q_1' , q_2' , q_3' olduğuna göre,

- I. $q_1' = q_2' = q_3'$
II. $q_3' > q_2' > q_1'$
III. $q_1' > q_2' > q_3'$

yargılarından hangileri doğru olabilir?

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

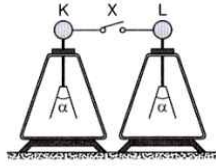
6.



Q_1, Q_2 ve Q_3 yüklerinin q yüküne uyguladıkları kuvvetlerin bileşkesi şekildaki gibi $\vec{F}$ olduğuna göre, $\frac{Q_1}{Q_2}$ oranı kaçtır?

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

7. Özdeş K ve L elektroskoplarının yaprakları arasındaki açılar birbirine eşittir.



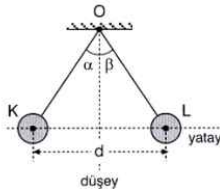
Elektroskopların topuzlarını birleştiren iletken tel üzerindeki X anahtarı kapatıldığında elektroskopların;

- I. Yapraklarında değişiklik olmaz.
II. Yapraklar tamamen kapanır.
III. K nin yaprakları biraz kapanır, L ninki kapanıp açılır.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I veya II
D) I veya III E) I veya II veya III

8. İletken K ve L küreleri O noktasından yalıtkan iplerle şekildaki gibi asılıp dengelendiğinde $\alpha > \beta$ olmaktadır.



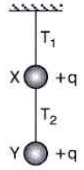
Küreler birbirlerine dokundurulduktan sonra serbest bırakılıp yeniden denge sağlandığında;

- I. d uzaklığı değişmez.
II. $\alpha = \beta$ olur.
III. $\alpha + \beta$ açısı değişmez.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

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

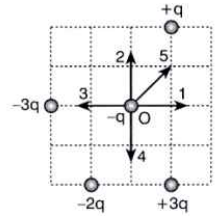
9. $+q$ yüklü özdeş X ve Y küreleri şekildaki gibi yalıtkan iplerle asılıdır.



Kürelerin birbirlerine uyguladıkları elektriksel kuvvet bir kürenin ağırlığına eşit olduğuna göre, iplerde oluşan gerilme kuvvetleri oranı $\frac{T_1}{T_2}$ kaçtır?

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

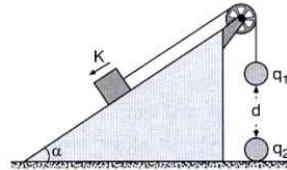
10. Sürtünmesiz yatay düzlemdeki $+q, +3q, -2q, -3q$ yükleri verilen konumlara sabitlenmiştir.



Buna göre, O noktasında bulunan $-q$ yükü serbest bırakılınca hangi yönde harekete başlar?

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

11.



Sürtünmesi önemsiz düzende aynı cins ve q_1, q_2 yüklü cisimler ile ipe q_1 yüküne bağlı K cismi şekildaki gibi dengededir.

Buna göre, K cisminin ok yönünde hareket etmesi için;

- q_2 : yükünün miktarı
 d : yükler arası uzaklık
 α : eğik düzlemin açısı

niceliklerinden hangileri tek başına artırılmalıdır?

(q_2 , yalıtkan zemine sabitlenmiştir.)

- A) Yalnız q_2 B) Yalnız d C) Yalnız α
D) q_2 ve α E) d ve α

TEST 1 ÇÖZÜMLERİ

1. X'in K ye yakın tarafı (-), diğer tarafı (+) ile yüklenir. X de L'yi etki ile elektrikleterek kendine doğru çeker. L, X'e dokunur ise (+) ile yüklenir. Bu durumda X, L yi iter ve E seçeneğindeki durum olabilir.

Cevap E

2. K, M ye içeriden dokundurduğunda L ve M nin (-) yüklenebilmesi için,
I. K (+), L (-) ise K nin yük miktarı L ninkinden az olursa L ve M (-) yüklenir. (I. doğru)
II. K (-), L (+) ise K nin yük miktarı L ninkinden büyük olursa L ve M (-) yüklenir. (II. doğru)
III. K (-), L (-) ise K ve L nin yük miktarları ne olursa olsun L ve M (-) yüklenir. (III. doğru)

Cevap E

3. Topraklanmış bir cisim etki ile elektrikletilen cismine yaklaştığında taraf cismine zıt yükle yüklenirken diğer uç nötr olur. Topraklarına yerinin önemi yoktur. M cismi (-) yüklü olduğundan L (+) K ise, nötr olacaktır.

Cevap B

4. Son durumda K nin yine negatif yüklü olabilmesi için K nin yük miktarının L ninkinden büyük olması gerekir. Dolayısıyla son durumda her iki kürenin yük cinsleri de aynı olmuş olur. Küre yarıçaplarının ise kıyaslanamaz.

Cevap E

5. K, L ve M aynı cins elektrik yüklü ve eşit yarıçaplı oldukları için; M küresi en son L ye dokunup aynılıncı L ve M nin yük miktarları eşit olur. Yani L ve M nin son yükleri farklı olamaz. Bu nedenle, II. ve III. öncüller yanlış olur. I. öncül son durumda hepsinin yük miktarı eşit olabilir.

Cevap A

6. Bileşke kuvvet Q_3 yükünün q yüküne uyguladığı kuvvetle aynı doğrultuda yani yatay doğrultudadır. Düşey doğrultudaki kuvvetlerin bileşkesi sıfırdır. Q_1 ve Q_2 yüklerinin q yüküne uyguladıkları bileşke kuvvetler eşit büyüklükte ve zıt yönlü olmalıdır. O halde;

$$F_1 = F_2$$

Her bölme uzunluğuna 1 birim dersek;

$$\frac{kQ_1 \cdot q}{2^2} = \frac{kQ_2 \cdot q}{1^2} \Rightarrow \frac{Q_1}{Q_2} = 4 \text{ çıkar.}$$

Cevap D

7. Elektroskoplar özdeş olduğundan yapraklar arası açılarının eşit olması yük miktarlarının eşit olduğunu gösterir. Yüklerin cinsleri aynı ise anahtar kapatıldığında yapraklar arası açı değişmez, I doğru. Yükle zıt cins ise anahtar kapatıldığında elektroskoplar nötrlenir ve yapraklar tam kapanır, II doğru. III doğru olamaz.

Cevap C

8. Cisimlerin ağırlıklarına G_K ve G_L ; elektriksel kuvvete F dersek,
 $\tan \alpha = \frac{F}{G_K}$, $\tan \beta = \frac{F}{G_L}$
olduğu görülür. ($F = \frac{k \cdot q_1 \cdot q_2}{d^2}$)

α ve β nin farklı olmasının nedeni ağırlıkların farklı olmasındandır. Bu durumda, $\alpha = \beta$ olamaz. II. önermesi olamaz. Elektriksel kuvvet ise yük değerlerine ve uzaklığa bağlıdır. Yük değişimi bilinmediğinden I ve III doğru olabilir.

Cevap C

9. Yüklerin birbirlerine uyguladığı elektriksel kuvvetler F olsun. X ve Y cisimleri üzerindeki kuvvetlerin dengesi;

$$T_1 = m \cdot g + m \cdot g \quad T_2 = m \cdot g + F$$

$$T_1 = 2m \cdot g \text{ olur.} \quad T_2 = 2m \cdot g$$

$$\text{Buna göre, } \frac{T_1}{T_2} = 1$$

Cevap C

10. $+q$, $-2q$ ve $+3q$ yüklerinin O daki $-q$ yüküne uzaklıkları eşit olduğundan $-q$ yüküne uyguladıkları elektriksel kuvvetler yükleri ile doğru orantılıdır.

$+q$ ve $-2q$ yüklerinin uyguladıkları kuvvetlerin bileşkesinin yönü $+q$ ya doğrudur. $+3q$ yükünün uyguladığı kuvvet ise $+3q$ ya doğrudur. Bu iki kuvvet eşit olduğundan cisim 1 yönünde hareket eder.

Cevap A

11. Yükle aynı cins olduğundan birbirlerini iter. Buna göre sistem dengede olduğundan, $G_K \sin \alpha + F = G_1$ dir. Sistemin ok yönünde hareket etmesi için, $G_K \sin \alpha + F$ nin artması yada G_2 in azalması gerekir.

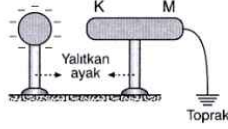
$F = k \frac{q_1 \cdot q_2}{d^2}$ olduğuna göre, q_2 artarsa, F artar, ok yönünde hareket olur.

d artarsa, F azalır, ok yönünde hareket olamaz.

α artarsa, $G_K \sin \alpha$ artar ve ok yönünde hareket olur.

Cevap D

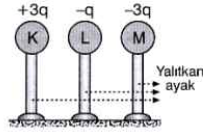
1. Negatif yüklü bir küre, topraklanmış bir iletkenne şekildedeki gibi değişmeden yaklaştırılıyor.



Buna göre, iletkenin K ve M uçlarındaki yük işaretleri ne olur?

- A) K; + M; Nötr
B) K; Nötr M; +
C) K; + M; -
D) K; Nötr M; Nötr
E) K; + M; +

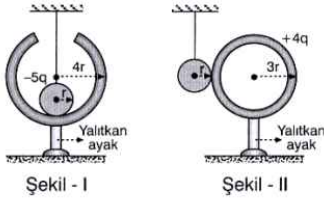
2. Şekildeki yalıtkan saplı özdeş ve iletken K, L, M kürelerinin elektrik yükleri sırasıyla $+3q$, $-q$ ve $-3q$ dur.



Buna göre, önce K küresi M ye, daha sonra da M küresi L ye dokundurulduğunda son yükleri ne olur?

- | | | | |
|----|----------------|----------------|----------------|
| | K | L | M |
| A) | $-\frac{q}{3}$ | $-\frac{q}{3}$ | $-\frac{q}{3}$ |
| B) | nötr | $-\frac{q}{2}$ | $-\frac{q}{2}$ |
| C) | $+\frac{q}{3}$ | $-2q$ | $+\frac{q}{3}$ |
| D) | $+q$ | $-q$ | $-q$ |
| E) | $+2q$ | $-q$ | $-q$ |

3.

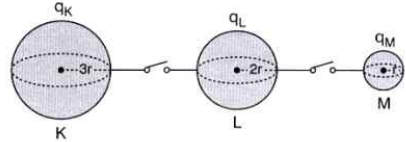


İpek ipliğe bağlı, yükü $-5q$ olan r yarıçaplı küre, önce Şekil-I deki gibi $4r$ yarıçaplı yüksüz kürenin içine dokunduruluyor. Daha sonra Şekil-II deki gibi yükü $+4q$ olan $3r$ yarıçaplı küreye dıştan dokundurulup çekiliyor.

Buna göre; r , $3r$, $4r$ yarıçaplı kürelerin son yükleri sırası ile ne olur?

- A) q , $3q$, $-5q$ B) $2q$, $3q$, $4q$ C) $-4q$, $-3q$, q
D) $-q$, $-3q$, $-5q$ E) q , q , $2q$

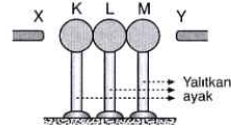
4.



Metal küreler arasındaki anahtar aynı anda kapatılıp açıldığında K nin son yükü, M nin ilk yükü olan q_M kadar olduğuna göre, L küresinin son yükü kaç q_M olur?

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

5.

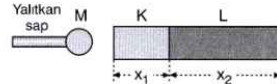


Negatif yüklü ve yük miktarları eşit X ve Y çubukları birbirine dokunan nötr iletken K, L ve M kürelerine eşit mesafede yaklaştırılıyor ve L küresi aradan alınıp topraklanıyor.

Buna göre, kürelerin son yüklerinin işaretleri ne olur?

- | | | | |
|----|---|------|---|
| | K | L | M |
| A) | + | + | + |
| B) | + | - | + |
| C) | - | + | - |
| D) | - | Nötr | - |
| E) | + | Nötr | + |

6.



Yalıtkan zemin üzerindeki nötr K, L metallerinin uzunluklarının arasındaki ilişki $x_2 = 2x_1$ dir. Pozitif yüklü M küresi, K metaline yaklaştırıldıktan sonra K ve L birbirinden ayrılıyor.

M küresi uzaklaştırıldığında, K ve L nin son yüklerinin $\frac{q_K}{q_L}$ oranı için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

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

7. Yarıçapları r_K , r_L ve r_M olan iletken, yüklü K, L, M küreleri aynı anda birbirlerine dokundurulup ayrılıyorlar ve L küresinin yükü $+3Q$ oluyor.

Kürelerin yarıçapları arasında $r_K > r_L > r_M$ ilişkisi olduğuna göre, K ve M kürelerinin yükleri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	K	M
A)	$+4Q$	$+3Q$
B)	$+3Q$	$+2Q$
C)	$+4Q$	$+2Q$
D)	$+5Q$	0
E)	$-5Q$	$-Q$

8. İletken K, L ve M kürelerinden K yüklü, L ve M ise nötrdür. K cismi önce L ye, sonra M ye dokundurulup ayrıldığında, üçünün de yük miktarları eşit oluyor.

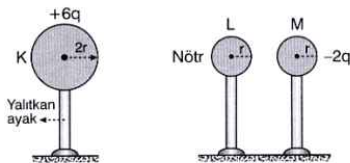
Kürelerin yarıçapları r_K , r_L ve r_M olduğuna göre,

- I. $r_K > r_L$
- II. $r_K = r_M$
- III. $r_L = r_M$

yargılarından hangileri yanlıştır?

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

9.

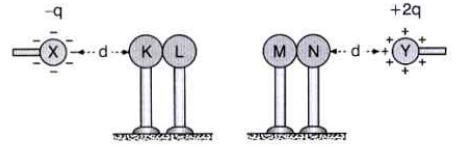


Şekildeki $+6q$ yüklü $2r$ yarıçaplı K küresi, yüksüz r yarıçaplı L küresine dokundurulup çekiliyor.

Daha sonra L küresi $-2q$ yüklü r yarıçaplı M ye dokunduğuna göre, L ve M kürelerinin son yükleri nedir?

	L	M
A)	0	0
B)	$+q$	$-q$
C)	$-q$	$+q$
D)	0	$+q$
E)	$+q$	0

10.



Birbirine dokunmakta olan nötr iletken K, L kürelerine $-q$ yüklü X küresi, nötr iletken M, N kürelerine ise $+2q$ yüklü Y küresi şekillerdeki gibi yaklaşıyor. Bu durumda eşit yarıçaplı olan K, L, M ve N küreleri birbirinden ayrılıyor.

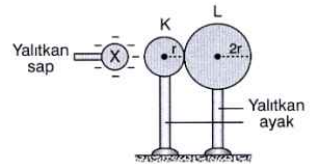
Nötr elektroskoba önce L, daha sonrada M dokundurulup ayrıldığına göre, M dokundurulduktan sonra elektroskobun yapraklarının hareketi için;

- I. Biraz açılır
- II. Kapanıp açılır
- III. Biraz kapanır

yargılarından hangileri doğrudur?

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

11.



Birbirine dokunmakta olan r , $2r$ yarıçaplı nötr K ve L iletken kürelerine negatif yüklü iletken bir X cismi şekillerdeki gibi yaklaşıyor. Denge sağlandıktan sonra X cismi uzaklaştırılmadan K ve L küreleri birbirinden ayrılıyor. Daha sonra nötr ve özdeş iki elektroskoptan birine K, diğerine ise L cismi dokunduruluyor.

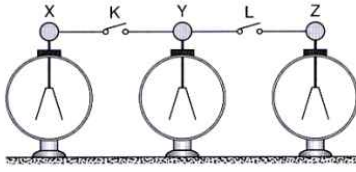
Buna göre,

- I. Elektroskopların yaprakları arasındaki açılar eşittir.
- II. Elektroskoplar aynı cins yükle yüklenirler.
- III. K cisminin dokunduğu elektroskobun yaprakları daha çok açılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

1.

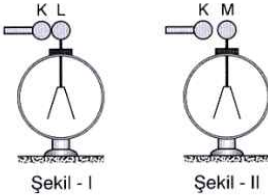


Özdeş ve yüklü X, Y ve Z elektroskopları, şekildeki durumda iken önce K anahtarı kapatıldığında Y elektroskopunun yapraklarının biraz daha açıldığı gözleniyor.

Daha sonra L anahtarı kapatıldığında üç elektroskopun da yapraklarının tamamen kapandığı gözlemlendiğine göre, elektroskopların başlangıçtaki yük büyüklükleri Q_X , Q_Y ve Q_Z arasındaki ilişki nedir?

- A) $Q_Z > Q_X > Q_Y$ B) $Q_Y > Q_X > Q_Z$
 C) $Q_X = Q_Y = Q_Z$ D) $Q_X > Q_Z > Q_Y$
 E) $Q_Y = Q_Z > Q_X$

2.



Şekil-I deki pozitif yüklü L elektroskopuna iletken K cismi dokundurulduğunda, elektroskop yapraklarının kapanıp açıldığı gözleniyor.

Daha sonra K cismi, Şekil-II deki gibi negatif yüklü M elektroskopuna yaklaştırıldığında, yaprakların hareketi için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Biraz kapanır.
 B) Biraz daha açılır.
 C) Tamamen kapanır.
 D) Önce kapanır, sonra açılır.
 E) Değişiklik olmaz.

3. Şekildeki özdeş K ve L elektroskopları birbirine değmeyecek şekilde yaklaştırıldığı zaman, K elektroskopunun yapraklarının kapanıp tekrar açıldığı gözleniyor.

Buna göre;

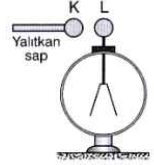
- I. K ve L aynı cins yüklüdür.
 II. K nin yük miktarı, L ninkinden küçüktür.
 III. K ve L zıt yüklüdür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

4. Yüklü K cismi yüklü L elektroskopuna değmeden yaklaştırıldığında yaprakların hareketi için,

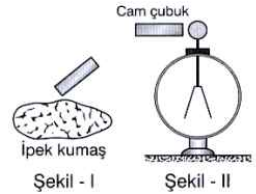
- I. Önce kapanır, sonra açılır.
 II. Tamamen kapanır.
 III. Önce açılır, sonra kapanır.



durumlarından hangileri gözlenebilir?

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

5. Nötr cam çubuk, Şekil-I deki nötr ipek kumaşa sürtüldükten sonra, Şekil-II deki (+) yüklü elektroskoba yaklaştırılıyor.



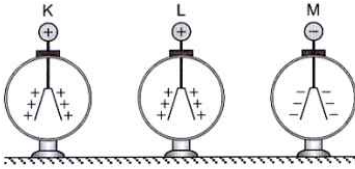
Elektroskopun yaprakları biraz daha açıldığına göre,

- I. Cam çubuk (+) yüklüdür.
 II. İpek kumaş (+) yükle yüklenmiştir.
 III. Cam çubuk ipek kumaşa elektron vermiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

6.



Şekildeki özdeş K, L ve M elektroskopları (+), (+) ve (-) yükle yüküdür.

Üçünün topuzu da birbirine aynı anda dokundurulunca yapraklar tamamen kapandığına göre, elektroskopların yükleri aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

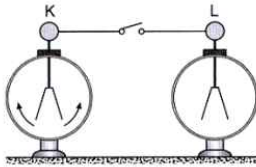
	K	L	M
A)	+ 2q	+ q	- 3q
B)	+ q	+ 2q	- 4q
C)	+ 2q	+ 2q	- 3q
D)	+ 3q	+ q	- q
E)	+ q	+ q	- q

7. Özdeş K, L elektroskopları yüklü ve yaprakları arasındaki açı sırasıyla α_K ve α_L dir. K nin topuzu, L ninkine dokundurulup ayrıldığında her ikisinin yaprakları arasındaki açı α oluyor.

Başlangıçta elektroskopların yük işaretleri aynı olduğuna göre, α_K ve α_L arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) $\alpha_K > \alpha_L > \alpha$ B) $\alpha_K > \alpha > \alpha_L$
 C) $\alpha_K > \alpha = \alpha_L$ D) $\alpha > \alpha_K = \alpha_L$
 E) $\alpha = \alpha_K > \alpha_L$

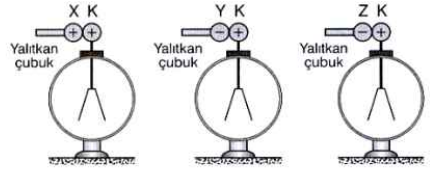
8.



Yüklü, özdeş K ve L elektroskopları arasındaki anahtar kapatıldığında K elektroskopunun yaprakları biraz daha açıldığına göre, L elektroskopunun yapraklarının hareketi için ne söylenebilir?

- A) Biraz açılır.
 B) Biraz kapanır.
 C) Tamamen kapanır.
 D) Önce açılıp sonra kapanır.
 E) Önce kapanır, sonra biraz açılır.

9.



Şekil - I

Şekil - II

Şekil - III

Yüklü, yarıçapları eşit X, Y ve Z kürelerinden X pozitif, Y ve Z negatif yüküdür. Pozitif yüklü K elektroskopuna yalnız X dokundurulunca yapraklarda bir değişme olmadığı, yalnız Y dokundurulduğunda yaprakların biraz kapandığı, yalnız Z dokundurulduğunda ise yaprakların tamamen kapandığı gözleniyor.

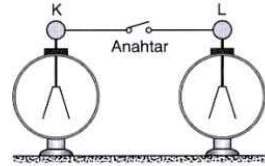
Buna göre, kürelerin ilk durumdaki yük miktarları için;

- I. $q_X > q_Z$
 II. $q_Y > q_Z$
 III. $q_Z > q_Y$

İlişkilerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

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

10.



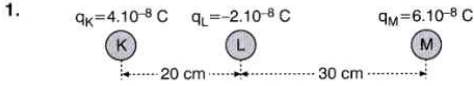
Özdeş olmayan yüklü K ve L elektroskopları, iletken tel ve anahtar ile kurulu düzeneğe şekildeki gibidir.

Anahtar kapatıldığında K ve L elektroskoplarının yapraklarında değişme olmadığına göre, elektroskoplar için;

- I. Yük işaretleri zıttır.
 II. Yük işaretleri aynıdır.
 III. Yük miktarları eşittir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

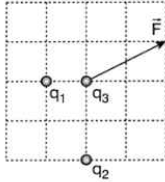


Yalıtkan yatay düzlemde bulunan yüklü K, L ve M kürelerinden K ve M sabitlenmiştir.

Buna göre, L ye etki eden bileşke coulomb kuvveti kaç N dur? ($k = 9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$)

- A) $2 \cdot 10^{-5}$ B) $4 \cdot 10^{-5}$ C) $6 \cdot 10^{-5}$
D) $8 \cdot 10^{-5}$ E) $12 \cdot 10^{-5}$

2.

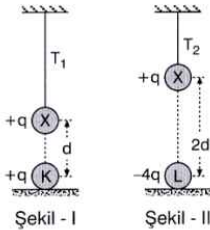


Eşit bölmeli yatay düzleme sabitlenmiş q_1 ve q_2 yüklerinin q_3 yüküne uyguladıkları elektriksel kuvvetlerin bileşkesi $\vec{F}$ şekildedir.

Buna göre, $\frac{q_1}{q_2}$ oranı kaçtır?

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

3.

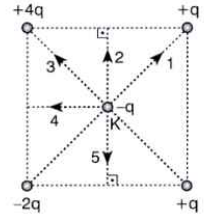


Ağırlığı $2P$ olan $+q$ yüklü ipek ipe asılı X cismi yalıtkan yüzey üzerindeki $+q$, $-4q$ yüklü K ve L küreleriyle Şekil-I ve Şekil-II deki gibi dengededir.

T_1 ip gerilmesi P olduğuna göre, T_2 ip gerilmesi kaç P dir?

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

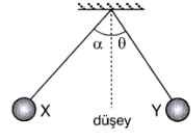
4. Sürtünmesi önemsiz yatay düzlemdeki karenin köşelerine yerleştirilen sabitlenmiş yükler şekildedir.



Buna göre, K noktasından serbest bırakılan $-q$ yüklü cisim kesikli çizgi ile gösterilen yönlerden hangisindeki gibi harekete geçer?

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

5. Elektrik yüklü X ve Y küreleri yalıtkan iplerle tavana bağlanmış ve düşeyle yaptıkları açılar arasındaki ilişki $\alpha > \theta$ olacak şekilde dengelenmiştir.



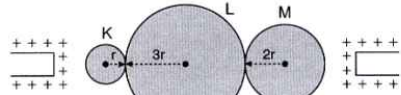
Buna göre, cisimlerin;

- I. Kütleleri
II. Yükleri
III. Birbirlerine uyguladıkları elektriksel kuvvetleri

büyüklüklerinden hangileri kesinlikle eşittir?

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

6.

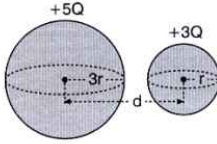


Birbirine dokunmakta olan nötr K, L ve M iletken kürelerine şekildeki gibi yük miktarları eşit pozitif yüklü çubuklar eşit, mesafede yaklaşıyorlar.

Daha sonra küreler birbirinden ayrılırsa son yükleri aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

- | | K | L | M |
|----|------|-------|-------|
| A) | $+q$ | $-3q$ | $+2q$ |
| B) | $-q$ | $+2q$ | q |
| C) | $-q$ | $+2q$ | $-q$ |
| D) | $-q$ | $+3q$ | $-2q$ |
| E) | $-q$ | nötr | $-2q$ |

7.

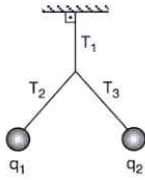


$+5Q$ ve $+3Q$ yüklü, merkezleri arasında d uzaklığı bulunan, şekildedeki $3r$ yarıçaplı K küresi ile r yarıçaplı L küresinin birbirlerine uyguladıkları elektriksel kuvvetin büyüklüğü F dir.

Yüklü küreler birbirlerine değiştirilip tekrar d uzaklığına konulursa; birbirlerine uyguladıkları elektriksel kuvvetin büyüklüğü kaç F olur?

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

8.

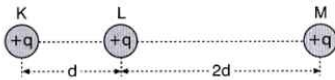


q_1 ve q_2 yüklü cisimler ipler yardımı ile şekildedeki gibi dengededir.

q_1 yük miktarı artırılırsa T_1 , T_2 ve T_3 ip gerilme kuvvetleri nasıl değişir?

	T_1	T_2	T_3
A)	Artar	Artar	Artar
B)	Artar	Azalı	Azalı
C)	Azalı	Artar	Artar
D)	Değişmez	Artar	Artar
E)	Değişmez	Artar	Değişmez

9.

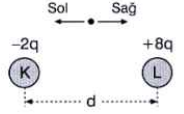


$+q$ yüklü K, L ve M cisimleri aynı doğrultuda şekildedeki gibi sabitlenmiştir.

K cismi M ye 0,2 N luk bir elektriksel kuvvet uyguladığına göre, L cisminin M ye uyguladığı elektriksel kuvvet kaç N dur?

- A) 0,1 B) 0,8 C) 0,45 D) 0,2 E) 1,0

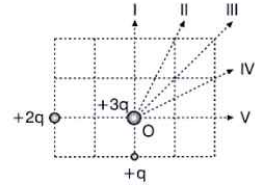
10. Aralarında d kadar uzaklık bulunan K ve L cisimlerinin yük miktarları sırasıyla $-2q$ ve $+8q$ dur.



Buna göre, $+q$ yüklü cisim nereye yerleştirilirse dengede kalabilir?

- A) L den d kadar sağda
B) L den $\frac{2d}{3}$ kadar solda
C) K den d kadar solda
D) L den $\frac{3}{2}d$ kadar solda
E) K den $\frac{d}{3}$ kadar solda

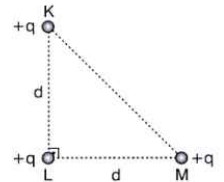
11.



Sürtünmesi önemsiz eşit bölmelendirilmiş yatay bir düzleme şekildedeki gibi sabitlenmiş, $+2q$ ve $+q$ yüklerinin etkisindeki $+3q$ yükü O noktasından serbest bıraktığında, ilk hareket yönü kesikli çizgi ile gösterilenlerden hangisidir?

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

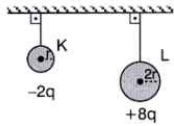
12. Şekildeki dik üçgenin K, L ve M köşelerine $+q$ yüklü cisimler sabitlenmiştir.



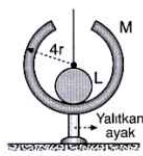
Buna göre, cisimlerin herbirine etki eden bileşke elektriksel kuvvetlerin büyüklükleri F_K , F_L ve F_M arasındaki ilişki nedir?

- A) $F_K = F_L = F_M$ B) $F_L > F_K = F_M$
C) $F_K = F_L > F_M$ D) $F_K = F_M > F_L$
E) $F_M > F_K = F_L$

1.



Şekil - I



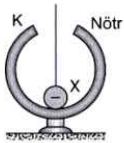
Şekil - II

Şekil-I deki K ve L kürelerinin yarıçapları r ve $2r$, yükleri $-2q$ ve $+8q$ dur. L küresi önce K ye sonra da Şekil-II deki nötr ve iletken $4r$ yarıçaplı M kabına içten dokunduruluyor.

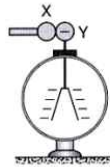
Buna göre, kürelerin son yükleri ne olur?

	K	L	M
A)	$+2q$	$+4q$	$+4q$
B)	$+2q$	0	$+4q$
C)	$-q$	$+4q$	$+4q$
D)	$+2q$	0	0
E)	0	$-4q$	$-2q$

2.



Şekil - I



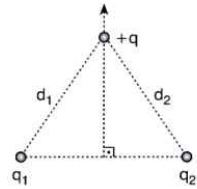
Şekil - II

Şekil-I de $(-)$ yüklü X cismi nötr K cisminin içten dokunduruluyor. Daha sonra X cismi $(-)$ yüklü Y elektroskobuna Şekil-II deki gibi dokunduruluyor.

Buna göre, son durumda K, X ve Y nin yük işaretleri nasıldır?

	K	X	Y
A)	$-$	$+$	nötr
B)	$-$	nötr	$+$
C)	$-$	$-$	nötr
D)	$-$	$-$	$-$
E)	$-$	$+$	$-$

3. Sabitlenmiş q_1 ve q_2 yüklerinin arasına serbest bırakılan $+q$ yüklü cisim şekildedeki gibi ok yönünde harekete başlamaktadır.



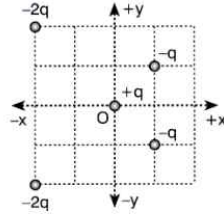
Buna göre,

- $d_1 = d_2$ ise $q_1 = q_2$ dir.
- q_1 ve q_2 pozitif yüklüdür.
- $q_1 > q_2$ ise $d_1 > d_2$ dir.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

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

4.

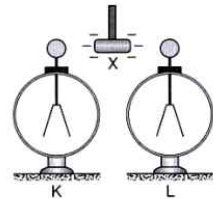


Sürtünmenin önemsenmediği eşit bölmeli yatay düzlemde şekildeki sabit $-q$ ve $-2q$ yüklerinin etkisindeki, $+q$ yüklü cisim O noktasından serbest bırakıldığında ilk hareket yönü ne olur?

- A) $-x$ B) $+x$ C) $+y$ D) $-y$ E) Hareket etmez.

5.

Negatif yüklü X cismi negatif yüklü K ve L elektroskoplarının ortasında tutulduğunda, K ve L elektroskoplarının yapılarının biraz daha açıldığı gözleniyor.



X cismi daha sonra L elektroskobuna dokundurulursa, son durumda K ve L elektroskoplarının iğneleri ne olur?

	K	L
A)	0	0
B)	$+$	$-$
C)	$-$	$+$
D)	$+$	$+$
E)	$-$	$-$

6.

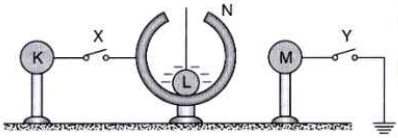


Sürtünmesi önemsiz yalıtkan ve yatay düzlemdeki q_X ve q_Y yüklü X ve Y cisimleri sabitlenmiştir. Bu yükler arasına $+2q$ yüklü Z cismi şekildeki gibi konulduğunda dengede kalıyor.

Buna göre; $\frac{q_X}{q_Y}$ oranı kaçtır?

- A) $\frac{1}{16}$ B) $\frac{1}{12}$ C) $\frac{1}{9}$ D) $\frac{1}{4}$ E) $\frac{1}{2}$

7.

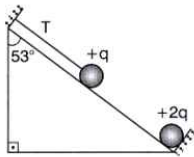


Nötr K ve M cisimleri ile N küresi şekildeki gibi yerleştirilmiştir. (–) yükü L cismi N küresinin iç kısmına dokunduruluyor. Daha sonra X ve Y anahtarları kapatılıp açılıyor.

Buna göre, K, L ve M cisimlerinin son yüklerinin işareti ne olur?

	K	L	M
A)	+	+	+
B)	-	-	-
C)	-	nötr	+
D)	+	-	nötr
E)	-	-	nötr

8.

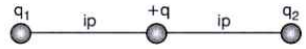


Şekildeki yalıtkan eğik düzlem üzerindeki $+q$ yüklü cismin ağırlığı 5N dur.

İpteki T gerilme kuvveti 1N olduğuna göre, $+q$ yüklü cismin, $+2q$ yüklü cisme uyguladığı elektriksel kuvvet kaç N dur? (Sürtünmeler ihmal ediliyor; $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\sin 53^\circ = 0,8$)

- A) 7 B) 5 C) 4 D) 3 E) 2

9.



Sürtünmesi önemsiz yatay düzlemde ipek ipliklerle birbirine bağlanmış q_1 ve q_2 yüklü cisimler dengede olduğuna göre;

- I. q_1 ve q_2 yükleri aynı işaretlidir.
II. İpliklerde gerilme kuvvetlerinin büyüklükleri eşittir.
III. q_1 ve q_2 yüklü cisimlerin yük miktarları eşittir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

10. Yüksüz bir elektroskoba, K küresi dokundurulup çekildiğinde elektroskobun yaprakları açılıyor.

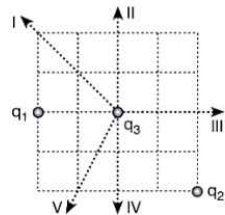
Elektroskoba daha sonra bir L küresi dokundurulduğunda, elektroskobun yaprakları tamamen kapandığına göre,

- I. Yüklerinin cinsi
II. Başlangıçtaki yük miktarları
III. Kürelerin yarıçapları

I, II ve III ile verilenlerden hangileri iki küre içinde aynı olabilir?

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

11.

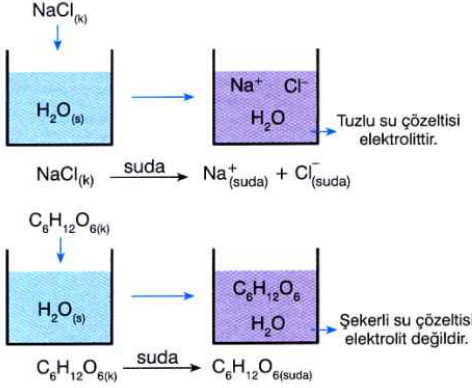


Sürtünmesi önemsiz eşit bölmeli yatay düzlemde şekildeki gibi sabitlenmiş, q_1 ve q_2 yüklerinin etkisindeki q_3 yükü serbest bırakıldığında hangi yönde hareket edemez?

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

Bir maddenin başka bir madde içerisinde gözle görülmeyecek kadar küçük parçacıklar (iyonlar veya moleküller) halinde dağılmasına **çözünme** denir.

Bu olay sonunda elde edilen homojen karışıma da **çözelti** denir.



Çözünen	Çözünme denklemi	Elektrolit Özelliği	Molekül başına çözülmeye geçen tanecik sayısı
C ₆ H ₁₂ O _{6(k)}	C ₆ H ₁₂ O _{6(k)} → C ₆ H ₁₂ O _{6(suda)}	Yok	1
I _{2(k)}	I _{2(k)} → I _{2(suda)}	Yok	1
LiCl _(k)	LiCl _(k) → Li ⁺ _(suda) + Cl ⁻ _(suda)	Var	2
NaCl _(k)	NaCl _(k) → Na ⁺ _(suda) + Cl ⁻ _(suda)	Var	2
H ₂ SO _{4(s)}	H ₂ SO _{4(s)} → 2H ⁺ _(aq) + SO ₄ ²⁻ _(aq)	Var	3

Bu ünite, çözünürlüğü **az** olan maddelerin, genellikle doymuş çözeltilerindeki dengesi üzerinde durulacaktır.

Ünite itibarıyla **çözünürlük, doymuş çözelti, doymamış çözelti** gibi kavramları iyi bilinmelidir.

Doymuş Çözelti:

Sabit sıcaklık ve basınçta belirli bir miktar çözücünün çözebileceği en fazla miktarda çözününi çözmesiyle oluşan çözülmeye **doymuş çözelti** denir.

Doymamış Çözelti:

Sabit sıcaklık ve basınçta belirli bir miktar çözücünün çözebileceği miktardan daha az çözünen içeren çözeltilere **doymamış çözelti** denir.

ÇÖZÜNÜRLÜK

Belirli bir sıcaklık ve basınçta 100 gram veya 100 mL çözücüyü doyuran madde miktarına **çözünürlük** denir.

Çözünürlüğün birimi;

g madde/100 g çözücü veya g madde/100 mL çözücü şeklindedir.

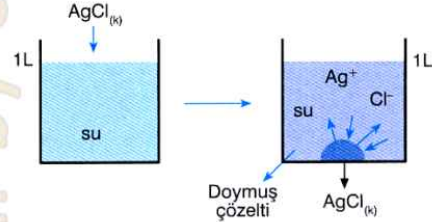
Ama bu ünite, çözünürlüğün birimi;

mol madde / 1 L çözelti, yani **molar derişim** olarak alınacaktır.

Bir litrelik doymuş çözülmesinde 0,1 mol den daha az madde çözünürse, böyle maddelere genelde **az çözünür** denir.

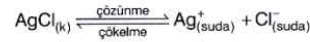
Az çözünen bir maddenin fazla miktarını suya ilave ederek doymuş çözülmisini hazırlayalım. Doymuş çözülmide katısıyla iyonlar ya da moleküller arasında çözünme - çökelme dengesi kurulur.

Örneğin AgCl_(k) az çözünen bir tuzdur. AgCl nin katısıyla dengedeki sulu çözülmisini



şeklinde hazırlayalım.

Oluşan çözülmide AgCl katısının Ag⁺ ve Cl⁻ iyonlarına ayrışma hızı (çözünme hızı) ile çözülmideki Ag⁺ ve Cl⁻ iyonlarının birleşerek AgCl katısını oluşturma hızı (çökelme hızı) eşit olur. AgCl katısı ile Ag⁺ ve Cl⁻ iyonları arasında denge kurulur. Buna **çözünürlük dengesi** denir. Bu olayın denge tepkimesi,



Az çözünen maddelerin çözünme tepkimeleri çift yönlü ok ile (⇌) gösterilir.

Çözünme ve çökelme hızları birbirine eşit olduğunda çözülmideki **iyon derişimleri** ve **katı kütlesi** sabittir.



Katısıyla dengedeki doymuş çözeltide çözünme ve çökme olayları biter.

Bunlar dinamik denge halindedir.

Sulu çözeltilerde oluşan bu dengeye, kimyasal denge kanunları aynen uygulanabilir.

Çözünürlük denge bağıntısı için;



tepkimesinden yararlanalım.

$$K_d = \frac{[A^{+y}]^x [B^{-x}]^y}{[A_x B_y]}$$

$$[A_x B_y] K_d = [A^{+y}]^x [B^{-x}]^y$$

Katıların derişimi sabit olduğundan $[A_x B_y]$ derişimi de sabittir.

Buna göre,

$[A_x B_y] K_d$ çarpımı sabit olacağından bu sabite **çözünürlük denge sabiti** veya **çözünürlük çarpımı** denir.

K_{ϕ} ile gösterilir.

$$K_{\phi} = [A^{+y}]^x [B^{-x}]^y \text{ olur.}$$

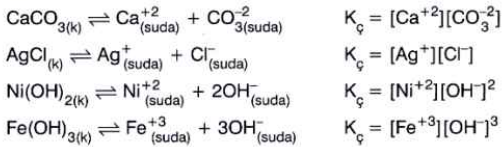
Buna göre, suda az çözünen tuzların çözünürlük çarpımı (K_{ϕ}) doymuş çözeltisindeki iyon derişimlerinin çarpımına eşittir.



Doymuş çözeltideki iyon derişimleri çarpımının sabit olduğuna dikkat ediniz.

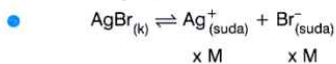
Tepkimelerdeki iyon katsayıları K_{ϕ} bağıntısında derişimlere üs olarak yazılır.

Bazı bileşiklerin sudaki iyonlaşma dengeleri ve çözünürlük çarpımı bağıntıları:

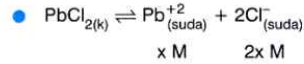


şeklinde yazılabilir.

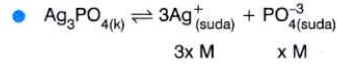
Aşağıdaki tuzların çözünürlüğünü x mol/L (x molar) aldığımızda K_{ϕ} bağıntıları:



$$K_{\phi} = [\text{Ag}^{+}][\text{Br}^{-}] = x \cdot x = x^2$$



$$K_{\phi} = [\text{Pb}^{+2}][\text{Cl}^{-}]^2 = x \cdot (2x)^2 = 4x^3$$



$$K_{\phi} = [\text{Ag}^{+}]^3 [\text{PO}_4^{-3}] = (3x)^3 \cdot x = 27x^4$$

şeklinde olur.

K_{ϕ} nin sayısal değerleri ancak deneyler ile bulunabilir. K_{ϕ} değeri çözünürlük hakkında bilgi verir.

K_{ϕ} si büyük olan maddeler genelde daha çok iyonlaşır.



Katıların çözünürlüğü sıcaklık ile değiştiğinden, K_{ϕ} değeri de sıcaklık ile değişir.

ÇÖZÜNÜRLÜK DENGELERİ

ÇÖZÜNÜRLÜK DENGESİ	K_{ϕ} Sabitleri
$\text{Al(OH)}_{3(k)} \rightleftharpoons \text{Al}^{+3}_{(suda)} + 3\text{OH}^{-}_{(suda)}$	$2,0 \times 10^{-32}$
$\text{BaCO}_{3(k)} \rightleftharpoons \text{Ba}^{+2}_{(suda)} + \text{CO}_3^{-2}_{(suda)}$	$1,6 \times 10^{-9}$
$\text{CaCO}_{3(k)} \rightleftharpoons \text{Ca}^{+2}_{(suda)} + \text{CO}_3^{-2}_{(suda)}$	$8,7 \times 10^{-9}$
$\text{CaF}_{2(k)} \rightleftharpoons \text{Ca}^{+2}_{(suda)} + 2\text{F}^{-}_{(suda)}$	$4,0 \times 10^{-11}$
$\text{CaSO}_{4(k)} \rightleftharpoons \text{Ca}^{+2}_{(suda)} + \text{SO}_4^{-2}_{(suda)}$	$6,1 \times 10^{-5}$
$\text{AgOH}_{(k)} \rightleftharpoons \text{Ag}^{+}_{(suda)} + \text{OH}^{-}_{(suda)}$	$2,0 \times 10^{-8}$
$\text{Fe(OH)}_{3(k)} \rightleftharpoons \text{Fe}^{+3}_{(suda)} + 3\text{OH}^{-}_{(suda)}$	$4,0 \times 10^{-38}$
$\text{PbCl}_{2(k)} \rightleftharpoons \text{Pb}^{+2}_{(suda)} + 2\text{Cl}^{-}_{(suda)}$	$1,6 \times 10^{-5}$
$\text{PbCrO}_{4(k)} \rightleftharpoons \text{Pb}^{+2}_{(suda)} + \text{CrO}_4^{-2}_{(suda)}$	$2,0 \times 10^{-16}$

Çözünürlük Çarpımının (K_{ϕ}) Hesaplanması



Çözünürlüğü bilinen bir maddenin K_{ϕ} değeri, K_{ϕ} değeri bilinen bir maddenin K_{ϕ} si bulunabilir.

Genelde izlenecek yol



şeklinde olur.

Örnek 1:

25 °C de SrCrO_4 katısının 500 mL lik doymun çözeltisinde $3 \cdot 10^{-3}$ mol CrO_4^{2-} iyonu vardır.

Buna göre, 25 °C SrCrO_4 katısının çözünürlük çarpımı ($K_{\text{ç}}$) kaçtır?

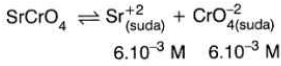
- A) $7,2 \cdot 10^{-6}$ B) $3,6 \cdot 10^{-5}$ C) $7,2 \cdot 10^{-7}$
D) $3,6 \cdot 10^{-7}$ E) $1,8 \cdot 10^{-10}$

Çözüm:

$$V = 500 \text{ mL} = 0,5 \text{ L}$$

$$[\text{CrO}_4^{2-}] = \frac{n}{V} = \frac{3 \cdot 10^{-3}}{0,5} = 6 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

Çözeltide



şeklinde denge kurulur.

SrCrO_4 ün $K_{\text{ç}}$ ifadesi

$$K_{\text{ç}} = [\text{Sr}^{+2}] [\text{CrO}_4^{2-}]$$

$$K_{\text{ç}} = (6 \cdot 10^{-3})^2 = 36 \cdot 10^{-6} = 3,6 \cdot 10^{-5}$$

Cevap B

Örnek 2:

25°C de 500 mL saf suda 10^{-5} mol CaF_2 çözünerek doymuş çözeltisi hazırlanıyor.

Buna göre, CaF_2 nin 25 °C deki çözünürlük çarpımı ($K_{\text{ç}}$) kaçtır? (Katı hacmi ihmal edilecektir.)

- A) $1,6 \cdot 10^{-8}$ B) $6,4 \cdot 10^{-10}$ C) $3,2 \cdot 10^{-10}$
D) $3,2 \cdot 10^{-12}$ E) $3,2 \cdot 10^{-14}$

Çözüm:

$$V = 500 \text{ mL} = 0,5 \text{ L} \quad M = \frac{10^{-5}}{0,5} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$

CaF_2 nin çözünme denklemi



$$[\text{Ca}^{+2}] = X = 2 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$

$$[\text{F}^{-}] = 2X = 4 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$

CaF_2 nin $K_{\text{ç}}$ bağıntısı

$$K_{\text{ç}} = [\text{Ca}^{+2}][\text{F}^{-}]^2 = (2 \cdot 10^{-5}) \cdot (4 \cdot 10^{-5})^2 \text{ olur.}$$

$$K_{\text{ç}} = 2 \cdot 10^{-5} \cdot 16 \cdot 10^{-10} = 32 \cdot 10^{-15} = 3,2 \cdot 10^{-14} \text{ bulunur.}$$

Cevap E

Örnek 3:

25°C de X_2Y_3 katısının çözünürlük çarpımı ($K_{\text{ç}}$) değeri $1,08 \cdot 10^{-13}$ tür.

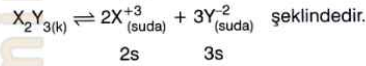
Buna göre, 25 °C de X_2Y_3 katısının çözünürlüğü ve doymun çözeltisindeki X^{+3} iyon derişimi kaçtır?

Çözünürlük (mol/L)	$[\text{X}^{+3}]$ (mol/L)
A) 10^{-3}	$3 \cdot 10^{-3}$
B) $2 \cdot 10^{-3}$	10^{-3}
C) $3 \cdot 10^{-3}$	10^{-3}
D) $5 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-3}$
E) 10^{-3}	$2 \cdot 10^{-3}$

Çözüm:

X_2Y_3 ün çözünürlüğü s mol/L olsun.

Buna göre, X_2Y_3 ün çözünme denklemi:



X_2Y_3 ün $K_{\text{ç}}$ bağıntısı

$$K_{\text{ç}} = [\text{X}^{+3}]^2 [\text{Y}^{-2}]^3 = (2s)^2 \cdot (3s)^3 = 108 \cdot s^5$$

şeklinde dir. Buna göre,

$$1,08 \cdot 10^{-13} = 108 \cdot s^5 \text{ ise } s = 10^{-3} \text{ mol/L olur.}$$

$[\text{X}^{+3}]$ derişimi 2s den $2 \cdot 10^{-3}$ molar olur.

Cevap E

DOYMUŞLUK, DOYMAMIŞLIK VE ÇÖKELME

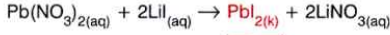
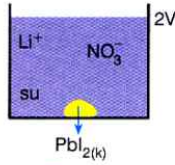
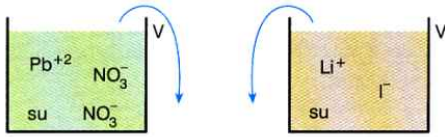
Çözünürlük dengesi bir katının suda çözünmesiyle oluştuğu gibi iki yada daha fazla çözeltinin karıştırılmasıyla da oluşabilir.

Burada önemli olan suda az çözünen tuzların oluşturduğu çözeltiler karıştırıldığında iyon derişimlerine bağlı olarak katı madde oluşmasıdır. Soruda $K_{\text{ç}}$ değeri verilen tuz **az** çözünen tuzdur.

Katı maddenin çözeltiliden ayrılmasına **çökeltme**, çöken maddeye **çökelti** veya **çökelek** denir.

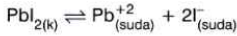
Örneğin;

$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ çözeltisi ile LiI çözeltisi sabit sıcaklıkta eşit hacimlerde karıştırılır.



Sarı renkte
katı olarak çöker.

Çöken PbI_2 katısının çözelti ile aralarında,



dengesi kurulur.

Sonuç olarak oluşan karışım için üç durum söz konusudur.

Çökmesi beklenen tuz için; çözelti ya **doymuş** ya da **doymamıştır**. Doymunluk sınırını aşmış ise **katısıyla dengede doymuş çözelti** oluşur.

Bunun belirlenmesi için, **çözeltiler karıştırıldığında çökmesi beklenen tuzun iyon derişimleri çözünürlük çarpımı** bağınında yazılır ve **iyon derişimleri çarpımı (K_f) bulunur**.

Eğer çözünme olayında

$K_f = K_f$ ise, Çözelti doymuştur. Çözünme-çökme hızları birbirine eşittir ve çözelti dengededir.

$K_f < K_f$ ise, Çözelti doymamıştır. Çözünme olayı $K_f = K_f$ oluncaya kadar devam eder.

$K_f > K_f$ ise, Çözelti aşırı doymuştur. $K_f = K_f$ oluncaya kadar çökme devam eder.

Örnek 4:

$2 \cdot 10^{-6}$ molar Na_2SO_4 çözeltisi ile 10^{-2} molar BaCl_2 çözeltisi eşit hacimde karıştırılıyor.

Buna göre,

- BaSO_4 katısı oluşur.
- $[\text{Na}^+] = 10^{-3}$ molarlıdır.
- Oluşan çözelti elektrolittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(BaSO_4 için $K_f = 2 \cdot 10^{-5}$)

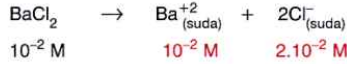
- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Na_2SO_4 çözeltisindeki iyon derişimleri;



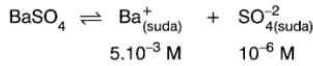
BaCl_2 çözeltisindeki iyon derişimleri;



Çökmesi beklenen iyonlar Ba^{2+} ve SO_4^{2-} iyonlarıdır.

Bu iyonlara göre, K_f yazılır.

Çözeltiler eşit hacimde karıştırıldığından ortamdaki iyon derişimleri yarıya iner.



$K_f = [\text{Ba}^{2+}][\text{SO}_4^{2-}] = 5 \cdot 10^{-3} \cdot 10^{-6} = 5 \cdot 10^{-9}$ olur. Buna göre,

$$K_f = 2 \cdot 10^{-5}, \quad K_f = 5 \cdot 10^{-9}$$

olduğuna göre, $K_f < K_f$ dir.

Buna göre, BaSO_4 katısı oluşmaz. (I)

Yeni Na^+ iyon derişimi ise,

(Çözelti hacmi x L olsun)

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

$$4 \cdot 10^{-6} \cdot x = M_2 \cdot 2x$$

$$M_2 = 2 \cdot 10^{-6} \text{ molarlıdır.}$$

Yani, $[\text{Na}^+] = 2 \cdot 10^{-6}$ molar olur. (II)

Çözeltide iyonlar olduğundan çözelti elektrolittir. (III)

Cevap B



Eşit hacimde çözeltiler karıştırıldığında iyon derişimleri yarıya iner. Ancak çöken iyonların derişimi yarıdan daha çok iner.

Örnek 5:

$3 \cdot 10^{-4}$ molar 200 mL AgNO_3 çözeltisi ile 300 mL NaCl çözeltisi karıştırılıyor.

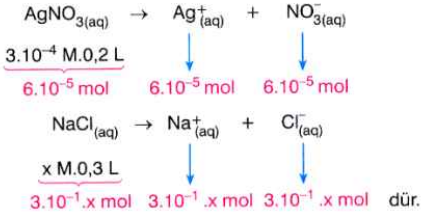
Sabit sıcaklıkta AgCl katısının oluşabilmesi için NaCl çözeltisinin başlangıç derişimi en az kaç molar olmalıdır?

(AgCl için $K_f = 1,44 \cdot 10^{-10}$)

- A) 10^{-8} B) $2 \cdot 10^{-8}$ C) 10^{-7}
D) $2 \cdot 10^{-7}$ E) $2 \cdot 10^{-6}$

Çözüm:

Çözeltiler karıştırılmadan önce çözünen maddelerin ve iyonların mol sayıları

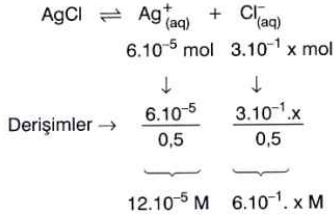


Çözeltiler karıştırıldığında

$K_c = K_i$ eşit olursa suda az çözünen tuz yani AgCl doygunluk sınırına ulaşmış olur. (Çökelmenin başladığı sınırdır.)

Ag^+ ve Cl^- iyonları için ($K_i = K_c$) bağıntısı yazılır.

Karışımın hacmi 500 mL = 0,5 L olur.



$$\begin{aligned} K_c &= [\text{Ag}^+][\text{Cl}^-] \\ 1,44 \cdot 10^{-10} &= 12 \cdot 10^{-5} \cdot 6 \cdot 10^{-1} \cdot x \\ x &= \frac{144 \cdot 10^{-12}}{72 \cdot 10^{-6}} = 2 \cdot 10^{-6} \text{ M olmalıdır.} \end{aligned}$$

Cevap E

ÇÖZÜNÜRLÜĞE ORTAK İYON ETKİSİ

Suda az çözünen tuzlar kendileri ile ortak iyonu taşıyan maddelerin çözeltilerinde saf sudaki çözünürlüğe göre daha az çözünür.



Ortak iyon çözünürlüğü azaltır. Ama çözünürlük çarpımını yani K_c değerini değiştirmez.

Örnek 6:

$\text{CaF}_{2(\text{k})}$ tuzunun çözünürlük çarpımı (K_c) $4 \cdot 10^{-12}$ dir.

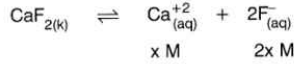
Aynı sıcaklıkta saf suda $\text{CaF}_{2(\text{k})}$ nin çözünürlüğü kaç mol/L dir?

- A) 10^{-1} B) 10^{-2} C) 10^{-3} D) 10^{-4} E) 10^{-5}

Çözüm:

Bu örnekte ortak iyon olmadığından soru, K_c si verilen tuzun çözünürlüğünü bulma problemi olur.

Tuzun çözünürlüğü x M olsun.



$$K_c = [\text{Ca}^{2+}][\text{F}^-]^2 = x \cdot (2x)^2 = 4x^3$$

$$4 \cdot 10^{-12} = 4x^3 \Rightarrow x = 10^{-4} \text{ mol/L dir.}$$

Cevap D

CaF_2 tuzunun ortak iyon içeren çözeltideki çözünürlüğünün hesaplanması örnek 7 de anlatılmıştır.

Örnek 7:

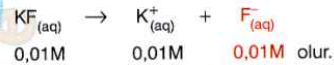
25 °C de $\text{CaF}_{2(\text{k})}$ nin çözünürlük çarpımı $4 \cdot 10^{-12}$ dir.

$\text{CaF}_{2(\text{k})}$ nin aynı sıcaklıkta 0,01 molarlık KF çözeltisindeki çözünürlüğü kaç mol/L dir?

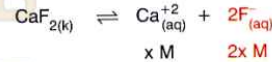
- A) $2 \cdot 10^{-8}$ B) $4 \cdot 10^{-8}$ C) $5 \cdot 10^{-8}$
D) $6 \cdot 10^{-8}$ E) $8 \cdot 10^{-8}$

Çözüm:

KF çözeltisindeki iyon derişimleri;



CaF_2 nin KF çözeltisindeki çözünürlüğü x molar olsun. İyon derişimleri;



$$K_c = [\text{Ca}^{2+}][\text{F}^-]^2 = x \cdot (2x + 0,01)^2$$

$\downarrow$
İhmal edilebilir.

$$4 \cdot 10^{-12} = x \cdot 10^{-4} \Rightarrow x = 4 \cdot 10^{-8} \text{ mol/L olur.}$$

Cevap B

Örnekte de görüldüğü gibi CaF_2 nin saf sudaki çözünürlüğü 10^{-3} mol/L iken ortak iyon içeren 0,01 molarlık KF çözeltisindeki çözünürlüğü $4 \cdot 10^{-8}$ mol/L dir.

Örnek 8:

25 °C de 8 gram NaOH katısının tamamen çözünmesiyle oluşan 500 mL çözeltide kaç mol AgOH katısı çözünür? (Mol ağırlığı: NaOH=40, AgOH için $K_c=2 \cdot 10^{-8}$)

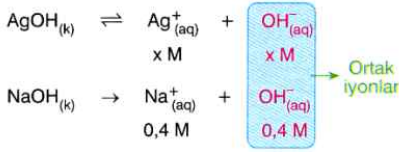
- A) $2,5 \cdot 10^{-8}$ B) $2,5 \cdot 10^{-7}$ C) $2,5 \cdot 10^{-6}$
D) $1,25 \cdot 10^{-5}$ E) $1,25 \cdot 10^{-4}$

Çözüm:

$$n_{\text{NaOH}} = \frac{8}{40} = 0,2 \text{ mol}$$

$$M_{\text{NaOH}} = \frac{0,2}{0,5} = 0,4 \text{ molar}$$

Çözeltideki iyonlaşma denklemleri



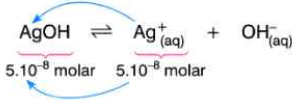
AgOH için K_c bağıntısı yazıldığında

$$K_c = [\text{Ag}^+][\text{OH}^-]$$

$$2 \cdot 10^{-8} = x(x + 0,4)$$

ihmal edilebilir.

$$x = \frac{2 \cdot 10^{-8}}{4 \cdot 10^{-1}} = 5 \cdot 10^{-8} \text{ molar}$$



$$M_{\text{AgOH}} = \frac{n_{\text{AgOH}}}{V} \Rightarrow 5 \cdot 10^{-8} = \frac{n_{\text{AgOH}}}{0,5} \Rightarrow 2,5 \cdot 10^{-8} \text{ mol AgOH çözünür.}$$

Cevap A

Suda az çözünen tuzun sabit sıcaklıkta her durumda çözeltideki iyon derişiminin sabit olduğuna dikkat ediniz.

SEÇİMLİ ÇÖKTÜRME

Bir çözeltide bulunan çeşitli derişimlerdeki farklı iyonlar, başka bir iyonla çöktürülebilir.

Çöken maddelerin çözünürlük çarpımları farklı olduğundan çöktürme işlemi için gerekli olan iyon derişimleri de farklı olur. Sonuç olarak çöktürmek için gerekli ortak iyon derişimi çökecek iyonlardan hangisi için daha küçükse o iyon önce çökeliir.

Örnek 9:

1 litrelik çözeltide Cl^- ve I^- iyonlarının derişimleri sırasıyla 10^{-4} er molaıdır. 25°C de çözeltiye yavaş yavaş AgNO_3 katısı ilave ediliyor.

Buna göre;

- AgI katısı önce çöker.
- AgCl nin katısı oluşurken I^- derişimi $9 \cdot 10^{-11}$ molar dır.
- Ag^+ derişimi $1,5 \cdot 10^{-12}$ ile $1,6 \cdot 10^{-16}$ molar arasında olduğundan I^- iyonu çökmez.

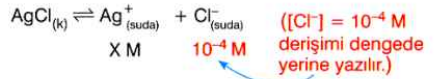
yargılarından hangileri doğrudur?

(25°C de AgCl için $K_c = 1,6 \cdot 10^{-10}$, AgI için $K_c = 1,5 \cdot 10^{-16}$)

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

Çözüm:

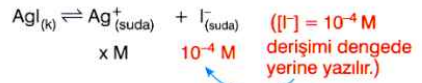
Cl^- ve I^- iyonlarının çökmesi için gerekli olan Ag^+ iyonu derişimlerini bulalım.



$$K_c = [\text{Ag}^+][\text{Cl}^-]$$

$$1,6 \cdot 10^{-10} = [\text{Ag}^+][10^{-4}] \Rightarrow [\text{Ag}^+] = 1,6 \cdot 10^{-6} \text{ M}$$

yani Ag^+ derişimi $1,6 \cdot 10^{-6}$ molardan büyük ise Cl^- iyonları AgCl olarak çöker.



$$K_c = [\text{Ag}^+][\text{I}^-]$$

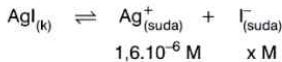
$$1,5 \cdot 10^{-16} = [\text{Ag}^+](10^{-4}) \Rightarrow [\text{Ag}^+] = 1,5 \cdot 10^{-12} \text{ M}$$

yani Ag^+ derişimi $1,5 \cdot 10^{-12}$ molarda büyük ise, I^- iyonları çökmeye başlar.

Sonuç olarak I^- iyonunu çöktürmek için daha az Ag^+ iyonu gerekir. Önce AgI çöker. (I. öncül)

AgCl katısı çökerken Ag^+ derişimi $1,6 \cdot 10^{-6}$ molaıdır.

Bu Ag^+ derişimi I^- ile de dengeye ulaşır.



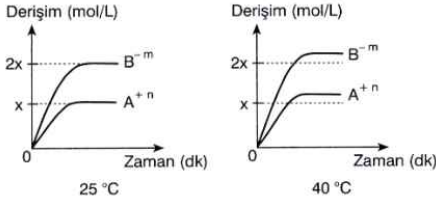
$$K_c = [\text{Ag}^+][\text{I}^-]$$

$$1,5 \cdot 10^{-16} = (1,6 \cdot 10^{-6}) \cdot (x) \Rightarrow x = \frac{1,5 \cdot 10^{-16}}{1,6 \cdot 10^{-6}} \Rightarrow [\text{I}^-] \approx 9,1 \cdot 10^{-11} \text{ M}$$

III. öncüldeki yorum için I. öncülü inceleyiniz.

Cevap E

1.



Saf A_mB_n iyonik katısının suda çözünmesine ait 25°C ve 40°C deki iyon derişimlerinin zamanla değişimi yukarıdaki grafiklerde verilmiştir.

Buna göre, saf A_mB_n katısı ile ilgili;

- Suda çözünmesi endotermiktir.
- 25°C deki çözünürlük çarpımı (K_c) değeri $4x^3$ tür.
- Formülü AB_2 dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

2. Çözünmesi endotermik olan saf X tuzunun, katısı ile dengedeki sulu çözeltisine,

- Sabit sıcaklıkta ortak iyon içeren bir tuz çözeltisi ilave etmek
- Sıcaklığı artırmak
- Sabit sıcaklıkta saf su ilave etmek

hangileri ayrı ayrı uygulandığında, tuzun çözünürlük çarpımı (K_c) artar?

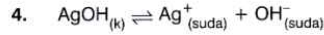
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

3. Suda az çözünen XY ve ZY_3 tuzlarının doymuş çözeltileri için aynı şartlarda;

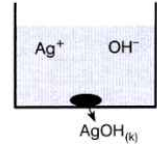
- Çözünürlük çarpımları (K_c) eşit ise X^{+1} ve Z^{+3} iyon derişimleri eşittir.
- Y^{-1} iyon derişimleri eşit ise çözünürlük çarpımları (K_c) eşittir.
- Çözünürlükleri eşit ise Z^{+3} iyon derişimi ile X^{+1} iyon derişimi eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



Denklemine göre suda çözünen AgOH katısının doymuş çözeltisi yandaki kaptaki verilmiştir.

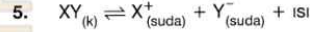


Buna göre;

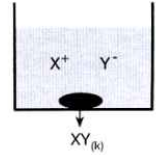
- Saf su
- AgNO_3 katısı
- HNO_3 çözeltisi

sabit sıcaklıkta hangileri ilave edilirse Ag^+ iyonları sayısı artar?

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



Katısı ile dengede olan XY çözeltisi yanda verilmiştir.



Buna göre;

- Aynı sıcaklıkta saf su ilavesi
- Sıcaklığı azaltmak
- Aynı sıcaklıkta XY katısı ilavesi

işlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulandığında XY nin çözünürlüğü artar?

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

6. Eşit derişim ve hacimli AgNO_3 ve NaCl çözeltileri karıştırıldığında bir miktar AgCl nin çıktığı gözleniyor.

Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır? (AgCl için $K_c = 1,7 \cdot 10^{-10}$)

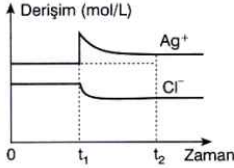
- AgCl çözünürlüğü az olan bir tuzdur.
- Çözeltiler karıştırıldığında Ag^+ ve Cl^- iyonları derişimleri çarpımı $1,7 \cdot 10^{-10}$ dan büyüktür.
- Denge çözeltisinde Ag^+ ve Cl^- iyonlarının derişimleri çarpımı $1,7 \cdot 10^{-10}$ a eşittir.
- Denge çözeltisinde NO_3^- ve Na^+ iyonlarının derişimi eşittir.
- Tüm iyonların derişimi yanya düşmüştür.

7. Eşit derişimli X^{-1} , Y^{-1} , Z^{-1} iyonları bulunduran çözeltiye azar azar T^{+1} iyonu içeren çözelti ilave ediliyor.

Buna göre, **çözünürlüğü çok az olan TX, TY ve TZ tuzlarının çökme sırası aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?** ($K_{çTX} > K_{çTY} > K_{çTZ}$)

- A) TY, TX, TZ B) TZ, TY, TX C) TY, TZ, TX
D) TX, TY, TZ E) TZ, TX, TY

8.



AgCl çözeltisine sabit sıcaklıkta t_1 anında yapılan bir etki sonucu iyonların derişimindeki değişimler yukarıdaki grafikte verilmiştir.

Buna göre, **aşağıdaki ifadelerden hangisi kesinlikle yanlıştır?** (Çözünürlük çarpımı: $K_{ç}$)

- A) Başlangıçta çözelti doygundur.
B) t_1 anında çözeltiye Ag^+ iyonu içeren bir madde eklenmiştir.
C) t_2 anında çözelti doygundur.
D) t_1 anında çözeltiye AgCl katısı eklenmiştir.
E) t_2 anında $[Ag^+]$ ve $[Cl^-]$ iyonlarının derişimleri çarpımı ($K_{ç}$) AgCl nin $K_{ç}$ sine eşittir.

9. XY_2 tuzunun $25^\circ C$ de çözünürlük çarpımı ($K_{ç}$) $4 \cdot 10^{-6}$ ve $50^\circ C$ de ise $2,8 \cdot 10^{-6}$ dir.

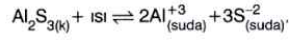
Buna göre, $25^\circ C$ deki XY_2 tuzunun **çözünürlüğünü azaltmak için;**

- I. Çözeltiyi ısıtmak
II. İyi çözünen XZ tuzu eklemek
III. X^{+2} veya Y^- iyonlarıyla çökelek oluşturacak ortak iyon içermeyen çözelti ilave etmek

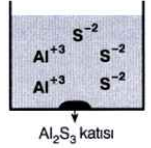
işlemlerinden hangileri yapılmalıdır?

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

10. Yandaki kapta,



dengesi kurulmuştur.



Buna göre;

- I. Sıcaklık artırıldığında kaptaki katı kütlesi azalır.
II. Sıcaklık değiştirilmeden saf su ilave edilirse çözünürlük çarpımı artar.
III. Sıcaklık değiştirilmeden çözeltiye $Al(NO_3)_3$ katısı atılırsa S^{-2} iyon derişimi azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

11. Oda koşullarında 1 litrelik çözeltide 10^{-2} molar Br^- iyonu ve 10^{-3} molar I^- iyonu bulunmaktadır. Çözeltiye sıcaklık değiştirilmeden yavaş yavaş $AgNO_3$ katısı ilave ediliyor.

Buna göre;

- I. İlk önce AgI çökmeye başlar.
II. Çözelti elektrolittir.
III. AgBr çökmeye başladığı anda ortamdaki Ag^+ ve I^- iyonları molar derişimleri çarpımı 10^{-16} dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

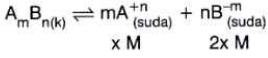
(AgBr için $K_{ç} = 10^{-13}$, AgI için $K_{ç} = 10^{-16}$)

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

12. **Çözünürlük çarpımı ($K_{ç}$) 10^{-15} olan XY tuzunun 0,1 molar NaY çözeltisinde çözünürlüğü kaç molarlıdır?**

- A) 10^{-15} B) 10^{-14} C) 10^{-13} D) 10^{-8} E) 10^{-6}

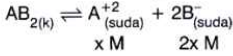
1. Grafiklere göre, sıcaklık arttıkça A_mB_n tuzunun suya verdiği iyonlarının derişimi de artıyorsa tuzun suda çözünmesi endotermiktir. (I)



A^{+2} iyonları derişimi, B^{-m} iyonları derişimine oranlanırsa;

$$\frac{[A^{+n}]}{[B^{-m}]} = \frac{x}{2x} = \frac{1}{2} \text{ olarak bulunur.}$$

Tuzun formülü AB_2 olur. (III)



$$K_c = [A^{+2}][B^{-}]^2$$

$$K_c = x \cdot (2x)^2$$

$$K_c = 4x^3 \text{ tür. (II)}$$

Cevap E

2. Çözünürlük çarpımı (K_c) sadece sıcaklıkla değişir. Saf X tuzunun çözünmesi endotermik olduğundan, sıcaklık arttıkça iyonların da derişimi artacağından K_c artar. (II) Diğer etkilere çözünürlük çarpımı (K_c) ni etkilemez.

Cevap B

3. Suda az çözünen XY ve ZY_3 tuzlarının çözünürlük çarpımları eşit ise iyon sayıları farklı olduğundan X^{+1} ve Z^{+3} iyon derişimleri eşit değildir. (I)
XY ve ZY_3 tuzlarında eşit derişimde Y^{-1} iyonu olduğunda X^{+1} ve Z^{+3} iyon derişimleri farklı olduğundan çözünürlük çarpımları eşit değildir. (II)
Çözünürlükleri eşit ise Z^{+3} ve X^{+1} iyon derişimleri eşittir. (III)

Cevap B

4. Kaptaki çözünmemiş $AgOH_{(k)}$ olduğundan saf su ilave edilirse katıyı çözer. Ag^+ iyonu sayısı artar. (I)
 $AgNO_3$ katısı ilave edilirse, çözeltiye Ag^+ iyonu geleceğinden Ag^+ iyon sayısı artar. (II)
 HNO_3 çözeltisi ilave edilirse,
 $AgOH \rightleftharpoons Ag^+ + OH^-$
dengeindeki OH^- , HNO_3 teki H^+ ile tepkimeye girer. OH^- azalır.
Denge ürünler yönüne kayacağından Ag^+ iyonu sayısı artar. (III)

Cevap E

5. Katısıyla dengede olan XY çözeltisine saf su ilave edilirse, eklenen su katıyı çözer, çözünürlüğü değiştirmez. (I) Tepkime ekzotermik olduğundan, sıcaklık azaltılırsa, reaksiyon ürünler yönüne kayacağından çözünürlük artar. (II) XY katısı ilavesi çözünürlüğü değiştirmez. (III)

Cevap A

6. Çözeltiler karıştırıldığında çökme oluyorsa iyon derişimleri çarpımı (K_c) çözünürlük çarpımından (K_c) den büyük olur. $AgCl$ çöktüğünden dolayı tüm iyonların derişimi yarıya inmez. Ortamda daha düşük derişimli iyonlar (Ag^+ , Cl^-) bulunur. Yani, A, B, C ve D seçeneği doğru E seçeneği yanlıştır.

Cevap E

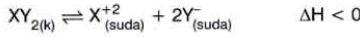
7. K_c si küçük olan tuz önce çöker. Dolayısıyla TZ tuzu önce çöker. En son TX tuzu çöker.

Cevap B

8. Grafiğe göre, t_1 anında çözeltideki Ag^+ iyonu derişimi arttığına göre, çözeltiye Ag^+ iyonu içeren bir madde eklenmiştir. B seçeneği doğrudur. $AgCl$ katısı ilavesi dengeyi etkilemez D seçeneği yanlıştır. Başlangıçta iyon derişimleri sabit olduğundan A ve E seçeneği doğrudur. t_2 anında çözelti doygunudur. C seçeneği doğrudur.

Cevap D

9. Sıcaklık arttıkça K_c küçüldüğünden XY_2 nin çözünürlüğü ekzotermiktir.



Çözelti ısıtılırsa reaksiyon girenler yönüne kayar.

Çözünürlük azalır. (I)

Çözeltiye XZ tuzu ilave edilirse X^{+2} iyonu ortak olduğundan çözünürlük azalır. (II)

X^{+2} veya Y^{-} iyonlarıyla çökelek oluşturacak çözelti ilavesinde denge ürünler tarafına kayar çözünürlük artar. (III)

Cevap B

10. $Al_2S_{3(k)} + ısı \rightleftharpoons 2Al^{+3}_{(suda)} + 3S^{2-}_{(suda)}$

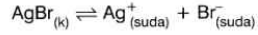
Tepkimesine göre sıcaklık artırılırsa reaksiyon ürünler tarafına kayacağından katı kütlesi azalır. (I)

Çözünürlük çarpımı (K_c) sadece sıcaklıkla değişir. (II)

Çözeltiye $Al(NO_3)_3$ katısı atılırsa reaksiyon girenler tarafına kaydığından S^{2-} iyon derişimi azalır. (III)

Cevap C

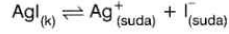
11. Her bir anyonu çöktürmek için gerekli olan Ag^+ iyonları derişimini bulalım.



$$K_c = [Ag^{+}][Br^{-}]$$

$$10^{-13} = [Ag^{+}] \cdot 10^{-2}$$

$$[Ag^{+}] = 10^{-11} \text{ M olur.}$$



$$K_c = [Ag^{+}][I^{-}]$$

$$10^{-16} = [Ag^{+}] \cdot 10^{-3}$$

$$[Ag^{+}] = 10^{-13} \text{ M olur.}$$

Tuzları çöktürmek için Ag^+ iyon derişimi,

$$AgBr \text{ için } [Ag^{+}] = 10^{-11} \text{ M}$$

$$AgI \text{ için } [Ag^{+}] = 10^{-13} \text{ M dir.}$$

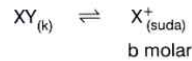
Derişimi en az olan AgI daha önce doygunluğa ulaşacağından önce çöker. (I)

Çözeltide iyonlar olduğundan elektrolittir. (II)

AgBr çökmeye başladığı anda ortamdaki Ag^+ ve I^{-} iyonları molar derişimleri çarpımı K_c ye eşittir. O da 10^{-16} dir. (III)

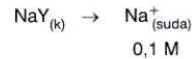
Cevap E

- 12.



b molar

$Y^{-}_{(suda)}$
b molar



0,1 M

$Y^{-}_{(suda)}$
0,1 M

Ortak iyonlar

$$K_c = [X^{+}][Y^{-}]$$

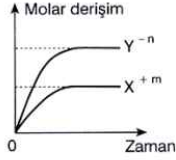
$$10^{-15} = b(b + 0,1)$$

ihmal edilir.

$$b = 10^{-14} \text{ M olur.}$$

Cevap B

1. Bir bileşiğin suda çözünürken verdiği iyonlar X^{+m} ve Y^{-n} dir. Çözünmeye ait sabit sıcaklıkta ki molar derişim- zaman grafiğı yanda verilmiştir.



Buna göre, bileşiğın aynı sıcaklıktaki çözünürlük çarpımı (K_c) bağıntısı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) $K_c = [X^{+m}][Y^{-n}]$ B) $K_c = [X^{+m}]^2[Y^{-n}]$
 C) $K_c = [X^{+m}]^3[Y^{-n}]^2$ D) $K_c = [X^{+m}][Y^{-n}]^2$
 E) $K_c = [X^{+m}]^3[Y^{-n}]$

2.

Na ⁺ Cl ⁻	Pb ²⁺ NO ₃ ⁻ NO ₃ ⁻	Ag ⁺ CH ₃ COO ⁻
I	II	III

Yukarıdaki kaplarda bulunan çözeltilerin sabit sıcaklıkta karıştırılması sonucu çökelek oluşumu aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Karıştırılan maddeler	Çökelek oluşumu
I ve II	var
I ve III	var
II ve III	yok

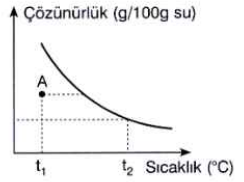
Buna göre, oluşan çökeleklerin formülleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) PbCl₂ ve NaNO₃ B) PbCl₂ ve AgCl
 C) CH₃COONa ve AgCl D) NaNO₃ ve AgNO₃
 E) Pb(NO₃)₂ ve AgCl

3. Doygun XY₂ çözeltisinin X⁺² iyonu derişimi $2 \cdot 10^{-5}$ M olduğuna göre, XY₂ nin çözünürlük çarpımı kaçtır?

- A) $8 \cdot 10^{-15}$ B) $3,2 \cdot 10^{-14}$ C) $8 \cdot 10^{-14}$
 D) $3,2 \cdot 10^{-13}$ E) $3,2 \cdot 10^{-10}$

4. Suda az çözünen XY₂ tuzunun A noktasındaki çözeltisi hazırlanıyor.



Buna göre;

- I. t₂ °C deki doygün çözeltinin çözünürlük çarpımı daha büyüktür.
 II. t₂ °C deki doygün çözelti A noktasındakinden derişiktir.
 III. 100 er gram su içeren çözeltilerden A noktasındaki çözelti kütlesi t₂ °C deki doygün çözeltininkinden fazladır.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Buharlaşma ihmal edilecektir.)

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

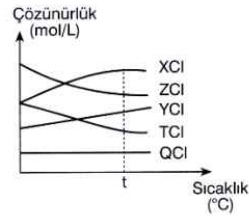
5. 25 °C de çözünürlük çarpımı (K_c) $2,5 \cdot 10^{-5}$ olan CaSO₄ ün 1 gramı ile 1 litre çözelti hazırlanıyor.

Buna göre, kaç gram CaSO₄ çözünmeden kalır?

(Mol kütlesi: CaSO₄ = 136)

- A) 0,095 B) 0,136 C) 0,32
 D) 0,68 E) 0,068

6.



Yukarıdaki grafikte bazı tuzların çözünürlüklerinin sıcaklıkla değişimi verilmiştir.

Buna göre, t °C de çözünürlük çarpımı (K_c) en büyük olan tuz aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) XCl B) ZCl C) YCl D) TCl E) QCl

7. CaCO_3 ün x molar, 10 litrelik sulu çözeltisini doayun hale getirmek için, 0,1 gram daha katı CaCO_3 çözmek gerekmektedir.

Buna göre, CaCO_3 ün aynı sıcaklıktaki çözünürlük çarpımı (K_c) aşağıdakilerden hangisidir?
(Katının hacmi ihmal edilecektir.

Mol kütlesi: $\text{CaCO}_3 = 100$)

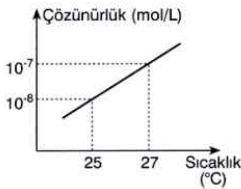
- A) $(10^{-4} + x)^2$ B) $(10^{-3} + x)^2$ C) $(10^{-3} + 2x)^2$
D) $(10^{-2} + 2x)^2$ E) $(10^{-2} + \frac{x}{2})^2$

8. 2 L saf suda 1.10^{-4} mol X_2Y tuzu çözündüğünde suyun sertlik derecesi 1 olmaktadır.

Buna göre, aynı sıcaklıkta doayun X_2Y çözeltisinin sertlik derecesi kaçtır? (X_2Y için $K_c = 3,2 \cdot 10^{-11}$)

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

9.



XY_2 tuzuna ait çözünürlük – sıcaklık grafiği yukarıda verilmiştir.

Grafiğe göre;

- I. XY_2 tuzunun 25 °C deki çözünürlük çarpımı (K_c) 4.10^{-24} tür.
II. Sıcaklık artırıldığında XY_2 tuzunun çözünürlük çarpımı (K_c) değeri büyür.
III. 27 °C doayun XY_2 çözeltisindeki toplam iyon derişimi 3.10^{-7} molarlıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

10. 25 °C de X_2Y_3 katısı ile hazırlanan 500 mililitrelik doayunmuş çözeltide $1,5.10^{-3}$ mol Y^{-2} iyonu bulunmaktadır.

Buna göre;

- I. 25 °C de X_2Y_3 için çözünürlük çarpımı (K_c) $1,08.10^{-13}$ tür.
II. Çözeltideki X^{+3} iyon derişimi 2.10^{-3} molarlıdır.
III. Çözeltiye aynı sıcaklıkta bir miktar su ilave edilirse çözünürlük çarpımı (K_c) artar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

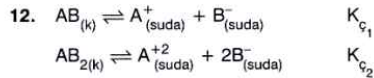
- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

11. Katısı ile dengede olan BaF_2 nin sulu çözeltisi için;

- I. Çözünme ve çökeltme hızı
II. Ba^{+2} ve F^{-} iyon derişimleri
III. BaF_2 nin molar çözünürlüğü ile Ba^{+2} iyon derişimi

niceliklerinden hangileri eşit değildir?

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

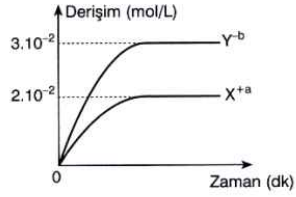


Saf suda az çözünen AB ve AB_2 katıları ile farklı kapta hazırlanan doayun çözeltelerde B^{-} iyon derişimleri eşit olduğuna göre;

- I. $K_{c_2} > K_{c_1}$
II. Çözünürlükleri farklıdır.
III. Birim hacimde çözülmüş $\text{AB}_{(k)}$ ve $\text{AB}_{2(k)}$ mol sayıları eşittir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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



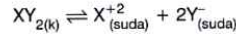
X_bY_a tuzunun 1 litrelik sulu çözeltisinin sabit sıcaklıkta derişim-zaman grafiğı yukarıda verilmiştir.

Buna göre;

- Tuzun formülü X_2Y_3 tür.
- Tuzun arı sudaki çözünürlüğü 10^{-2} mol/L dir.
- Tuzun çözünürlük çarpımı (K_c) $1,08 \cdot 10^{-8}$ dir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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



Saf sudaki çözünürlüğü 3.10^{-4} M olan XY_2 tuzunun çözünürlük çarpımı (K_c) kaçtır?

- A) 3.10^{-10} B) 36.10^{-11} C) 108.10^{-12}
D) 27.10^{-13} E) 81.10^{-14}

X_2Y nin 25°C deki çözünürlük çarpımı (K_c) 4.10^{-12} dir.

Buna göre, 2 litre X_2Y çözeltisinde kaç gram X vardır? (Atom ağırlığı: $X=108$)

- A) 0,0432 B) 0,432 C) 4,32
D) 43,2 E) 432

1. Bir miktar AgCl katısı suya atılarak katısıyla dengede olan çözeltisi elde ediliyor.

Buna göre;

- Kaptaki Ag^+ ve Cl^- iyon derişimleri çarpımı K_c den büyüktür.
- Çözeltiye NaCl katısı ilave edilirse Ag^+ iyonu derişimi azalır.
- Sabit sıcaklıkta bir miktar saf su ilave edilirse Ag^+ ve Cl^- iyon sayısı artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

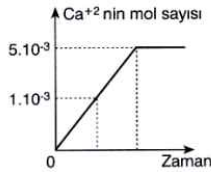
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. I. Saf su
II. 0,3 M NaF çözeltisi
III. 0,06 M KF çözeltisi

Eşit sıcaklıkta yukarıdaki maddelerde CaF_2 katısının çözünürlüğünün karşılaştırılması aşağıdaki-lerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) $I > II = III$ B) $I = III > II$ C) $I > III > II$
D) $II > III > I$ E) $II > I > III$

3. CaSO_4 tuzunun suda çözünmesiyle oluşan 1 litre doymuş çözeltideki Ca^{+2} iyonunun mol sayısı - zaman grafiğı yanda verilmiştir.



Buna göre;

- Tuzun çözünürlüğü 5.10^{-3} molardır.
- Tuzun çözünürlük çarpımı (K_c) $2,5.10^{-5}$ tir.
- Çözeltideki SO_4^{+2} iyonlarının mol sayısı 5.10^{-5} tir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

7. Oda sıcaklığında 100 litre suda 232 miligram BaSO_4 çözülerek hazırlanan doymuş çözeltinin çözünürlük çarpımı (K_c) aşağıdakilerden hangisidir? (Atom ağırlıkları: Ba=136, S=32, O=16)

- A) 1.10^{-18} B) 2.10^{-12} C) 1.10^{-10}
D) 1.10^{-6} E) 2.10^{-4}

8. $\text{BaCO}_{3(s)} \rightleftharpoons \text{Ba}^{+2}_{(suda)} + \text{CO}_3^{2-}_{(suda)}$

Katısıyla dengede olan BaCO_3 çözeltisine sabit sıcaklıkta;

- I. Katının bir kısmını çözecek kadar su ilavesi
II. BaCO_3 katısı ilavesi
III. K_2CO_3 katısı ilavesi

işlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulanırsa çözünürlük ve Ba^{+2} iyon derişimi azalır?

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

9. $\text{AgI}_{(k)} \rightleftharpoons \text{Ag}^{+}_{(suda)} + \text{I}^{-}_{(suda)}$

Dengesinin çözünürlük çarpımı (K_c);

- I. Sıcaklığı artırmak
II. Su eklemek
III. AgNO_3 katısı eklemek

etkilerinden hangileri ile değişir?

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

10. Eşit hacimlerde 2.10^{-4} M NaCl çözeltisi ile 8.10^{-6} M AgNO_3 çözeltileri karıştırılıyor.

Buna göre;

- I. Çökme olur.
II. Çökme denklemi $\text{Ag}^{+}_{(suda)} + \text{Cl}^{-}_{(suda)} \rightarrow \text{AgCl}_{(k)}$ şeklindedir.
III. NO_3^{-} iyon derişimi 4.10^{-6} M olur.

hangileri doğrudur? ($\text{AgCl}_{(k)}$ için $K_c = 2.10^{-10}$)

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

11. $\text{XY}_{(k)} \rightleftharpoons \text{X}^{+}_{(aq)} + \text{Y}^{-}_{(aq)} \quad \Delta H > 0$
 $\text{XY}_{2(k)} \rightleftharpoons \text{X}^{+2}_{(aq)} + 2\text{Y}^{-}_{(aq)} \quad \Delta H > 0$

Farklı kaplarda aynı sıcaklıkta hazırlanan doymuş XY ve XY_2 çözeltilerindeki Y^{-} iyon derişimleri eşittir.

Buna göre;

- I. K_c leri farklıdır.
II. X^{+2} derişimi, X^{+} derişiminin yarsına eşittir.
III. İyonlaşma yüzdeleri eşittir.

hangileri doğrudur?

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

12. Eşit derişimde Ca^{+2} , Cu^{+2} ve Fe^{+2} iyonları içeren bir çözeltiye yavaş yavaş Na_2CO_3 çözeltisi ilave edildiğinde çökme sırası aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

($K_{\text{CaCO}_3} = 1.10^{-12}$, $K_{\text{CuCO}_3} = 1.4.10^{-10}$, $K_{\text{FeCO}_3} = 2.5.10^{-11}$)

- A) FeCO_3 , CaCO_3 , CuCO_3
B) CuCO_3 , FeCO_3 , CaCO_3
C) CaCO_3 , CuCO_3 , FeCO_3
D) CaCO_3 , FeCO_3 , CuCO_3
E) CuCO_3 , CaCO_3 , FeCO_3

DOKULAR

Canlıların en küçük yapı ve görev birimi hücredir. Çok hücreli canlıların hücrelerinde bazı yapısal farklılıklar görülebilir. Şekil ve yapı olarak birbirine benzeyen ve aynı görevi yapmak için bir araya gelmiş olan hücre gruplarına **doku** denir. Bazı dokularda hücreler birbirine bitişik olarak dizildiği gibi hücreler arası boşluk bulunduran dokular da vardır. Hücreler arası boşluklarda her dokuya özel ara madde bulunmaktadır. Ara madde sıvı olabileceği gibi katı da olabilir. Dokular birleşerek organları, organlar sistemleri, sistemler ise organizmayı oluşturur. Bitkilerde ve hayvanlarda bulunan dokular hem hücresel hem de yapısal olarak büyük farklılıklar gösterir.

BITKİSEL DOKULAR VE ORGANLAR

Bitkilerde bulunan doku çeşitleri birleşerek bitkisel organları meydana getirirler. Gelişmiş yapılı (tohumlu) bitkilerde bulunan en önemli organlar; kök, gövde, yaprak ve çiçek olmak üzere dört çeşittir. Bitkisel dokuları iyi öğrenmek için önce bitkisel organları kısaca tanıyalım.

1. KÖK : Bitkileri toprağa bağlayarak topraktan su ve mineral alınmasını sağlar. Bazı bitkilerde organik besin depolanmasında da görev yapar. Görevlerine veya bitkinin yaşadığı ortamın özelliklerine göre oluşturulmuş çeşitli kök yapıları bulunur. Örneğin, kazık ve saçak kök gibi. Dış yüzeyinde koruyucu doku, iç bölgesinde ise parankima, iletim ve destek doku çeşitleri bulunur. Uç bölgesinde büyümeyi sağlayan meristem doku vardır.



2. GÖVDE : Bitkilerin yaprak ve çiçek gibi organlarını taşıyan bölümüdür. Dış yüzeyinde koruyucu doku bulunur. İç kısımlarda destek, iletim ve parankima dokuları vardır. Farklı bitki türlerinde bazı özel görevleri gerçekleştirebilecek şekilde özelleşmiş gövde çeşitleri bulunur. Örneğin, bazı bitkilerde bulunan yumlu gövdeler besin depolar. Gövde uçlarında büyümeyi sağlayan meristem doku bulunur.



3. YAPRAK : Bitkilerin fotosentez ile besin üretimini sağlayan organıdır. Ayrıca terleme ve gaz alışverişi de yapar. Gaz alışverişi en çok yapraklardan yapılır. Terleme ile bitkide suyun hareketini ve sıcaklığın dengelenmesini sağlar. Yapraklar değişik yapısal özelliklere sahip olabilir. Örneğin, kurak bölge bitkilerinde yaprak ayaları dar yüzeyli, nemli bölge bitkilerinde ise geniş yüzeylidir. Dış yüzeyinde koruyucu doku, iç yüzeyinde ise parankima, iletim ve salgı dokuları bulunur.



4. ÇİÇEK : Bütün bitkilerde bulunmaz. Bitkilerin üreme organıdır. Tozlaşma ve döllenme olaylarına bağlı olarak tohum oluşumu çiçekte gerçekleşir. Çiçekte koruyucu doku, parankima, salgı ve iletim doku çeşitleri bulunur.



Bu organları oluşturan bitkisel dokular yapısal özellikleri ve işlevlerine göre, aşağıdaki gibi sınıflandırılır.

BITKİSEL DOKULAR

A- Meristem (Bölünür) Doku

- 1- Birincil bölünür doku
- 2- İkincil bölünür doku

B- Değişmez (Bölünmez) Doku

1- Parankima (Temel) Doku

- a) Özümlenme parankiması
- b) İletim parankiması
- c) Havalandırma parankiması
- d) Depo parankiması

2- Koruyucu (Örtü) Doku

- a) Epidermis
- b) Mantar doku (Periderm)

3- Destek Doku

- a) Pek doku (Kollenkima)
- b) Sert doku (Sklerankima)

4- İletim Doku

- a) Odun borusu (Ksilem)
- b) Soymuk borusu (Floem)

5- Salgı Doku

A. MERİSTEM (BÖLÜNÜR) DOKULAR

Bölünme ve farklılaşma özelliğine sahip olan hücrelerden oluşan meristem doku bitkinin enine ve boyuna büyümesini sağlar. Hücreleri küçük, çekirdekleri büyük, çeperleri ince, kofulları küçük ve az, sitoplazmaları boldur. Metabolizmaları hızlı olan bu hücreler sürekli mitoz bölünme geçirerek yeni hücreleri ve dokuları oluştururlar.

Meristem doku kökenine göre, iki kısımda incelenir.

1. Birincil Bölünür Doku

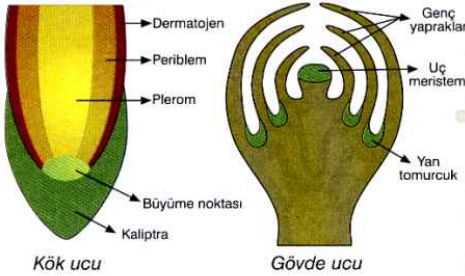
Bitki gelişiminde meydana gelen ilk doku olan birincil meristem bitkinin hayatı boyunca bölünme özelliğini korur. Kök ve gövde uçları gibi bitkinin boyca uzama yaptığı bölgelerde bulunur. Büyüme noktası adı verilen bu bölgelerdeki hücreler, dış etkenlerden zarar görmemeleri için korunmaktadır. Bu koruma görevini, gövde ucunda genç yapraklar, kök ucunda ise kaliptra (kök başlığı) yapmaktadır.

NOT

Kaliptrayı oluşturan hücreler asit salgılayarak kökün toprakta ilerlemesini kolaylaştırır.

Bölünür dokuda dermatojen, periblem ve plerom denilen kısımlar bulunur. Bu yapılar gelişerek;

- Dermatojen → epidermisi
- Periblem → korteksi (kabuk)
- Plerom → merkezi silindiri (öz) oluşturur.



2. İkincil Bölünür Doku

Bölünmez doku hücrelerinden bazılarının hormonların etkisiyle tekrar bölünme özelliği kazanması sonucunda oluşurlar. Bu dokuya ait kambiyum ve mantar kambiyumu (fellojen) denen iki farklı yapı vardır. Kambiyum çok yıllık bitkilerde kök ve gövdenin enine büyümesini (kalınlaşmasını) sağlar. Kambiyum ayrıca iletim dokusu hücrelerini de meydana getirir. Özellikle ılıman bölge bitkilerinde kambiyum aktivitesi mevsimsel farklılık gösterir. İlkbaharda kambiyum aktivitesinin artmasından dolayı oluşan iletim boruları geniş olurken, sonbaharda kambiyum aktivitesi azalır ve daha ince borular oluşur. İç içe daireler halinde açık ve koyu renkli görülen bu yapılar yaş halkaları olarak da bilinir. Mantar kambiyumu ise peridermisi oluşturarak bitkinin çevre faktörlerine karşı korunmasını sağlar.

Örnek 1:

Yaprak döken bir ağacın gövdesinin yerden h yüksekliğindeki bir noktasına uzun bir çivi, $\frac{2}{3}$ ü dışarıda kalacak şekilde, öz bölgesine kadar çakılıyor.



Bu bitki 10 yıl sonra incelendiğinde,

- ağacın gövdesi dışında kalan çivi uzunluğunun aynı kaldığı,
- ağacın gövdesi dışında kalan çivi uzunluğunun azaldığı,
- uzayan ağaçta çivinin, h yüksekliğinden daha yukarıda olduğu,
- ağacın uzamasına karşın çivinin, h yüksekliğinde kaldığı

durumlarından hangileri gözlenir?

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

(2007 - ÖSS)

Çözüm :

Ön bilgede çivinin $\frac{2}{3}$ ü dışarıda kalacak şekilde öz bölgesine kadar çakıldığı belirtilmiştir. 10 yıl sonra ağaç kambiyum dokusunun etkisiyle enine kalınlaşma yapacaktır. Dolayısıyla çivi zamanla ağaç içine gömülür. Dışarıda kalan çivi uzunluğu azalır. Ağacın boyuna uzamasını ise gövde uçlarında bulunan uç meristem sağlayacaktır. Ağaç uç kısımlarından büyüyeceğinden çivinin çakıldığı h yüksekliği değişmeyecektir.

Cevap E

B. BÖLÜNMEZ (DEĞİŞMEZ) DOKULAR

Bazı bölünür doku hücrelerinin bölünme özelliğini kaybetmesiyle oluşur. Bu dokuya ait hücrelerin çoğunun çekirdekleri küçük, sitoplazmaları az, kofulları büyük, metabolizmaları yavaş ve çeperleri kalındır. Çeperlerin kalınlaşmasına odun (lignin) ve mantar (suberin) birikmesi sebep olur. Bölünmez doku hücrelerinin bazıları canlılıklarını kaybetmişlerdir.

1. PARANKİMA (TEMEL) DOKU

Bitkiye ait diğer dokuların arasında ve etrafında bulunan bir dokudur. Hücreleri çoğunlukla canlıdır. Hücrelerinin çeperleri genellikle ince, sitoplazmaları bol ve kofulları küçüktür. Bütün bitkisel organlarda bulunan parankima dokusu görevlerine göre dört bölüme incelenir:

a. Özümleme Parankiması:

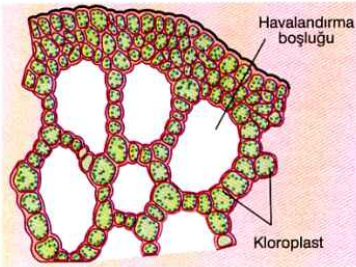
Hücreleri bol miktarda kloroplast taşıdığı için bitkilerde fotosentezin en fazla gerçekleştirildiği dokudur. Yaprakların mezofil (orta tabaka) kısmında ve genç gövdelerde bulunur. Yaprak mezofil, fazla miktarda kloroplast bulunduran palizat parankiması ve daha az kloroplast bulunduran sünger parankiması olarak iki bölüme incelenir. Palizat parankiması hücreleri epidermin hemen altında bulunur ve aralarında boşluk kalmayacak şekilde düzenli bir dizilim gösterirler. Sünger parankiması hücreleri ise palizat parankimasının altında bulunur ve aralarında bol miktarda boşluk bulunacak şekilde düzensiz bir dizilim gösterirler.

b. İletim Parankiması:

Özümleme parankiması ile iletim dokusu arasında bulunur. İki doku arasındaki besin ve su iletimini sağlar. Hücrelerinde kloroplast bulunmaz.

c. Havalandırma Parankiması:

Bataklık ve su bitkilerinde bulunur. Hücreler arası boşluklarında depoladığı hava sayesinde bitkinin gaz alışverişini kolaylaştırır. Hücrelerinde kloroplast bulunabilir.



Havalandırma parankiması

d. Depo Parankiması:

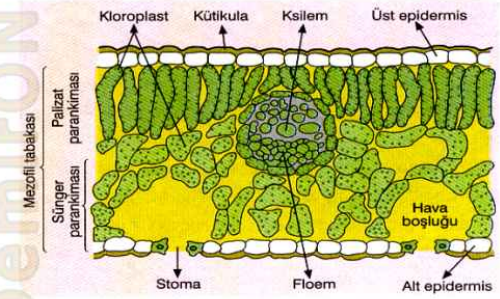
Bitkinin özelliğine göre değişik organik besinler veya su depolayan dokudur. Kaktüste su, değişik bitkilerde ise nişasta, protein veya yağ depolanır. Organik besin depolayan parankima hücrelerinde lökoplast sayısı fazladır.

2. KORUYUCU (ÖRTÜ) DOKU

Bitkilerde kök, gövde, yaprak, çiçek ve meyve gibi kısımların üzerini örterek dış etkilere koruyan dokudur. Ayrıca, kara bitkilerinde su kaybının önlenmesinde önemli görevi vardır. Hücreleri kalın çeperlidir ve kloroplast bulundurmaz. Koruyucu doku iki bölüme incelenir:

a. Epidermis:

Otsu bitkilerde ve odunsu bitkilerin genç kısımlarının dış yüzeylerinde bulunur. Genellikle tek sıralı hücre dizisinden meydana gelmiştir. Hücreler arasında boşluklar bulunmaz. Stoma ve tüylerin bulunduğu yerlerde kesintiye uğrar. Kloroplast taşımadıklarından dolayı fotosentez yapamazlar. Epidermis hücrelerinin salgılarıyla epidermis yüzeyinde oluşan mumsu yapıdaki **kütikula tabakası** sayesinde aşırı su kaybına engel olurlar. Kütikula tabakası nemli ortam bitkilerinde ince, kurak ortam bitkilerinde daha kalın olarak bulunur. Tamamen su içinde yaşayanlarda çok incedir ve suyu geçirir. Tohumlarda ve çam yapraklarında epidermis, hücre çeperinde lignin (odun özü) birikimi ile kalınlaşmıştır. Çimen gibi bazı otsu bitkilerde çeper içerisinde silis vardır.

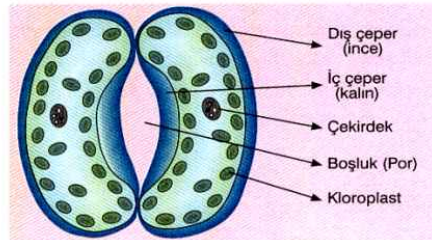


Yapağın enine kesitinde görülen yapılar

Epidermis hücrelerinin farklılaşması sonucu bitkilerde stoma (gözenek), hidatod ve değişik görevler yapan tüyler meydana gelir.

Stoma :

Stomalar terlemenin, solunum ve fotosentezle ilgili gaz değişiminin yapıldığı açıklıklardır. Fasülye şeklinde iki bekçi (kilit) hücresinden oluşur. Canlı hücreler olup kloroplast bulundurulur. İki bekçi hücre arasında boşluk bulunur (stoma açıklığı). Bu hücrelerin birbirine bakan çeperleri kalın diğer çeperleri ise incedir. Açılıp kapanabilme özelliğine sahiptirler. Stomalar genellikle gündüz açılır, gece kapanır. Açılıp kapanma turgor basıncı değişimleriyle sağlanır. Kurak bölge bitkilerinde stomalar genellikle yapağın alt yüzeyinde yoğunlaşmıştır ve epidermise gömülü durumda bulunur. Nemli bölge bitkilerinde ise stomalar yapağın her iki yüzeyinde de bulunur ve dışarıya doğru çıkıntı yapmış durumdadırlar.



Stomanın yapısı

Tamamen su içerisinde yaşayan Elodea gibi bitkilerde stoma bulunmaz. Bu bitkiler gaz değişimlerini bütün vücut yüzeyinden yaparlar.

Hidatod :

Aralarında açıklık bulunan iki kilit hücreden oluşur. Odun borularının yaprakta sonlandığı açıklıklardır. Açılıp kapanma özelliği yoktur. Hidatodlar damlama şeklinde (gutasyon) su boşaltımını gerçekleştirirler.

Tüyler :

Epidermis hücrelerinin dışı doğru oluşturduğu yapılardır. Bitkilerde değişik görevleri üstlenmişlerdir. Tutunmayı sağlayan tüyler, salgı tüyleri, örtü tüyleri, koruyucu tüyler ve emici tüyler gibi.

b. Mantar Doku (Periderm):

Çok yıllık bitkilerin gövde ve kök gibi kalınlaşan kısımlarında bulunur. Bitkinin genç kısımları zamanla kalınlaştıkça üzerini örten epidermis tabakası parçalanarak dökülür. Epiderminin yerini altındaki mantar doku alır. Mantar doku hücreleri ölüdür. Hücre çeperleri suya geçirgen olmayıp, hücreleri hava ile doludur. Mantar dokudan oluşan **lentisel** (kovucuk) adı verilen yapılar ise stomalarda olduğu gibi gaz değişimini gerçekleştirir. Stoma hücreleri canlı ve açılıp kapanabilen hücreler olduğu halde lentiseller canlı değildir ve sürekli açıktırlar. Yaprakların gövdeye bağlandığı bölgelerde oluşan mantar doku besin iletimini engelleyerek yaprak dökümüne neden olur.

Örnek 2:

Bitki yapraklarında, aşağıdaki yapıların hangisinde glikoz sentezini gerçekleştiren organel bulunmaz?

- Stoma kilit hücrelerinde
- Hücreler arası boşluklarında hava depolayan parankima hücrelerinde
- Üst epidermis hücrelerinde
- Alt epidermisin altında yer alan parankima hücrelerinde
- Üst epidermisin altında yer alan parankima hücrelerinde

(1995-ÖSS)

Çözüm :

Bu soruda kloroplast bulundurmayan doku çeşidi sorulmuştur. Stoma kilit hücrelerinde kloroplast bulunur. Havalandırma parankiması hücrelerinde kloroplast bulunur. Üst ve alt epidermis hücrelerinde kloroplast bulunmaz. Alt epidermisin altında sünger, üst epidermisin altında ise palizat parankiması bulunur. Sünger ve palizat parankiması hücrelerinde de kloroplast bulunur.

Cevap C

3. DESTEK DOKU

Bitkilere şekil ve destek vererek dik durmalarını sağlayan dokudur. Otsu bitkilerde ve odunsu bitkilerin genç kısımlarında desteklik selüloz çeper ve turgor basıncı sayesinde sağlanır. Çok yıllık bitkilerde bu görev çeperleri özel destek maddeleri ile kalınlaşmış olan hücrelerden oluşan dokular sayesinde gerçekleştirilir. Bu bitkilerde ayrıca iletim dokusu da destek dokuya yardımcı olur.

İki farklı destek doku vardır:

a. Pek Doku (Kollenkima):

Canlı hücrelerden oluştuğu için bitkinin büyümesi devam eden kısımlarında bulunur. Hücre çeperindeki kalınlaşmalar homojen değildir. Çeper kalınlaşmaları, çeperin köşelerinde olursa **köşe kollenkiması**, çeperin her tarafında olursa **levha kollenkiması** adı verilir. Bitkilerin gövde, yaprak, yaprak sapı, çiçek ve meyve sapı gibi bölgelerinde bulunur. Kollenkima dokusu bitkiye esneklik de kazandırır.

b. Sert Doku (Sklerankima):

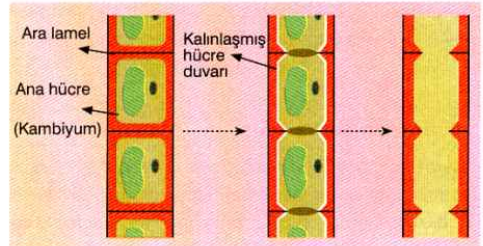
Hücre çeperleri aşırı kalınlaşmış ve hücreler zamanla canlılıklarını kaybetmişlerdir. **Sklerankima lifleri** ve **taş hücreleri** olarak iki farklı yapıdan oluşmuş bir dokudur. Lifler, ince ve uzun ölü hücreler olup daha çok büyümesi sona ermiş organlarda (özellikle keten, kenevir ve sarımsak gibi bitkilerde) ve iletim demetlerinin etrafında bulunur. Taş hücrelerinin eni ve boyu eşit olup ayva ve armut gibi meyvelerde çekirdeğe yakın olarak bulunur. Ayrıca tohum kabuklarında (fındık ve ceviz kabuğu gibi) da taş hücreleri vardır.

4. İLETİM DOKU

Damsız bitkilerin dışındaki bütün kara bitkilerinde bulunan su ve besin iletiminin yapıldığı dokudur. İletim dokusu, iletim görevinin yanında bitkiye desteklik de sağlamaktadır. İletim doku ikiye ayrılır.

a. Odun Boruları (Ksilem) :

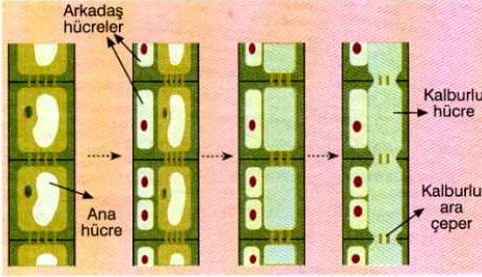
Toprakтан emici tüylerle alınan su ve minerallerin diğer bölgelere taşınmasını sağlar. Kambiyum tarafından oluşturulur. Üst üste dizilmiş olan hücrelerin yan çeperleri odun özü birikimi ile kalınlaşmış, birbirlerine bakan çeperleri ve zarları ise tamamen eriyerek hücreler canlılıklarını yitirmişlerdir. Böylece kökten yaprak ucuna kadar uzanan ince ve uzun borular meydana gelmiştir. Madde taşınması tek yönlü ve hızlıdır. Odun borularının etrafında canlı parankima hücreleri ve sklerankima hücreleri yer alabilir.



Odun borularının oluşumu

b. Soymuk Boruları (Floem):

Yapraklarda fotosentezle üretilen organik besinlerin diğer organlara; köklerde sentezlenen aminoasit gibi bazı azotlu maddelerin de üst kısımlara taşınmasını gerçekleştirir. Tek sıra halinde üst üste dizilmiş olan canlı hücrelerin aralarındaki çeperler tamamen erimediğinden dolayı delikli bir yapıya sahiptir. Bu delikli borulara, kalburlu borular da denir. Kalburlu boruların yanında besin depolanması ve iletiminde etkili olan arkadaş hücreleri bulunur. Ayrıca kalburlu boruların etrafında parankima ve sklerankima hücreleri de bulunabilir. Hücreleri canlıdır ve madde taşınması iki yönlüdür. Madde taşınmasında difüzyon ve aktif taşıma etkili olabilir. Madde iletim hızı ksileme göre daha yavaştır.

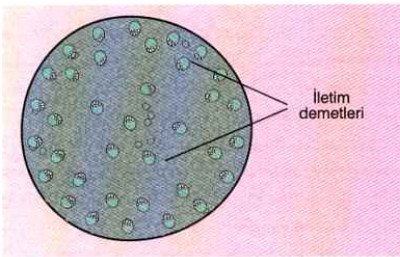


Soymuk borularının oluşumu

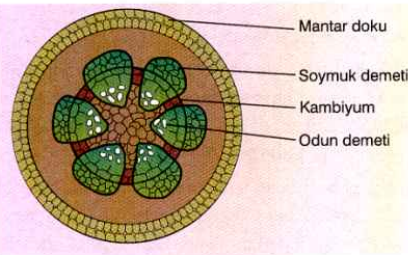
İletim demetleri :

Bitkilerde odun ve soymuk borularının oluşturduğu yapıları **iletim demetleri** denir. İletim demetlerinin gövde ve kökte dizilişi bitkinin grubuyla ilgili bilgi verebilir.

Tek çenekli bitkilerde iletim demetleri düzensiz diziliş gösterir. Çift çenekli bitkilerde ise iletim demetleri düzenli ve iletim demetlerinin ortasında **kambiyum** bulunur. Kambiyum içe doğru bölünerek **ksilem**, dışa doğru bölünerek **floem** borularını oluşturur.

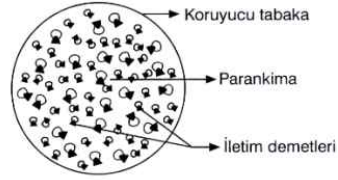


Tek çenekli bitkilerde kapalı iletim demetleri



Çift çenekli bitkilerde açık iletim demetleri

Örnek 3:



Bir bitki gövdesinin enine kesitini gösteren yukarıdaki şema,

- Bir çenekli
- İki çenekli
- Açık tohumlu

bitki sınıflarından hangilerine ait olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III
(1990-ÖYS)

Çözüm :

Şekildeki bitki gövdesinin kesitinde kambiyum halkası görülmektedir ve iletim demetleri dağınık olarak dizilmiş durumdadır. Bu durum tek çenekli bitkilere ait bir özelliktir. Açık tohumlu bitkiler çamgiller olup kambiyum bulundurulur. Çift çenekli bitkilerde de kambiyum bulunur ve iletim demetleri düzenli dizilir.

Cevap A

5. SALGI DOKU

Salgı doku hücreleri canlı, bol sitoplazmalı ve büyük çekirdekli hücreler olup çeşitli salgı maddeleri üretirler. Bitkilerde metabolizma sonucu oluşan ve tekrar metabolizmaya girmeyen maddelere **salgı** denir. Salgı doku tarafından oluşturulan nektar, reçine, eterik yağ gibi salgıların bitkinin yaşamında çeşitli rolleri vardır.

Bitkilerde üretilen bazı salgılar ve etkileri şöyledir ;

- Reçine ve tanen gibi salgılar, düşmana karşı zehir etkisi yaparak bitkiyi zararlı hayvanlardan ve mikroorganizmalardan korur.
- Eterik yağ çeşitleri bitkinin güzel kokmasını sağlayarak, böcekleri çekmeye yarar ve tozlaşmayı kolaylaştırır.
- Nektar (bal özü) gibi salgıların besleyici özelliği vardır. Böcekler için besin kaynağı olup tozlaşmaya da yardımcı olur.
- Böcekçil bitkilerde sindirim enzimi salgılayarak böceklerin sindirilmesini sağlar.

Üretilen salgılar, hücre içinde biriktiriliyorsa hücre içi salgılar, hücre dışına veriliyorsa hücre dışı salgılar adını alır.

Örnek 4:

Kurak bir ekosistemde bulunan farklı türlere ait iki otsu bitkinin, aşağıdaki özelliklerinden hangisi bakımından benzer uyum yapması beklenmez?

- A) Çiçeğin anatomik yapısı
- B) Yaprak yüzey genişliği
- C) Stomaların konumu
- D) Yaprakta kutikula tabakasının kalınlığı
- E) Kök uzunluğu

(2003-ÖSS)

Çözüm :

Kurak ekosistemlerde (ortamlarda) yaşayan bitkiler bu ortamda yaşayabilmek için bazı özelliklere sahiptirler. Bu özelliklerden bazıları şöyledir.

- Yaprak yüzeyleri küçüktür.
- Yapraktaki kutikula tabakası kalındır.
- Kökleri toprağın derinliklerine uzanmıştır.
- Stomalar az sayıdadır, alt epidermiste yoğunlaşmıştır ve yaprak içine gömülmüş durumdadır.

Ancak kurak ortamda yaşayan bitkilerin çiçek yapılarının benzer olması beklenmez çünkü çiçeklerden fazla su kaybı gerçekleşmez.

Cevap A

BİTKİ FİZYOLOJİSİ

Bitkilerdeki temel fizyolojik olaylar su ve mineral maddelerin alınması, taşınması, organik besin üretilmesi, organik besinlerin taşınması, metabolik atıkların uzaklaştırılması, çimlenme, büyüme, çiçek açma ve meyve verme gibi olaylardır.

BİTKİLERDE TAŞIMA

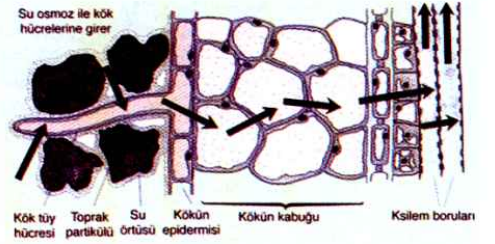
Basit yapıli damarsız bitkilerde özel bir taşıma sistemi yoktur. Bu bitkiler ihtiyaçları olan maddeleri tüm vücut yüzeyleri ile dış ortamdan alırlar ve hücreleri arasında iletilir. Oluşan atıklar da aynı şekilde dış ortama verilir.

Yüksek yapıli bitkilerde taşıma; odun ve soymuk borularından oluşan iletim dokusuyla gerçekleşir. Gerekli su ve mineraller, bitkinin kökleriyle topraktan alınır. Diğer bölgelere odun borularıyla iletilir. Fotosentezle üretilen ve köklerde depolanan besinler bitkinin diğer kısımlarına soymuk borularıyla iletilir. Tek çenekli bitkilerde odun borularıyla soymuk boruları arasında kambiyum bulunmazken, çift çenekli bitkilerde kambiyum vardır. Tüm karasal bitkilerde yaprakla atmosfer arasındaki gaz alış verişini stomalar sağlar.

Bitkilerde Su ile Minerallerin Alınması ve Taşınması

Bitkilerde fotosentez için su ve karbondioksit gereklidir. Karbondioksit stomalarla atmosferden alınır. Su ve suda çözülmüş maddeler ise kökteki emici tüylerle topraktan alınır.

Emici tüyler kökteki epidermis hücrelerinin uzantıdır. Topraktaki su ve mineraller osmoz ve difüzyonla emici tüyler tarafından alınarak odun borularına aktarılır. Daha sonra köklerden gövde ve yapraklara doğru odun borularıyla taşınır.



Topraktan suyun alınması

Emici tüyler madde yoğunluklarını sürekli topraktan yüksek tutarlar, su daima maddenin yoğun olduğu tarafa doğru geçiş yaptığından, emici tüylere osmoz ile su geçer.

Buradan da su odun borularına iletilerek bitkinin diğer kısımlarına taşınmış olur. Yukarılara taşınan su, fotosentez ve terleme olaylarında kullanılır. Bitkilerde su ve minerallerin aşağıdan yukarıya doğru taşınmasında **kılcallık olayı**, **kök basıncı** ve **terleme - kohezyon kuvveti** etkili olmaktadır.

1. Kılcallık Olayı

Odun boruları oldukça ince kılcal yapıda borulardır. Kılcal boruların çeperleri su moleküllerini çeker ve suyun yer çekiminden doğan ağırlığını kısmen azaltır. Bu şekilde kılcal ince borularda suyun bir miktar kendiliğinden yükselmesi olayına **kılcallık** denir. Kılcallık olayı ile suyun taşınması hem yetersiz hem de oldukça yavaştır.

2. Kök Basıncı

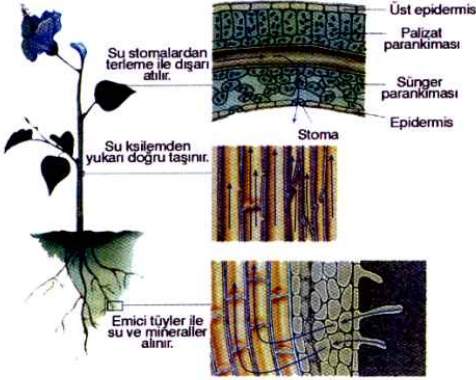
Bitkinin kök hücrelerindeki madde yoğunluğu topraktan daha fazladır. Dolayısıyla kök emici tüylerin osmotik basıncı topraktan daha fazladır. Osmotik basınç etkisiyle alınan su molekülleri kılcal yapıdaki odun borularında sıkışarak aşağıdan yukarıya doğru **itme kuvveti** (kök basıncını) oluşturur. Kesilen ağaç gövdesinden bir miktar sıvı çıkışının gerçekleşmesi ve damlama (gutasyon) olaylarının nedeni kök basıncıdır. Kök basıncı etkisiyle su ve mineraller 30 metre kadar yükseğe çıkabilir ancak suyun en uçta bulunan yapraklara kadar taşınmasında kök basıncı tek başına yeterli değildir.

3. Terleme - Kohezyon Kuvveti

Su molekülleri arasında daima bir çekim kuvveti vardır. Bu kuvvete **kohezyon kuvveti** denir. Su dolu olan bir bardağı yana eğdiğimizde kohezyon kuvvetinden dolayı su, taneler şeklinde değil de sütun şeklinde akar.

Bitkilerin yapraklarından terleme ile su kaybına bağlı olarak hücrelerin osmotik basıncı artar. Böylece bitkinin üst kısımlarında bir emme kuvveti oluşur. Bu kuvvetin etkisiyle su,

odun borularından yapraklara doğru çekilir. Bir yandan terlemeyle su kaybedilirken, diğer yandan kohezyon kuvvetinin etkisiyle topraktan su emilerek bitkinin üst kısımlarına iletilir. Bu yolla atmosfer basıncının 30 katı kadar emme kuvveti doğarak suyun 100 - 150 metre kadar yükselmesi sağlanır. Bitkilerde su ve minerallerin uç kısımlara taşınmasını en fazla etkileyen faktör terlemedir. Terleme ise en fazla stomalardan gerçekleştirilir. Terleme su ve mineral taşınmasına yardımcı olduğu gibi bitkide sıcaklığın dengelenmesine de yardımcı olur.



Bitkilerde su ve minerallerin taşınması

Terlemeyi Etkileyen Faktörler

Terlemeyi bitkiye ait iç (bitkisel) faktörler ve dış (çevresel) faktörler etkilemektedir.

- **İç Faktörler :** Stomaların yapısı, sayısı, dağılışı, yaprak yüzey genişliği, kütikula kalınlığı, yaprak örtü tüy miktarı, emici tüy miktarı gibi bitkisel (kalıtsal) faktörlerdir.
- **Çevresel Faktörler :** Sıcaklık, ışık, atmosferdeki nem oranı, rüzgar, topraktaki su miktarı gibi çevresel faktörler terlemeyi etkiler.

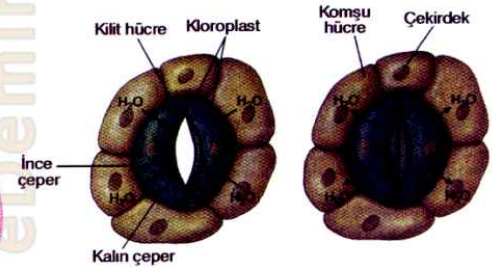
Stomaların açılıp kapanması

Stoma hücrelerinin iç ve dış çeperlerindeki kalınlık farkı ve hücrelerin turgor basıncı değişimi stomaların açılıp kapanmasında etkili olur. Stomanın açılıp kapanması su alışverişinden kaynaklanan turgor basıncı değişimleriyle sağlanır. Stomaların açılıp kapanması, dolayısıyla bitkilerde su miktarının ayarlanması şu şekilde gerçekleşir.

Gündüzleri fotosenteze bağlı olarak stoma hücrelerindeki glikoz miktarı artar. Buna bağlı olarak osmotik basınç artacağından komşu hücrelerden stoma hücrelerine su geçiş olur. Böylece stoma hücrelerinin turgor basıncı artar. Artan turgor basıncı ile ince dış çeperler zorlanarak dışa doğru gerilir. Bu gerilme kalın iç çeperleri birbirinden uzulaştırır ve stoma aralığı açılır.

Gece fotosentez yapılamaz ancak oksijenli solunum devam eder. CO_2 miktarının artışına bağlı olarak asitliğin artması (pH 'ın düşmesi) glikozun nişastaya dönüşümünü hızlandırır. Glikoz miktarının azalmasıyla osmotik basınç azalacağından stoma hücreleri komşu epidermis hücrelerine su verir ve turgor basıncı azalır. Böylece dıştaki ince çeper gevşer, içteki kalın çeperler de birbirine yaklaşarak stoma kapanır. Bitkilerde su dengesinin ayarlanması terlemeyle olur. Terleme de stomanın açılıp kapanmasına bağlıdır.

Stomaların açılmasına neden olan faktörler	Stomaların kapanmasına neden olan faktörler
- Suyun fazla olması - Işıklı ortam - Hücre içi ortamdaki CO_2'nin az (pH'nin yüksek) olması	- Suyun az olması - Karanlık ortam - Hücre içi ortamdaki CO_2'nin fazla (pH'nin düşük) olması - Absisik asit hormonu



Stomaların açılıp kapanması

Örnek 5:

Bitkilerde;

- Nişasta depolama
- Fotosentez yapma
- Solunum yapma

olaylarından hangileri stomanın kilit hücrelerinde gerçekleştirilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III (1993 - ÖYS)

Çözüm :

Stoma kilit (bekçi) hücrelerinde;

- Nişasta depolama gerçekleşir. Bu olay stomanın kapanmasında etkili olur.
- Fotosentez gerçekleşir. Bu olay stomanın açılmasını sağlar.
- Solunum gerçekleşir. Stoma hücreleri canlı olduğundan solunum gece ve gündüz devam eder.

Cevap E

Bitkilerde Organik Besinlerin Taşınması

Soyyum boruları, yapraklarda fotosentezle üretilen organik maddeleri yukarıdan aşağıya, bazı bitkilerin kök hücrelerinde oluşan aminoasit gibi bileşikler de aşağıdan yukarıya doğru taşır. Bu nedenle soymuk borularında taşınma çift yönlüdür. Soymuk borularında taşınma hızı odun borularından daha yavaştır. Soymuk borularında madde iletimi difüzyon ve aktif taşıma ile yapılmaktadır. Yaprak hücrelerinde üretilen organik maddelerin yukarıdan aşağıya taşınmış olur. Kök hücrelerinde üretilen aminoasit gibi azotlu bileşikler de benzer yöntemle soymuk boruları ile yukarıya taşınır.

BİTKİLERDE BOŞALTIM

Bitkilerde özelleşmiş bir boşaltım sistemi yoktur. Boşaltım su yosunları ile diğer su bitkilerinde doğrudan vücut yüzeyi ile olur. Kara bitkilerinde ise üç farklı organda boşaltım görülebilmektedir.

a. Yapraklarda Boşaltım : Bitkiler yapraklarıyla üç farklı şekilde boşaltım yapabilmektedirler.

- Stomalar aracılığıyla solunum ve fotosentez gazlarının (O_2 ve CO_2) fazlası difüzyon ile ve su, buhar halinde terleme yoluyla bitkiden uzaklaştırılır.
- Yapraklarda biriktirilen fazla tuzlar (örneğin, fazla kalsiyum tuzları, okzalit kristallerine çevrilerek kofullarda biriktirilir) yaprak dökümüyle bitkiden uzaklaştırılmış olur.
- Yine yapraklarda bulunan hidatodlardan (su savağı) su sıvı halde **gutasyon** (damlama) denilen olayla atılabilir. Damlama olayı için bitkilerin çok su alması ve havanın doymuş olması gerekir. Böyle özel durumlarda dışarı verilen su miktarı terleme ile atılan sudan daha azdır.



Damlama olayı ile suyla birlikte mineraller de atılır.

b. Gövdede Boşaltım : Gövdede, lentiseller (kovucuklar) aracılığıyla, fazla CO_2 ve çok az miktarda da su buharı dışarıya atılabilir.

c. Köklerde Boşaltım : Bütün bitkiler, kökleriyle ortama CO_2 verirler. Ayrıca çeşitli bitkiler, bazı organik maddeleri ve artıkları, kökleriyle toprağa boşaltırlar.

BİTKİSEL HORMONLAR

Bitkilerin, yapraklarını güneşe yöneltme, belirli zamanlarda tomurcuklanma, çiçek açma, meyve verme ve yapraklarını dökme gibi yaşamsal olaylarının düzenlenmesini bitkisel hormonlar sağlar. Bitkilerde hormon salgılayan endokrin bezler yoktur. Bez yerine bitkinin belirli bir bölgedeki hücreleri tarafından bitki hormonları denen doğal organik maddeler salgılanır. Başlıca bitkisel hormonlar, oksin, sitokinin, giberellin, etilen ve absisik asittir.

Oksin : Bitkilerde büyüme ve gelişmeyi etkileyen en önemli hormondur. Diğer hormonlarla birlikte bitkinin gelişmesini gerçekleştirir. Hücre bölünmesi, büyümesi, hücre ve doku farklılaşmasını düzenler. Bitkinin güneşe yönelmesini sağlar. Çok fazla salgılandığında büyümeyi durdurur; az salgılandığında yapraklar dökülmeye başlar. Meyve vermede etkilidir, döllenen çiçeğin dökülmesini engeller. Ovaryumun gelişmesini ve çekirdeksiz meyve oluşumunu sağlar. Solunumu hızlandırır. İlkbaharda kambiyum gelişimini düzenler. Yapay olarak elde edilen oksinler, tarımda yabancı otların yok edilmesinde kullanılır.

Giberellin : Gövdenin uzamasını ve meyve büyümesini hızlandırır. Tohumun çimlenmesini uyarır. Bitkinin erken ya da geç çiçek açmasına neden olur.

Sitokinin : Tomurcuk gelişmesi ve yaprakların geç dökülmesinde etkili olur. Hücre bölünmesini uyarır. Bitkinin yaşlanmasını geciktirir.

Etilen : Gaz halinde bir hormon olan etilen bitkilerde meyvelerin olgunlaşmasına, yaprak dökümüne ve çiçeklerin solmasına neden olur. Bitki gövdesinde oksinin bol bulunduğu tepeler, önemli etilen sentez merkezidir; çünkü oksin etilen oluşumunu teşvik eder.

Absisik asit : Uygun olmayan koşullarda hücre bölünme hızını düşürür ve büyümeyi durdurur. Tohumun çimlenmesini ve tomurcukların gelişmesini engeller. Tohum uyumasını (dormansi) devam ettirir. Yaprak, gövde ve yeşil meyveler absisik asitin önemli sentez merkezidir. Ortamdaki su miktarı yetersizliği durumu uzarsa stoma hücrelerinde absisik asit birikimi başlar ve bu durum stomaların kapalı kalmasını sağlar.

Günümüzde yapay bitki hormonları yapılmaktadır. Yapay bitki hormonları, yabancı otları yok etmek, çiçek açmasını sağlamak ve tozlaşmasız meyve oluşumunu sağlamak için kullanılmaktadır. Gereğinden fazla kullanılan hormonlar bitkinin gelişimini olumsuz yönde etkiler.

BİTKİSEL HAREKETLER

Yüksek yapılı bitkilerde **nasti** (ırganım) ve **tropizma** (yönelim) hareketleri görülür.

Nasti (ırganım) hareketleri : Bazı bitki türlerinde gerçekleşen ve uyarının yönüne bağlı olmayan hareketlerdir. Bu yüzden pozitif ve negatif nastiden bahsedilmez. Hareketin isimlendirilmesi ise uyarının çeşidine göre yapılır. Sarsıntı etkisiyle meydana gelen ırganım hareketine **sismomonasti**, dokunma etkisiyle gerçekleşene **tigmonasti**, sıcaklık etkisiyle gerçekleşene **termonasti**, ışık etkisiyle gerçekleşene de **fotonasti** adı verilir. Nasti hareketinde bitkideki turgor basıncı değişimleri etkilidir.

Örneğin lale bitkisinin çiçeklerinin gündüz sıcaklık artışına bağlı olarak açılması termonasti, akşam sefası bitkisinin gece çiçeklerini açması fotonasti hareketidir. Küstüm otuna dokununca yapraklarını kapatması tigmonasti hareketidir.



Böcekçil bitkilerin böcek yakalaması nasti hareketiyle gerçekleşir.

Tropizma (yönelim) hareketleri : Bazı bitkilerin uyarının yönüne bağlı olarak kök ve gövdelerinde meydana gelen yönelme hareketleridir. Uyarının yönüne göre pozitif veya negatif tropizma hareketleri vardır.

Uyarı çeşidi	Tropizma adı
Yer çekimi	Geotropizma
Su	Hidrotropizma
Sıcaklık	Termotropizma
Kimyasal madde	Kemotropizma
Işık	Fototropizma

Fototropizma

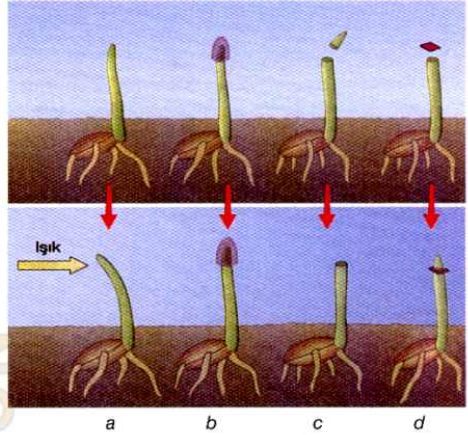
Oksin hormonunun eşit olmayan dağılımından kaynaklanır. Oksin özellikle bitkilerin uç kısmındaki meristem hücrelerinden salgılanır, bitkinin boyuna uzamasını sağlar. Bitki kökünde az bulunur. Uzun süre belirli bir yönden ışık alan bitkilerde oksin, doğrudan güneş ışığı görmeyen yerlere doğru hareket eder. Bu durum o bölgede bulunan hücrelerin boyunun uzamasına ve hücre sayısı artışına neden olur. Işık alan tarafta ise büyüme daha yavaştır. Böylece bitki kıvrılarak ışığa doğru döner.

Filiz uçları (koleoptil) karanlıkta oldukları zaman dik olarak yukarıya doğru büyür. Yalnız bir yönden gelen ışık karşısında bırakıldıkları zaman ise ışığa doğru bükülürler. (Şekil a)

Filiz ucu ışığı engelleyecek şekilde kapatılıp tek yönlü ışık karşısında bırakılırsa ışığa yönelmez. (Şekil b)

Filiz ucu kesilip tek yönlü ışık karşısında bırakılırsa, ucu kesilmemiş kontrol bitkisinin ışığa doğru yöneldiği, kesik olan bitki ucunun yönelmediği görülmüştür. (Şekil c)

Filiz ucu kesilerek uç ile gövde arasına mika yerleştirilirse, oksinin difüzyonu engellenir. Büyüme ve ışığa yönelme görülmez. (Şekil d)



Filiz ucundaki oksin miktarı ışıktan etkilenir.

Filiz ucu kesilerek uç ile gövde arasına agar yerleştirilirse oksin difüzyonu engellenmediği için büyüme ve ışığa yönelme görülür.



Oksin hormonunun etkisiyle ışığa yönelme

Geotropizma

Yerçekiminin neden olduğu tropizma hareketidir. Toprağa ekilen bir bitkinin kökleri yerçekimine doğru gelişirken (pozitif geotropizma) uç sürgünleri ve filizleri yer çekiminden uzaklaşacak şekilde gelişirler. (negatif geotropizma)

Örnek 6:

Bitkilerde meydana gelen aşağıdaki hareketlerden hangisi diğerlerinden farklıdır?

- Bitki köklerinin suya doğru yönelmesi
- Bitki gövdelerinin yerçekiminin tersi yönünde büyümesi
- Böcekçil bitkilerin böcek yakalaması
- Bitki fidelerinin ışığın geldiği yöne doğru büyümesi
- Bitki köklerinin yoğun tuzlu bölgeden uzaklaşması

Çözüm :

Seçeneklerde verilen bitkisel hareketlerden dört tanesi tropizma (yönelim) olayıdır. Bir tanesi ise nasti (ırganım) hareketidir. Böcekçil bitkilerin böcek yakalaması bir nasti hareketidir. Diğerleri ise büyümeye bağlı yönelim hareketidir.

Cevap C

1. Toprakta alınan bir inorganik maddenin,

- Yaprak hücrelerine taşınması
- Fotosentezle organik maddenin yapısına katılması
- Oluşan organik maddenin depo organına taşınması

olayları sırasında izlediği yol aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) Odun borusu – Parankima – Soymuk borusu
- B) Odun borusu – Kambiyum – Parankima
- C) Epidermis – Soymuk borusu – Odun borusu
- D) Kambiyum – Mantar doku – Parankima
- E) Soymuk borusu – Parankima – Odun borusu

2. I. Stoma hücresi
II. Kök epidermis hücresi
III. Yaprak epidermis hücresi

Bitkilerde bulunan yukarıdaki hücrelerden hangilerinde,

- Su oluşumu
- Solunum
- Fotosentez

olayları ortak olarak gerçekleştirilir?

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

3. Bitkinin bulunduğu ortamdaki atmosfere verilen işaretili karbondioksit bitkinin kök hücrelerindeki proteinin yapısında rastlanmıştır.

Karbondioksitin proteinin yapısına katılma sürecinde,

- I. Parankima dokusunda amino asit sentezi
- II. Difüzyonla CO_2 alınması
- III. Ribozomlarda peptid bağlarının oluşması
- IV. Fotosentez ürünlerinin floemle taşınması

olayları hangi sıraya göre gerçekleşir?

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

4. I. Karbondioksitin alınması
II. Oksijen çıkışının sağlanması
III. Karbondioksit çıkışının sağlanması
IV. Terlemenin gerçekleşmesi

Yukarıdaki olaylardan hangileri karanlık ortamda stomalar tarafından gerçekleştirilir?

- A) I ve II
- B) I ve III
- C) II ve III
- D) III ve IV
- E) I, II ve IV

5. I. Stomalar
II. Sünger parankiması
III. Palizat parankiması

Yukarıdaki hücrelerin karbondioksiti en fazla kullanan en az kullanan doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) I - II - III
- B) II - I - III
- C) III - II - I
- D) III - I - II
- E) I - III - II

6. Bitkilerde görülen terleme olayı ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Su, yapraklardan dış ortama buhar halinde verilir.
- B) Nemli havalarda terleme ile dış ortama verilen su miktarı artar.
- C) Terleme, emici tüylerle topraktan su alınmasını hızlandırır.
- D) Terleme hızına, rüzgar ve yapraktaki tüy miktarı etki eder.
- E) Geniş yüzeyli yapraklarda, dar yüzeyli yapraklara göre terleme daha hızlıdır.

7. Tohumun çimlenmesinde ;

- I. Meristem doku faaliyetinin hızlanması
- II. Parankima doku oluşması
- III. İletim dokunun oluşması

olaylarından hangileri meydana gelir?

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

8. Kurak ortam bitkilerinin sahip olduğu,

- I. Kütikula tabakasının kalın olması
- II. Gözeneklerin yaprak alt yüzeyinde bulunması
- III. Kökün toprağın derinliklerine inmesi
- IV. Yaprak yüzeyinin küçük olması

özelliklerinden hangileri terleme ile kaybedilen su miktarını azaltır?

- A) I ve III B) II ve IV C) I, II ve III
D) I, II ve IV E) II, III ve IV

9. Çok yıllık tohumlu bir bitkide,

- I. Uyku halindeki tohum
- II. Kök ucu meristemi
- III. Yaprak epidermisi

yapılarına ait hücrelerin metabolizma hızlarının çok olandan az olana doğru sıralanması aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) I - II - III B) III - II - I C) II - I - III
D) III - I - II E) II - III - I

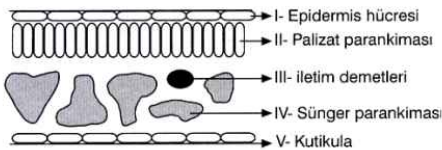
10. Bitkilerde;

- I. Suya yönelme
- II. Yerçekimine yönelme
- III. Işığa yönelme
- IV. Isıdan uzaklaşma

olaylarından hangileri, kökler tarafından gerçekleştirilebilir?

- A) I ve II B) II ve III C) I, II ve III
D) I, II ve IV E) I, II, III ve IV

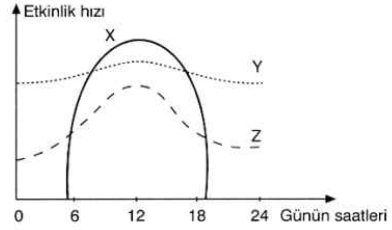
11. Aşağıda bir bitki yaprağından alınmış enine kesitteki bazı bölümler numaralarla gösterilmiştir.



Numaralı bölgelerden hangileri karbondioksit kullanarak oksijen ve glikoz üretebilir?

- A) I ve II B) II ve III C) II ve IV
D) I, II ve V E) I, III ve V

12. Aşağıdaki şekil, bir otsu bitkinin yaz günündeki bazı etkinliklerinin hızında meydana gelen değişimleri göstermektedir.



Grafikte, X, Y ve Z ile gösterilen olaylar aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Solunum	Fotosentez	Terleme
A)	X	Y	Z
B)	X	Z	Y
C)	Z	X	Y
D)	Y	Z	X
E)	Y	X	Z

13. Stomalar bitkinin yaşadığı ortam koşullarına göre yaprağın alt veya üst epidermisinde farklı dağılım gösterebilirler.

Bu durum, aşağıdaki fizyolojik olaylardan hangisiyle ilgili bir adaptasyondur?

- A) Terleme B) Fotosentez C) Büyüme
D) Solunum E) Madde iletimi

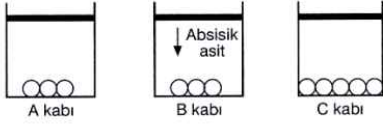
14. Farklı nemlilikteki ortamlarda yaşamaya uyum sağlamış üç bitki türünün bazı özellikleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Bitki türleri	Stomanın yeri	Kutikula tabakası kalınlığı	Yaprak yüzeyi genişliği
I. tür	Yüzeyde	İnce	Geniş
II. tür	En derinde	Kalın	Dar
III. tür	Yüzeye yakın	Orta	Normal

Buna göre, bu bitkilerin yaşadıkları ortamdaki nem miktarı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

I. türün yaşadığı ortam	II. türün yaşadığı ortam	III. türün yaşadığı ortam
A) Çok nemli	Nemli	Kurak
B) Kurak	Çok nemli	Nemli
C) Nemli	Kurak	Çok nemli
D) Çok nemli	Kurak	Nemli
E) Nemli	Çok nemli	Kurak

1. Eşit büyüklükteki eşit üç kaptan A ve B kaplarına eşit sayıda, C kabına ise daha fazla sayıda bitki tohumu konulup B kabına absisik asit ilavesi yapılıyor.



Şekilde gösterilen kapalı deney düzeneklerinde belirli bir süre sonra çimlenen tohumlardaki hücrelerin bölünme hızlarının $A > C > B$ şeklinde olduğu tespit edilmiştir.

Bu durumla ilgili;

- Absisik asit tohumların çimlenme hızını artırır.
- C kabındaki çimlenmenin, A kabına göre yavaş olmasının nedeni tohumlara osmozla su girişi hızının az olması olabilir.
- A kabındaki tohum hücrelerinin B kabındakilere göre daha hızlı bölünmesinin nedeni sıcaklığın daha yüksek olmasıdır.

İfadelerinden hangileri yanlıştır?

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

2. Bitkilerde, çeşitli uyarılara karşı durum değiştirme şeklinde hareketler gerçekleştirilebilir. Bu hareketlerden bazıları uyarının yönüne bağlı olarak gerçekleşirken, bazıları uyarının yönüne bağlı olmaksızın meydana gelir.

- Fotonasti
- Geotropizma
- Hidrotropizma
- Termonasti

Yukarıdaki bitkisel hareketlerden hangileri uyarının yönüne bağlı olarak gerçekleşen hareketlerden değildir?

- A) I ve II B) I ve IV C) II ve III
D) I, III ve IV E) II, III ve IV

3. Klorofil sentezi genlerin ve çevresel faktörlerin ortak etkisi ile gerçekleşir. Epidermis hücrelerinde klorofil bulunmaz fakat epidermis hücrelerinin farklılaşması sonucu oluşan stoma hücrelerinde klorofil bulunur.

Stoma hücrelerinde klorofil oluşmasını;

- Genlerde mutasyon gerçekleşmesi
- Klorofil sentez genlerinin ışık etkisiyle aktif hale geçmesi
- Stoma hücrelerinin farklı genler bulundurması

İfadelerinden hangileri açıklayamaz?

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

4. Işıklı bir ortamda yetiştirilen otsu bir saksı bitkisinin, kök hücrelerindeki emme kuvvetini aşağıdaki uygulamalardan hangisi **artırmaz?**

- Toprağına gübre ilave edilmesi
- Bitkinin rüzgarlı ortama bırakılması
- Yaprakların vazelinle kaplanması
- Bitkiye tuzlu su verilmesi
- Ortam sıcaklığının artırılması

5. **Epidermis salgısıyla oluşan kütikula ;**

- Su kaybını azaltma
- Gaz alışverişini sağlama
- Yaprığın büyümesini sağlama

görevlerinden hangilerini gerçekleştirir?

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

6. **Bazı bitkilerde epidermis hücrelerinin farklılaşmasıyla oluşan tüy, stoma ve hidatod ;**

- Topraktan su ve mineral maddelerin alınması
- Fotosentez için gerekli CO_2 nin alınması
- Yapraklarda sentezlenen organik besinlerin taşınması
- Bitkideki fazla su ve tuzun atılması

görevlerinden hangilerini gerçekleştirir?

- A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
D) I, II ve IV E) II, III ve IV

7. Bitkilerdeki sürekli (bölünmez) dokular, yapı ve görev yönüyle farklılıklar gösterirler.

Sürekli dokularla ilgili;

- I. Fotosentezle besin üretme
- II. Solunumla enerji üretme
- III. Bölünerek bitki büyümesini sağlama
- IV. Hormon üretme
- V. Kendine özgü proteinlerini sentezleme

özelliklerinden hangileri bu dokuların canlı hücreleri tarafından ortak olarak gerçekleştirilir?

- A) I ve V B) II ve III C) II ve V
D) III ve IV E) I, II, IV ve V

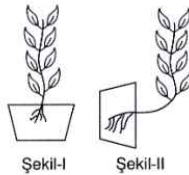
8. İletim demetlerindeki ;

- I. Floem
- II. Ksilem
- III. Kollenkima
- IV. İletim parankiması

yapılarından hangileri yaprağın mezofil tabakasında sentezlenen organik maddelerin, kök hücrelerine iletilmesinde görev yapar?

- A) I ve II B) I ve IV C) II ve III
D) III ve IV E) I, II ve IV

9. Şekil-I'deki saksı bitkisi yere yatırıldıktan 7 gün sonra kök ve gövdesinde II. şekildedeki yönelme gibi gerçekleşmiştir.



Buna göre bitkide;

- I. Kökte negatif hidrotropizma
- II. Kökte pozitif geotropizma
- III. Gövdede negatif geotropizma
- IV. Gövdede pozitif kemotropizma

olaylarından hangileri gerçekleşmiştir?

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

10. Aşağıdaki şemada bazı bitkilerin çeşitli organlarındaki nasti (organım) hareketleri verilmiştir.

	İrganım hareketi	İrganım çeşidi
I	Akşam sefası bitkisinin çiçeklerinin gündüz kapalı, gece ise açık olması	Fotonasti
II	Lale taç yapraklarının 5-10°C'de kapalı, 15-20°C'de açık olması	Termonasti
III	Küstüm otuna dokununca yapraklarının kapanması	Kemonasti

Buna göre; irganım hareketi ve çeşidi ile ilgili tablodaki eşleştirmelerden hangileri doğrudur?

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

11. Bitkilerde madde taşınması ile ilgili, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Odun boruları, su ve mineral maddelerin kökten yapraklara taşınmasını sağlar.
- B) Organik maddeler soymuk borularıyla taşınır.
- C) Su miktarı azaldığında odun borularında suyun taşınması aktif taşıma ile gerçekleşir.
- D) Soymuk borusunda organik maddeler hem kökten yaprağa doğru hem de yapraktan köke doğru taşınır.
- E) Topraktan suyun alınmasında kök hücrelerinin osmotik basıncı etkilidir.

12. Aşağıda terleme hızını etkileyen X, Y ve Z faktörlerinin terleme miktarına etkilerinin grafikleri verilmiştir.



Buna göre; X, Y ve Z yerine aşağıdakilerden hangileri gelmelidir?

- | | X | Y | Z |
|----|------------------|------------------|--------------------|
| A) | Stoma sayısı | Atmosferdeki nem | Örtü tüyü sayısı |
| B) | Atmosferdeki nem | Sıcaklık | Stoma sayısı |
| C) | Sıcaklık | Atmosferdeki nem | Kütikula kalınlığı |
| D) | Rüzgar | Sıcaklık | Atmosferdeki nem |
| E) | Sıcaklık | Atmosferdeki nem | Rüzgar |

13. Bitkilerde metabolizma artıklarının atılması ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi doğrudur?

- A) Hidatodlardan damlama ile bazı tuzlar da atılır.
B) Yapraklardaki artıklar odun boruları ile köklere taşınır.
C) Stomalardan terleme sırasında tuzlar da atılır.
D) Stomalardan gece ve gündüz oksijen atılır.
E) Oluşan oksijen lentisellerden uzaklaştırılır.

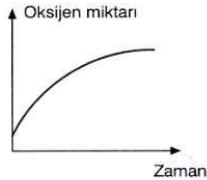
14. Bitkilerde normal miktarda salgılanan ;

- I. Oksin
II. Sitokinin
III. Absisik asit
IV. Giberellin

hormonlarından hangileri büyüme ve gelişmeyi olumlu etkiler?

- A) I ve II
B) I ve III
C) II ve IV
D) I, II ve IV
E) II, III ve IV

15. Aşağıdaki grafikte bir bitki hücresinde meydana gelen zamana bağlı oksijen miktarının değişimi gösterilmiştir.



Buna göre ;

- I. Floem
II. Stoma
III. Epidermis
IV. Palizat parankiması

hücrelerinden hangileri grafikteki değişime neden olan metabolik faaliyeti gerçekleştirir?

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

16. Aşağıdaki grafiklerde X, Y ve Z çevre faktörlerinde meydana gelen değişimlerin bitkide gerçekleşen terleme hızına etkisi gösterilmiştir.



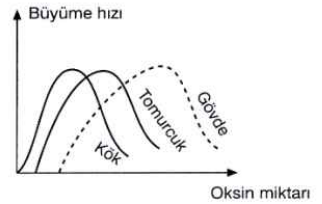
Bu grafiklerdeki X, Y ve Z çevresel faktörleri ile ilgili;

- I. X, havanın nem oranındaki değişmeyi gösteriyor olabilir.
II. Y, açık stoma sayısını ifade edebilir.
III. Z, ortamın sıcaklık değişimini gösteriyor olabilir.

bilgilerinden hangileri doğrudur?

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

17. Oksin miktarının kök, gövde ve tomurcuklardaki büyüme hızına etkisi aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Buna göre ;

- I. Oksin hormonunun kök, tomurcuk ve gövdedeki etki düzeyi farklıdır.
II. Belli bir değerin altındaki oksin miktarı bazı yerlerde etkili olmazken, fazla miktarları büyümede gerilemeye neden olmaktadır.
III. Büyümenin hızlı olduğu dönemlerde, bitki ışık almamaktadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



Sözcük Yapısı

SÖZCÜK YAPISI

Türkçede sözcüklerin yapısı incelendiğinde bazılarının yapım eki almadan (kitap, kitaplar); bazılarının yapım eki alarak (kitapçı, kitaplık) kullanıldığını; bazılarının ise iki sözcüğün bir araya gelmesiyle (kitabevi, kitapsever) oluştuğunu görüyoruz. Buna göre, Türkçede sözcükler, yapı bakımından üçe ayrılır.

1) Basit Sözcük

2) Türemiş Sözcük

3) Bileşik Sözcük

BASİT SÖZCÜK

Hiçbir yapım eki almamış sözcüktür. Basit sözcükler çekim eki alabilir.

Bahçede pembe güller açmış.

Bu cümlede tüm sözcükler yapıcı basittir. Çünkü sözcüklerin hiçbirini yapım eki almamıştır. Cümlede ek alan sözcükler ise çekim eki almıştır. "Bahçe" sözcüğü bulunma durumu eki (-de), "gül" sözcüğü çoğul eki (-ler), "aç-" eylemi ise miş'li geçmiş zaman kipi eki (-miş) almıştır.

TÜREMİŞ SÖZCÜK

En az bir yapım eki almış sözcüktür. Türemiş sözcükler çekim eki de alabilir.

Yaşamda zorluklarla karşılaşılır.

Bu cümlede bütün sözcükler türemiştir; çünkü her sözcük en az bir yapım eki almıştır.

yaşamda

yaş: isim kökü

-a: isimden fiil yapım eki

-m: fiilden isim yapım eki

-da: bulunma durumu eki

zorluklarla

zor: isim kökü

-luk: isimden isim yapım eki

-lar: çoğul eki

-la: vasita eki

karşılaşılır

karşı: isim kökü

-laş: isimden fiil yapım eki

-il: fiilden fiil yapım eki

-ir: geniş zaman kip eki

Bazı sözcüklerdeki yapım ekleri zor fark edilir, bu sözcüklere dikkat etmek gerekir.

ılık > ılı - **k** fiilden isim yapım eki

ışık > ış - **k** fiilden isim yapım eki

batı > bat - **ı** fiilden isim yapım eki

doğu > doğ - **u** fiilden isim yapım eki

uyku > uy(u) - **ku** fiilden isim yapım eki

oynuyor > oy(u)n - **(a)u** - yor

isimden fiil yapım eki

yaşıyor > yaş - **(a)** - **i** - yor

isimden fiil yapım eki

ilerliyor > iler(i) - **(le)i** - yor

isimden fiil yapım eki

kıvrım > kıvr - **(i)** **m**

fiilden isim yapım eki

BİLEŞİK SÖZCÜK

İki sözcüğün bir araya gelerek oluşturduğu yeni sözcüklerdir. Bileşik sözcükleri, uzun ve ayrıntılı bir konu olduğu için türlerine göre sınıflandırarak anlatmayı tercih edeceğiz.

A) BİLEŞİK İSİM

İki sözcüğün bir araya gelerek oluşturduğu sözcüklerdir. Bileşik isimler şu şekillerde oluşur:

İsim soylu sözcüklerin bir araya gelmesiyle oluşur.

(*isim + isim*)

aslanağzı, gökyüzü, hanımeli...

Sıfatların isim soylu sözcüklerle bir araya gelmesiyle oluşur.

(*sıfat + isim*)

anayasa, Eskişehir, Kocatepe...

İsim soylu sözcüklerle fiillerin bir araya gelmesiyle oluşur.

(*isim + fiil*)

varyemez, mirasyedi, imambayıldı...

Fiil soylu sözcüklerin bir araya gelmesiyle oluşur.

(*fiil + fiil*)

vurdumduymaz, biçerdöver, gelgit...

İsim soylu sözcüklerle fiilimsilerin bir araya gelmesiyle oluşur.

(*isim + fiilimsi*)

gökdelen, cankurtaran, kardelen...

(*fiilimsi + isim*)

bilirkişi, yanardağ, atardamar

Yansıma sözcüklerin bir araya gelmesiyle oluşur.

(*yansıma + yansıma*)

çıtçıt, gırgır, şakşak...

B) BİLEŞİK SIFAT

İki sözcüğün bir araya gelmesiyle oluşan, sıfat görevinde kullanılan sözcüklerdir.

İki sözcüğün bir araya gelerek tek bir kavramı karşılamasıyla oluşan sıfatlara, "anlamca kaynaşmış bileşik sıfat" denir.

Gün geçtikçe vurdumduymaz bir toplum oluyoruz.

Toplumda boşboğaz insanlar sevilmez.

Annesi ona kahverengi bir kazak almış.

Sana birkaç soru soracağım.

O, hiçbir zaman yalan konuşmazdı.

Biçimsel olarak ayrı yazılmalarına karşın belli bir kurala bağlı olarak oluşan sıfatlara "kurallı bileşik sıfat" denir. Bunlar aşağıdaki şekillerde oluşturulur:

Sıfat ve takısız ad tamlamalarına "-lı, -li, -lık, -lik, -sız, -siz" eki getirilerek bileşik sıfat (sıfat grubu) yapılır.

kırmızı şapka - lı kız

iyi huy - lu çocuk

taş duvar - lı bahçe

kurşun kubbe - li cami

üç asır - lık çınar

on yıl - lık çalışma

beş para - sız insan

Sıfat tamlamalarında sıfatla isim yer değiştirilip isme iyelik eki (-ı, -i, -sı, -si) getirilerek bileşik sıfat (sıfat grubu) yapılır.

bahçe - si büyük konak (büyük bahçe)

kapı - sı açık ev (açık kapı)

kalp - i temiz insanlar (temiz kalp)

saç - ı uzun çocuk (uzun saç)

orman - ı güzel köy (güzel orman)

C) BİLEŞİK FİİL

Birden fazla sözcüğün bir araya gelerek oluşturduğu fiillerdir. Bileşik fiiller oluşturulma biçimlerine göre üçe ayrılır:

1) Yardımcı Fiille Yapılan Bileşik Fiil

İsim soylu bir sözcüğün yardımcı bir fiille (olmak, etmek, eylemek, kılmak, buyurmak) bir araya gelerek oluşturduğu bileşik fiildir.

Günümüzde daha çok, "etmek" ve "olmak" yardımcı fiilleri kullanılmaktadır.

Soğuklardan hasta oldu.	(hasta + olmak)
Tanıştığımıza memnun oldum.	(memnun + olmak)
Onlar bize yardım etti.	(yardım + etmek)
Bu olay hepimizi mutlu etti.	(mutlu + etmek)
Hastamız iki günde iyi oldu.	(iyi + olmak)

Bazı yabancı asıllı sözcüklerle bu tür bileşik fiil yapıldığında ses düşmesi veya ses türemesi görülür. Bu bileşik fiiller bitişik yazılır.

emir etmek	>	emretmek	(ses düşmesi)
kayıp olmak	>	kaybolmak	(ses düşmesi)
sabır etmek	>	sabretmek	(ses düşmesi)
his etmek	>	hissetmek	(ses türemesi)
af etmek	>	affetmek	(ses türemesi)
ret etmek	>	reddetmek	(ses türemesi)

Bazı bileşik fiiller oluşturulurken hiçbir ses olayı meydana gelmez. Bu fiilleri oluşturan sözcükler arasında ulama olduğu için bitişik gibi okunur. Ancak yazımda ayrı yazılır.

terk etmek
park etmek
fark etmek
ayirt etmek



Bazı durumlarda "olmak" ve "etmek" yardımcı fiil değil, **asıl fiil** olarak kullanılır.

Bu arsa ne kadar **eder?**

Henüz akşam **olmadı.**

Sokakta kavga **olmuş.**

2) Kurallı Bileşik Fiil

İki fiilin belli kurallarla bir araya gelmesiyle oluşur. Bu fiillerden birisi kalıplaşmış şekilde kullanılır. Kurallı bileşik fiiller oluşturulma biçimlerine göre dörde ayrılır:

a) Yeterlik Fiili (fiil + edilmek)

Cümleye bir işi yapabilme, bir işi yapmaya gücü yetme anlamı katar.

Sen, bu valizi tek başına yukarı **çıkabilirsin.**

Bu soruyu rahatlıkla **çözebilirim.**

Yeterlik fiilinin olumsuzunda "edilmek" kalıbının "-bil-" bölümü düşer.

yazabilmek > yazamamak

(yazabilmemek değil)

Çocuk çantayı zorla **taşıyabildi.**

Çocuk çantayı **taşıyamadı.**

Çocuk çantayı **taşımadı.**

Bu cümlelerden birincisinde "taşıyabildi" eylemi yeterlik fiilinin olumlu kullanımudur. İkinci cümledeki "taşıyamadı" fiili, yeterlik fiilinin olumsuz kullanımudur. Üçüncü cümledeki "taşımadı" fiili ise "taşımak" fiilinin olumsuz kullanımudur ve bileşik fiil değildir.

Yeterlik fiilinin bazı kullanımları, yeterlilik değil olasılık anlamı taşır. Olasılık anlamının olumsuz kullanımında da "bilmek" fiilinin düşmediği görülür.

Onlar, yarın Ankara'ya **gidebilir.**

Onlar, yarın Ankara'ya **gitmeyebilir.**

b) Tezlik Eylemi (fiil + ivermek)

Cümlede bildirilen fiilin acele, çabuk bir biçimde gerçekleştiğini ifade eder.

*Bir gün içinde bütün işleri **bitiriverdi**.*

*Yanna kadar bu ödevleri de **yaziver**.*

*Dün gece elektrikler **kesiliverdi**.*

*Çocuklar bugün de **oynamayıversin**.*



Tezlik fiilinin olumsuzu iki şekilde yazılabilir.

Onun hatalarını bazen görmeyiver.

Onun hatalarını bazen görüverme.

c) Sürelik Fiili (fiil + ekalmak, edurmak, egelmek)

Cümlede bildirilen fiilin devamlı bir şekilde yapılmakta olduğunu ifade eder.

*Bu alışkanlıkları bu yaşına kadar **süregeldi**.*

*Siz evde **bekleyedurun**, birazdan çıkarız.*

*Küçük çocuk, ablasının arkasından **bakakaldı**.*

d) Yaklaşma Fiili (fiil + eyazmak)

Cümlede bildirilen fiilin gerçekleşmeye yaklaştığını ama gerçekleşmediğini ifade eder. Yani cümleye "az kalsın", "neredeyse" anlamı katar. Yaklaşma bileşik fiili günümüz Türkçesinde sık kullanılmamaktadır.

*Elimdeki vazo, balkondan **düşeyazdı**.*

*Geçen haftaki kazada bütün ailesi **öleyazdı**.*

3) Anlamca Kaynaşmış Bileşik Fiil

Bir veya birden fazla ismin bir fiille bir araya gelmesiyle oluşan bileşik fiildir. Bu bileşik fiillerde bulunan fiiller gerçek anlamından uzaklaşır, diğer sözcüklerle kaynaşarak yeni bir fiili karşılar.

*Arkadaşım öğretmenden **söz istedi**.*

Bu cümlede "istemek" fiili tek başına bir eylemi karşılamaktadır. Yanındaki "söz" sözcüğüyle birlikte anlamca kaynaşıp "konuşmak için izin almak" anlamında bir fiili karşılamaktadır. Bu yüzden bu cümledeki fiil "söz istemek" fiilidir.

*Bu öğrenciler iyice **gözden düştü**.*

*Bu işlere **kafa yormalısın**.*

*Öğrenciler anlatılanlara **kulak kesildi**.*

*Onların bu işi yapamayacağını **ileri sürdü**.*

*Onun şiiirleri bu şiiirler yanında **sönük kaldı**.*



Bazı anlamca kaynaşmış bileşik eylemlerde bütün sözcükler, gerçek anlamlarından uzaklaştığı için bu sözcükler bitişik yazılır.

varsaymak, öngörmek, vazgeçmek...



Bazı eylemler, anlamca kaynaşmış bileşik eylemlerle karıştırılabilir. Bunları ayırt etmek için cümlelerin anlamına dikkat etmek gerekir.

*Kardeşini kötü durumdan kurtarmak için **elini oynatmadı**.*

*Felç geçiren hasta bugün **elini oynatmadı**.*

Birinci cümlede "elini", "oynatmamak" sözcükleri anlamca kaynaşarak "'hiçbir girişimde bulunmamak" anlamında kullanılmıştır. Yani bileşik bir eylemdir. İkinci cümlede ise "el" ve "oynatmamak" sözcükleri gerçek anlamda kullanılmıştır. Yani bu cümlede bileşik eylem yoktur.

Örnek 1:

Türemiş sıfatlar, adlarla fiillerin kök ya da gövdelerine yapımları ekleri getirilerek oluşturulur.

Aşağıdaki atasözlerinin hangisinde bu yolla yapılmış bir sıfat vardır?

- A) Güneş balçıkla sıvanmaz.
- B) Korkunun ecele faydası yoktur.
- C) Her ağacın meyvesi olmaz.
- D) Mızrak çuvala sığmaz.
- E) İşleyen demir pas tutmaz.

(2000 - ÖSS)

Çözüm:

E seçeneğindeki "işleyen" sözcüğü "-le" ve "-en" yapımlarını alarak demir adını niteleyen bir türemiş sıfat olmuştur.

Cevap E

Örnek 2:

"Türkçede bileşik eylemler, ad soylu bir sözcükle yardımcı eylemlerden oluşan öğelerdir."

Bu tanımın dışında kalan bileşik eylem, aşağıdakilerden hangisinde vardır?

- A) Bunun böyle olacağını hissetmiştim.
- B) Aceleye gerek yok, biraz sabret.
- C) Nasıl oldu bilmem, birden ortadan kayboldu.
- D) Kaç gündür bu daracak yere hapsedildim.
- E) Artık bastonsuz yürüyebiliyordum.

(1982 - ÖSS)

Çözüm:

A seçeneğinde "hissetmiştim", B seçeneğinde "sabret", C seçeneğinde "kayboldu", D seçeneğinde "hapsolduk" bileşik eylemleri yardımcı eylemlerle kurulan bileşik eylemlerdir. E seçeneğindeki "yürüyebiliyordum" bileşik eylemi kurallı bileşik eylemlerden yeterli eylemdir.

Cevap E

Örnek 3:

"Gecekondu, uyurgezer, mirasyedi, ateşkes" gibi bileşik sözcükler, aşağıdaki yöntemlerden hangisiyle oluşmuştur?

- A) Her iki sözcük de kendi öz anlamı dışında kullanılmıştır.
- B) Birinci sözcük kendi öz anlamı dışında kullanılmıştır.
- C) İkinci sözcük kendi öz anlamı dışında kullanılmıştır.
- D) Eylem soylu sözcükler, birleştikleri sözcükle birlikte tür bakımından değişikliğe uğrayarak ad ve sıfat oluşturmuştur.
- E) Ses değişimi yoluyla oluşan bileşik sözcüklerde, iki ünlü kaynaşmış ya da hece düşmesi olmuştur.

(1989 - ÖYS)

Çözüm:

Verilen örnek sözcükleri incelediğimizde eylem soylu sözcüklerle (konmak, uyumak, gezmek, yemek, kesmek), ad soylu sözcüklerin (gece, miras, ateş) bir araya gelip ad ve sıfat oluşturduğunu görüyoruz.

Cevap D

Örnek 4:

Aşağıdaki cümlelerin hangisinde "etmek" sözcüğü yardımcı eylem olarak kullanılmamıştır?

- A) Bu konuda ona ancak sen yardım edebilirsin.
- B) Evde yoktuk; misafirlerimizi yolcu etmeye gitmiştik.
- C) Bu ödülü çoktan hak ettiğini o da biliyordu.
- D) Bu tablo sence on bin lira eder mi?
- E) Bunu, birçok kez kendisinden rica ettim.

(1982 - ÖSS)

Çözüm:

Verilen seçeneklere baktığımızda "etmek" sözcüğü, A seçeneğinde "yardım" sözcüğüyle, B seçeneğinde "yolcu" sözcüğüyle, C seçeneğinde "hak" sözcüğüyle, E seçeneğinde "rica" sözcüğüyle birleşerek bileşik eylem oluşturmuştur.

Cevap D

Örnek 5:

Kimi sıfat takımlarında adla sıfatın yeri değiştirilip, ada bir iyelik eki (-i, -si) eklenerek bir sıfat grubu (bileşik sıfat) oluşturulur.

Aşağıdaki cümlelerin hangisinde bu yolla yapılmış bir sıfat grubu vardır?

- A) Okul müdürümüz uzun boylu, sert bakışlı, oldukça genç biriydi.
- B) En büyük arzusu, salonu geniş bir eve sahip olmaktı.
- C) Güzel değil fakat okunaklı bir yazısı vardı.
- D) Bahçedeki iri gövdeli çınarın altında oturmayı çok sevdi.
- E) Okulun yıkık bahçe duvarını nihayet onarmışlardı.

(1987 - ÖSS)

Çözüm:

B seçeneğinde "salonu geniş" sıfat grubu (bileşik sıfat), "geniş salon" sıfat tamlamasının, tamlayan ve tamlananın yer değiştirmiş şeklidir.

Cevap B

Örnek 6:

Aşağıdakilerin hangisinde birden çok bileşik fiil vardır?

- A) Kimi benim gibi erir derinden
Kimi senin gibi çok mutlu olur
- B) Bahsetti derinden ona halim
Aşkın bu onulmaz yarasından
- C) Soldu günden güne sessiz soldu
Dediler hep: "Kıza bir hal oldu!"
- D) Bir öğreniversin aşkı
Ağacı o vakit seyredin
- E) Daliveriyoruz arada bir
Belli, bir şey var aramızda

(1992 - ÖYS)

Çözüm:

D seçeneğinde "öğreniversin" sözcüğü, kurallı bileşik eylemken "seyredin" sözcüğü, yardımcı eylemle yapılan bileşik eylemdir.

Cevap D

Örnek 7:

Aşağıdaki cümlelerin hangisinin yüklemi yapı bakımından ötekilerden farklıdır?

- A) Kitabın son sayfasını dikkatlice okuttu.
- B) Babasının gözüne girmek için çok çaballıyor.
- C) Öğretmenin sorduğu ikinci soruyu bilemedi.
- D) Kemal, geçen hafta çok kötü hastalanmış.
- E) Dergimizin kapağını bu sayısında yeniledik.

Çözüm:

A seçeneğindeki "okuttu", B seçeneğindeki "çaballıyor" D seçeneğindeki "hastalanmış", E seçeneğindeki "yeniledik" sözcükleri yapım eki aldığından türemiş eylemdir. C seçeneğindeki "bilemedi" sözcüğü ise "bilebilmek" yeterli fiilinin olumsuz şeklidir, yani bileşik eylemdir.

Cevap C

Örnek 8:

"Bileşik sözcükler ad tamlamasının kaynaşık kalıplaşmasıyla oluşabilir."

Aşağıdaki cümlelerin hangisinde altı çizili sözcük, bu yolla oluşturulmuştur?

- A) Gemi birazdan Yenikapı'dan kalkacak.
- B) Onlar Bozcaada'da oturuyormuş.
- C) Çocuklar bahçede kartopu oynuyor.
- D) Sonbaharda Abant Gölü çok güzel olur.
- E) Büyükbabam yarın bize ziyarete gelecek.

Çözüm:

A seçeneğindeki "Yenikapı", B seçeneğindeki "Bozcaada", D seçeneğindeki "Sonbahar", E seçeneğindeki "Büyükbabam" sözcükleri sıfat tamlaması şeklinde oluşurken C seçeneğindeki "kartopu" sözcüğü ise ad tamlaması şeklinde oluşmuştur.

Cevap C

Örnek 9:

Yaşamı kendince algılayıp yorumlamak yerine önüne
I II III IV
konduğu gibi kabul eden insanlar, düşünce tembelidir.
V

Yukarıdaki altı çizili sözcüklerden hangisi, yapısı bakımından ötekilerden farklıdır?

- A) I. B) II. C) III. D) IV. E) V.
- (1999 - İPTAL)

Çözüm:

Cümleyi incelediğimizde "yaşamı" (yaş-a-m-ı), "algılayıp" (al-gı-la-y-ıp), "yorumlamak" (yor-um-la-mak), "düşünce" (düş-ün-ce) sözcüklerinin yapım eki aldığını görüyoruz. Yapıca türemiş sözcüktür. IV nolu sözcük olan "yerine" (yer-i-n-e) sözcüğünde ise yapım eki yoktur. Yapıca basit sözcüktür.

Cevap D

1. Aşağıdakilerin hangisinde yüklem kökü, sözcük türü yönüyle ötekilerden farklıdır?

- A) Bu roman birkaç ay önce oynatılmıştır.
 B) Eser, ünlü bir yönetmenin hayatından esinlenerek yazılmış.
 C) Müzede yerli ve yabancı eserler sergileniyor.
 D) Olayların düğümleri tiyatronun son sahnesinde çözülüyor.
 E) Oyunda entrikalar eserin içine serpiştirilmiştir.

2. Aşağıdakilerden hangisinde ötekilerden farklı bir bileşik eylem kullanılmıştır?

- A) Son yazılarında güncel konuları ele alıyor.
 B) Öğretmenin sorduğu bütün sorulara cevap verdi.
 C) Akşam, eve gelince de yorgunluğu devam etmişti.
 D) Bir saat yol aldıktan sonra mola verdiler.
 E) Anlatılanlar herkes tarafından ilgi görüyordu.

3. Üzgün ve kırılmış gibi en ince yerinden

- I II III
 Geçtim yine dün eski hazan bahçelerinden
 IV V

Bu dizelerde numaralanmış sözcüklerden hangileri yapı bakımından ötekilerden farklıdır?

- A) I. ve II. B) II. ve III. C) III. ve IV.
 D) III. ve V. E) IV. ve V.

4. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde türemiş sözcük yoktur?

- A) Ünlü sanatçı, öykünün büyük ustalarından biridir.
 B) Öğretmen bugün önemli bir konu anlattı.
 C) Onun öyküleri şaşırtıcı bir sonla biter.
 D) Romanın son bölümü diğerlerinden kısaydı.
 E) O, bu öykülerinde sade bir dil kullanmış.

5. Aşağıdakilerden hangisinde "olmak" eylemi, yardımcı eylem olarak kullanılmamıştır?

- A) Romanda, kişilerle yaşadıkları yer arasında uyum olmalıdır.
 B) Ünlü sanatçı, dün akşam birçok televizyona konuk oldu.
 C) Onu karşımda görünce gerçekten mutlu oldum.
 D) Çok şey anlatmıştı, ama çocuklar yine de memnun olmadı.
 E) Bütün sorunlar, onun araya girmesiyle halloldu.

6. Bileşik eylemler, ad soylu bir sözcükle yardımcı eylemin birleşmesiyle oluşur.

Aşağıdakilerden hangisinde bu tanımın dışında kalan bir bileşik eylem kullanılmıştır?

- A) Okulumuz bugün birkaç yazarı konuk etti.
 B) Babası ona gelecekte söz etti.
 C) Konuşmanın sonunu beklemeden salonu terk etti.
 D) Sabahları işe geç kalmamaya önem verirdi.
 E) Üzücü haberi alınca kahroldu.

7. "Kızılmak, Uzunköprü, Çukurova," bileşik sözcükleri aşağıdaki yöntemlerden hangisiyle oluşmuştur?

- A) Belirtisiz ad tamlamalarının kaynaşmasıyla
 B) Bir sıfat ve bir adın kaynaşmasıyla
 C) Birinci sözcüğün öz anlamı dışında kullanılmasıyla
 D) İkinci sözcüğün öz anlamı dışında kullanılmasıyla
 E) Bir eylemle bir ad soylu sözcüğün kaynaşmasıyla

8. Aşağıdaki dizelerin hangisinde hem basit hem bileşik bir eylem kullanılmıştır?

- A) Sabahleyin gökyüzü parlak, ufuk açıldı
 Güneşli bir havada yaylınız yola çıktı
 B) Gün doğarken bir ölüm rüyasıyla uyandım
 Başucumda gördüğüm şu satırlarla yandım
 C) Nihayet ben ağlarken toprağın yüzü güldü
 Sokaklardan caddeye doğru sesler döküldü
 D) İçimi titreten bir sestir her gün
 Saat her çalışında tekrar eder
 E) Günlerden bir gün, diyelim ki sesimi fark edemedim
 Rüzgârların kuşların, sesinden, bil ki ölmüşüm

9. Ünlü sanatçı, herkesin işlediği bir konuyu farklı bir anlatımla dile getirmiş.

Bu cümleyle ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Sıfat tamlaması vardır.
B) Belgisiz adıl kullanılmıştır.
C) Yüklemler bileşik eylemdir.
D) Sıfat-fiil kullanılmıştır.
E) "İşlediği" sözcüğünün kökü eylemdir.

10. Her yazarın yazmak istediği en az bir çocukluk anısı vardır.

Bu cümleyle ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Yüklemler ekeylemin geniş zamanıyla çekimlenmiştir.
B) Üstünlük belirteci vardır.
C) "yazarın" sözcüğü hem yapım hem çekim eki almıştır.
D) Bileşik sözcük vardır.
E) Adeylem vardır.

11. Türkçede bazı bileşik eylemler, ad soylu sözcüklerle yardımcı eylemlerden oluşur.

Aşağıdakilerin hangisinde bu tanımın dışında kalan bir bileşik eylem vardır?

- A) O bu hakaretleri bence hak etmemiştir.
B) Bütün sıkıntılara sizin yardımınızla sabredeceğim.
C) Yarın akşama kadar size haber vereceğim.
D) Yurt gezinizde yaşadığınız ilginç olaylardan söz eder misiniz?
E) Çocuklar bu yaşlarda iyiyle kötüyü ayırt edemez.

12. Aşağıdaki atasözlerinden hangisinde birden çok türemiş sözcük vardır?

- A) Acele yürüyen yolda kalır.
B) Aç doymam, tok acıkmam sanır.
C) İşleyen demir pas tutmaz.
D) Görünen köy kılavuz istemez.
E) Güvenme varlığa, düşersin darlığa.

13. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde bileşik eylem yoktur?

- A) Onu yarın ararsan telefonla görüşebilirsin.
B) Sizinle aynı düşünceleri paylaşıyorum.
C) Zor durumda kalan aile validen yardım istedi.
D) Babam bu tür davranışları hoş görmez.
E) Ben de geziye katılmak için izin aldım.

14. Bir gün bu şehre dönersen eğer

I
Beni bulamazsan hiçbir tarafta
II
Barı elini çabuk tutuver
III
İnan, bekliyorum seni Arafta
IV

Bu dizelerde numaralanmış sözcüklerin yapısı aşağıdakilerin hangisinde sırasıyla verilmiştir?

I	II	III	IV
A) basit	bileşik	türemiş	bileşik
B) bileşik	bileşik	basit	türemiş
C) türemiş	basit	bileşik	basit
D) basit	bileşik	bileşik	basit
E) bileşik	türemiş	basit	bileşik

15. Aşağıdaki cümlelerde geçen bileşik adlardan hangisi sıfat tamlaması şeklinde oluşturulmuştur?

- A) Yaz aylarında burada ateşböcekleri eksik olmaz.
B) Ülkemizde devede keşişi yetiştiriciliği başladı.
C) Sınıfça Uludağ'a bir gezi düzenledik.
D) Bazı birinci sınıf öğrencileri soyadını bilmiyordu.
E) İki ülke arasında ateşkes imzalandı.

16. Aşağıdaki cümlelerde geçen altı çizili sözcüklerden hangisi bileşik sıfat (sıfat grubu) değildir?

- A) Bana, üç günlük bir program hazırladığını söyledi.
B) Bahçede iri gövdeli bir ağaç duruyordu.
C) İşçiler yıkık duvarlı bahçede bir hafta çalıştı.
D) Kardeşim uykusu ağır olduğu için zor uyanıyordu.
E) Öğretmen, yazısı okunaklı birisini çağırdı.

1. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde, **farklı** bir bileşik eylem kullanılmıştır?

A) Sınavdaki bazı soruları **çözemedim**.
 B) Listedeki malzemeleri **alabilir misin**?
 C) Teyzemler Antalya'ya gitmekten **vazgeçti**.
 D) Çocukluk arkadaşım **karşıma çıkıverdi**.
 E) Siz zil çalınca kadar soruları **çözedurun**.

2. "Tanksavar, hünkârbeğendi, ısıölçer," **bileşik sözcükleri aşağıdaki yöntemlerden hangisiyle oluşturulmuştur**?

A) Bir sıfat ve bir ismin kaynaşmasıyla
 B) Birinci sözcüğün öz anlamı dışında kullanılmasıyla
 C) İkinci sözcüğün öz anlamı dışında kullanılmasıyla
 D) Belirtisiz isim tamlamalarının kaynaşmasıyla
 E) Bir isim ve bir eylemin kaynaşmasıyla

3. Sanatçı, bu eserde dönemin yaşantısını inceleyerek ve gözlemleyerek öykülemiştir.
 I II III
 IV V

Bu cümlede numaralandırılmış sözcüklerden hangisinin kökü tür yönüyle ötekilerden **farklıdır**?

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

4. Ey garip çizgilerle dolu han duvarları
 I II III
 Ey hanların gönlümü sızlatan duvarları
 IV V

Bu dizelerde numaralanmış sözcüklerden hangileri yapı bakımından ötekilerden **farklıdır**?

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

5. Baktım ki gökyüzü baştan başa bulut
 I II
 Unut diyor o güzel günleri unut
 III
 Baktım ki deniz her dalgasıyla düşman
 IV

Bu dizelerde numaralanmış sözcüklerin yapısı aşağıdakilerin hangisinde sırasıyla verilmiştir?

I	II	III	IV
A) basit	bileşik	türemiş	bileşik
B) basit	bileşik	türemiş	türemiş
C) türemiş	basit	basit	türemiş
D) basit	bileşik	basit	türemiş
E) bileşik	bileşik	türemiş	basit

6. Aşağıdaki cümlelerin hangisinin yüklemi addan türemiş bir eylem **değildir**?

A) Sonbaharla birlikte yapraklar sarardı.
 B) Onun başarılarını hep küçümsüyordu.
 C) Küçük çocuk hepimizi güldürmüştü.
 D) Onu tanıyanlar bu davranışını garipsemişti.
 E) Annesi gelmeden evi temizlemişti.

7. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde bir bileşik sözcük adıl görevindedir?

A) Derse birkaç öğrenci geç kalmıştı.
 B) Birtakım sorunları olduğunu biz de biliyorduk.
 C) Onlar uluslararası bir yarışmaya katılmış.
 D) Birçoğumuz ihtiyara yardım etmek için bekledik.
 E) Öğrencilerin tamamı bu yarışmada başarılı oldu.

8. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde belirteç görevinde kullanılan bir bileşik sözcük vardır?

A) Bizim köye eğri bğrğ bir yoldan gidildi.
 B) Bu karmakarışık işlerin sonu iyi görñnmýyor.
 C) Her ortamda çok ağırbaşlı davranırdı.
 D) Arkadaşım Salih, açıkğöz bir insandır.
 E) Depremzedelere yardımseverler yardım etmişti.

9. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde kuralı bileşik eylem kullanılmamıştır?

A) Onunla hafta sonu görüşebiliriz.
B) Kitap okumadan asla yaşayamam.
C) Bu konuda bize söz verir misin?
D) Biz çorbamızı içmeden yemeğini bitiriverdi.
E) Adam kazayı anlatınca herkes donakaldı.

10. Aşağıdaki bileşik sözcüklerden hangisi bir sıfat ile bir adın kaynaşmasıyla oluşmuştur?

A) devetabanı B) hanımeli C) karçıçeği
D) rüzgârgülü E) başyazı

11. Büyük kentlerde yeşil alanların azlığı çocukların yaşama bakışını olumsuz etkiliyor.

Bu cümleyle ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

A) Durum eki almış birden fazla sözcük vardır.
B) Belirtili ad takımı vardır.
C) Niteleme sıfatı kullanılmıştır.
D) "bakışını" sözcüğü sadece çekim eki almıştır.
E) Yükleme türemiş bir eylemdir.

12. Aşağıdaki dizelerin hangisinde birden çok bileşik eylem kullanılmıştır?

A) Gözlerim daldı gitti bir rüya denizine
Sularda uzun uzun baktım ayın izine
B) Ah artık görmüyorum eridi mi ne oldu
İri yeşil gözlerde gördüğüm pırlıtı
C) Anlıyorum bir daha görüşemeyeceğiz
Bu son buluşmamızdır seninle
D) Yenik düşmüşüz işte gerçek ortada
Diz çökmedi önümüzde tüm engeller
E) Şiirler seni anlatacak bana, gitme
Güneşler yas tutacak yalnızlığımın

13. Süt beyaz bir martıyı açıklarda

I
Gemilere ben yol gösteriyorum
II
Buğday ve ilaç yüklü gemilere
III
Bir kanat yuruşt bulutlardayım
IV V

Bu dizelerde numaralanmış sözcüklerden hangileri yapı bakımından ötekilerden farklıdır?

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

14. Arka mahallelerde kızgın bir yaz öğlesi
Tabak tıktıkları duyuluyor evlerden
Uzakta bir satıcı yahut çocuk sesi

Bu dizelerde türemiş kaç sözcük vardır?

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

15. Yeryüzü çekilir altından ayaklarının

I
Geçer başıma çöken bir tavan gibi gökyüzü
II III
Durmadan çalınır kulaklarımda
IV
Şarkıların en hüzünlüsü
V

Bu dizelerde numaralandırılmış sözcüklerden hangisi yapı bakımından basit değildir?

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

16. Aşağıdakilerden hangisinde yapı bakımından "sivrisinek" sözcüğü ile özdeş bir bileşik sözcük vardır?

A) Bu otobüs Büyükçekmece'ye uğruyor mu?
B) Arkadaşlarına yeni ayakkabısını gösterdi.
C) Bilgisayar karşısında fazla çalışmamalısın.
D) Annem kendisine kahverengi bir kazak almış.
E) Kitabevine baktım ama o kitabı bulamadım.

1. Aşağıdakilerin hangisinde altı çizili sözcük, ötekilerden **farklı** bir yapım eki almıştır?

A) Yeni bakıcı, çocuklarla çok iyi anlaşıyor.
 B) Bu konuda yapıcı eleştirilerinizi bekliyoruz.
 C) Seyircinin görüşlerini de dikkate almalıyız.
 D) Tren seferleri geçici olarak durduruldu.
 E) Çocuklar yorucu bir gün geçirmişlerdi.

2. Aşağıdakilerin hangisinde "-cı (-ci, -cu, -cü)" ekiyle türetilmiş sözcük, ötekilerden **farklı** görevde kullanılmıştır?

A) Kapıcı kadın, gazeteleri getirdi.
 B) Sıvacılar üç gündür bu binada çalışıyor.
 C) Bu şarkıcı yeni albümünü çıkardı.
 D) O, önemli bir toplantıda sözcüymüş.
 E) Son yolcu da binince otobüs hareket etti.

3. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde altı çizili sözcük hem yapım hem çekim eki almıştır?

A) Onun resimlerinde bile hep bu duygu vardı.
 B) Dört mevsim güneşin seyrine daldı.
 C) Baharın sonunda sanki güzel bir yaz gelecek.
 D) Bizim için güneşi görebilmek çok güzeldi.
 E) Şimdi, kuşların çiviltıları yalnız hayalimde kaldı.

4. Şen bir kahkaha sivirmeye başlıyor

I II

Bütün gözler, sanatçılara cevrilmiş

III IV

Sanki bir şeyler paylaşıyor

V

Bu dizelerde numaralanmış sözcüklerden hangisinin kökü, türü yönüyle ötekilerden **farklıdır**?

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

5. Akıcı mı akıcı bir anlatımı var bu kitabın.

Aşağıdakilerin hangisinde "mı, mi" bu cümledeki göreviyle kullanılmıştır?

A) Yine mi üstünü başını kirlettin!
 B) Çocuk, birden koşup kardeşine sarılmasın mı!
 C) Yeni öğretmenimiz sinirli mi sinirliydi.
 D) Eski dostlarımız, öldü mü kaldı mı habirimiz yok.
 E) Balıklar denizden hâlâ dönmediler mi?

6. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde "-ler, -lar" eki "çokluk" **bildirmemektedir**?

A) Öğrenciler kitap okumayı pek sevmiyor.
 B) Artık sabahleyin bizi kuşlar uyandırıyor.
 C) Çocuk, ateşler içinde doktora götürüldü.
 D) Kışlık giysiler kaldırılıp yazlıklar çıkarıldı.
 E) Ağaçlar da insanların sevincine ortak oluyordu.

7. Mutluluklar şehri bir İstanbul'du

I

Şiirler, buluşmalar, aşklar... Şimdi

II

Akşam olan bir gün gibi son buldu

III

Ne şiir kaldı, ne aşk, ne beklenti

IV

V

Bu dörtlükte geçen numaralanmış sözcüklerden hangisi çekim eki **almamıştır**?

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

8. Aşağıdaki cümlelerde geçen altı çizili sözcüklerden hangisi, ötekilerden **farklı** bir yapım eki almıştır?

A) Koskoca İstanbul'da kiralık bir dükkân bulamadık.
 B) Öğrenciler arasında birlik düşüncesi oluşmamış.
 C) Duvardaki delik yerleri alçıyla kapatmışlar.
 D) Arabada bir kişilik boş yerimiz var.
 E) Kendime yazlık bir pantolon alacağım.

9. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde "etmek" sözcüğü, bileşik eylem **oluşturmamıştır**?

A) Sporcular, sahayı alkışlarla terk ettiler.
B) Her şeye rağmen ona bu konuda yardım ediyordu.
C) Bu gördüğünüz araba ancak beş milyar eder.
D) Verdiği sözleri yerine getiremeyeceğini hissetmiştik.
E) Dün akşam çok güzel bir maç seyrettik.

10. Türkçede bileşik eylemler, ad soylu bir sözcükle yardımcı eylemlerden oluşan öğelerdir.

Bu açıklamaya uyan bir bileşik eylem, aşağıdakilerin hangisinde vardır?

A) Şiirde duygularını çok güzel ifade etmiş.
B) Bugün işleri bitirdikten sonra gelebilirim.
C) Gördükleri karşısında donakalmıştı.
D) Babası biraz geç kalınca korkudan öleyazdı.
E) Döktüklerini kimse görmeden toplayıverdi.

11. Aşağıdaki cümlelerden hangisinin yüklemi bileşik eylemdir?

A) Soruların hepsini cevaplamamız gerekiyordu.
B) Bu konuyu bir kez daha anlatır mısınız?
C) Bu derse yarınki sınavdan önce çalışmalıyım.
D) Küçük kız, ısrarla sahilde dolaşmak istiyordu.
E) İhtiyar, geminin ardından bakakaldı.

12. Aşağıdaki cümlelerde altı çizili sözcüklerin hangisinde, "-ım, -im, -um, -üm" eki, ötekilerden farklı bir görevde kullanılmıştır?

A) Bazı sözcüklerin yazımında hata yapmışız.
B) Çocuk bakımıyla ilgili bir kitap arıyor.
C) Yeni buluşlarla bu bilim dalı daha da ilerleyecek.
D) Köyün aşağı tarafında büyük bir uçurum vardı.
E) Her şeyi ben bilirim, diyen biriydi.

13. İçindeki korku büyüdü, evine doğru yürüdü, annesinin yanına geldi.

Bu cümlede aşağıdakilerin hangisi yoktur?

A) İyelik eki
B) Bulunma (-de) durumu eki
C) Tamlayan eki
D) Yaklaşma (-e) durumu eki
E) Belirtme (-i) durumu eki

14. İnsanlar hepimizi seviyorum

I
İçinizde dostlarım, kardeşlerim var
II
Yoksullar, hastalar, zavallılar
III
Sizler için gözlerimdeki bu pınar
IV
V

Bu dizelerde numaralanmış sözcüklerden hangileri, bir varlığın kime ait olduğunu belirten ek almıştır?

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

15. Aşağıdaki dizelerde geçen altı çizili sözcüklerden hangisinin kökü, tür yönüyle ötekilerden farklıdır?

A) Yine bu gece yarısı gözlerim kan çanağı
B) Yine odanın ışığı sabaha kadar yanık
C) Yok şimdi benden başka bu şehirde uyanık
D) Unutulmayacak bir destan kaldı her birinden
E) Evleri şimdi doğunun bir yoksul şehridir

16. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde altı çizili ek, çekim ekidir?

A) Çocuğun gözleri yaşardı.
B) Bu odalar üçer kişilikmiş.
C) Bu iş yarına ancak bitir.
D) Bu eşyaları depodan çıkarın.
E) Bahçelerde güller kızardı bile.

17. Aşağıdaki dizelerin hangisinde altı çizili sözcük **birden çok** yapım eki almıştır?

A) Bu zalim uykusuzluk
İçimde bir çığlıktır
B) Kuşlar selam veriyor bana
Söylüyorum bütün arkadaşlarıma
C) Ben samanyoluna gidiyorum
Atımla dolaşıyorum gökleri
D) Beni bulutlara gönderdiler
Ben yıldızlara gitmek isterdim
E) Küçücüktüm ben de
Severek büyüttümşer beni



I. Dünya Savaşı

KONUyla İLGİLİ TERİMLER

Taarruz: Saldırıya geçmek. Savaşlarda düşman savunma hatlarını ve topraklarını ele geçirmek amacıyla yapılan genel saldıdır.

İlke: Bir konu hakkındaki temel düşünce ve prensipler. ABD, İtîlaf devletlerinin yanında I. Dünya Savaşı'na girerken Wilson İlkelerini yayımlamıştır.

Manda ve Himaye: Birinci Dünya Savaşı'ndan sonra bazı gelişmemiş ülkeleri, kendi kendilerini yönetecek bir düzeye eriştirip bağımsızlığa kavuşturuncaya kadar Milletler Cemiyeti adına yönetmek için bazı büyük devletlere (İtîlaf devletlerine) verilen vekillik. Wilson ilkelerine ters düşmek istemeyen İtîlaf devletleri sömürgeciliğin yerine bir yönetim anlayışını uygulayarak çıkarlarını korumuşlardır.

Milliyet Prensibi: Sınırların ulusçuluk esasına göre belirlenmesi. ABD başkanı Wilson, yayınladığı ilkelerinde bu görüşü öne çıkarmıştır.

I. DÜNYA SAVAŞI (1914-1918)

SAVAŞIN NEDENLERİ

Genel Nedenler

I. Dünya Savaşı bir anda ortaya çıkmamış, uzun yılların ortaya çıkardığı sorunlar sonucunda ortaya çıkmıştır. I. Dünya Savaşı öncesinde dünya milletlerini önemli ölçüde etkileyen gelişmeler yaşanmıştır. Bu gelişmeler I. Dünya Savaşı'nın temel nedenlerini oluşturmuştur.

Milliyetçilik (Ulusçuluk) Akımlarının Etkisi

Fransız İhtilali'yle ortaya çıkan "Her ulus kendi devletini kurmalıdır (ulusçuluk)." anlayışı 19. yüzyıl başlarından itibaren etkisini göstermeye başlamış ve bu akımın etkisiyle 1830 ve 1848 İhtilalleri Avrupa'da yeni devletlerin kurulmasına neden olmuştur. 19. yüzyılda Osmanlı Devleti'nden ulusçuluk akımının etkisiyle Balkan ulusları bağımsızlıklarını kazanmıştır.

I. Dünya Savaşı öncesinde Avrupa'da birçok devletin çok uluslu yapıya sahip olması, ulusçuluk sorunlarının devam etmesinde etkili olmuş ve bu durum savaşın önemli nedenlerinden biri olmuştur.

Sanayi İnkılabının (Endüstri Devrimi) Etkisi

İngiltere'nin öncülüğünde başlayan Sanayi Devrimi, 19. yüzyılda Avrupalı büyük devlerin hammadde ve pazar arayışla-

nının, sömürgecilik yarışına dönüşmesini sonuç vermiştir. 19. yüzyılın sonlarında siyasi birliklerini kuran Almanya ve İtalya'nın sanayilerini geliştirerek sömürgecilik yarışına katılmaları, Avrupa'da siyasi bloklaşmaların orta çıkmasını sağlamıştır. İngiltere ve Almanya'nın başını çektiği bu bloklar Saraybosna'daki olay sonrasında çıkarları uğruna birbirleriyle savaşa girişmişlerdir.

Özel Nedenler

- 1871 Sedan Savaşıyla Fransa'dan yer altı kaynakları bakımından zengin olan Alsas - Loren bölgesinin Almanya tarafından alınmasının Fransa ile Almanya'nın arasında açması,
- Sanayisini kuran Almanya'nın büyük bir silahlanmaya gideyerek sömürgecilik yarışında İngiltere ile rakip hale gelmesi,
- Balkanlarda Avusturya'nın Rusya ile çıkarlarının çatışması ve Avusturya'yı Almanya'nın desteklemesi,
- Balkanlarda çıkarları Avusturya ile çatışan Sırbistan'ın Rusya tarafından desteklenmesi,
- Rusya'nın tarihi sıcak denizlere açılma (güneye inme) politikasını devam ettirmesi,
- İtalya'nın sömürge arayışı içinde olması ve kuzeyindeki komşusu olan Avusturya ile çıkar çatışmaları içinde olması,
- Balkanlarda Germen-Salv egemenliği çatışmasının devletler arası yakınlaşmalara neden olması (Almanya-Avusturya ittifakı ile Sırbistan-Rusya yakınlaşması),
- Alman tehditinin Fransa ile İngiltere'yi yakınlaştırması,
- Bulgaristan'ın II. Balkan savaşı sonucunda kaybettiği toprakları geri almak istemesi,
- Almanya'yı kendisine karşı tehdit olarak gören İngiltere'nin Almanya karşıtı girişimleri desteklemesi,
- Olası bir savaşta Almanya'nın üstün geleceğini düşünen Osmanlı Devleti idarecilerinin, kaybettiği toprakları geri almak amacıyla Almanya ile yakınlaşması.

İttifak ve İtîlaf Bloklarının Oluşması

İtalya ve Almanya'nın siyasi birliklerini sağlaması, Avrupa devletleri arasında dengenin bozulmasına neden oldu. Avrupa ortasından gittikçe güçlenen Almanya; İtalya ve Avusturya'yı kendi yanına çekerek **Üçlü İttifak**'ı kurdu (1883). İngiltere, gittikçe güçlenen Almanya'yı kendisi için rakip gördüğünden dolayı, 1894'te Rusya ile yardım antlaşması imzaladı. Bu gruba 1907 yılında Fransa'da katılınca **Üçlü İttifak** kurulmuş oldu.

Savaş başladıktan sonra bu bloklar arasında değişiklikler olmakla beraber yeni katılanlar da olmuştur. İttifak grubuna Osmanlı Devleti ve Bulgaristan katılırken, İtalya savaş başla-

diktan sonra tarafsızlığını ilan etmiş daha sonra da İtilaf devletleri grubuna katılmıştır. Savaşın başlamasından sonra İtilaf grubuna İtalya'dan başka, Sırbistan, Japonya, Romanya, ABD ve Yunanistan gibi devletler de katılmıştır.

SAVAŞIN BAŞLAMASI VE YAYILMASI

28 Haziran 1914'te Saraybosna'yı ziyaret eden Avusturya - Macaristan velihi ve eşinin bir Sırp tarafından öldürülmesi üzerine Avusturya - Macaristan, Sırbistan'a savaş açtı. Rusya ve Fransa, Sırbistan'ı destekleyince Almanya da Avusturya - Macaristan'ın yanında yer almış ve böylece savaş kısa zamanda yayılmıştır.

Almanya, zararlarını karşılamak koşuluyla Belçika'dan Fransa'ya geçiş izni istedi. Bunu kabul etmeyen Belçika'ya Almanya'nın saldırması üzerine, İngiltere de daha önce yapmış olduğu antlaşma gereğince Belçika'nın yanında savaşa girdi. Böylece savaş denizlere yayılmış oldu.

Almanya, Atlas Okyanusu'nda İngiliz donanmasıyla daha iyi mücadele edebilmek amacıyla, Uzak Doğu'daki donanmasının büyük bir kısmını Atlas Okyanusu'na çekti. Almanya'nın Uzak Doğu'daki sömürgelerinin güvenliğini zayıflamasını fırsat bilen Japonya, kısa sürede Uzak Doğu'daki Alman sömürgelerini ele geçirerek savaştan çekildi. Böylece Japonya savaş sırasında en kısa zamanda amacına ulaşan devlet oldu.

OSMANLI DEVLETİ'NİN SAVAŞA KATILMASI

Almanya, geniş topraklara ve Sömürgelere sahip İtilaf devletlerini cephelerde yenilemek için yeni ittifaklara ihtiyaç duymuş ve bu amaçla Osmanlı Devleti'ni kendi yanında savaşa sokmak için çalışmalarına başlamıştır.

Osmanlı yöneticileri ise savaştaki gelişmeleri yakından izlemekteydi. Alman ordularının ilk başlarda cephelerde önemli başarılar kazanması, Osmanlı yöneticileri arasında savaşın Almanya tarafından kazanılacağı fikrinin güçlenmesine neden oldu.

Osmanlı Devleti, savaş öncesinde İngiltere ve Fransa ile ittifak yapmak istemiş, ancak bu devletler Osmanlı Devleti üzerindeki siyasi çıkarlarından dolayı bu teklifi kabul etmemişlerdir. Bu durum uluslararası siyasette yalnız kalan Osmanlı Devleti'nin Almanya ile yakınlaşmasında etkili olmuştur.

I. Dünya Savaşı'nın başlamasından sonra İngiliz donanmasından kaçan Goben ve Breslaw isimli iki Alman zırhlısı Çanakkale önlerine kadar gelince, Osmanlı yöneticileri bu gemilerin satın alındığını ve mürettebatının Osmanlı uyuşuna girdiğini açıklamıştır. Kısa bir süre sonra da bu iki gemi Osmanlı yönetiminde olan İttihat ve Terakki Partisi'nin yöneticilerinin izniyle Rusya'nın Karadeniz'deki limanlarını bombalayanca Rusya, Osmanlı Devleti'ne savaş açmış ve böylece Osmanlı Devleti savaşa girmiştir.

Birinci Dünya Savaşı'na Osmanlı Devleti'nin girmesiyle ilgili Mustafa Kemal Atatürk "Bizim Cihan Harbi'ne girmemiz, ibret verici safhalardan geçerek tahakkuk etmiştir. İtilaf devletlerinin bize harp ilan etmelerini hazırlayan hadiseleri, hükümet başkanı bir emri vâki olarak kabul etmek mecburiyetinde kalmıştır... Birinci Cihan Harbi'ne Meclis kararı olmaksızın girmişizdir. Devlet Başkanı'nın haberi yoktur, kabine üyelerinin haberi yoktur." ifadelerine yer vermiştir.

Osmanlı Devleti'nin savaşa girmesiyle;

- Yeni cepheler açılmış ve savaş daha geniş bir alana yayılmıştır.
- Osmanlı padişahı ve aynı zamanda Müslümanların halifesi olan V. Mehmet Reşat "Kutsal Cihat" ilan etmiştir.
- Almanya'nın cephelerdeki yükü hafiflerken, İtilaf devletleri hem cephelerde, hem de Müslüman halkın yaşadığı sömürgelerinde zor duruma düşmüşlerdir.
- İngiltere, Kıbrıs'ı işgal ettiğini açıklamıştır.
- Osmanlı Devleti birçok cephede birden savaşmak zorunda kalmıştır.
- İtilaf devletlerinin, Osmanlı topraklarını paylaşmak için kendi aralarında "gizli antlaşmalar" yapmalarına ortam hazırlanmıştır.
- Savaşın süresi uzamıştır.

OSMANLI DEVLETİ'NİN SAVAŞTIĞI CEPHELER

Taarruz Cepheleeri

Kafkas Cephesi

Kafkaslar'da sınırlar 1878 Berlin Antlaşması'yla çizilmişti. Bu antlaşma ile Kars, Ardahan ve Batum, Rusya'ya bırakılmıştı. Rusya'nın 1 Kasım 1914'te Doğu Anadolu'da sınırı geçmesiyle savaşların başladığı cepheye Osmanlı Devleti, Enver Paşa komutasındaki 150 bin kişilik bir orduyla saldırıya geçti.

Cephede Osmanlı Devleti'nin Amaçları

- Kafkasları ele geçirerek Orta Asya Türkleri ile bağlantı kurmak,
- Kafkaslar'daki petrol yataklarının denetimini ele geçirmek,
- Orta Asya Türkleri ile birleştikten sonra İngiliz denetimindeki Hindistan'a saldırmak,
- Rusya'ya güneyden saldırarak Almanya'yı doğu cephesinde rahatlatmak.

Enver Paşa, Rusya'daki iç karışıklıklar nedeniyle bu cepheye kolay bir zafer kazanacağını umarak taarruza başladı. Başlangıçta çok kolay ilerlemesine rağmen ağır kış şartları ve ulaşım zorlukları nedeniyle 60 binin üzerinde Osmanlı askerinin donarak ölmesi, savaşın Rusya lehine dönmeye neden oldu. **Sarikamış Harekâtı** denen bu taarruzda Osmanlı ordularının yenilmesinden sonra Ruslar, 1915 ve 1916 yıllarının bahar aylarında yaptıkları saldırılar sonucunda Trabzon, Rize, Gümüşhane Erzurum, Erzincan ile Muş ve Bitlis'e kadar olan Doğu Karadeniz ve Doğu Anadolu topraklarını ele geçirdiler.

Çanakkale Cephesi'nde başarılı savaşlar yapan Mustafa Kemal Paşa, 1916'da Kafkas Cephesi'ne atandı ve aynı yıl Muş ve Bitlis'i geri aldı. 1917'de Rusya'daki Bolşevik İhtilali sonucunda yönetimi ele geçiren "Bolşevikler", Doğu Anadolu'daki ordularını geri çekince, bu bölge tekrar Osmanlı denetimine girdi. Rusya, 3 Mart 1918'de bütün İttifak Devletleri'yle **Brest Litovsk Antlaşması**'nı imzalayarak savaştan çekildi. Bu antlaşmayla, Berlin Antlaşmasıyla Rusya'ya bırakılan; Kars, Ardahan ve Batum Osmanlı topraklarına yeniden katıldı. Bölgedeki karışıklıklardan da yararlanan Osmanlı orduları Bakü'ye kadar ilerlemeyi başardılar. Ancak, 30 Ekim 1918'de Osmanlı Devleti'nin İtilaf devletleriyle imzaladığı Mondros Ateşkes Antlaşması'ndaki madde gereğince, Osmanlı orduları Kafkaslar'da savaştan önceki sınırlarına çekilmek zorunda kaldı. Böylece Kars, Ardahan ve Batum yine sınırlarımız dışında kalmış oldu.

Kanal Cephesi

Süveyş Kanalı'nın açılmasıyla önemi artan ve Osmanlı toprağı olan Mısır, 1882 yılında İngiltere tarafından işgal edildi. Hindistan'daki sömürgelerin güvenliği ve Akdeniz hakimiyeti için Mısır, İngiltere açısından önemli bir yere sahipti. Savaşın başlamasından sonra özellikle Almanya'nın isteğı ile Osmanlı orduları, Süveyş Kanalı'na ve Mısır'a hakim olmak için taarruza geçti.

Cephenin Açılma Nedenleri

- İngiltere'den Mısır'ı ve Süveyş Kanalı'nı geri almak,
- İngiltere'nin Uzak Doğu sömürgeleriyle olan bağlantısını keserek hammadde ve asker sevkياتını önlemek,
- Süveyş Kanalı'na hakim olarak dünya ekonomisindeki etkinliğini artırmaktır.

Cemal Paşa komutasındaki 35 bin kişilik Osmanlı ordusu Süveyş Kanalı'na saldırıya geçmesine rağmen başarılı olmayarak geri çekildi.

Osmanlı ordularının geri çekilmesinden sonra karşı saldırı başlatan İngilizler, Sinâ Yarımadası'nı alarak Suriye sınırlarına ulaştılar ve Kudüs'ü ele geçirdiler.

Savunma Cepheleri

Çanakkale Cephesi

Osmanlı Devleti'nin I. Dünya Savaşı'nda savaştığı en önemli cephe Çanakkale Cephesi'dir. Bu cephede Türk Ordusu, tarihte eşine az rastlanır bir kahramanlık destanı sergilemiştir.

İtilaf Devletlerinin Çanakkale Cephesi'ni Açma Nedenleri

- Rusya'ya yardım ulaştırarak yanlarında savaşa devam etmesini sağlamak,
- İstanbul'u işgal ederek Osmanlı Devleti'ni savaş dışı bırakmak ve böylece savaşın bitişini hızlandırmak,
- Balkanlar'daki tarafsız devletleri kendi yanlarında savaşa sokmak,

- Balkanlar'dan İttifak devletlerine yeni bir cephe açarak bu devletleri çembere almak,
- Süveyş Kanalı ve Hindistan'a yönelik tehditleri ortadan kaldırmak,
- İtalya'yı kendi yanlarında savaşa sokmaktır.

Osmanlı Devleti'nin savaşa girmesinden sonra Ege Denizi'ne gelen İtilaf donanması, 19 Şubat 1915'te Çanakkale Boğazı'ndaki istihkamları bombalamaya başladı. Amaçları Boğazlar'dan geçerek kısa sürede İstanbul'a ulaşmaktır. Fakat 18 Mart 1915'te Çanakkale Boğazı'nı geçmek için deniz zırhlıları ile başlattıkları saldırı, Türklerin başarıyla karşı koymaları sonucunda başarısız oldu. İtilaf devletlerinin donanması büyük kayıplar vererek geri çekilmek zorunda kaldı. Deniz savaşlarındaki başarısızlık üzerine, özellikle İngiltere'nin sömürgelerinden getirilen onbinlerce asker Gelibolu Yarımadası'na çıkarıldı. Bu şekilde karadaki direnişi sona erdirmeyi amaçlayan İtilaf devletleri, bir yıla yakın süren savaşlar sonunda başarılı olamayarak boğazdan çekilmek zorunda kaldılar. I. Dünya Savaşı'nın en kanlı çarpışmalarının yaşandığı cephe, özellikle Mustafa Kemal Paşa Anafartalar, Conkbayırı, Kireçtepe ve Anburnu savaşlarında büyük başarılar kazanmıştır.

Çanakkale Savaşlarının Sonuçları

- İtilaf devletleri, Boğazlar'ı geçemedikleri için Çarlık Rusyası'na gereken yardımı gönderemediler. Bunun sonucunda Rusya'da Ekim 1917'de Bolşevik İhtilali çıktı ve rejim değişikliği gerçekleşti. Böylece Rusya savaştan çekilerek İtilaf devletleri bir müttefikini kaybetti.
- Savaşlarda İtilaf devletleri istedikleri sonuca ulaşamadılar ve Birinci Dünya Savaşı uzadı.
- Bulgaristan İttifak devletlerinin yanında savaşa girdi.
- Mustafa Kemal Paşa'nın Çanakkale Savaşları'nda kazandığı başarılar, Kurtuluş Savaşı'nda lider olarak kabul edilmesinde etkili oldu.
- İngiltere'nin sömürgelerinden getirip savaştırdığı milletler arasında ulusçuluk duygusu gelişti.
- Türk milleti için bir var olma mücadelesi olan savaşlarda Osmanlı Devleti'nin aydın kesimi yok oldu.

Irak Cephesi

Osmanlı Devleti'nin savaşa girmesinin ardından İngiltere Basra'ya asker çıkarak Irak bölgesinde ilerlemeye başladı.

İngilizlerin Irak Cephesini Açma Nedenleri

- Bölgedeki petrol yataklarını denetim altına almak,
- İran üzerinden Kafkaslar'a kadar olan yerleri işgal ederek, Osmanlı ordularının Kafkaslar'ın doğusuna geçmesini engellemek ve Rusya'ya bu yoldan gerekli yardımı ulaştırmaktır.

İngilizler'in bu amaçla giriştikleri taarruz harekâtı başlangıçta başarılı oldu. Ancak, Bağdat yakınlarındaki Kutül Amare bölgesinde İngilizler yenildi ve komutanlarıyla birlikte 18 bin İngiliz askeri esir alındı. Bu başarısızlıktan sonra bölgeye ye-

ni takviye birlikler gönderen İngilizler, Bağdat ve çevresini ele geçirdiler. Musul Osmanlı Devleti'nin denetiminde iken, 30 Ekim 1918'de Mondros Ateşkes Antlaşması'nın imzalanmasıyla bu cephedeki savaşlara son verildi.

Suriye - Filistin Cephesi

Kanal Cephesi'nde yenilen Osmanlı kuvvetleri, İngilizlerin saldırılarını nedeniyle Suriye ve Filistin bölgelerinde savunma hattı kurdular. Bu amaçla bölgede "**Yıldırım Orduları Grup Komutanlığı**" oluşturuldu ve komutan olarak Alman general **Liman Von Sanders** atandı. 1917'de Kafkas Cephesi'nde savaşın sona ermesi üzerine **Mustafa Kemal Paşa**, Suriye Cephesi'ne atandı. 1918'de İngilizler'in Osmanlı savunma hattını yarması üzerine Mustafa Kemal Paşa, emri altındaki 7. orduyu yok olmaktan kurtararak Halep'in kuzeyine kadar çekilmeyi ve takip eden İngiliz birliklerini burada durdurmayı başardı. Mustafa Kemal Paşa bu bölgede Yıldırım Orduları Grup Komutanlığı'na atandığı sırada, Mondros Ateşkes Antlaşması imzalandığından cephe kapandı.

Hicaz - Yemen Cephesi

Osmanlı orduları Arabistan'ın Hicaz, Yemen ve Asir bölgelerinde, kutsal yerleri korumak amacıyla İngilizler'e ve ayaklanan Araplar'a karşı savaştı. Filistin, Suriye ve Irak bölgelerinin İngiltere'nin işgaline uğramasıyla Arap Yarımadası'nın Osmanlı toprakları ile bağlantısının kesilmesinden sonra, bu cephelerdeki askerler ya öldürüldü ya da esir oldular. Hicaz Bölgesi'nde Medine'yi savunan Fahrettin Paşa, Mondros Ateşkes Antlaşması'ndan sonra antlaşma gereği Osmanlı Devleti'nin baskılarıya teslim oldu. Fahrettin Paşa, Medine'deki bir çok kutsal emanetin de İstanbul'a getirilmesini sağlamıştır.

Osmanlı Devleti'nin Müttefiklerine Yardım Amacıyla Savaştığı Cephe

Galiçya, Makedonya ve Romanya Cephe

Osmanlı orduları bu cephelerde; Rusya, Romanya, Sırbistan ve Yunanistan kuvvetlerine karşı, Bulgaristan, Almanya ve Avusturya - Macaristan ordularına yardım amaçlı savaşıyordu. Osmanlı sınırlarından çok uzak olan bölgelerde savaşıldığı için, "**sınır ötesi cephe**" olarak da isimlendirilmişlerdir. Zamanla bu cephelerin kapanmasıyla, Türk yardım birlikleri geri dönmüşlerdir.



İtilaf devletleri, savaş sırasında özellikle stratejik öneme sahip Osmanlı topraklarını kendi aralarında paylaşmak için gizli antlaşmalar imzalamışlardır. Böylece savaş sonrası aralarında çıkabilecek anlaşmazlıkları önlemek istemişlerdir. İhtilale savaşan çekilen Rusya, gizli antlaşmaları dünya kamuoyuna duyurmuştur.

TARAFSIZ DEVLETLERİN SAVAŞA GİRMELERİ

İtalya'nın Savaş Girmesi

İtalya, I. Dünya Savaşı öncesinde 1883 yılında kurulan Üçlü İttifak (Bağlaşma Devletleri) arasında yer almaktaydı. Almanya'nın her konuda İtalya'ya destek vermesi bunda etkili olmuş, fakat diğer bir İttifak devleti olan Avusturya - Macaristan İmparatorluğu ile İtalya'nın arası açıktı. Avusturya'nın Adriyatik sahillerindeki genişleme politikası ile İtalya'nın menfaatleri çatışıyordu. Bu nedenle I. Dünya Savaşı başladığında İtalya hemen savaşa girmeyi uygun görmemiş ve tarafsızlığını ilan etmiştir.

İtalya, çıkarlarını korumak amacıyla İtilaf devletleriyle gizli görüşmeler yaparak 26 Nisan 1915'te Londra Antlaşması'nı imzalamış ve İtilaf devletleri yanında savaşa katılma kararı almıştır.

Çanakkale Savaşları'nın devam ettiği sırada İtalya, 20 Mayıs 1915'te Avusturya'ya savaş açarak, İtilaf devletleri yanında savaşa girdi. Bu durum, yeni cephelerin açılmasına neden oldu ve özellikle Almanya ile Avusturya-Macaristan'ın cephelerdeki durumu zorlaştırdı.

Bulgaristan'ın Savaş Girmesi

Bulgaristan, II. Balkan Savaşı'nda büyük toprak kaybına uğradığı için kaybettiği toprakları yeniden geri almak istiyordu. II. Balkan Savaşı sırasında, diğer Balkan devletlerinin Bulgaristan'dan toprak almalarına Rusya'nın ses çıkarmaması nedeniyle Bulgaristan ile Rusya'nın arası açılmıştı. Ayrıca, toprak vermek zorunda kaldığı Sırbistan ve Romanya'nın Rusya ile yakın bir siyaset izlemesi, Bulgaristan'ı İttifak devletlerine yakınlaştırmıştır.

Bulgaristan, II. Balkan Savaşı'ndaki gibi bir yenilgiye uğramak istemediği için savaşa katılmakta acele etmemiştir. Çanakkale Savaşları'nda İtilaf (Anlaşma) devletlerinin donanmasının yenilmesi üzerine, İttifak devletleri yanında savaşa katıldı. Ekim 1915'te Bulgaristan'ın savaşa girmesi, Osmanlı Devleti ile müttefikleri arasındaki kara bağlantısının (Berlin-İstanbul hattı) tamamlanmasını sağlamıştır. Bulgaristan, Çanakkale yenilgisiyle sarsılan İtilaf devletlerinin Balkanlar'daki gücünü de zayıflatmış, bunun üzerine bölgedeki dengeyi yeniden kurmak için İtilaf devletleri, yeni arayışlar içine girmişlerdir.

ABD'nin Savaş Girmesi

I. Dünya Savaşı'nın başında tarafsızlığını ilan eden ABD, İtilaf devletlerine büyük çapta silah, cephane ve erzak satmakta idi. Bu duruma tepki gösteren Almanya'nın denizaltıları vasıtasıyla Avrupa'ya silah taşıyan ABD gemilerini batırmaya başlaması, ABD ile Almanya'nın ilişkilerini gerginleştirdi. Al-

man denizaltılarının, içinde ABD vatandaşları da olan iki büyük yolcu gemisini batırmaları, ABD ile Almanya'nın arasını iyice açtı.

İtilaf devletleri, 1917'de Rusya ve Romanya'nın savaştan çekilmeleri nedeniyle büyük bir sıkıntı yaşamaktaydılar. İtalyan ve Sırp ordularının bekleneni verememeleri, İtilaf devletlerini yeni arayışlara yöneltti. Bu nedenle İtilaf devletleri, ABD'nin kendi saflarında savaşa girmesini sağlamak için ABD ile Almanya arasındaki krizden de faydalanmaya çalıştılar. Bu sırada Almanya'nın ABD'ye karşı Meksika'yı savaştan iktidara getirmeye çalıştığını öğrenen ABD, 2 Nisan 1917'de Almanya'ya savaş ilan etmiştir.

Yunanistan'ın Savaşa Girmesi

Yunan Başbakanı Venizelos, Çanakkale Savaşlarından itibaren Yunan topraklarını ve Ege Denizi'ndeki bazı adaları İtilaf devletlerinin kullanımına açmıştı. Venizelos, Alman yanlısı Yunan kralının karşı çıkması üzerine ayaklanma başlatarak kralı devirmiş ve ABD'nin savaşa girdiğini açıklamasından bir süre sonra da, Ekim 1917'de İtilaf devletlerinin yanında savaşa girmiştir. Böylece savaşa katılan son devlet Yunanistan olmuştur. Yunanistan'ın savaşa girmesi özellikle Bulgaristan'ı zor durumda bıraktı. Bulgaristan'a güneyden saldıran Yunanistan Balkanlar'daki dengenin İtilaf devletleri lehine değişmesine neden olmuştur.

WILSON İLKELERİ

ABD'nin savaşa girmesi, savaşın bitişini hızlandırdı. ABD Başkanı Woodrow Wilson, savaşın bir an önce bitmesini sağlamak için 14 maddelik bir bildiri yayımladı. İngiltere ve Fransa, ABD'nin kendi yanlarında savaşa devam etmesini sağlamak için bu maddeleri kabul etmek zorunda kaldılar.

Wilson İlkelerinin Maddeleri

- Devletler arasında açık diplomasi yürütülecek ve gizli antlaşmalar yapılmayacak,
- Karasuları dışındaki uluslararası sular serbest dolaşıma açık olacak,
- Uluslararası ekonomik engeller kaldırılacak,
- Silahlanma yarışına son verilecek ve devletler bu konuda birbirlerine garanti verecek,
- Sömürge yönetimleri, bölge halkının da istekleri dinlenerek çözümlenecek,
- Rusya topraklarında işgal edilmiş olan bütün yerler boşaltılacak ve Rusya'nın kendisini geliştirebilmesi için her türlü imkan sağlanacak,
- Belçika toprakları boşaltılacak ve bağımsız Belçika Devleti yeniden kurulacak,

- Alsas - Loren bölgesi ve savaş sırasında işgal edilen diğer Fransız toprakları Fransa'ya iade edilecek,
- İtalya'nın sınırları milliyet prensibine göre yeniden düzenlenecek,
- Avusturya - Macaristan İmparatorluğu'nda yaşayan halklara kendilerini geliştirme imkanı verilecek,
- Romanya, Sırbistan ve Karadağ'ın toprakları boşaltılacak ve Sırbistan'a Adriyatik sahilinde liman verilecek. Balkan devletleri arasındaki ilişkiler milliyet prensibine göre belirlenecek,
- Osmanlı Devleti'nin Türk olan bölgelerine egemenlik hakkı tanınacak, Türk olmayan bölgelere de kendi kendini yönetme hakkı verilecek, Boğazlar bütün devletlerin gemilerine açık olacak ve bu durum uluslararası garanti altına olacak,
- Bağımsız bir Polonya devleti kurulacak,
- Bütün devletlerin toprak bütünlüklerini ve siyasi bağımsızlıklarını karşılıklı garanti altına almak için bir "**Millîyetler Cemiyeti (Cemiyet-i Akvam)**" kurulacak.

Wilson İlkelerinin önemi

- Osmanlı toprakları milliyet prensibine göre parçalanmak istenmiştir. Bu durumda cesaret alan Osmanlı Devleti'ndeki azınlıklar, cemiyetler kurarak bağımsız devlet kurmak amacıyla faaliyetlere başlamışlardır.
- İtilaf devletleri, ABD'nin kendi yanlarında savaşa devam etmesini sağlamak amacıyla bu maddeleri kabul etmişlerdir. Fakat, savaş sonrasında imzalanan antlaşmalarda sadece kendi çıkarlarına uygun olan maddeleri uygulayıp, diğerlerini gözardı etmişlerdir.
- Wilson İlkelerinin, devletler arası eşitlik prensibine uygun olması İttifak devletlerini ümitsizlendirmiş ve barış eğilimlerini artırarak savaştan çekilmelerini hızlandırmıştır.
- Kurtuluş Savaşı sırasında, Son Osmanlı Mebuslar Meclisi Misak-ı Milli kararlarını alarak, daha önce işgal edilmiş olan Arap illeri, Kars, Ardahan, Batum ve Batı Trakya'daki durumun da halk oylamasıyla belirlenmesini istemiştir. Böylece Wilson İlkelerinin bu topraklar için de uygulanması amaçlanmıştır.

SAVAŞIN SONA ERMESİ

1918'de ABD kuvvetlerinin Avrupa'ya gelmesinden bir süre sonra İtilaf devletleri bütün cephelerde taarruza geçtiler. Zor durumda olan İttifak devletlerinde çözümler başladı. Yenilgiyi kabul eden ilk devlet Bulgaristan oldu. Daha sonra sırasıyla Osmanlı Devleti, Avusturya - Macaristan İmparatorluğu ve Almanya birer ateşkes antlaşması imzalayarak savaştan çekildiler.

PARİS BARIŞ KONFERANSI (18 Ocak 1919)

I. Dünya Savaşı'nın askeri safhası ateşkes antlaşmalarıyla sona erdikten sonra galip devletler, imzalanacak olan barış antlaşmalarının tasdiklarını hazırlamak ve kendi aralarındaki problemleri çözümlmek amacıyla Paris'te bir konferans topladılar (18 Ocak 1919).

Görüşmelere katılan devletlerin üye olmalarıyla oluşturulan "**Milletler Cemiyeti**" kuruldu. Bu cemiyet, bütün dünya devletlerinin haklarını eşit olarak korumayı amaçlamış olmasına rağmen, sadece İtilaf devletleri tarafından kurulmuş olması, daha başlangıcından itibaren taraflı çalışmasına neden olmuştur.

İtilaf devletleri Konferansta, savaştan galip ayrılmasının vermiş olduğu rahatlıkla; Wilson İlkelerini gözardı ederek, yenilen devletlere imzalatmak amacıyla, çok ağır şartlar taşıyan antlaşma tasdikları hazırladılar. ABD ise, bu konferanstan sonra Avrupa ile olan ilişkilerini en alt düzeye indirdi.

Konferansa katılan Ermeni temsilcileri, Doğu Anadolu'da bağımsız bir Ermenistan devleti kurulması fikrini ilk kez bir uluslararası konferansta dile getirdiler. Bu istekleri İtilaf devletleri tarafından destek gördü.

İngiltere ve Fransa, daha önce İtalya'ya vermeyi tasarladıkları İzmir ve çevresinin Yunanistan tarafından işgal edilmesini kabul ettiler. Bu kararın alınmasında Yunanistan'ın "İzmir çevresindeki Rumların, Müslüman Türkler tarafından öldürüldüğü" şeklindeki propagandası etkili oldu. Fakat asıl neden, Boğazlar'a çok yakın olan bu bölgede İtalya'nın, İngiliz çıkarlarını tehdit edebilecek bir güç olmasından çekinilmesiydi. Bu nedenle İtalya ile İtilaf devletleri arasında Paris Konferansı sırasında ilk görüş ayrılıkları ortaya çıkmış oldu.

Bu konferansta savaş sırasında imzalanmış olan gizli antlaşmaların büyük çapta uygulanması karara bağlandı.

İngiltere ve Fransa, Wilson İlkelerine tamamen ters düşmek için "**savaş tazminatı**" yerine "**savaş onarımı**", "**sömürgeciliğin**" yerine ise "**manda ve himaye sistemini**" gündeme getirerek çıkarlarının korumuşlar ve yenilen devletleri parçalamışlardır.

İtilaf devletleri, I. Dünya Savaşı sonunda; Almanya ile Versay, Avusturya ile Sen Jermen, Macaristan ile Triyanon, Bulgaristan ile Nöyyi ve Osmanlı Devleti ile Sevr barış antlaşmalarını imzalamışlardır.

Barış Antlaşmalarının Genel Özellikleri

- Versay Antlaşması ile Almanya'nın bir daha Avrupa'daki dengeleri sarsmaması amaçlanmış, fakat bu antlaşma çok ağır şartlar taşımasından dolayı II. Dünya Savaşı'nın başlamasında etkili olmuştur.
- Bulgaristan'ın, Ege Denizi kıyısındaki topraklarını Yunanistan'a vermesiyle, Ege Denizi ile bağlantısı tamamen kesilmiş ve böylece Osmanlı Devleti ile Yunanistan arasında sınır komşusu olmuştur.
- İmzalanan barış antlaşmalarında Wilson İlkeleri dikkate alınmamış ve İtilaf devletlerinin çıkarları gözetilmiştir.
- Sınırların çizilmesinde İtilaf devletlerinin çıkarları göz önünde bulundurulup milliyet prensibi dikkate alınmadığı için, azınlık sorunlarının savaş sonrasında da artarak devam etmesi yeni sorunlara neden olmuştur.
- Avrupa'da birçok yeni devlet kurulmuş ve Avrupa'nın siyasi haritası değişmiştir.

I. DÜNYA SAVAŞI'NIN GENEL SONUÇLARI

- Osmanlı Devleti, Rusya, Avusturya - Macaristan ve Almanya imparatorlukları parçalandı.
- İngiltere'nin uluslararası alandaki üstünlüğü bir süre daha devam etti.
- Polonya, Çekoslovakya, Yugoslavya, Ukrayna, Litvanya, Macaristan, Türkiye gibi yeni devletler kuruldu.
- Barışı korumak amacıyla "Milletler Cemiyeti" kuruldu.
- Sömürgecilik anlayışı mandater yönetimler şekline dönüştürüldü.
- Sınırların çizilmesinde "**milliyet prensibi**"ne uyulmadığı için yeni problemler ortaya çıktı. Çok uluslu yeni devletler kuruldu (Çekoslovakya, Yugoslavya gibi).
- Çok ağır şartlar taşıyan barış antlaşmaları, İkinci Dünya Savaşı'nın çıkmasına ortam hazırladı.
- Savaş sonrasında Wilson İlkelerine uyulmaması ve İtilaf devletlerinin çıkarlarını korumaya çalışmaları, ABD'nin Avrupa siyasetinden II. Dünya Savaşı'na kadar çekilmesinde etkili oldu.
- Yenilen büyük devletlerin parçalanmasıyla, yeni kurulan devletlerin bulunduğu bölgelerde otorite boşluğu ortaya çıktı.
- Komünizm, Faşizm, Nazizm gibi aşırı yeni yönetimler ortaya çıktı.

1. İngiltere ve Fransa I. Dünya Savaşı sırasında, Osmanlı Devleti'nin askeri gücünü önemsememekle beraber, Osmanlı Devleti'nin Almanya'nın yanında savaşa katılmasını da istememişlerdir.

İngiltere ve Fransa'nın böyle bir politika takip etmelerinde, aşağıdakilerden hangisinin etkili olduğu savunulamaz?

- A) Boğazların Osmanlı hakimiyetinde olmasının
B) Cephe sayısının artmasını istememelerinin
C) Akdeniz'i denetimleri altında tutmak istemelerinin
D) Almanya'nın gücünün artmasını istememelerinin
E) Osmanlı Devleti'nin gücünden çekinmelerinin

2. İtilaf devletleri, I. Dünya Savaşı'nın sonlarına doğru Türk halkına dayanan bir Osmanlı Devleti'ne karşı olmadıklarını açıklamışlardır.

İtilaf devletlerinin bu tutumlarıyla aşağıdakilerden hangisini amaçladıkları savunulamaz?

- A) Osmanlı Devleti'nin savaştan çekilmesini sağlamayı
B) Kendi aralarındaki anlaşmazlıklara çözüm bulmayı
C) Osmanlı Devleti'ni zayıf duruma düşürmeyi
D) Osmanlı Devleti'ni ulusal esaslara göre bölmeyi
E) Osmanlı yönetimindeki ulusların isyan etmesini sağlamayı

3. Osmanlı Devleti, Avrupa devletleri arasında başlayan I. Dünya Savaşı'nın başında tarafsızlığını ilan etmiştir. Ancak bir süre sonra Akdeniz'de İngiliz donanmasından kaçan iki Alman savaş gemisi, Başkomutan vekili Enver Paşa'nın izniyle Çanakkale Boğazı'nı geçerek İstanbul'a sığınmıştır.

Yukarıdaki bilgilere göre, bu süreçte Osmanlı Devleti'nin aşağıdakilerden hangisiyle ilgili görüşünde bir değişimin olduğu söylenebilir?

- A) Tarafsızlığın korunması
B) Kapitülasyonların kaldırılması
C) Bağımsızlığın korunması
D) İçişlerine karışılmasının engellenmesi
E) Çok uluslu yapının korunması

4. I. Dünya Savaşı'nda Osmanlı Devleti aynı anda birkaç cephede savaşmak zorunda kalmıştır.

Bu duruma aşağıdakilerden hangisinin daha çok neden olduğu söylenebilir?

- A) Osmanlı Devleti'nin çok uluslu bir yapıya sahip olmasının
B) I. Dünya Savaşı'nın bloklar arasında gerçekleşmesinin
C) Osmanlı Devleti'nin coğrafi konumunun
D) Savaş sırasında gizli antlaşmaların yapılmasının
E) Savaşın bütün dünya uluslarını etkilemesinin

5. I. Dünya Savaşı sonrasında görülen;

- I. sivil savunma teşkilatlarının kurulması,
II. yenilen devletlerde rejim değişikliklerinin olması,
III. ulusal devletlerin kurulması

gelişmelerinden hangilerinin savaşlarda cephe kavramının değişmesiyle ilgili olduğu söylenebilir?

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

6. Mondros Ateşkes Antlaşması'ndan sonra, Osmanlı Devleti'ndeki azınlıkların isyan etmelerinde;

- I. Osmanlı ordusunun terhis edilmesi,
II. İtilaf devletlerinin işgallere ortam hazırlamak için azınlıkları kullanması,
III. azınlıkların bağımsız devletler kurmak istemesi

durumlarından hangilerinin etkili olduğu savunulabilir?

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

7. Mevcut sistem ile kendini idare edemeyen toplumların, Milletler Cemiyeti adına başka bir devlet tarafından idare edilmesi olan mandater yönetimlerin sona ermesi daha çok aşağıdakilerden hangisiyle açıklanabilir?

- A) Uluslararası ittifakların kurulmasıyla
B) Liberalizmin yaygınlaşmasıyla
C) Hammadde ihtiyacının artmasıyla
D) Bağımsızlık hareketlerinin güç kazanmasıyla
E) Laik yönetimlerin yaygınlaşmasıyla

8. Birinci Dünya Savaşı öncesinde Avrupalı devletler arasında İtilaf ve İttifak blokları oluşmuştur.

Bu duruma aşağıdakilerden hangisinin neden olduğu savunulabilir?

- A) Devletler arasındaki çıkar çatışmalarının
B) Avrupa'da demokratik yönetimlerin güçlenmesinin
C) Bazı ülkelerde azınlık sorunlarının devam etmesinin
D) Kalıcı barış ortamının oluşturulmak istenmesinin
E) Bilimsel çalışmaların artmasının

9. Birinci Dünya Savaşı sonlarında yayımlanan Wilson İlkelerinde yer alan;

- I. Ekonomik engeller kaldırılmalıdır.
II. Devletler arası diplomasi açık olmalı ve gizli antlaşmalar yapılmamalıdır.
III. Dünya barışını sağlamak amacıyla Milletler Cemiyeti kurulmalıdır.

maddelerinden hangilerinin İtilaf devletlerinin çıkarlarına aykırı olduğu savunulabilir?

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

10. Birinci Dünya Savaşı ile ilgili aşağıdakilerden hangisinde verilenler, neden-sonuç ilişkisi içerisinde meydana gelmemiştir?

Neden	Sonuç
A) Gizli antlaşmaların yapılması	Osmanlı Devleti'nin paylaşılması
B) Türklerin Çanakkale savaşlarını kazanması	İtilaf devletlerinin itibar kaybetmesi
C) Kafkas Cephesi'nde Rusların başarılı olması	Bolşevik İhtilali'nin çıkması
D) Wilson ilkelerinin yayımlanması	Savaşın bitişinin hızlanması
E) ABD'nin savaşa girmesi	Almanya'nın cephelerde yenilmesi

11. İngiltere, 1880'lerden itibaren halifeliğin Arapların hakkı olduğunu ve Türklerin bu hakkı zorla aldığını propaganda etmiştir.

Bu propagandaların Birinci Dünya Savaşı sırasında Osmanlı Devleti'nde görülen aşağıdaki gelişmelerden hangisi üzerinde olumsuz etki yaptığı savunulabilir?

- A) Kapitülasyonların kaldırılması
B) Mebuslar Meclisi'nin kapatılması
C) Ruslara karşı Kafkas Cephesi'nde savaşılması
D) Almanya'dan silah ve cephane yardımı alınması
E) Kutsal Cihat ilan edilmesi

12. Birinci Dünya Savaşı sırasında Almanya Uzak Doğu'daki donanmasını İngiltere ile daha iyi mücadele etmek için Atlas Okyanusu'na kaydırmıştır.

Bu durumun aşağıdakilerden hangisine neden olduğu savunulabilir?

- A) Osmanlı Devleti'nin Birinci Dünya Savaşı'na girmesine
B) Uzak Doğu'daki Alman sömürgelerinin Japonya tarafından işgal edilmesine
C) Almanya'nın yeni ittifak arayışına girmesine
D) ABD'nin İtilaf devletleri yanında savaşa girmesine
E) Devletler arası ittifakların dağılmasına

13. Osmanlı Devleti, I. Dünya Savaşı sırasında iç güvenliği sağlamaya yönelik tedbirler almıştır.

Bu duruma;

- I. Tehcir Kanunu'nun çıkarılması,
II. yeni takviyelerle cephelerin güçlendirilmesi,
III. orduda Alman komutanların görevlendirilmesi

gelişmelerinden hangileri kanıt olarak gösterilebilir?

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



Nüfusun Gelişimi, Dağılışı ve Nitelikleri Göçlerin Nedeni ve Sonuçları

Nüfus ve Nüfus Sayımları

Nüfus, sınırları belirli bir alanda yaşayan insan sayısıdır. Bu alan köy, ilçe ve il olabileceği gibi ülke, bölge gibi geniş alanlar da olabilmektedir.

Nüfusla ilgili bilgiler genellikle nüfus sayımları sonucunda elde edilir. Tarih boyunca çeşitli amaçlarla birçok nüfus sayımları yapılmıştır. İnsanlar çok eski zamanlardan beri nüfus sayımı yapmalarına rağmen modern sayımlar yakın zamanda gerçekleştirilmiştir. Eski nüfus sayımlarının temel amacı vergi verecek ve askere alınacak kişi sayısını belirlemektir. Ancak günümüzde nüfusun bir çok özelliğini belirtmek için nüfus sayımları yapılmaktadır. İlk periyodik sayımlar 1748 yılında İskandinav ülkelerinde başlamıştır. Osmanlı Devleti döneminde ilk nüfus sayımı 1831 yılında yapılmıştır. Türkiye'de modern anlamda ilk nüfus sayımı 1927 yılında yapılmıştır.

Nüfus sayımlarının yapılmasında hedeflenen amaçlar;

- Ülkenin nüfus miktarını
- Kır ve kent nüfusunu
- Nüfusun yaş gruplarına göre dağılımını
- Nüfusun eğitim durumunu
- Nüfusun mesleklerle göre dağılımını
- Nüfus hareketlerini belirlemektir.

Dünyada Nüfus Artışı

Yaşam koşullarındaki değişmeye bağlı olarak dünya nüfusu hem sayı ve artış hızı hem de dağılışı olarak sürekli değişim içindedir. Bir ülkede doğum oranı, ölüm oranından fazla olursa nüfus artışı, ölüm oranı doğum oranından fazla olursa nüfus azalması görülür. Eşit ise nüfus sabit kalır.

Dünya nüfusu genel olarak sürekli artmıştır. Artış başlangıçta yavaş iken, son birkaç asırda katlanarak artmıştır. İlk olarak insanların alet yapımını keşfetmesiyle dünya nüfusunda artma görülmüştür. Daha sonraları insanların yerleşik hayata geçmesi, hayvanların evcilleştirilmeleri ve tarımla uğraşmaları dünya nüfusunun artmasına neden olmuştur. Son olarak sanayi devrimi ile önce Kuzeybatı Avrupa'da nüfus hızla artmaya başlamış, bunu diğer bölgeler takip etmiştir.

Sanayi devriminden sonra dünya nüfusu yaklaşık 7,5 kat artarak 800 milyondan 6 milyara ulaşmıştır.

Genellikle sanayileşmiş ülkelerde nüfus artışı az, geri kalmış ülkelerde fazladır. Bir ülkede nüfus artış hızı ne kadar yüksek olursa kalkınma hızı o derece azalır. Nüfus artış hızının sorun

haline gelmesi, o ülke insanların temel ihtiyaçlarının karşılanamaması ile ortaya çıkar.

Yıllar	Dünya Nüfusu
1650	500 milyon
1700	610 milyon
1750	790 milyon
1800	980 milyon
1850	1,260 milyar
1900	1,650 milyar
1950	2,520 milyar
2000	6,060 milyar

En düşük nüfus artışı, sanayileşmiş Batı, Orta ve Kuzeybatı Avrupa ülkelerinde görülürken, en yüksek nüfus artışı Afrika ve Orta Doğu ülkelerinde olmaktadır.

Ülke	Nüfus (milyon)	Yıllık artış oranı (‰)	Ortalama ömür (Yıl)
Çin Halk Cum.	1.261	11	70
Hindistan	1.016	18	63
Japonya	127	3	81
İngiltere	60	4	77
Fransa	59	4	79
Mısır	64	2	67
Yunanistan	11	4	78
Bulgaristan	8	-7	71
Türkiye	67.8	18	69
Türkiye (2007)	70.5	12.1	69

Bazı ülkelerin nüfusu, yıllık nüfus artış oranları ve ortalama ömür süreleri

Nüfus artış hızının fazla olmasının sonuçları

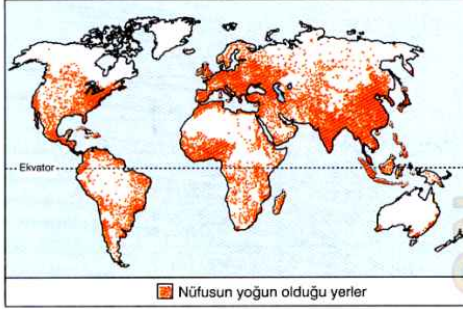
İşsizlik artar, Kalkınma hızı azalır, kişi başına düşen milli gelir azalır, tasarruflar azalır, tüketim artar, hayat şartları zorlaşır, iç ve dış göçler artar, ihracat azalır, nüfusa bağlı yatırımlar (Demografik yatırım) artar, belediye hizmetleri zorlaşır, konut sıkıntısı yaşanır, çevre kirliliği artar, gecekondulaşma artar, tarım arazileri amaç dışı kullanılır.



Nüfus artış hızının ve nüfus miktarının fazla olduğu ülkeler genç nüfus potansiyelini iyi değerlendirerek üretime yönlendirebilirse bu ülkelerde üretim artar, vergi gelirleri artar, iş gücü ucuz olduğu için ihracatta rekabet kolaylaşır. (Örneğin Çin gibi)

Nüfus'un Dağılımını Etkileyen Faktörler

Dünya üzerinde nüfusun dağılışı son derece düzensizdir. Şehirlerde bir km² lik alanda birkaç bin nüfus barınırken çöller, kutuplar ve tundra alanlarında birkaç bin km² lik alana birkaç insan düşmektedir. Nüfus dağılışı kıtalara ve ülkelere göre farklılık göstermektedir.



Doğal Faktörler

İklim

Sıcaklık ve yağış nüfusun dağılımını etkileyen en önemli iklim elemanlarıdır. Ilıman iklim bölgelerinde yeterli yağış alan yerler sık nüfusludur. Yağışın çok az ve sıcaklığın yüksek olduğu çöl bölgeleri ve sıcaklığın yıl boyunca sıfır derecenin altında olduğu kutup bölgeleri ile dağlık alanlar nüfuslanmayan yerlerdir. Ülkemizde genel olarak iklim şartlarının elverişli olduğu kıyı bölgelerimiz yoğun nüfusludur.

Buna karşılık, iklimin soğuk olduğu Doğu Anadolu ve diğer bölgelerimizdeki yüksek sahalarda seyrek nüfusludur. Ayrıca Tuz Gölü çevresi ve Konya havzası gibi kurak sahalarda da seyrek nüfuslu alanlardır.

Yerşekilleri

Nüfusun dağılışı üzerinde yükselti, eğim, bakı ve dağların denize göre uzanışı etkilidir. Yükseltinin fazla olduğu dağlık alanlar yerleşme için elverişli alanlar değildir. Dünya nüfusunun büyük bir kısmı ova ve benzeri düzlük alanlarda yaşamaktadır. Çünkü yüksek dağlık alanlar iklim şartlarının elverişsiz olması, tarım alanlarının sınırlı olması ve ulaşımın zor olması nedeniyle yerleşme için tercih edilmemektedir (Himalayalar gibi).

Su kaynakları

İçme ve kullanma suyunun temini, tarımda ve sanayide suya ihtiyaç duyulması nedeniyle bir çok yerleşim birimi genellikle su kaynaklarının yakınında kurulmuştur. Afrika Kitasında Nil nehri, Asya'da Ganj ile İndus nehirlerinin havzaları nüfus ve yerleşmelerin yoğun olduğu alanlardır.

Toprak özellikleri : Elverişli iklim şartlarına sahip yerlerdeki verimli topraklar yoğun nüfusa sahiptir. Kıyılardaki delta ovaları ile iç kesimlerde sulama imkanı olan alanlar yoğun nüfusludur.

Bitki örtüsü : Sıcaklık ve yağışın fazla olduğu bölgelerdeki gür ormanlık alanlar seyrek nüfusludur. Çünkü buralarda ulaşım ve iletişim zor, tarım alanları sınırlıdır. Amazon ormanları gibi.

Beşeri Faktörler

Nüfusun dağılımında sanayi önemli bir faktördür. Sanayinin geliştiği yerlerdeki geniş iş imkanları nedeniyle bu alanlar sürekli göç alarak yoğun nüfuslanmıştır.

Nüfusun dağılımına etki eden faktörlerden biri de tarım faaliyetleridir. Tarımın yoğun olarak yapıldığı ovalar nüfusun sık olduğu yerlerdir. Ayrıca turizm, ulaşım ve madencilik faaliyetleri de nüfusun dağılışı üzerinde etkili olan faktörlerdir.

Kıta	Nüfus miktarı	
	1900	2005
Asya	947 milyon	3,8 milyar
Avrupa	408 milyon	805 milyon
Afrika	133 milyon	897 milyon
Amerika	156 milyon	875 milyon
Okyanusya	6 milyon	33 milyon

Kıtalara göre nüfus dağılışı

Yukarıdaki tabloda da görüldüğü gibi nüfus yeryüzünde dengeli dağılmamış ve kıtaların nüfusları oldukça farklıdır. Asya kıtasında nüfus artışında doğum oranlarının fazla olması etkili iken Avrupa kıtasında sağlık ve beslenme şartlarındaki gelişmelerle birlikte yaşam düzeyinin yükselmesi etkili olmuştur.

Afrika kıtasında doğum oranlarının yüksek olması nüfus artışında etkili olurken, Amerika kıtasında nüfusun artışında diğer kıtalardan gelen göçler ve Güney Amerika'daki doğum oranının fazla olması etkili olmuştur.

Seyrek nüfuslu alanlar;

- Çöl bölgeleri (Dönenceler civarı ve Orta Asya'daki çöller)
- Kutup bölgeleri (Antarktika ve Grönland)
- Yüksek dağlık alanlar (Alp-Himalaya)
- Ekvatorial bölgede ormanlar (Amazon ormanları)

Kalabalık nüfuslu alanlar;

- Asya'nın güney ve güneydoğusu
- Güney ve batı Avrupa kıyıları
- ABD'nin doğu ve batı kıyıları
- Mısır'da Nil nehri çevresi

Nüfus Yoğunluğu

Nüfus yoğunluğu, aritmetik, tarımsal ve fizyolojik yoğunluk olmak üzere üç grupta incelenir.

1. Aritmetik Nüfus Yoğunluğu

$$\text{Aritmetik yoğunluk} = \frac{\text{Toplam nüfus}}{\text{Yüzölçüm}}$$

Bir ülke veya bölgedeki toplam nüfusun, o ülkenin veya bölgenin yüzölçümüne bölünmesiyle elde edilir ve km²'ye düşen insan sayısı bulunur. Fakat bu yöntemle nüfus dağılımı gerçekçi bir şekilde tam olarak öğrenilemez. Çünkü, aritmetik nüfus yoğunluğunda nüfusun arazi üzerine eşit olarak dağıldığı varsayılmakta, nüfusun dağılımını etkileyen fiziki, beşeri ve ekonomik faktörler dikkate alınmamaktadır. Bir ülkede aritmetik nüfus yoğunluğunun az ya da fazla olması o ülkenin gelişmişliği hakkında bilgi vermez.

2. Tarımsal Nüfus Yoğunluğu

Bir ülke veya bölgede tarımla geçinen nüfusun tarımsal alana bölünmesiyle elde edilir. Bu yöntem öncelikle ekonomisi tarıma dayalı ülkelere daha gerçekçi sonuçlar verebilir.

$$\text{Tarımsal yoğunluk} = \frac{\text{Tarımla uğraşan nüfus}}{\text{Tarım alanlarının yüzölçümü}}$$

Yerşekillerinin dağlık veya ovalık olmasıyla ve tarımda çalışan nüfus miktarıyla ilişkili olarak değişiklik göstermektedir. Tarımla uğraşan kır nüfusunun fazla, buna karşılık tarım topraklarının az olduğu sahalarda tarımsal nüfus yoğunluğu artarken, geniş tarım alanlarına sahip yerlerde tarımsal nüfus yoğunluğu azalmaktadır.

3. Fizyolojik Nüfus Yoğunluğu

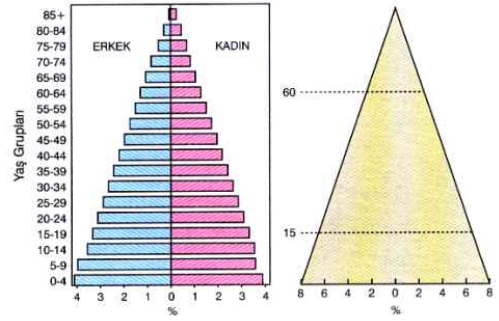
$$\text{Fizyolojik yoğunluk} = \frac{\text{Toplam nüfus}}{\text{Tarım alanlarının yüzölçümü}}$$

Toplam nüfusun, ekili-dikili alanlara bölünmesiyle elde edilir. Fizyolojik yoğunluk, ülke nüfusu ile tarım alanları arasındaki ilişki konusunda bilgi verir. Türkiye'de tarım alanlarının toplam nüfusu ne kadar beslediği fizyolojik nüfus yoğunluğuna bakılarak tespit edilir.

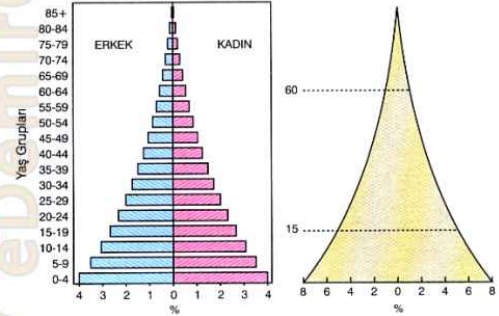
Nüfus Piramitleri ve Özellikleri

Herhangi bir bölgenin yada ülkenin nüfus özelliklerini göstermede kullanılan yöntemlerden biri de nüfusun yaş ve cinsiyet özelliklerinin gösterdiği nüfus piramitleridir.

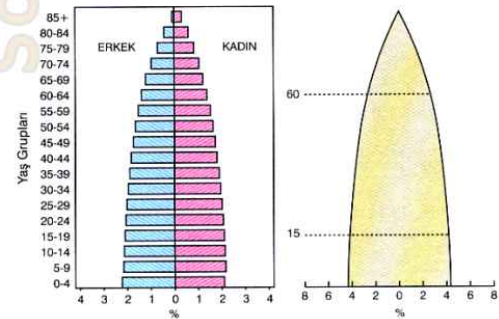
Bir ülkenin farklı yıllara ait nüfus pramitleri karşılaştırıldığı zaman, o ülke nüfusunun nasıl bir seyir izlediği anlaşılır. Ülkelerin nüfus yapıları zamanla değiştiği için nüfus piramitleri de değişmektedir. Nüfus pramitlerinden faydalanılarak o ülkedeki nüfus artışı, nüfusun, yaş grupları, cinsiyet durumu ve ekonomik yapısı hakkında bilgi sahibi olunabilir.



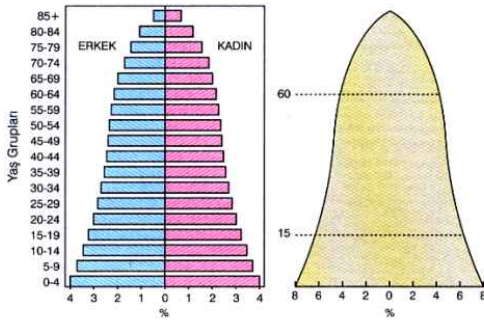
Düzgün bir üçgen halindeki bu piramit yüksek doğum ve yüksek ölüm oranlarının görüldüğü ülkelere aittir. Az gelişmiş ülkelerin nüfus özelliklerini göstermektedir. (Bangladeş gibi)



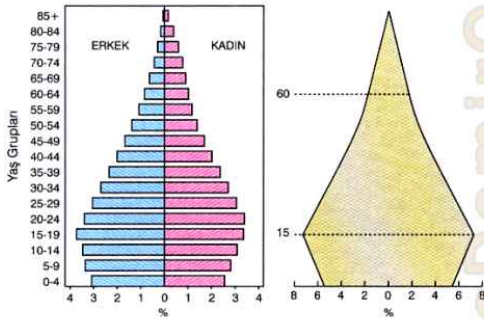
Geniş tabanlı ve kenarları içe çökük olan bu piramit, doğum oranının yüksek, çocuk ölümlerinin azaldığı gelişmekte olan ülkelere ait piramittir. (İran, Nijerya gibi.)



Düşük doğum ve ölüm oranlarının görüldüğü ülkelerin piramididir. Doğum oranı az olduğu için tabanı dardır. 60 yaş üzerindeki nüfusun fazla olması ortalama ömür süresinin fazla olduğunu gösterir. (İngiltere, İsveç gibi)



Çan şeklindeki bu piramit ABD, Kanada gibi uzun bir süre düşük doğum ve ölüm oranlarından sonra doğum oranlarının arttığı ülkelere aittir.



Nüfusun yaş ve cinsiyet özelliklerinin bilinmesi ülkeler için önemlidir. Çünkü yaş grupları nüfusun genel yapısı hakkında bilgi verir. Ülkeler bu durumu dikkate alarak yatırımlarını ona göre planlarlar. Örneğin gençlerin çoğunlukta olduğu bir yörede iş imkanları, spor tesisleri ve üniversite eğitimi alacakları imkanlar oluşturulmaya çalışılır. Nüfusun yaş gruplarına göre dağılışı dar aralıklı (5'er yaş aralıkları) ve geniş aralıklı (0-14, 15-64, 65 ve üzeri) olmak üzere, iki şekilde yapılır.

Ülkeler	0-14 Yaş	15-64 Yaş	65 ve üzeri
Fransa	19	65	16
Yunanistan	15	68	17
Suriye	41	66	3
Türkiye	30	64	6

Bazı ülkelerin geniş aralıklı yaş gruplarına göre nüfus oranları (%)

Tablodan ülkemizde genç nüfusun yaşlı nüfusa göre fazla olduğunu görmekteyiz. Bunda doğum oranının yüksek olması etkilidir. Genç nüfus oranının yüksekliği nüfusa bağlı yatırımların (demografik yatırımlar) fazla olmasına ve bağımlı nüfusun artmasına yol açar. Ayrıca nüfusun % 36'sının üretime çok önemli katkısının olmadığı anlaşılar.

Nüfus piramitlerinden çıkarılabilecek sonuçlar;

Çocuk, genç ve yaşlı nüfus oranı

Nüfus piramitlerinde genel olarak 0-14 yaş arası çocuk, 15-64 yaş arası yetişkin, 65 yaş ve daha yukarısı ise yaşlı nüfus olarak kabul edilmektedir.

Az gelişmiş ülkelerde doğum oranı yüksek olduğu için çocuk ve genç nüfus oranı fazla yaşlı nüfus oranı azdır. Çocuk yaştaki nüfusun fazlalığı hem aile geçimini olumsuz etkilemektedir. Hem de ülkeler kaynaklarının önemli bir kısmını eğitim başta olmak üzere demografik yatırımlara ayırmak zorunda kalmaktadır. Aynı zamanda çocuk ve yaşlıların fazla olması bağımlı nüfus miktarının arttığını, dolayısıyla bir aile reisinin bakmakla yükümlü olduğu kişi sayısının fazla olduğunu göstermektedir.

Gelişmiş ülkelerde ise çocuk nüfus oranı az, orta yaş ve yaşlı nüfus oranı fazladır.

Nüfusun cinsiyet durumu

Herhangi bir yerdeki kadın ve erkek nüfus oranını daha çok doğal süreçler belirler. Ayrıca savaşlar ve göçler de nüfusun cinsiyet durumu üzerinde etkilidir. Göç alan yerlerde erkek nüfus, göç veren yerlerde ise kadın nüfus oranı fazladır. Yine gelişmiş ülkelerde yaşlı nüfus içerisinde kadın nüfus oranı fazladır.

Ülkelerin gelişmişlik düzeyi

Gelişmiş ülkelerde doğum oranı ve ölüm oranı düşük ortalama yaşam süresi uzundur. Gelişmekte olan ülkelere ise doğum ve ölüm oranı yüksektir.

AZ GELİŞMİŞ ÜLKELERLE, GELİŞMİŞ ÜLKELERİN NÜFUS ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Az gelişmiş ülkelerde

- Doğum oranı ve nüfus artış hızı yüksektir.
- Nüfus grafiği geniş tabanlı bir üçgene benzer.
- Genç nüfus oranı fazla, yaşlı nüfus oranı azdır.
- Çalışan nüfusun yaş ortalaması düşüktür.
- Tarımda çalışan nüfus fazla, sanayide çalışan nüfus azdır.
- Ortalama yaşam süresi kısadır.
- Nüfusun çoğu kırsal kesimde yaşar.

Gelişmiş ülkelerde

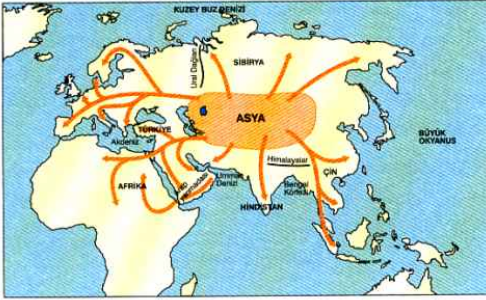
- Doğum oranı ve nüfus artış hızı düşüktür.
- Genç nüfus oranı az, orta ve yaşlı nüfus oranı fazladır.
- Nüfus grafiğinin tabanı dar, ortası şişkindir.
- Çalışan nüfusun yaş ortalaması yüksektir.
- Hizmet ve sanayi sektöründe çalışan nüfus tarımdan daha fazladır.
- Nüfusun çoğu kentlerde yaşamaktadır.
- Ortalama yaşam süresi uzundur.

GÖÇLERİN NEDEN ve SONUÇLARI

İnsanların bir idari sınırı geçerek bir yerden başka bir yere ekonomik, sosyal, siyasi veya doğal nedenlerle oturma yerini değiştirmesi olayına göç denir. Bu yer değiştirme olayı gönüllü yada zorunlu, bireysel veya toplu olarak gerçekleştirilir. Yukarıda belirtilen faktörlere bağlı olarak meydana gelen bazı göç olayları:

Kavimler Göçü:

Doğal faktörler de insanların göçlerinde büyük rol oynamıştır. Kuraklık yüzünden son iki bin yıl içinde meydana gelen göçlerin en önemlisi IV. ve V. yüzyıllarda gerçekleşen kavimler göçüdür. Kuzeye doğru çekilen buzullar Orta Asya iklimini değiştirmiştir. Sıcaklığa bağlı olarak oluşan kuraklık nedeniyle önce Hunlar daha sonrada Moğollar, Avrupa ve Asya'nın iklim bakımından elverişli bölgelerine göç etmişlerdir. Orta Asya'da yaşayan bu toplulukların başka bir yere yerleşimi bu kez başka bir topluluğun göçüne neden olmuştur. Bu göçlerin hepsine birden Kavimler Göçü denir.



Orta Asya Türk Göçleri Haritası

Coğrafi Keşifler Sonrası Göçler

Kristof Kolomb, Macellan ve Vasco de Gama (Vasko dö Gama) gibi kaşiflerin yaptığı seyahatlerle yeni yerlerin özellikle Amerika kıtasının keşfedilmesi bu kıtaya Avrupalıların yapmış olduğu göç, son iki yüz yılın en önemli göç olayıdır. İngiliz, Fransız ve İspanyollardan sonra başka ülkeler de bu

göç dalgasına katılmışlardır. Avrupalıların bu göçlerle yeni dünyalara yerleşmesi birçok sorunu da beraberinde getirmiştir. Amerika, Avustralya ve Yeni Zelanda'daki yerlilerin büyük bölümünün ölmesi ve buralarda daha önce bilinmeyen birçok hastalığın yayılması gibi sorunlar bunların başlıcalarıdır.



Macellan



Kristof Kolomb



Vasco de Gama



Amerigo Vesputi

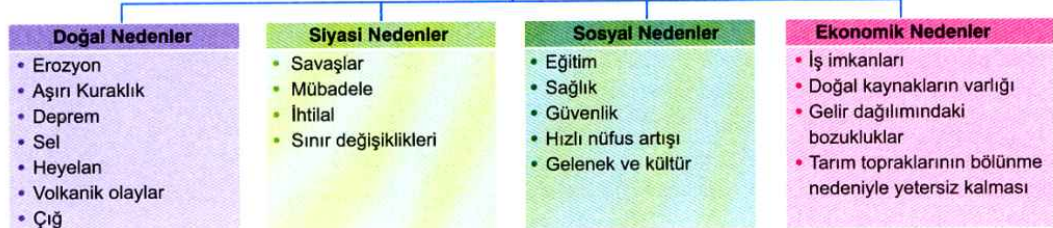
Bazı kaşifler

Afrika'dan başka kıtalara olan göçlerin başında zoraki göçler yani köle ticareti gelir. Amerika'ya getirilen zenci kölelerin sayısının 10 milyondan fazla olduğu tahmin edilmektedir. Ayrıca çok miktardaki köle de Afrika kıtasında gemilere bindirilmeyi beklerken açlık, hastalık gibi nedenlerden dolayı ölmüşlerdir.

Sanayi Devrimi ile birlikte gelişen teknoloji ve seyahat imkanları göçlerin hızlanmasına neden olmuştur.

Avrupa'dan yeni dünyaya olan göçlerin dışında kıta içerisinde de kitlesel göçler yaşanmıştır. Özellikle Balkan Savaşları ile I. ve II. Dünya Savaşlarından sonra bir çoğu zoraki olan göçler yaşanmıştır.

GÖÇÜN NEDENLERİ



Mübadele Göçleri

Ülkeler arasındaki anlaşmalarla birlikte belirlenen yerlerdeki nüfusun yer değiştirmesidir. Örneğin Lozan Antlaşması ile Türkiye ve Yunanistan arasında 1 Mayıs 1923 yılında "Nüfus Mübadelesi ve Protokolü" imzalanmıştır. Bu protokol sonucunda Anadolu'da yaşayan 1 milyon 200 bin Rum Yunanistan'a, Yunanistan'daki 500 bin Türk'ü Türkiye'ye göç etmiştir. Ancak Batı Trakya Türkleri ile İstanbul Rumları nüfus mübadelesinden muaf tutulmuştur. Nüfus mübadelesiyle göç eden kimselerden hiçbirisi Türk hükümetinin izni olmadıkça Türkiye'ye, Yunan hükümetinin izni olmadıkça Yunanistan'a dönüp oraya yerleşemeyecektir. Bu tür göçler Roman-ya ile Bulgaristan arasında da olmuştur.

İşçi Göçleri:

Avrupa'da II. Dünya Savaşı sonrası ortaya çıkan bir başka göç olgusu da işçi göçleridir. İlk olarak Almanya daha sonra Belçika, Avusturya ve Fransa gibi ülkeler savaştan sonra işçi açığını kapatmak ve savaş sonrası kalkınmayı hızlandırmak amacı ile başka ülkelere işçi göçü almışlardır. Önce Portekiz ve Yunanistan gibi ülkelere işçi göçü olurken daha sonra Kuzey Afrika ülkelerinden, Türkiye, Yugoslavya gibi ülkelere işçi göçü olmuştur.

Türkiye'den Avrupa ülkelerine olan ilk işçi göçleri 1960'lı yıllarda başlamıştır. Önce Almanya'ya olan göçler daha sonra Hollanda, Fransa, Avusturya gibi diğer Avrupa ülkelerine olmuştur. Ancak 1974 yılından sonra Batı Avrupa ülkeleri yabancı işçi alımını durdurmuştur. Daha sonra Arap ülkeleri, Avustralya, Rusya Federasyonu ve Orta Asya Türk Cumhuriyetleri'ne Türkiye'den işçi göçü yaşanmıştır.

Beyin Göçü:

Çoğunlukla bilim ve teknolojinin gelişmesine katkıda bulunabilecek nitelikli elemanların (Doktor, mühendis, ekonomist, sanatçı v.b.) gelişmekte olan ülkelere sanayileşmiş ülkelere çalışmak üzere gitmesiyle yapılan göçlere beyin göçü denir. Bu göçün sonucunda gelişmekte olan ülkeler sınırlı sayıda yetiştirdikleri nitelikli insanları kaybettiği için gelişme ve kalkınmaları yavaşlar. Buna karşılık gelişmiş ülkeler bu kişilerden daha çok yararlanarak gelişmelerini hızlandırır.

ABD, Kanada, Avustralya, Almanya, Fransa ve İngiltere en fazla beyin göçü alan ülkelerdir. Hindistan, Pakistan, Çin, Cezayir, Fas, Tunus, İran, Orta Asya Cumhuriyetleri ve Filipinler en fazla beyin göçü veren ülkelerdendir. Beyin göçü ülkemiz için de büyük bir kayıptır, bu nitelikli kişilerin ülkemizde çalışmaları için gerek ortam gerekse maddi imkanların uygun olduğu şartlar oluşturulmalıdır.

Örneğin Sovyetler Birliği'nin 1990'ların başında dağılmasıyla birlikte yaşam standartları düşen bilim adamlarının bir kısmı batı ülkelere göç etmiştir.

Doğal Afetlerin Neden Olduğu Göçler:

Aşın kuraklık, erozyon, deprem, sel, heyelan ve çığ gibi doğal afetler pek çok ekonomik ve sosyal sorunların yanısıra göçlere de neden olmaktadır.

Orta Asya'da yaşayan toplulukların IV. ve V. yüzyıllardaki göçlerinin temel nedeni burada yaşanan şiddetli kuraklıktır. Örneğin 1994 yılında Kırgızistan'da meydana gelen toprak kaymaları nedeniyle 270.000 insan göç etmek zorunda kalmıştır.

Göçün Mekansal Etkileri:

Ülke içerisinde göçler genelde kırsal kesimden kentlere doğrudur. Bunda, kırsal kesimdeki hızlı nüfus artışı, toprakların miras yoluyla bölünmesi sonucu mevcut nüfusu besleyememesi, gelir seviyesinin çok düşük olması, eğitim ve sağlık hizmetlerinin yetersiz olması en önemli faktörler iken, kentlerde sanayileşme ile birlikte iş imkanlarının fazla olması, eğitim ve sağlık hizmetlerinin gelişmiş olması, sosyal imkanların daha geniş olması göç almalarında etkili olmuştur.

Göç veren kırsal kesimde nüfusun cinsiyet oranı ve yapısında ciddi değişimler olmaktadır. Göçlerin sonucunda kırsal kesimde kadınların ve yaşlıların oranı artmaktadır. Genç nüfusun azalması hem tarımsal verimi düşürmekte hem de ticaret ve eğitimi olumsuz etkilemektedir. Ayrıca kırsal kesime yapılacak yatırımları sınırlandırmaktadır.

Göç alan kentlerde, hızla artan nüfusla birlikte gecekondulaşma artmakta, yerleşmeye uygun olmayan yerler yerleşime açıldığı için deprem ve sel gibi doğal afetler sonrasında ciddi oranda can ve mal kaybı ortaya çıkmaktadır.

Kentlerin çok hızlı ve plansız bir şekilde büyümesi beraberinde trafik sorununu, altyapı yetersizliğini ve belediye hizmetlerinin yetersiz kalmasını getirmektedir. Kentlerin çevresindeki ormanların tahrip edilip yerleşim alanına dönüştürülmesi ve göçten önce yerleşim alanlarının dışında yapılan fabrikaların göçle birlikte yerleşim alanlarının içinde kalması ciddi çevre sorunlarına neden olmaktadır.

Kırsal kesimden göçlerle kentlere gelenlerin buralarda farklı bir kültürel yapıyla karşılaşmaları ve çocukların kent kültürü ile büyümesi bazen kültür çatışmalarına neden olmaktadır.

1. Nüfus artış oranları az, endüstri ve hizmet sektörlerindeki gelişimlerini istenen düzeye getirmiş, okur yazar oranları yüksek ülkelere "gelişmiş ülkeler" denir.

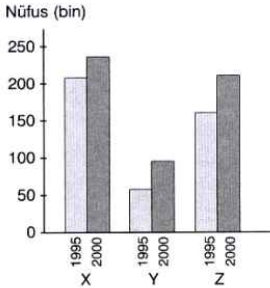
Aşağıdakilerden hangisi gelişmiş ülkeler için söylenemez?

- A) Ortalama yaşam süresi uzundur.
B) İşsizlik oranı düşüktür.
C) İş gücü açığı yoktur.
D) Bağımlı nüfus oranı azdır.
E) Nüfusun yaş piramidi dar tabanlıdır.

2. **Aşağıdakilerden hangisi sanayileşme hızının nüfus artış hızından fazla olduğu ülkelerde görülebilecek bir özellik değildir?**

- A) Kişi başına düşen milli gelir fazladır.
B) İşsizlik oranı düşüktür.
C) Tarım sektöründe çalışan nüfus oranı azdır.
D) İşçi ücretleri düşüktür.
E) İhracat gelirleri fazladır.

3. Aşağıdaki grafikte X, Y ve Z kentlerinin 1995 - 2000 yılı sayım dönemlerine ait nüfus miktarları verilmiştir.



Verilen yıllar arasında X, Y ve Z kentlerinin nüfus artış oranları fazladan aza doğru aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

- A) $X > Y > Z$ B) $Y > Z > X$ C) $Z > X > Y$
D) $X > Z > Y$ E) $Y > X > Z$

4. Belirli sınırlar içinde belirli bir süre yaşayan insan sayısında meydana gelen artışa, nüfus artışı denir.

Aşağıdakilerden hangisi bir ülkede nüfus artış hızının eksi değerlere düşmesi durumunda ortaya çıkacak sonuçlardan değildir?

- A) Nüfus miktarı azalır.
B) Emeklilik giderleri artar.
C) Vergi gelirleri artar.
D) Çalışan nüfusun yaş ortalaması yükselir.
E) Genç nüfus azalır.

5. – Doğum oranı yüksektir.
– Nüfus artış hızı düşüktür.
– Erkek nüfus oranı kadın nüfus oranından düşüktür.

Yukarıda özellikleri verilen bir yer ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

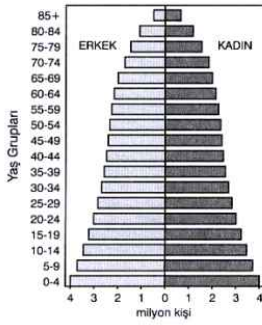
- A) İş imkanları fazladır.
B) Nüfus yoğunluğu fazladır.
C) Dışarıya göç verir.
D) Tarımda çalışan nüfus oranı azdır.
E) Kırsal nüfus oranı azdır.

6. I. Bir ülkede üretilen teknolojik bir cihazın benzerinin bir başka ülke tarafından üretilmesi
II. Bilim ve teknolojinin gelişmesine katkıda bulunabilecek nitelikli nüfusun başka ülkelere çalışmak amacıyla gitmesi
III. İkili anlaşmalarda bilimsel buluş ve verilerin ortak kullanılması
IV. Bir ülkedeki sanayi tesisinin bir başka ülkeye taşınması

Yukarıdakilerden hangisinde beyin göçü anlatılmıştır?

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

7.



Yukarıda nüfus piramidi verilen ülke ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) Geri kalmış bir ülkedir.
- B) Yaşlı nüfus oranı azdır.
- C) Genç nüfus oranı giderek artmaktadır.
- D) Gelişmekte olan bir ülkedir.
- E) Aktif erkek nüfus oranı, aktif kadın nüfus oranından fazladır.

8. Aşağıdakilerden hangisi iklim şartlarının elverişsiz olmasından dolayı nüfus miktarı az olan yerlerden biri değildir?

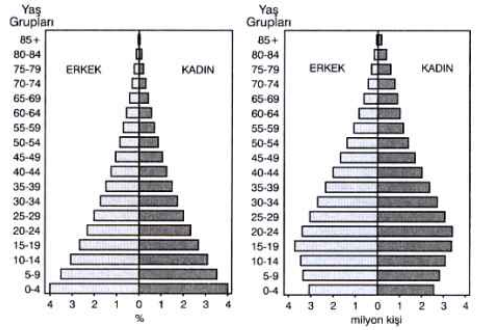
- A) Kuzey Avrupa
- B) Amazon Havzası
- C) Antarktika
- D) Sibirya
- E) Avrupa'nın güneyi

9. I. Tarım yapılan alanların kısa sürede konut ve fabrikalarla işgal edilmesi
II. Kırsal kesimde doğum oranı yüksek olmasına rağmen nüfus artış oranının az olması
III. Bazı merkezlerin nüfusunun yılın belli dönemlerinde artış göstermesi

Yukarıdakilerden hangileri bir ülkede kırsal alandan kentlere olan nüfus hareketlerinin kesin bir göstergesidir?

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

10. Aşağıda iki ülkeye ait nüfus piramidi verilmiştir.



Grafiklere bakıldığında aşağıdakilerden hangisinin bu iki ülkenin nüfus özellikleri için ortak olduğu söylenebilir?

- A) Doğum oranı
- B) Toplam nüfus miktarı
- C) Okur - yazar oranı
- D) Çalışan nüfusun yaş ortalaması
- E) Yaşlı nüfusun genç nüfusa göre az olduğu

11. Doğal afetler, yaşanan göçlerin nedenleri arasında önemli bir paya sahiptir.

Aşağıdakilerden hangisi doğal afetlerin neden olduğu göçlere örnek verilemez?

- A) Kaliforniyada yaşanan deprem sonucu oluşan göçler
- B) 1994'de Kırgızistan'da toprak kaymaları nedeniyle yaşanan göçler
- C) 17 Ağustos 1999 yılında Marmara depremi sonucu oluşan göç olayı
- D) Eski Yugoslavya'daki büyük bir nüfus kitlesinin Anadolu'ya göç etmesi
- E) IV. ve V. yüzyıllarda Hunların ve Moğolların kuraklık nedeniyle Orta Asya'dan göç etmeleri

12. İnsanların yaşadıkları yeri sürekli ya da geçici olarak terk etmesi göç olarak tanımlanır.

Aşağıdakilerden hangisi insanları göç etmeye zorlayan faktörlerden biri değildir?

- A) Deprem
- B) Sel
- C) Yangın
- D) Terör
- E) Çarpık kentleşme



E. ETİK PROBLEMİNE FARKLI YAKLAŞIMLAR

İyi ya da kötü davranışta bulunmak, insanı yönlendiren ve içten gelen bir güce dayalıdır. Bu güç ise vicedir. İnsanın gerçek bir ahlaki yargıya varması, iyi ve doğruyu bulması için ahlaki değerlerin bilincine varması gerekir. Bu da, kendi kendine yargılama yeteneğini kullanmasıyla mümkündür. Bu bağlamda vicdan, kişinin kendi eylemleri hakkında yargıda bulunmasını sağlayan duygudur.

Vicdanın kaynağına ilişkin farklı görüşler vardır. Bunlar:

- Vicdan doğuştandır, Tanrısal bir içgüdüdür, bütün insanlarda ortak.
- Vicdan insanın içinde bulunduğu toplumsal koşullarla belirlenmiş, görgü ve bilgi sonucu ortaya çıkmıştır.

"Ahlaki davranışta bulunan insan, kendi vicdani kararlarına göre mi hareket eder; yoksa bir evrensel ahlak yasası var mıdır?" sorusu, etğin temel problemini oluşturmuştur. Bu soruya farklı iki cevap verilmiştir: Bazı düşünürler evrensel ahlak yasasını reddetmişler, bazıları ise kabul etmişlerdir.

a) Evrensel Ahlak Yasasının Varlığını Reddedenler:

Bazı filozoflar evrensel ahlaki yasa ve değerleri reddederler. Bunlara göre, bireyleri bağlayacak hiçbir evrensel yasa yoktur. Evrensel ahlak yasasını reddeden felsefi sistemler şunlardır:

Örnek 1:

Ahlaki yaşamımızda, sezgisel anlayış en yüksek kavrayışlar için zorunludur. Sadece kurallara mekanik bir biçimde uyma ya da kalıplara öykünme bizi uzağa götürmez. Yaşama sanatı, eski rollerin bir provası değildir.

Bu görüşü, benimseyen bir kişinin aşağıdakilerden hangisini reddetmesi beklenir?

- A) Etik yaşamın varlığını
- B) Sezgisel kavrayışların önemini
- C) Yaşama sanatının varlığını
- D) Kuralların zamanla değiştiğini
- E) Evrensel ahlak yasasının varlığını

(2004 - ÖSS)

Çözüm:

- Ahlaki yaşamı sezgiye bağlama (Sezgi yetisi bireylere göre değiştiğinden)
- Ahlaki kurallara mekanik biçimde uymayı ve kalıplara bağlanmayı yersiz bulma
- Yaşama sanatını eski rollerin provası olarak görmeme anlayışı

ahlakta kişiselliği öne çıkarmaktadır. Dolayısıyla ahlaka bu anlayışla yaklaşım, evrensel ahlak yasasını yadsıyan bir yaklaşımdır. Bu görüştekilerin, evrensel ahlak yasasını reddetmesi beklenir.

Cevap E

1. Hazcı Ahlak Felsefesi (Hedonizm)

İnsan eyleminin amacı hazdır. Bilge kişi, kendini hazza kaptırmadan hazza sahip olmandır. Haz ise duyumsaldır. Yani kişiye bağlıdır. Kişiye haz veren şeyler iyi, acı verenler ise kötüdür. Hazzın kişiye göre değişmesi evrensel bir ahlak yasasının olamayacağı anlamına gelir. Başlıca temsilcileri, Aristippos ve Epiküros'tur.

2. Faydacı Ahlak Felsefesi (Pragmatizm)

Bir eylemin ahlaki veya doğru olup olmadığını belirleyen, eylemin sonucudur. Yani, fayda veren eylem iyi, fayda vermeyen eylem ise kötüdür. Faydacı görüş, ahlaki bireysel olarak ele alır. Faydalı ve zararlı olmak kişilere göre değiştiğinden evrensel ahlak yasasından söz edilemez.

Fayda ahlakının başlıca temsilcileri J. Dewey, W. James'dir.

3. Bencilci Ahlak Felsefesi (Egoizm)

Ahlaki davranış, bireyin kendi yararına olan şeyi başkalarının zararına da olsa tercih etmesidir. Çünkü insanın yapısında kendine düşkün olma, kendini koruma içgüdüğü vardır. Ahlaki eylemde ilkelere değil, bireyin çıkarına uygun sonucu önemseyen bu yaklaşım evrensel bir ahlak yasasının olmayacağını savunur. En önemli temsilcisi T. Hobbes'dir.

4. Anarşist Ahlak Felsefesi (Kaos)

Mutluluk, her türlü baskının yokluğuna bağlıdır. Devlet, din, ahlak, kanun, örf-adet, aile, toplum gibi her türlü güç ve

otoriteyi reddeden bir anlayıştır. **Nietzsche**'ye göre; ahlakın amacı eşitlik değildir. Sadece güçlüler yaşamalı, zayıflara hayat hakkı tanınmamalıdır. "Merhameti öldürün." demiştir. Temsilcileri **M.Stirner, Proudhon**'dur.

5. Varoluşçu Ahlak Felsefesi (Egzistansiyalizm)

Mutluluk, insanın hür bir şekilde yaptığı eylemlerle özünü ortaya koymasına bağlıdır. Belli birtakım kurallara bağlanmayı ve kaderciliği reddeder.

Varoluşçuluk felsefesinin çıkış noktası insanın bireysel deneyimleri ile belirlenen varoluştur. Varoluşçu filozoflara göre birey, evreni ve toplumu anlamak için biricik dayanaktır.

J. P. Sartre'a göre insanın var oluşu, özünden önce gelir. İnsan doğuştan iyi, kötü ve suçlu değildir. Özgürce yaptığı eylemler sonucu iyi, kötü ve ahlaki değerleri oluşturur. Örneğin, kişinin dürüst bir insan ya da hırsız olması özgürce seçimi sonucu gerçekleşir.

Sartre insanın kendi özgür iradesiyle tüm eylemlerini, dolayısıyla, ahlaki eylemlerini belirlediğini savunduğu için evrensel ahlak yasasını kabul etmez.

b) Evrensel Ahlak Yasasının Varlığını Kabul Edenler:

Kişi vicdanı karşısında, evrensel ahlak yasasının olduğunu kabul eden görüşler, iki grupta ele alınır:

Örnek 2:

Bir düşünürce göre, ahlaki değerler doğru ya da yanlış, bireylerin kanılarından bağımsız olarak belirlenir. Örneğin "Öldürmek kötüdür." yargısı, tıpkı "Üçgenin iç açılarının toplamı 180° dir." yargısı gibi, doğruluğu insanların duygu ve eğilimlerine göre değişmeyen bir yargıdır.

Bu düşünür, ahlaki değerlerinde hangi özelliğin bulunduğunu öne sürmektedir?

- A) Erdemli yaşamın bir aracı olma
- B) Tanımlanamaz nitelikte olma
- C) Zamanla değişme
- D) Nesnel olma
- E) İnsanlar arasındaki ilişkileri yönlendirme

(2004 - ÖSS)

Çözüm:

Üçgenin iç açıları toplamı 180° dir yargısı, doğruluğu insanların duygu ve düşüncelerine göre değişmeyen yargı olması nedeniyle nesneldir. Ahlaki yargılarda bu özelliğe sahip ise ahlaki yargılarda nesnel olduğu söylenebilir.

Cevap D

I. Evrensel ahlak yasasını subjektif özelliklerin belirlediğini savunanlar:

Evrensel ahlak yasası, varlığını, Tanrıdan veya önceden gelen değerlerden değil, insanın öznel yaşamından alır.

Faydacı Ahlak Kuramı

İnsan; doğası gereği acıdan kaçır, hazzı yönelir, mutluluk ister. İnsanın mutluluğu, bir toplumda yaşama zorunluluğundan dolayı diğer insanların mutluluğu ile ilgilidir. **J.S. Mill** bunu "**büyük mutluluk**" ilkesiyle açıklar. Yani, eylem, mümkün olan en fazla sayıda insana en fazla mutluluk getirebilir.

Örnek 3:

Faydacı ahlak anlayışına göre, en çok sayıda insana en büyük ölçüde mutluluk sağlayan eylem, ahlaki bakımdan doğru eylemdir. Dolayısıyla bir eylemi doğru veya yanlış olarak değerlendirmek için öncelikle o eylemin, ilgili kişilerin tümüne sağladığı hazlara ve getirdiği acılara bakmak gerekir.

Bu parçaya göre, faydacı ahlak anlayışı bir eylemin ahlaki bakımdan doğru olup olmadığını değerlendirirken aşağıdakilerin hangisini ölçüt alır?

- A) Eylemin sonuçlarını
- B) Eylemde bulunan kişilerin niteliklerini
- C) Eylemin hangi koşullarda gerçekleştirildiğini
- D) Toplumun eylemde bulunan kişiye karşı tutumunu
- E) Eylemin hangi amaçla yapıldığını

(2003 - ÖSS)

Çözüm:

Ahlaki eylemi çok sayıda insanın mutluluğuna göre değerlendirenler eylemin sonucuna göre doğru ya da yanlış diye yargıda bulunurlar.

Cevap A

Sezgici Ahlak Kuramı

İnsan, iyi ve kötünün ne olduğunu kendi içinden gelen sezgiyle kavrayabilir. **H. Bergson** bu durumu, "**Kendi sezgine uy ki, hem kendin hem de başkası için iyi olanı yapmış olarsın.**" şeklinde açıklamıştır.

1. Nietzsche, insanin ahlaki değerleri olduğu gibi benimsemesi yerine yeni değerler oluşturması gerektiğini savunur. İnsan, değerleri hazır bulmaz. Ona, iynin kötünün ne olduğunu anlatacak ve açıklayacak üstün bir otorite yoktur. İnsan yapayalnızdır, hayatının anlamını ve bağlanacağı değerleri yeni baştan kendisi oluşturmak zorundadır."

Yukarıdaki parçadan hareketle, aşağıdakilerden hangisine ulaşılabilir?

- A) Ahlaki değerleri oluşturan toplumsal yapıdır.
B) Toplumda iyi ve kötünün ölçütünü belirleyen bir otorite olmalıdır.
C) İnsan bütün değerlerini özgürce oluşturmalıdır.
D) Ahlaki değerler nesnel bir özellik taşımaktadır.
E) İnsanın değerleri hazır bulması üretkenliğini engeller.

2. Mill'e göre iyiği kötünden ayırmak için onun yararlı olup olmadığına bakılmalıdır. Burada bireysel yarar değil, toplumsal yarar söz konusudur. Kişi bireysel yararı ile toplumsal yararı uzlaştırmalıdır. Çünkü bireysel ve toplumsal çıkarlar birbirine bağlıdır.

Bu parçadan, aşağıdaki yargıların hangisine ulaşılabilir?

- A) Toplumun yararı için kişisel çıkarlardan fedakarlık edilmelidir.
B) Birey toplumun iyiği ve kötüyü ayırt etmesine katkıda bulunmalıdır.
C) İyi bir toplum, iyiği ve kötüyü ayırt edendir.
D) Bireysel mutluluğun gerçekteşmesi, toplumsal mutluluğa bağlıdır.
E) Toplum için zararlı etkenler birey tarafından yararlı hale getirilmelidir.

3. Gerçek erdem, yalnızca aristokrat azınlık içindir. Herkes için geçerli bir ahlak gülünç bir fikirdir. Yalnızca güç sahibi kişilerin duygu ve sezgileri önemlidir. İşte bu, efendi ahlakıdır.

Bu görüşe sahip Nietzsche'nin aşağıdaki yargılardan hangisini öncelikle reddetmesi gerekir?

- A) Evrensel ahlak yasasını
B) Haz ahlakını
C) Fayda ahlakını
D) Bencilci ahlakını
E) Sezgi ahlakını

4. Ahlaki yargılar ne doğru ne de yanlıştır. Yalnızca onların telaffuz eden veya dinleyen kişinin düşüncelerini ifade ederler.

Buradan, aşağıdaki yargıların hangisine ulaşılabilir?

- A) Ahlaki yargılar genel geçer özelliğe sahiptir.
B) Ahlaki yargılar subjektif özellikler içerirler.
C) Ahlaki yargılar bağımsız bir araştırma alanıdır.
D) Ahlaki yargılar bilimsel deneyle tasdik edilebilir.
E) Ahlaki yargıları belirleyen doğa yasalarıdır.

5. Hayat başlı başına bir amaçtır, başka hiç bir amacın aracı değildir. Aynı şekilde, her insan başkalarının amaçlarının bir aracı değildir. Dolayısıyla, insan kendi hatırlına yaşamalıdır; ne kendisini başkalarına, ne de başkalarını kendisine feda etmelidir. Yani kendi mutluluğunu gerçekteştirmek, insanın en yüce ahlaki amacıdır.

Bu görüşün benimsenmesi durumunda aşağıdaki yargılardan hangisinin savunulması beklenir?

- A) Evrensel bir ahlak yasası vardır.
B) İnsan bencil bir varlıktır.
C) Toplumda geçerli evrensel ahlak kuralları olmalıdır.
D) İnsanın karşı konulamaz bir yazgısı vardır.
E) Davranışlar ödev duygusuyla yapılmalıdır.

6. Epiküros'a göre; bütün gereksinimler karşılanamaz ve doyurulamaz olduğundan gereksinimleri doğal ve zorunlu ile doğal ama zorunlu olmayan diye ayırmak gerekir. Hem doğal hem zorunlu olan gereksinim beslenmedir, doğal olup da zorunlu olmayan bol bol beslenmedir. Mutlu olmak için birinci kategorinin karşılanması yeterlidir. Çünkü, bu aynı zamanda daha kolaydır. Bu durum aynı zamanda Epiküros felsefesinin iyimserliğini yansıtır.

Buna göre, Epiküros'un iyimserlik felsefesinin dayanağı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Tüm ihtiyaçların karşılanmasının insanı mutluluğa ulaştıracak olması
B) İnsanın doğasında her şekilde lezzet alma arzusunun olması
C) İnsanın kendini dengelemeye çalışmasının onu mutluluktan uzaklaştıracak olması
D) Zorunlu olanın kolayca elde edilip, güç elde edilenin zorunlu kılınmamış olması
E) İnsanın tamamen ihtiyaçlarından arınmasının gerekliliği

7. Kant'a göre, ahlaki eylemin amacı ödevdir. Ödev ise kişilere veya durumlara göre değişmez. Bir davranışın ahlaki bakımdan iyi olabilmesi için ödev bilinci içinde yapılması gerekir. Örneğin, bir kişinin çevresindekilerin tepkisinden çekindiği için birisine yardım etmesi ahlaki değilken, yardımseverliği ödev olarak benimseyip yardım etmesi ahlaki bir davranıştır.

Bu parçaya göre, bir davranışın ahlaki olması aşağıdakilerden hangisine bağlanmıştır?

- A) Bireye ve topluma fayda sağlamasına
B) Kişinin özgürce eylemde bulunmasına
C) Toplumsal koşulların dikkate alınarak hareket edilmesine
D) İnsanın kendi sezgilerine göre davranmasına
E) Görev bilinci içinde ilke olarak benimsenerek yapılmasına

8. S. Mill'e göre, ahlakın iki temel kuralı vardır. Birincisi, "Başkalarının size yapmasını istediğiniz şeyi siz de başkasına yapın." İkincisi ise "Başkalarını kendinizi sever gibi sevin." Ona göre, her akli başında kişi, düşünmek ve insanlığın geleceğini tartışmak zorundadır.

Mill, bu düşüncesiyle, aşağıdakilerden hangisini amaçlamaktadır?

- A) Herkes için iyi olanı yapmayı
B) Demokrasiye dayalı bir sosyal hayatı
C) Sosyal değerlere uymayı
D) İnsanların eylemlerinde tamamen özgür olmasını
E) Özgürlüğe dayalı bir toplum yapısına ulaşmayı

9. Nietzsche'ye göre; yapılması gereken insanlığı ahlaki değer yargılarından kurtarmak, ahlakla birlikte suç ve ceza kavramını insan hayatından çıkarmaktır.

Bu parçadan hareketle, aşağıdaki sonuçlardan hangisine ulaşılabilir?

- A) Evrensel bir ahlak yasası yoktur.
B) İnsana iktidar sağlayan ahlaktır.
C) Ahlak, güçlülerin işine yarayan bir kavramdır.
D) Ahlakı olaylar hukuki bir nitelik taşımaktadır.
E) Toplumun tümünü mutlu edecek değerler oluşturulmalıdır.

10. Ahlak, her çağda kendi kural ve yasalarını kendisi belirleyecektir. Çünkü ahlak, özgür insanın eyleminde ortaya çıkmaktadır.

Parçada, aşağıdakilerden hangisi savunulmaktadır?

- A) Evrensel ahlak yasasının var olamayacağı
B) Kişinin eylemlerinin ahlaki değerlere uygun olmasının gerektiği
C) Ahlakı yasaların nesnel bir özellik taşıdığı
D) İnsanın dışında, varlığını ona kabul ettiren ahlaki ilkelerin olduğu
E) Ahlakı eylemin amacının mutluluk olduğu