

İÇİNDEKİLER

MATEMATİK 1	Yaş Problemleri.....	2
MATEMATİK 2	Toplam - Çarpım Sembolü.....	16
GEOMETRİ	Çemberde Açılar.....	32
FİZİK	Dairesel Hareket.....	47
KİMYA	Kimyasal Reaksiyonlarda Denge - I.....	67
BİYOLOJİ	Populasyon Genetiği ve Hayat Başlangıcı ile İlgili Görüşler.....	81
TÜRKÇE	Eylemsi.....	95
TARİH	Osmanlı Devleti'nde Kültür ve Medeniyet ...	107
COĞRAFYA	Doğadaki Üç Unsurlar: Su, Toprak, Bitki - I	115
FELSEFE	Ahlak Felsefesi - I (Etik).....	123
REHBERLİK		127

FEM ÖSS DERGİSİ

Yıl: 3

Sayı: 15

FEM ÖSS DERGİSİ
FEM ÖĞRETMENLERİ
TARAFINDAN
HAZIRLANMAKTADIR.

10 GÜNDE BİR YAYIMLANIR

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

Yayın Yönetmeni
İsa OLGUN

Dizgi & Grafik
FEM Yayınları

Baskı Tarihi
15 Ocak 2009

İnternet Adresi

<http://www.femdersisi.com.tr>
e-mail: femdersisi@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
Gazimur / İZMİR

Satış Pazarlama

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



Yaş Problemleri

Yaş problemlerine ait denklemler kurulurken şu hususlara dikkat edilmelidir.

- 1) Bir kişinin yaşı, bulunduğu yıldan doğduğu yıl çıkarılarak bulunur.
- 2) Bugünkü (şimdiki) yaşı x olan bir kişinin;
 t yıl sonraki yaşı : $x + t$,
 t yıl önceki yaşı : $x - t$ dir.
- 3) Bugünkü (şimdiki) yaşları toplamı x olan n kişinin;
 t yıl sonraki yaşlarının toplamı : $x + n.t$,
 t yıl önceki yaşlarının toplamı : $x - n.t$ dir.
- 4) Bugünkü (şimdiki) yaşlarının ortalaması x olan n kişinin;
 t yıl sonraki yaşlarının ortalaması : $x + t$,
 t yıl önceki yaşlarının ortalaması : $x - t$ dir.
- 5) İki kişi arasındaki yaş farkı sabittir, yıldan yıla değişmez.
 Fakat yaşları oranı değişir.

Örnek 1:

İsmet'in şimdiki yaşının 4 yıl önceki yaşına oranı $\frac{5}{4}$ olduğuna göre, İsmet'in 2 yıl sonra kaç yaşında olacağını bulalım.

Çözüm:

I. yol:

İsmet'in şimdiki yaşına x denilirse, 4 yıl önceki yaşı $x - 4$ olur. Buna göre,

$$\frac{x}{x-4} = \frac{5}{4} \Rightarrow x = 20 \text{ olur. O halde,}$$

2 yıl sonra İsmet'in yaşı, $20 + 2 = 22$ olacaktır.

II. yol:

İsmet'in şimdiki yaşının 4 yıl önceki yaşına oranı $\frac{5}{4}$ olduğundan bu kesri, payı paydasından 4 fazla olacak şekilde genişletelim.

$$\frac{5}{4} = \frac{5.4}{4.4} = \frac{20}{16} \text{ olur.}$$

O halde, İsmet'in şimdiki yaşı 20 ve 2 yıl sonraki yaşı da 22 dir.

Örnek 2:

Bugünkü yaşı, iki basamaklı ab doğal sayısına eşit olan Hilal'in 18 yıl sonraki yaşı iki basamaklı ba doğal sayıdır.

$a + b = 8$ olduğuna göre, Hilal'in 10 yıl önceki yaşını bulalım.

Çözüm:

Problemde verilenlere göre,

$$ba - ab = 18 \Rightarrow 9(b - a) = 18 \Rightarrow b - a = 2 \dots\dots\dots (1)$$

$$\Rightarrow a + b = 8 \dots\dots\dots (2)$$

(1) ve (2) eşitliklerinin ortak çözümü yapılırsa, $a = 3$ ve $b = 5$ bulunur. O halde, Hilal'in bugünkü yaşı 35, 10 yıl önceki yaşı ise 25 tir.

Örnek 3:

Bir annenin şimdiki yaşı, ikiye yıl ara ile doğmuş üç çocuğunun şimdiki yaşlarının toplamına eşittir.

Annenin şimdiki yaşı 42 olduğuna göre, en küçük çocuk doğduğunda annenin kaç yaşında olduğunu bulalım.

Çözüm:

I. yol:

En küçük çocuğun şimdiki yaşına x denilirse, diğer iki çocuğun ve annenin şimdiki yaşları sırasıyla $(x + 2)$,

$(x + 4)$ ve $(3x + 6)$ olur. Annenin şimdiki yaşı 42 olduğundan, $3x + 6 = 42$ ise $x = 12$ olur. Buna göre, en küçük çocuk doğduğunda (x yıl önce) annenin yaşı, $42 - 12 = 30$ dur.

II. yol:

Üç çocuğunun yaşı ardışık sayılar olduğundan, ortanca çocuğun yaşı, $42 : 3 = 14$ şeklinde bulunur. O halde, en küçük çocuğun yaşı $14 - 2 = 12$ ve en küçük çocuk doğduğunda annenin yaşı, $42 - 12 = 30$ dur.

Örnek 4:

Feyza, annesinden 20 yaş küçüktür.

4 yıl önce; annesinin yaşı, Feyza'nın yaşının 3 katına eşit olduğuna göre, Feyza'nın bugünkü yaşını bulalım.

Çözüm:

I. yol:

Feyza'nın **şimdiki** yaşına x denilirse, annesinin **şimdiki** yaşı $(x + 20)$ olur. **4 yıl önce**, annesinin yaşı Feyza'nın yaşının 3 katına eşit olduğuna göre,

$$(x + 20) - 4 = 3.(x - 4) \Rightarrow x = 14 \text{ bulunur.}$$

II. yol:

Feyza'nın ve annesinin **4 yıl önceki** yaşları sırasıyla x ve $3x$ olsun.

Feyza, annesinden 20 yaş küçük olduğuna göre,

$3x - x = 20$ ise $x = 10$ olur. O halde, Feyza'nın 4 yıl önceki yaşı 10 ise **şimdiki** yaşı 14 tür.

Örnek 5:

Mehmet ile Fethi'nin 4 yıl sonraki yaşlarının toplamı 49 dur.

Mehmet, Fethi'den 5 yaş büyük olduğuna göre, Fethi'nin şimdiki yaşını bulalım.

Çözüm:

I. yol:

İkisinin 4 yıl sonraki yaşlarının toplamı 49 olduğuna göre, **şimdiki** yaşlarının toplamı, $49 - 2.4 = 41$ dir.

Aralarındaki yaş farkı 5 olduğundan Fethi'nin **şimdiki** yaşı,

$$\frac{41 - 5}{2} = 18 \text{ dir.}$$

II. yol:

Fethi'nin **şimdiki** yaşına x denilirse Mehmet'in **şimdiki** yaşı $(x + 5)$ olur. İkisinin **4 yıl sonraki** yaşlarının toplamı 49 olduğundan,

$$(x + 4) + (x + 5 + 4) = 49 \Rightarrow x = 18 \text{ dir.}$$

Örnek 6:

Bir annenin bugünkü yaşı, üç çocuğunun bugünkü yaşları toplamının 2 katına eşittir.

8 yıl sonra, annenin yaşı üç çocuğunun yaşları toplamına eşit olacağına göre, annenin bugünkü yaşını bulalım.

Çözüm:

Üç çocuğunun bugünkü yaşları toplamına x denilirse, annenin bugünkü yaşı $2x$ olur. **8 yıl sonra üç** çocuğun yaşları toplamı $(x + 3.8)$ ve annenin yaşı $(2x + 8)$ olacağından, $2x + 8 = x + 3.8 \Rightarrow x = 16$ olur. O halde, annenin bugünkü yaşı $2.16 = 32$ dir.

Örnek 7:

Dört kardeşin 3 yıl önceki yaşlarının ortalaması 15 olduğuna göre, bu dört kardeşin 5 yıl sonraki yaşlarının toplamını bulalım.

Çözüm:

3 yıl öncesi ile 5 yıl sonrası arasında 8 yıl olduğuna göre, dört kardeşin yaşlarının ortalaması 8 yılda 8 artmıştır. Buna göre, dört kardeşin 5 yıl sonraki yaşlarının ortalaması $15 + 8 = 23$, dolayısıyla 5 yıl sonraki yaşlarının toplamı, $23.4 = 92$ dir.

Örnek 8:

Üç çocuğu olan bir anne, en büyük çocuğundan 24 yaş büyüktür. 3 yıl sonra, annenin yaşı çocuklarının yaşları toplamına eşit olacaktır.

Ortanca çocuk, küçük çocuktan 4 yaş büyük olduğuna göre, küçük çocuğun bugünkü yaşını bulalım.

Çözüm:

Büyük çocuğun **şimdiki** yaşına b , küçük çocuğun **şimdiki** yaşına k denilirse, ortanca çocuğun **şimdiki** yaşı $(k + 4)$, annesinin **şimdiki** yaşı $(b + 24)$ olur. **3 yıl sonra**, annenin yaşı çocuklarının yaşları toplamına eşit olduğuna göre,

$$(b + 24) + 3 = (b + 3) + (k + 4 + 3) + (k + 3) \\ \Rightarrow b + 27 = b + 2k + 13 \Rightarrow k = 7 \text{ dir.}$$

Örnek 9:

Bugünkü yaşları toplamı 312 olan bir grup öğrencinin iki yıl önceki yaş ortalaması 11 dir.

Buna göre, gruptaki öğrenci sayısı kaçtır?

- A) 24 B) 26 C) 28 D) 32 E) 36
(1994 - ÖSS)

Çözüm:

Gruptakilerin **2 yıl önceki** yaş ortalaması 11 olduğuna göre, **bugünkü** yaş ortalaması $11 + 2 = 13$ olur. Bugünkü yaşları toplamı 312 olduğuna göre, gruptaki öğrenci sayısı $312 : 13 = 24$ tür.

Örnek 10:

Bir annenin şimdiki yaşı, iki çocuğunun yaşları farkının 6 katına eşittir.

3 yıl önce, annenin yaşı çocuğunun yaşları farkının 4 katından 7 fazla olduğuna göre, çocukların yaşları farkını bulalım.

Çözüm:

İki çocuğun yaşları farkına x denilirse, annenin şimdiki yaşı $6x$, **3 yıl önceki yaşı** da $(6x - 3)$ olur.

3 yıl önce, annenin yaşı çocuklarının yaşları farkının 4 katından 7 fazla olduğuna göre, **(çocukların yaşları farkı değişmez.)**

$$6x - 3 = 4x + 7 \Rightarrow x = 5 \text{ tir.}$$

Örnek 11:

Bir babanın yaşı, üçer yıl ara ile doğmuş 3 çocuğunun yaşları toplamına eşittir.

Baba 54 yaşında olduğuna göre, en büyük çocuk doğduğunda babasının yaşı kaçtır?

- A) 39 B) 36 C) 33 D) 30 E) 27
(1987 - ÖYS)

Çözüm:

Üçer yıl arayla doğmuş üç kardeşin yaşları toplamı 54 olduğuna göre; **ortanca** kardeşin yaşı $54 : 3 = 18$, büyük kardeşin yaşı da $18 + 3 = 21$ olur. Buna göre, en büyük çocuk doğduğunda babasının yaşı, $54 - 21 = 33$ tür.

Cevap C**Örnek 12:**

Bugünkü yaşları 6 ve 8 ile orantılı iki kardeşin 6 yıl sonraki yaşları 4 ve 5 ile orantılı olacaktır.

Bu iki kardeşten büyük olanın bugünkü yaşı kaçtır?

- A) 26 B) 24 C) 20 D) 18 E) 16
(1998 - ÖSS)

Çözüm:**I. yol:**

İki kardeşin bugünkü yaşları 6 ve 8 ile orantılı olduğundan, bu iki kardeşin bugünkü yaşlarına $3x$ ve $4x$ diyelim. **6 yıl sonraki** yaşları 4 ve 5 ile orantılı olduğundan;

$$\frac{3x + 6}{4x + 6} = \frac{4}{5} \Rightarrow 15x + 30 = 16x + 24 \Rightarrow x = 6 \text{ ve}$$

büyük kardeşin bugünkü yaşı, $4x = 4 \cdot 6 = 24$ olarak bulunur.

II. yol:

İki kardeşin 6 yıl sonraki yaşları ile bugünkü yaşlarının farkı birbirine eşit ve 6 olacağına göre, 4 ve 5 sayıları 2 ile genişletilirse 8 ve 10 sayıları sırasıyla 6 ve 8 sayılarından 2 fazladır. Bu fark 6 ya eşit olacağına göre, verilen sayılar (6 ve 8) 3 ile genişletilirse 18 ve 24 olur.

Dolayısıyla büyük olan kardeşin bugünkü yaşı 24 tür.

Cevap B**Örnek 13:**

Emine ile annesinin şimdiki yaşlarının toplamı 39 dur.

2 yıl önce annesinin yaşı Emine'nin yaşının 4 katı olduğuna göre, Emine şimdi kaç yaşındadır?

- A) 6 B) 7 C) 8 D) 9 E) 10
(1996 - ÖYS)

Çözüm:**I. yol:**

Emine'nin **2 yıl önceki** yaşına x denilirse annesinin 2 yıl önceki yaşı $4x$ olur. İkisinin şimdiki yaşlarının toplamı 39 olduğuna göre,

$$(x + 2) + (4x + 2) = 39 \Rightarrow x = 7 \text{ ve}$$

Emine'nin şimdiki yaşı $x + 2 = 9$ dur.

II. yol:

Emine'nin şimdiki yaşına x denilirse annesinin şimdiki yaşı $39 - x$ ve **2 yıl önce**; annesinin yaşı, Emine'nin yaşının 4 katına eşit olduğuna göre,

$$39 - x - 2 = 4 \cdot (x - 2) \Rightarrow x = 9 \text{ dur.}$$

Cevap D**Örnek 14:**

Ahmet ile Hasan'ın bugünkü yaşları toplamı 56 dır. Hasan, kendisinden daha yaşlı olan Ahmet'in yaşına geldiğinde ise yaşları toplamı 88 olacaktır.

Buna göre, Ahmet'in bugünkü yaşı kaçtır?

- A) 18 B) 27 C) 36 D) 45 E) 54
(1999 - ÖSS)

Çözüm:

I. yol:

İkisinin yaşları toplamının 56 dan 88 e çıkması için kaç yıl geçmesi gerektiğini (dolayısıyla ikisi arasındaki yaş farkını) bulmak için bu iki toplamın farkını 2 ye bölelim.

$$88 - 56 = 32 \text{ ve } 32 : 2 = 16 \text{ olduğundan}$$

Ahmet, Hasan'dan 16 yaş büyüktür. Buna göre,

$$\text{Hasan'ın bugünkü yaşı } (56 - 16) : 2 = 20,$$

$$\text{Ahmet'in bugünkü yaşı da } 20 + 16 = 36 \text{ dir.}$$

II. yol:

Ahmet'in bugünkü yaşına x , ikisinin yaşları farkına a denilirse Hasan'ın bugünkü yaşı $x - a$ olur.

$$\begin{aligned} \text{Buna göre,} \quad & (x - a) + x = 56 \\ & + \quad x + (x + a) = 88 \\ \hline & \Rightarrow 4x = 56 + 88 \Rightarrow x = 36 \text{ dir.} \end{aligned}$$

Cevap C

Örnek 15:

Bir annenin bugünkü yaşı, kızının yaşının 6 katıdır.

Kızı annenin bugünkü yaşına geldiğinde ikisinin yaşları toplamı 85 olacağına göre, annenin bugünkü yaşı kaçtır?

- A) 24 B) 30 C) 36 D) 42 E) 48
(2001 - ÖSS)

Çözüm:

Anne ve kızının bugünkü yaşları sırası ile $6x$ ve x olsun.

Kızı, annenin bugünkü yaşına geldiğinde yani $6x - x = 5x$ yıl sonra ikisinin yaşları toplamı 85 olacağına göre,

$$(6x + 5x) + (x + 5x) = 85 \Rightarrow x = 5 \text{ ve}$$

annenin bugünkü yaşı $6x = 30$ dur.

Cevap B

Örnek 16:

Bir babanın yaşı, iki çocuğunun yaşları toplamından 33 yaş büyüktür.

3 yıl sonra babanın yaşı, çocukların yaşları toplamının 2 katı olacağına göre, baba bugün kaç yaşındadır?

- A) 52 B) 54 C) 55 D) 56 E) 57
(1990 - ÖYS)

Çözüm:

I. yol:

İki çocuğun 3 yıl sonraki yaşları toplamına x denilirse babanın 3 yıl sonraki yaşı $2x$, iki çocuğun şimdiki yaşları toplamı $x - 2 \cdot 3 = x - 6$, babanın şimdiki yaşı da $2x - 3$ olur. Buna göre,

$$2x - 3 = (x - 6) + 33 \Rightarrow x = 30 \text{ ve}$$

$$\text{babanın bugünkü yaşı } 2x - 3 = 57 \text{ dir.}$$

II. yol:

Babanın bugünkü yaşına x denilirse, iki çocuğun bugünkü yaşları toplamı $x - 33$ olur.

Buna göre, üç yıl sonra

$$x + 3 = 2 \cdot [(x - 33) + 2 \cdot 3] \Rightarrow x = 57 \text{ dir.}$$

Cevap E

Örnek 17:

Bir annenin yaşı, iki çocuğunun yaşları toplamından 19 fazladır.

Beş yıl önce, bu annenin yaşı iki çocuğunun yaşları toplamının 4 katı olduğuna göre, bugün büyük çocuk en az kaç yaşındadır?

- A) 8 B) 9 C) 10 D) 11 E) 12
(1992 - ÖYS)

Çözüm:

İki çocuğun bugünkü yaşları toplamına x denilirse, annenin bugünkü yaşı $x + 19$, beş yıl önceki yaşı $x + 14$, iki çocuğun beş yıl önceki yaşları toplamı da

$$x - 2 \cdot 5 = x - 10 \text{ olur. Buna göre;}$$

$$x + 14 = 4 \cdot (x - 10) \Rightarrow x = 18 \text{ ve büyük çocuğun bugünkü yaşı en az, } 18 : 2 + 1 = 10 \text{ olur.}$$

Cevap C

Örnek 18:

Bir annenin ikiz ve üçüz olmak üzere 5 çocuğu vardır. Üçüzler ikizlerden daha önce doğmuştur.

Bu beş çocuğun şimdiki yaşları toplamı 11 olduğuna göre, üçüzlerden birinin şimdiki yaşı kaçtır?

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

Çözüm:

İkizlerin şimdiki yaşı x , üçüzlerin şimdiki yaşı y olsun.

Üçüzler ikizlerden daha önce doğduğuna göre, $y > x$ olur.

Beş kardeşin şimdiki yaşlarının toplamı 11 olduğuna göre,

$$2x + 3y = 11 \text{ ise, } x = 1 \text{ ve } y = 3 \text{ tür.}$$

Buna göre, üçüzlerden birinin şimdiki yaşı $y = 3$ tür.

Cevap C

Örnek 19:

Selma ile annesinin şimdiki yaşları farkı 26'dır. 4 yıl sonra, Selma'nın yaşının 3 katı annesinin yaşına eşit olacaktır.

Buna göre, Selma'nın annesinin şimdiki yaşı kaçtır?

- A) 35 B) 32 C) 30 D) 29 E) 28

Çözüm:

Selma'nın 4 yıl sonraki yaşına x denilirse annesinin 4 yıl sonraki yaşı $3x$ olur.

Yaşlar farkı değişmeyeceğine göre,

$$3x - x = 26 \Rightarrow x = 13 \text{ ve}$$

$$\text{annenin şimdiki yaşı } 3x - 4 = 3 \cdot 13 - 4 = 39 - 4 = 35 \text{ tir.}$$

Cevap A

Örnek 20:

5 yaşındaki Yiğit, ablasının şimdiki yaşına geldiğinde ablası 21 yaşında olacaktır.

Buna göre, Yiğit'in ablasının şimdiki yaşı kaçtır?

- A) 8 B) 9 C) 11 D) 12 E) 13

Çözüm:

I. yol:

Yiğit ile ablasının yaşları farkına x denilirse ablasının şimdiki yaşı $5 + x$ olur. x yıl sonra ablası 21 yaşında olacağına göre, $(5 + x) + x = 21 \Rightarrow x = 8$ ve ablasının şimdiki yaşı $5 + x = 5 + 8 = 13$ tür.

II. yol:

İkisinin yaşları farkı kadar daha yıl geçince ablasının yaşı 21 olacağına göre,

Yiğit ile ablası arasındaki yaş farkı $(21 - 5) : 2 = 8$ ve ablasının şimdiki yaşı $5 + 8 = 13$ tür.

Cevap E

Örnek 21:

Bir annenin şimdiki yaşı, iki çocuğunun yaşları farkının 3 katına eşittir.

8 yıl önce; annenin yaşı çocukların yaşları farkının 2 katından 5 fazla olduğuna göre, annenin şimdiki yaşı kaçtır?

- A) 27 B) 30 C) 33 D) 36 E) 39

Çözüm:

İki çocuğun yaşları farkına x denilirse, annenin şimdiki yaşı $3x$ olur.

Yaşlar farkı değişmeyeceğine göre,

$$3x - 8 = 2x + 5 \Rightarrow x = 13 \text{ ve annenin şimdiki yaşı}$$

$$3x = 3 \cdot 13 = 39 \text{ dur.}$$

Cevap E

Örnek 22:

63 yaşındaki bir dedenin 11, 14 ve 20 yaşlarında üç torunu vardır.

Kaç yıl sonra üç torunun yaşları toplamı, dedelerinin yaşına eşit olur?

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 9

Çözüm:

I. yol:

Torunların yaşları toplamı ile dedenin yaşı arasındaki yaş farkı iki torundan dolayı kapanacağına göre, bu farkın kapanması için,

$$[63 - (11 + 14 + 20)] : 2 = 9 \text{ yıl geçmesi gerekir.}$$

II. yol:

x yıl sonra torunların yaşları toplamı, dedenin yaşına eşit olursa,

$$63 + x = (11 + 14 + 20) + 3x$$

$$63 + x = 45 + 3x \Rightarrow 18 = 2x$$

$$\Rightarrow x = 9 \text{ bulunur.}$$

Cevap E

TEST 1 ÇÖZÜMLÜ

1. Hasan 30 yaşındadır. Hasan, kardeşinin bugünkü yaşında iken kardeşi şimdiki yaşının $\frac{1}{8}$ katı yaşta idi.

Hasan'ın kardeşinin şimdiki yaşı kaçtır?

- A) 8 B) 10 C) 12 D) 15 E) 16

2. Fatih ve Eren'in yaşları farkı $x + 1$ dir.

İkisinin, 4 yıl sonraki yaşları farkı $2x - 7$ olacağına göre, Fatih ve Eren'in yaşları farkı kaçtır?

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

3. Fatma'nın bugünkü yaşının Betül'ün bugünkü yaşına oranı $\frac{2}{3}$ tür. Fatma 2 yıl önce, Betül de 3 yıl sonra doğmuş olsaydı bu oran $\frac{10}{9}$ olacaktı.

Buna göre, Fatma'nın bugünkü yaşı kaçtır?

- A) 8 B) 10 C) 12 D) 14 E) 16

4. Eşit aralıklarla doğmuş olan dört kardeşten; en büyük kardeş ile en küçük kardeşin yaşları farkı 12 dir.

Dört yıl sonra, bu dört kardeşin yaşları toplamı 56 olacağına göre, en büyük kardeşin şimdiki yaşı kaçtır?

- A) 8 B) 16 C) 20 D) 24 E) 26

5. 37 yaşındaki bir babanın yaşı, üç çocuğunun yaşları toplamının üç katından iki eksiktir.

Kaç yıl sonra babanın yaşı, çocuklarının yaşları toplamına eşit olur?

- A) 5 B) 8 C) 10 D) 12 E) 15

6. Ahmet'in yaşı; Yavuz'un yaşının 3 katı, Ömer'in yaşının da 2 katıdır.

Ömer, Ahmet'in yaşına geldiğinde; Ömer'in yaşının Yavuz'un yaşına oranı kaç olur?

- A) $\frac{3}{4}$ B) $\frac{7}{8}$ C) $\frac{6}{5}$ D) $\frac{3}{5}$ E) $\frac{6}{11}$

7. Bekir'in bugünkü yaşı, ikiz olan çocuklarının bugünkü yaşları toplamının 10 katıdır.

Bekir bugün 40 yaşında olduğuna göre, ikiz çocukları doğduğunda Bekir kaç yaşındadır?

- A) 32 B) 34 C) 36 D) 38 E) 40

8. Yavuz ile Yasemin'in şimdiki yaşları toplamı 33 tür. Yavuz, Yasemin'in şimdiki yaşındayken ikisinin yaşları farkı 7 idi.

Buna göre, Yasemin'in şimdiki yaşı kaçtır?

- A) 13 B) 18 C) 19 D) 20 E) 23

9. Şimdiki yaşı a olan Pınar'ın $a - b$ yıl önceki yaşı ile şimdiki yaşı b olan Fulya'nın $a - b$ yıl sonraki yaşının toplamı, ikisinin şimdiki yaşları toplamının kaç katı olur?

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

10. Bir annenin yaşı 4 er yıl arayla doğmuş üç çocuğunun yaşları toplamına eşittir.

En büyük çocuk annenin bugünkü yaşına geldiğinde anne 46 yaşında olacağına göre, ortanca çocuğun bugünkü yaşı kaçtır?

A) 7 B) 8 C) 9 D) 10 E) 11

11. Bir annenin bugünkü yaşı; küçük kızının bugünkü yaşının 9 katı, büyük kızının bugünkü yaşının da 6 katıdır. Küçük kız, büyük kızın bugünkü yaşına geldiğinde; annenin yaşı, büyük kızın yaşının 4 katından 6 fazla olacaktır.

Anne bugün kaç yaşındadır?

A) 18 B) 34 C) 36 D) 48 E) 54

12. Bir baba ile iki çocuğunun yaşları toplamı 81 dir. 3 yıl sonra; babanın yaşı, çocukların yaşları toplamına eşit oluyor.

Büyük çocuk, küçük çocuktan 5 yaş büyük olduğuna göre, büyük çocuk doğduğunda baba kaç yaşındadır?

A) 18 B) 19 C) 20 D) 21 E) 22

13. Yüksel, Selim'e "senin ve benim yaşlarımızın toplamı benim yaşımın 2 katından 3 fazladır. Ben senin yaşına geldiğinde ikimizin yaşları toplamı 45 olacaktır" diyor.

Buna göre, Selim'in yaşı kaçtır?

A) 18 B) 20 C) 21 D) 23 E) 24

14. Bir annenin şimdiki yaşı, iki çocuğunun yaşları farkının 3 katından 9 fazladır.

5 yıl sonra annenin yaşı, çocuklarının yaşları farkının 5 katına eşit olacağına göre, annenin şimdiki yaşı kaçtır?

A) 21 B) 24 C) 25 D) 27 E) 30

15. Nezih'in şimdiki yaşı x iken Emre'nin şimdiki yaşı $\frac{y}{3}$ tür. Nezih y yaşına geldiğinde Emre'nin yaşı x olacaktır.

$x + y = 45$ olduğuna göre, Emre'nin şimdiki yaşı kaçtır?

A) 9 B) 11 C) 12 D) 13 E) 14

16. Bir annenin bugünkü yaşı, çocuğunun bugünkü yaşının 4 katına eşittir.

Çocuğun yaşı annesinin bugünkü yaşına geldiğinde anne 70 yaşında olacağına göre, çocuğun bugünkü yaşı kaçtır?

A) 10 B) 12 C) 14 D) 15 E) 20

TEST 1 ÇÖZÜMLERİ

1.

	Hasan	Kardeşi
Hasan kardeşinin yaşındayken	8.a	a
Şimdiki durum	30	8.a

7a

Geçen süre 7a yıl olduğundan

$$8a + 7a = 30 \text{ ise}$$

$$a = 2 \Rightarrow 8.a = 8.2 = 16 \text{ olur.}$$

Cevap E

2. Fatih ve Eren'in şimdiki yaşlarının farkı, 4 yıl sonraki

yaşlarının farkına eşit olacağından,

$$x + 1 = 2x - 7 \Rightarrow x = 8$$

Buradan; $x + 1 = 8 + 1 = 9$ olur.

Cevap B

3. Fatma'nın yaşı F, Betül'ün yaşı B olsun.

$$\frac{F}{B} = \frac{2}{3} = \frac{2.x}{3.x} \text{ yazılabilir.}$$

Fatma 2 yıl önce doğmuş olsaydı $2x + 2$, Betül 3 yıl sonra doğmuş olsaydı $3x - 3$ yaşında olacaktı.

Buradan yeni oran

$$\frac{10}{9} = \frac{2x + 2}{3x - 3} \text{ olur.}$$

$$\Rightarrow 30x - 30 = 18x + 18$$

$$\Rightarrow 12x = 48 \Rightarrow x = 4 \text{ olur.}$$

Fatma'nın bugünkü yaşı $2.x = 2.4 = 8$ bulunur.

Cevap A

4. En büyük kardeş, en küçük kardeşten 12 yaş büyük ve en büyük kardeşten sonra doğan üçüncü kardeş en küçük çocuk olduğundan, kardeşler arasındaki yaş farkı $12 : 3 = 4$ tür.

En büyük kardeşin şimdiki yaşına x denilirse;

bu dört kardeşin 4 yıl sonraki yaşları toplamı 56 olduğundan,

$$x + (x - 4) + (x - 8) + (x - 12) + 4.4 = 56$$

$$\Rightarrow 4x - 8 = 56 \Rightarrow 4x = 64 \Rightarrow x = 16$$

Cevap B

5. Üç çocuğun yaşları toplamı x olsun.

$$3x - 2 = 37 \Rightarrow x = 13 \text{ olur.}$$

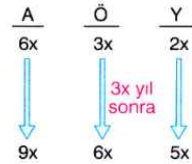
t yıl sonra; üç çocuğun yaşları toplamı $(13 + 3t)$,

babanın yaşına $(37 + t)$ eşit olursa,

$$13 + 3t = 37 + t \Rightarrow 2t = 24 \Rightarrow t = 12 \text{ dir.}$$

Cevap D

6. Ahmet'in yaşı A, Yavuz'un yaşı Y, Ömer'in yaşı Ö olsun. Soruda verilenlere göre,



$$\Rightarrow \frac{\ddot{O}}{Y} = \frac{6x}{5x} = \frac{6}{5} \text{ bulunur.}$$

Cevap C

7. Bekir'in yaşı B ve ikiz çocuklarının yaşı x olsun. Soruda verilenlere göre,

$$B = 10.(x + x)$$

$$40 = 10.(2x) \Rightarrow x = 2 \text{ olur.}$$

O halde, ikizler doğduğunda yani 2 yıl önce Bekir $40 - 2 = 38$ yaşındadır.

Cevap D

8. Yaşlar farkı sabit olduğundan;

Yasemin'in şimdiki yaşına x denilirse,

Yavuz'un şimdiki yaşı $x + 7$ olur.

$$\text{Buna göre, } (x + 7) + x = 33 \Rightarrow 2x = 26$$

$$\Rightarrow x = 13 \text{ tür.}$$

Cevap A

9. Pınar'ın $a - b$ yıl önceki yaşı $a - (a - b) = b$ dir. Fulya'nın $a - b$ yıl sonraki yaşı $b + a - b = a$ dir. Şimdiki yaşları toplamı $a + b$ ve ikisinin istenilen zamanlardaki yaşları toplamı $a + b$ olduğundan, cevap 1 dir.

Cevap E

10. Çocukların yaşlarına; x , $x + 4$, $x + 8$ denilirse, annenin yaşı $3x + 12$ olur.

1. çocuk	2. çocuk	3. çocuk	Anne
x	$x + 4$	$x + 8$	$3x + 12$
		$\downarrow$	$\downarrow$
		$3x + 12$	46

Anne ile 3. çocuk (en büyük çocuk) arasındaki **yaş farkı her zaman aynı** olacağına göre,

$$3x + 12 - (x + 8) = 46 - (3x + 12)$$

$$\Rightarrow 2x + 4 = 34 - 3x$$

$$\Rightarrow 5x = 30 \Rightarrow x = 6 \text{ bulunur.}$$

Buradan ortanca çocuğun yaşı,

$$x + 4 = 6 + 4 = 10 \text{ bulunur.}$$

Cevap D

11.

Anne	Küçük kız	Büyük kız
$18x$	$2x$	$3x$
$\downarrow$	$\downarrow$ x yıl sonra	$\downarrow$
$19x$	$3x$	$4x$

$$\Rightarrow 19x = 4.4x + 6 \Rightarrow 3x = 6 \Rightarrow x = 2 \text{ olur.}$$

Annenin şimdiki yaşı,

$$18.x = 18.2 = 36 \text{ olur.}$$

Cevap C

- 12.
- | Baba | Büyük çocuk | Küçük çocuk |
|----------|-------------|-------------|
| $2x + 5$ | $x + 5$ | x |

Şimdiki yaşları toplamı 81 olduğuna göre, **üçünün 3 yıl sonraki** yaşları toplamı $81 + 3.3 = 90$ olur.

$$(2x + 5) + (x + 5) + x = 90 \Rightarrow x = 20 \text{ bulunur.}$$

Baba $2.20 + 5 = 45$ ve büyük çocuk $20 + 5 = 25$ yaşında olduğuna göre, baba $45 - 25 = 20$ yaşında iken büyük çocuk doğmuştur.

Cevap C

13. Yüksel ve Selim'in yaşları sırasıyla y ve s olsun.
 $\Rightarrow y + s = 2y + 3 \Rightarrow s = y + 3$ olur.

Buradan;

Yüksel	Selim
y	$s = y + 3$
$\downarrow$ 3 yıl sonra	$\downarrow$
$y + 3$	$y + 6$

$$\Rightarrow (y + 3) + (y + 6) = 45$$

$$\Rightarrow 2y + 9 = 45 \Rightarrow 2y = 36 \Rightarrow y = 18 \text{ olur.}$$

$$\text{Selim'in yaşı, } y + 3 = 18 + 3 = 21 \text{ olur.}$$

Cevap C

14. İki çocuğun yaşları farkına f denilirse, annenin şimdiki yaşı $3f + 9$ olur.

Annenin **5 yıl sonraki** yaşı, çocuklarının yaşları farkının 5 katına eşit olduğuna göre,

$$(3f + 9) + 5 = 5f \Rightarrow 14 = 2f \Rightarrow f = 7 \text{ bulunur.}$$

Annenin şimdiki yaşı,

$$3f + 9 = 3.7 + 9 = 21 + 9 = 30 \text{ olur.}$$

Cevap E

- 15.

Nezih	Emre
x	$\frac{x}{3}$
$\downarrow$	$\downarrow$
y	x

İki kişi arasındaki **yaş farkı daima aynı** olduğundan,

$$\frac{y}{3} - x = x - y \text{ dir.}$$

$$\Rightarrow \frac{y}{3} = 2x - y \Rightarrow y = 6x - 3y \Rightarrow 2y = 3x \text{ olur.}$$

O halde, $y = 3k$ ve $x = 2k$ değeri

$x + y = 45$ eşitliğinde yerine yazılırsa,

$$2k + 3k = 45 \Rightarrow 5k = 45 \Rightarrow k = 9 \text{ ve}$$

$$\text{Emre'nin şimdiki yaşı, } \frac{y}{3} = \frac{3k}{3} = k = 9 \text{ dur.}$$

Cevap A

16. Çocuğun yaşı x ise Annenin yaşı $4x$ olur.

Anne	Çocuk
$4x$	x
$\downarrow$	$\downarrow$ 3x yıl sonra çocuk annesinin yaşına gelecektir.
$7x$	$4x$

$$\Rightarrow 7x = 70 \Rightarrow x = 10 \text{ bulunur.}$$

Yani çocuğun bugünkü yaşı $x = 10$ dur.

Cevap A

1. Yaşları farkı 7 olan iki kardeşin şimdiki yaşları toplamı 33 tür.

Bu iki kardeşin 5 yıl sonraki yaşlarının oranı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{20}{13}$ B) $\frac{25}{13}$ C) $\frac{25}{18}$ D) $\frac{10}{7}$ E) $\frac{11}{8}$

2. Bir annenin yaşı, dörder yıl ara ile doğmuş olan üç çocuğunun yaşları toplamına eşittir.

Anne 48 yaşında olduğuna göre, en küçük çocuğun yaşı kaçtır?

- A) 8 B) 12 C) 14 D) 16 E) 20

3. Bir babanın şimdiki yaşı, iki çocuğunun yaşları farkının 3 katından 8 fazladır.

10 yıl sonra babanın yaşı, çocukların yaşları farkının 5 katına eşit olacağına göre, babanın şimdiki yaşı kaçtır?

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

4. 5 yıl sonra; Selim'in yaşının, Mehmet'in bugünkü yaşına eşit olmasına 3 yıl kalmış olacaktır.

Buna göre, Mehmet doğduğunda, Selim'in doğmasına kaç yıl vardı?

- A) 2 B) 3 C) 5 D) 8 E) 15

5. Melike'nin yaşının Vehbi'nin yaşına oranı $\frac{1}{2}$, Vehbi'nin yaşının Selma'nın yaşına oranı $\frac{2}{3}$ tür.

Üçünün yaşları toplamı 30 olduğuna göre, Melike'nin yaşı kaçtır?

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

6. Ahmet ile Sinan'ın bugünkü yaşları toplamı 61 dir. Ahmet 3 yıl önce, Sinan ise 2 yıl sonra doğsaydı Ahmet, Sinan'dan 10 yaş büyük olacaktı.

Buna göre, Sinan'ın bugünkü yaşı kaçtır?

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

7. Bir baba 32 yaşındayken, kızı 6 yaşındadır.

Kaç yıl sonra, ikisinin yaşları toplamı yaşları farkının iki katı olur?

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

8. Yeşim, Sibel'den 6 yaş büyüktür. 4 yıl önce; Yeşim'in yaşı, Sibel'in yaşının 2 katından 4 eksik idi.

Buna göre, Yeşim'in bugünkü yaşı kaçtır?

- A) 14 B) 20 C) 24 D) 30 E) 38

9. Hakan doğduktan 4 yıl sonra Gökhan doğmuştur.

Ahmet, Gökhan'dan 13 yıl önce doğduğuna göre, Ahmet 30 yaşında iken Hakan ile Gökhan'ın yaşları toplamı kaçtır?

A) 25 B) 28 C) 35 D) 38 E) 45

10. İki kardeşin yaşları farkı 5 tir.

Büyük kardeş küçük kardeşin şimdiki yaşındayken ikisinin yaşları toplamı 23 olduğuna göre, büyük kardeşin şimdiki yaşı kaçtır?

A) 12 B) 15 C) 19 D) 23 E) 28

11. 3 çocuklu bir ailede çocuklarının bugünkü yaşları toplamı, annenin bugünkü yaşına eşittir.

3 yıl sonra; çocukların yaşları toplamı babanın yaşına eşit olacağına göre, baba ile annenin yaşları farkı kaçtır?

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

12. Ahmet, Mehmet'ten 14 yaş büyüktür.

6 yıl önce, Ahmet ile Mehmet'in yaşlarının toplamı 48 olduğuna göre, Ahmet'in bugünkü yaşı kaçtır?

A) 29 B) 33 C) 37 D) 42 E) 47

13. 5 yıl önceki yaşları oranı $\frac{2}{5}$ olan iki kardeşin şimdiki yaşları toplamı 24 tür.

Buna göre, iki kardeşin 5 yıl sonraki yaşları farkı kaç olur?

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

14. Ece ile Elif'in 3 yıl önceki yaşlarının çarpımı 23 olduğuna göre, 2 yıl sonraki yaşlarının toplamı kaçtır?

A) 30 B) 34 C) 42 D) 46 E) 60

15. Bugünkü yaşlarının oranı $\frac{5}{2}$ olan bir anne ile kızının, t yıl sonraki yaşlarının oranı $\frac{12}{5}$ olduğuna göre, anne bugün en az kaç yaşındadır?

A) 35 B) 32 C) 28 D) 25 E) 21

16. Bir babanın bugünkü yaşı, iki çocuğunun yaşları farkının 6 katıdır. 4 yıl önce babanın yaşı, çocuklarının yaşları farkının 5 katından 3 fazla idi.

Buna göre, babanın bugünkü yaşı kaçtır?

A) 66 B) 60 C) 54 D) 48 E) 42

17. Yaşları farkı 8 olan iki kardeşin 5 yıl sonraki yaşlarının ortalaması 19 olduğuna göre, büyük kardeşin bugünkü yaşı kaçtır?

A) 12 B) 14 C) 16 D) 18 E) 20

18. Üç kardeşin sırasıyla yaşları arasındaki fark eşittir. Ortanca ile küçük kardeşin yaşları farkı 5 tir.

Beş yıl sonra üç kardeşin yaşları toplamı 45 olduğuna göre, büyük kardeşin şimdiki yaşı kaçtır?

A) 5 B) 10 C) 15 D) 18 E) 21

1. A yıl sonraki yaşı B + 4 olan bir kişinin, 4 yıl sonraki yaşı aşağıdakilerden hangisidir?

A) B - A B) B + A - 4 C) B - A + 8
D) B - A - 8 E) A - B - 8

2. Bir babanın yaşı, 4 er yıl arayla doğmuş üç çocuğunun yaşları toplamına eşittir.

Baba 72 yaşında olduğuna göre, ikinci çocuğu doğduğunda baba kaç yaşındadır?

A) 25 B) 29 C) 35 D) 44 E) 48

3. Ömer'in bugünkü yaşı 36 dir. Faruk, Ömer'in bugünkü yaşına geldiğinde; Ömer'in yaşı kendisinin bugünkü yaşının $\frac{3}{2}$ katı olacaktır.

Buna göre, Faruk'un bugünkü yaşı kaçtır?

A) 15 B) 18 C) 20 D) 21 E) 30

4. Bir babanın şimdiki yaşı, 5 er yıl ara ile doğmuş üç çocuğunun şimdiki yaşları toplamının $\frac{5}{3}$ üne eşittir.

Babanın şimdiki yaşı 55 olduğuna göre, en büyük çocuk doğduğunda baba kaç yaşındaydı?

A) 35 B) 36 C) 37 D) 38 E) 39

5. Ahmet ile Osman'ın şimdiki yaşları toplamı 28 dir.

Ahmet, Osman'ın şimdiki yaşına geldiği zaman; Osman 20 yaşında olacağına göre, Ahmet kaç yaşında olur?

A) 18 B) 17 C) 16 D) 15 E) 14

6. Bir babanın şimdiki yaşı; 3 er yıl arayla doğan dört çocuğunun yaşları toplamına eşittir.

En büyük çocuk doğduğunda baba 27 yaşında olduğuna göre, en büyük çocuğun şimdiki yaşı kaçtır?

A) 9 B) 12 C) 15 D) 18 E) 21

7. Bir baba ile çocuğunun yaşları farkı, çocuğun bugünkü yaşının 3 katıdır.

5 yıl sonra; babanın yaşı çocuğun yaşının 3 katına eşit olacağına göre, bu çocuk doğduğunda babası kaç yaşındadır?

A) 45 B) 42 C) 30 D) 24 E) 12

8. Ahmet ile Burak'ın şimdiki yaşları toplamı 22 dir. Burak, Ahmet'in şimdiki yaşındayken ikisinin yaşları farkı 2 idi.

Buna göre, Ahmet'in şimdiki yaşı kaçtır?

A) 11 B) 10 C) 8 D) 6 E) 4

9. Bir babanın şimdiki yaşı, üçer yıl ara ile doğmuş olan üç çocuğunun şimdiki yaşları toplamına eşittir. Babanın 5 yıl sonraki yaşı, ortanca çocuğunun şimdiki yaşının 2 katından 20 fazla olacaktır.

Buna göre, babanın şimdiki yaşı kaçtır?

- A) 27 B) 33 C) 36 D) 42 E) 45

10. Bir annenin bugünkü yaşı, kızının bugünkü yaşının 4 katıdır. Kızı annesinin bugünkü yaşına geldiğinde annenin yaşı, ikisinin yaşları farkının 3 katından 12 eksik olacaktır.

Buna göre, annenin bugünkü yaşı kaçtır?

- A) 20 B) 24 C) 30 D) 32 E) 36

11. 1998 yılında 25 yaşında olan Selim, 2007 yılında kaç yaşında olur?

- A) 31 B) 32 C) 33 D) 34 E) 35

12. Ahmet'in şimdiki yaşı, iki kardeşinin yaşları farkının 3 katından 1 fazladır.

3 yıl sonra Ahmet'in yaşı ile iki kardeşinin yaşları farkının toplamı 24 olacağına göre, Ahmet şimdi kaç yaşındadır?

- A) 24 B) 22 C) 20 D) 18 E) 16

13. Ünal'ın yaşı Selim'in yaşından 9 fazladır.

3 yıl sonra; Ünal'ın yaşı, ikisinin yaşları farkının 3 katına eşit olacağına göre, Selim'in 4 yıl önceki yaşı kaçtır?

- A) 11 B) 21 C) 25 D) 27 E) 28

14. Zeynep'in bugünkü yaşının Büşra'nın bugünkü yaşına oranı $\frac{6}{5}$ tir.

10 yıl sonra, ikisinin yaşlarının ortalaması 43 olacağına göre, Büşra'nın bugünkü yaşı kaçtır?

- A) 20 B) 25 C) 28 D) 30 E) 35

15. Bir anne küçük çocuğundan 24 yaş büyüktür.

Büyük çocuk doğduğunda anne 18 yaşında olduğuna göre; büyük çocuk, küçük çocuktan kaç yaş büyüktür?

- A) 3 B) 5 C) 6 D) 8 E) 11

16. Bugünkü yaşları sırasıyla 3 ve 4 ile orantılı olan iki kardeşin 5 yıl sonraki yaşları sırasıyla 4 ve 5 ile orantılıdır.

Bu iki kardeşin bugünkü yaşları toplamı kaçtır?

- A) 7 B) 14 C) 21 D) 35 E) 42

17. Bir annenin 2 yıl sonraki yaşı, oğlunun şimdiki yaşının 3 katından 6 eksiktir.

Anne 22 yaşında iken oğlu doğduğuna göre, annenin şimdiki yaşı kaçtır?

- A) 25 B) 30 C) 33 D) 35 E) 37

18. Tuncay ve Serhat bir ailenin ikiz çocukları, Serkan da aynı ailenin en küçük çocuğudur.

Bu üç kardeşin yaşları çarpımı 75 olduğuna göre, yaşları toplamı kaçtır?

- A) 10 B) 11 C) 12 D) 13 E) 14

1. Bir sınıftaki öğrencilerin şimdiki yaşlarının ortalaması 16'dır.

Bu sınıftaki öğrencilerin 3 yıl önceki yaşlarının toplamı 312 olduğuna göre, sınıf mevcudu kaçtır?

A) 24 B) 28 C) 30 D) 34 E) 40

2. Hasan ile Mehmet'in bugünkü yaşları toplamı 42'dir.

Hasan, Mehmet'in bugünkü yaşındayken Mehmet 12 yaşında olduğuna göre, Mehmet bugün kaç yaşındadır?

A) 18 B) 20 C) 24 D) 26 E) 30

3. Ali'nin şimdiki yaşı, annesi ile babasının yaşları farkının 4 katına eşittir.

Annesi babasının şimdiki yaşına geldiğinde Ali 20 yaşında olacağına göre, babası annesinin şimdiki yaşındayken Ali'nin yaşı kaçtır?

A) 10 B) 12 C) 14 D) 16 E) 18

4. Bugünkü yaşlarının oranı, küçük kardeşin bugünkü yaşına eşit olan iki kardeşin, bugünkü yaşları toplamının yaşları farkına oranı 3'tür.

Buna göre, büyük kardeşin bugünkü yaşı kaçtır?

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

5. İki kardeş; aralarında sırasıyla şu şekilde konuşmaktadırlar.

- I. Eğer 4 yıl önce doğsaydım, şimdi senden daha büyük olurum.
II. Eğer ben 2 yıl önce doğsaydım, şimdi; benim yaşı senin yaşının 2 katı olurdu.

Buna göre, bu iki kardeşin şimdiki yaşları toplamı en çok kaç olabilir?

A) 10 B) 13 C) 14 D) 15 E) 17

6. Bir baba bir miktar parayı üç çocuğuna yaşlarıyla ters orantılı olarak paylaştırıyor.

Büyük çocuk 2, küçük çocuk 4, ortanca çocuk da 3 lira aldığına göre, büyük çocuk en az kaç yaşında olabilir?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 6 E) 12

7. Bir baba ile iki çocuğunun yaşları toplamı 56'dır.

Çocukların 12 yıl sonraki yaşları toplamı, babanın bugünkü yaşına eşit olacağına göre, çocukların bugünkü yaşları toplamı kaçtır?

A) 16 B) 14 C) 12 D) 10 E) 8

8. 19ab dört basamaklı bir doğal sayı olmak üzere, 19ab yılında doğan bir kişinin 2005 yılındaki yaşı, doğum tarihinin rakamları toplamına eşit olacaktır.

Buna göre, bu kişi 2015 yılında kaç yaşında olur?

A) 25 B) 29 C) 30 D) 33 E) 36

9. Işıl, Ebru ve Feyza'nın bugünkü yaşları sırasıyla 12, a ve b + 9'dur. Feyza doğduğunda Ebru'nun doğmasına b - 7 yıl vardı.

Buna göre, Işıl doğduğunda Ebru kaç yaşındadır?

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

10. Yandaki şekilde, bir baba ile çocuğunun yaşları arasındaki değişimin grafiği verilmiştir.



Buna göre, çocuk kaç yaşındayken çocuğun yaşı, babasının yaşının $\frac{1}{4}$ ü olur?

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

Toplam – Çarpım Sembolü

A) TOPLAM SEMBOLÜ (Σ)

$a_1, a_2, a_3, \dots, a_n \in \mathbb{R}$, $k \leq n$ ve $k, n \in \mathbb{Z}$ olmak üzere;

$a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + \dots + a_n = \sum_{k=1}^n a_k$ şeklinde yazılır.

"Toplam $k = 1$ den n ye kadar a_k " diye okunur.

$\sum_{k=m}^n a_k$ gösteriminde; $k \in \mathbb{Z}$ ye **indis** ya da **değişken**,

$m \in \mathbb{Z}$ ye **alt sınır**, $n \in \mathbb{Z}$ ye **üst sınır** denir.

Bu gösterimde kullandığımız Σ (sigma) ifadesine **toplam sembolü** denir.

Örnek 1:

$$\sum_{k=1}^4 3.k = 3.1 + 3.2 + 3.3 + 3.4 = 30$$

$$\sum_{a=-2}^1 a^3 = (-2)^3 + (-1)^3 + 0^3 + 1^3 = -8$$

$$\sum_{m=1}^3 3 = 3 + 3 + 3 = 9$$

Örnek 2:

$$\sum_{k=7}^{25} (\sqrt[3]{k+2} - \sqrt[3]{k+1})$$

ifadesinin değerini bulalım.

Çözüm:

$$\sum_{k=7}^{25} (\sqrt[3]{k+2} - \sqrt[3]{k+1}) = \sqrt[3]{9} - \sqrt[3]{8}$$

$$\begin{aligned} & \sqrt[3]{10} - \sqrt[3]{9} \\ & \sqrt[3]{11} - \sqrt[3]{10} \\ & \vdots \\ & \sqrt[3]{27} - \sqrt[3]{26} \\ & + \\ & = \sqrt[3]{27} - \sqrt[3]{8} \\ & = 3 - 2 = 1 \text{ bulunur.} \end{aligned}$$

Örnek 3:

$$\sum_{a=2}^{20} (-1)^a (a+2)$$

ifadesinin değerini bulalım.

Çözüm:

$$\begin{aligned} \sum_{a=2}^{20} (-1)^a (a+2) &= 4 - 5 + 6 - 7 + \dots + 20 - 21 + 22 \\ &= \underbrace{(-1) + (-1) + (-1) + \dots + (-1)}_{9 \text{ tane}} + 22 \\ &= -9 + 22 = 13 \text{ bulunur.} \end{aligned}$$

Örnek 4:

$i = \sqrt{-1}$ olmak üzere,

$$\sum_{n=1}^{50} i^n \text{ ifadesinin değerini bulalım.}$$

Çözüm:

$$\begin{aligned} \sum_{n=1}^{50} i^n &= i^1 + i^2 + i^3 + i^4 + \dots + i^{48} + i^{49} + i^{50} \\ &= \underbrace{i - 1 - i + 1}_{0} + \dots + \underbrace{i - 1 - i + 1}_{0} + i - 1 \\ &= i - 1 \text{ bulunur.} \end{aligned}$$

Örnek 5:

$$\sum_{n=1}^{100} \cos(n.\pi) \text{ ifadesinin değerini bulalım.}$$

Çözüm:

$$\begin{aligned} \sum_{n=1}^{100} \cos(n.\pi) &= \cos\pi + \cos2\pi + \cos3\pi + \dots + \cos99\pi + \cos100\pi \\ &= \underbrace{-1 + 1}_{0} - \underbrace{1 + 1}_{0} + \dots - \underbrace{1 + 1}_{0} \\ &= 0 \text{ bulunur.} \end{aligned}$$

Örnek 6:

$\sum_{k=0}^{20} \frac{1}{k^2 + 7k + 12}$ ifadesinin değerini bulalım.

Çözüm:

$\frac{1}{k^2 + 7k + 12}$ ifadesini basit kesirlere ayıralım.

$$\frac{1}{k^2 + 7k + 12} = \frac{A}{k+3} + \frac{B}{k+4}$$

$$\Rightarrow 1 = A \cdot (k+4) + B \cdot (k+3)$$

$$k = -4 \text{ için } 1 = A \cdot 0 + B(-1) \Rightarrow B = -1$$

$$k = -3 \text{ için } 1 = A \cdot 1 + B \cdot 0 \Rightarrow A = 1$$

bulunur. O halde,

$$\begin{aligned} \sum_{k=0}^{20} \frac{1}{k^2 + 7k + 12} &= \sum_{k=0}^{20} \left(\frac{1}{k+3} - \frac{1}{k+4} \right) \\ &= \frac{1}{3} - \frac{1}{4} \\ &\quad \frac{1}{4} - \frac{1}{5} \\ &\quad \frac{1}{5} - \frac{1}{6} \\ &\quad \vdots \\ &\quad \frac{1}{23} - \frac{1}{24} \\ &+ \\ &= \frac{1}{3} - \frac{1}{24} = \frac{7}{24} \text{ bulunur.} \end{aligned}$$

Örnek 7:

$$x_p = p^2 - 2 \text{ ve } f(x) = x^3$$

olduğuna göre, $\sum_{p=0}^2 \frac{x_p}{f(x_p)}$ ifadesinin değerini bulalım.

Çözüm:

$$p = 0 \text{ için } x_0 = 0^2 - 2 = -2 \text{ ve } f(x_0) = x_0^3 = (-2)^3 = -8$$

$$p = 1 \text{ için } x_1 = 1^2 - 2 = -1 \text{ ve } f(x_1) = x_1^3 = (-1)^3 = -1$$

$$p = 2 \text{ için } x_2 = 2^2 - 2 = 2 \text{ ve } f(x_2) = x_2^3 = 2^3 = 8$$

O halde,

$$\begin{aligned} \sum_{p=0}^2 \frac{x_p}{f(x_p)} &= \frac{x_0}{f(x_0)} + \frac{x_1}{f(x_1)} + \frac{x_2}{f(x_2)} \\ &= \frac{-2}{-8} + \frac{-1}{-1} + \frac{2}{8} \\ &= \frac{1}{4} + 1 + \frac{1}{4} = \frac{3}{2} \text{ bulunur.} \end{aligned}$$

B) BAZI TOPLAM FORMÜLLERİ

$$1. \sum_{k=1}^n k = 1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$$

$$2. \sum_{k=1}^n 2k = 2 + 4 + 6 + \dots + 2n = n(n+1)$$

$$3. \sum_{k=1}^n (2k-1) = 1 + 3 + 5 + \dots + (2n-1) = n^2$$

$$4. \sum_{k=1}^n k^2 = 1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$$

$$5. \sum_{k=1}^n k^3 = 1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + n^3 = \left[\frac{n(n+1)}{2} \right]^2$$

6. $r \in \mathbb{R} - \{0, 1\}$ olmak üzere,

$$\sum_{k=1}^n r^{k-1} = 1 + r + r^2 + \dots + r^{n-1} = \frac{1-r^n}{1-r}$$

$$7. \sum_{k=1}^n k(k+1) = 1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + \dots + n(n+1) = \frac{n(n+1)(n+2)}{3}$$

$$8. \sum_{k=1}^n k(k+1)(k+2) = \frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{4}$$

$$9. \sum_{k=1}^n k \cdot k! = 1 \cdot 1! + 2 \cdot 2! + 3 \cdot 3! + \dots + n \cdot n! = (n+1)! - 1$$

$$10. \sum_{k=a}^n k \cdot k! = (n+1)! - a!$$

$$11. \sum_{k=1}^n \frac{1}{k(k+1)} = \frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 4} + \dots + \frac{1}{n \cdot (n+1)} = \frac{n}{n+1}$$



$$\sum_{k=1}^n \frac{1}{k(k+1)} = \sum_{k=1}^n \left(\frac{1}{k} - \frac{1}{k+1} \right) \text{ dir.}$$

Örnek 8:

$$\sum_{k=15}^{100} k$$

ifadesinin değerini bulalım.

Çözüm:

$$\sum_{k=15}^{100} k = 15 + 16 + \dots + 99 + 100$$

$$= (1 + 2 + 3 + \dots + 99 + 100) - (1 + 2 + \dots + 14)$$

$$= \frac{100 \cdot 101}{2} - \frac{14 \cdot 15}{2}$$

$$= 5050 - 105 = 4945 \text{ bulunur.}$$

Örnek 9:

$$f(x) = \sum_{k=1}^x (2k-1)$$

$$g(y) = \sum_{x=1}^y f(x)$$

olduğuna göre, $g(10)$ değerini bulalım.

Çözüm:

$$f(x) = \sum_{k=1}^x (2k-1) = 1 + 3 + 5 + \dots + (2x-1) = x^2$$

$$g(y) = \sum_{x=1}^y f(x) = \sum_{x=1}^y x^2 \text{ dir.}$$

Buna göre,

$$g(10) = \sum_{x=1}^{10} x^2 = 1^2 + 2^2 + \dots + 10^2$$

$$= \frac{10 \cdot 11 \cdot 21}{6} = 385 \text{ bulunur.}$$

Örnek 10:

$$\sum_{m=-3}^{10} 3^{m-1} \text{ ifadesinin değerini bulalım.}$$

Çözüm:

$$\sum_{m=-3}^{10} 3^{m-1} = 3^{-4} + 3^{-3} + 3^{-2} + \dots + 3^9$$

$$= 3^{-4} [1 + 3 + 3^2 + \dots + 3^{13}]$$

$$= \frac{1}{3^4} \left(\frac{3^{14} - 1}{3 - 1} \right)$$

$$= \frac{1}{162} (3^{14} - 1) \text{ bulunur.}$$

Örnek 11:

$$\sum_{a=4}^{15} \frac{1}{(a+3)(a+4)} \text{ ifadesinin değerini bulalım.}$$

Çözüm:

$$\sum_{a=4}^{15} \frac{1}{(a+3)(a+4)} = \frac{1}{7 \cdot 8} + \frac{1}{8 \cdot 9} + \dots + \frac{1}{18 \cdot 19}$$

$$= \left[\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \dots + \frac{1}{18 \cdot 19} \right] - \left[\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \dots + \frac{1}{6 \cdot 7} \right]$$

$$= \frac{18}{19} - \frac{6}{7} = \frac{12}{13} \text{ bulunur.}$$

C) TOPLAM SEMBOLÜNÜN ÖZELLİKLERİ

$$1. \sum_{k=1}^n c = c + c + c + \dots + c = n \cdot c \quad (c \in \mathbb{R}) \text{ dir.}$$

n tane
(terim sayısı)

Örnek 12:

$$\bullet \sum_{k=1}^{15} 4 = 15 \cdot 4 = 60 \text{ dir.}$$

$$\bullet \sum_{k=0}^6 4 = 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 7 \cdot 4 = 28 \text{ dir.}$$

7 tane

$$2. \sum_{k=1}^n c \cdot a_k = c \cdot a_1 + c \cdot a_2 + \dots + c \cdot a_n = c \cdot \sum_{k=1}^n a_k \quad (c \in \mathbb{R}) \text{ dir.}$$

Örnek 13:

$$\sum_{k=1}^{10} 2k^2 = 2 \sum_{k=1}^{10} k^2 = 2 \cdot \frac{10 \cdot 11 \cdot 21}{6} = 770$$

$$3. \sum_{k=1}^n (a_k + b_k) = \sum_{k=1}^n a_k + \sum_{k=1}^n b_k \text{ dir.}$$

Örnek 14:

$$\sum_{k=1}^{20} (k^2 - 3k - 10) \text{ ifadesinin değerini bulalım.}$$

Çözüm:

$$\sum_{k=1}^{20} (k^2 - 3k - 10) = \sum_{k=1}^{20} k^2 - 3 \sum_{k=1}^{20} k - \sum_{k=1}^{20} 10$$

$$= \frac{20 \cdot 21 \cdot 41}{6} - 3 \cdot \frac{20 \cdot 21}{2} - 20 \cdot 10$$

$$= 2040 \text{ bulunur.}$$

$$4. \sum_{k=1}^n a_k = \sum_{k=1}^m a_k + \sum_{k=m+1}^n a_k \quad (1 < m < n) \text{ dir.}$$

$$5. \sum_{k=p}^n a_k = \sum_{k=p-r}^{n-r} a_{k+r} = \sum_{k=p+r}^{n+r} a_{k-r} \text{ dir.}$$

$$6. \sum_{k=1}^n \left(\sum_{r=1}^m a_{kr} \right) = \sum_{r=1}^m \left(\sum_{k=1}^n a_{kr} \right) \text{ dir.}$$

Örnek 15:

$$\sum_{m=4}^{20} [(m-3)(m-2)] \quad \text{ifadesinin değerini bulalım.}$$

Çözüm:

$$\begin{aligned} \sum_{m=4}^{20} [(m-3)(m-2)] &= \sum_{m=4-3}^{20-3} [(m+3-3)(m+3-2)] \\ &= \sum_{m=1}^{17} m(m+1) = \sum_{m=1}^{17} m^2 + \sum_{m=1}^{17} m \\ &= \frac{17 \cdot 18 \cdot 35}{6} + \frac{17 \cdot 18}{2} \\ &= 1938 \text{ bulunur.} \end{aligned}$$

Örnek 16:

$$\sum_{a=1}^{125} (a^2 + a) - \sum_{b=4}^{125} (b^2 + b)$$

ifadesinin değerini bulalım.

Çözüm:

$$\begin{aligned} \sum_{a=1}^{125} (a^2 + a) - \sum_{b=4}^{125} (b^2 + b) &= \sum_{a=1}^3 (a^2 + a) + \underbrace{\sum_{a=4}^{125} (a^2 + a) - \sum_{b=4}^{125} (b^2 + b)}_0 \\ &= \sum_{a=1}^3 (a^2 + a) \\ &= (1^2 + 1) + (2^2 + 2) + (3^2 + 3) \\ &= 20 \text{ bulunur.} \end{aligned}$$

Örnek 17:

$$8 + 13 + 18 + \dots + 5n + 3 + \dots + 73$$

toplamının değerini bulalım.

Çözüm:

$$8 + 13 + 18 + 23 + \dots + 73$$

toplanan sayılar arasındaki fark sabit ve 5 olduğu için bu ifadeyi Σ sembolü ile ifade edelim.

$$\begin{aligned} 8 + 13 + 18 + \dots + 73 &= \sum_{n=1}^{14} (5n + 3) \\ &\quad \begin{array}{l} \text{terimler} \\ \text{arasındaki} \\ \text{fark} \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{ilk terimi elde} \\ \text{etmek için} \\ \text{gerekli sabit sayı} \end{array} \\ &= 5 \cdot \sum_{n=1}^{14} n + \sum_{n=1}^{14} 3 \\ &= 5 \cdot \frac{14 \cdot 15}{2} + 14 \cdot 3 \\ &= 525 + 42 = 567 \text{ bulunur.} \end{aligned}$$

Örnek 18:

$$\sum_{p=-2}^0 \sum_{k=2}^4 (2p + k^2)$$

ifadesinin değerini bulalım.

Çözüm:

$$\begin{aligned} \sum_{p=-2}^0 \sum_{k=2}^4 (2p + k^2) &= \sum_{p=-2}^0 [(2p + 2^2) + (2p + 3^2) + (2p + 4^2)] \\ &= \sum_{p=-2}^0 (6p + 29) \\ &= (-12 + 29) + (-6 + 29) + (0 + 29) \\ &= 69 \text{ bulunur.} \end{aligned}$$

Örnek 19:

$$\sum_{n=0}^{10} \sum_{m=-5}^{10} 2^n$$

ifadesinin değerini bulalım.

Çözüm:

$$\begin{aligned} \sum_{n=0}^{10} \sum_{m=-5}^{10} 2^n &= \sum_{m=-5}^{10} \sum_{n=0}^{10} 2^n \\ &= \sum_{m=-5}^{10} [1 + 2 + 2^2 + \dots + 2^{10}] \\ &= \sum_{m=-5}^{10} \left(\frac{2^{11} - 1}{2 - 1} \right) \\ &= [10 - (-5) + 1] \cdot (2^{11} - 1) \\ &\quad \text{Terim sayısı} \\ &= 2^{15} - 2^4 \text{ bulunur.} \end{aligned}$$

D) ÇARPIM SEMBOLÜ ($\prod$)

Aralarında belirli bir kural olan n tane sayının çarpımı, $\prod$ sembolü ile gösterilir ve "pi" diye okunur.

$a_1, a_2, a_3, \dots, a_n \in \mathbb{R}$, $k \leq n$ ve $k, n \in \mathbb{Z}$ olmak üzere,

$a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot \dots \cdot a_n = \prod_{k=1}^n a_k$ biçiminde yazılır. " $k = 1$ den n ye kadar a_k sayılarının çarpımı" diye okunur.

$\prod_{k=m}^n a_k$ gösteriminde; $k \in \mathbb{Z}$ ye **indis** ya da **değişken**,
 $m \in \mathbb{Z}$ ye **alt sınır**, $n \in \mathbb{Z}$ ye **üst sınır** denir.

Örnek 20:

$$\prod_{k=5}^{25} \frac{k}{k+1}$$

ifadesinin değerini bulalım.

Çözüm:

$$\prod_{k=5}^{25} \frac{k}{k+1} = \frac{5}{6} \cdot \frac{6}{7} \cdot \frac{7}{8} \cdot \dots \cdot \frac{25}{26} = \frac{5}{26} \text{ bulunur.}$$

Örnek 21:

$$\prod_{a=-11}^{-1} a^3$$

ifadesinin değerini bulalım.

Çözüm:

$$\prod_{a=-11}^{-1} a^3 = (-11)^3 \cdot (-10)^3 \cdot (-9)^3 \cdot \dots \cdot (-2)^3 \cdot (-1)^3 \\ = - (11!)^3 \text{ bulunur.}$$

Örnek 22:

$$\prod_{x=2}^{20} (x^2 - 4x - 12)$$

ifadesinin değerini bulalım.

Çözüm:

$$\prod_{x=2}^{20} (x^2 - 4x - 12) = \prod_{x=2}^{20} (x-6)(x+2) \\ = (-4)(4) \cdot (-3)(5) \cdot \dots \cdot 0.8 \cdot \dots \cdot 14.22 \\ = 0 \text{ bulunur.}$$

E) ÇARPIM SEMBOLÜNÜN ÖZELLİKLERİ

$$1. \prod_{k=1}^n c = \underbrace{c \cdot c \cdot c \cdot \dots \cdot c}_{n \text{ tane (terim sayısı)}} = c^n \quad (c \in \mathbb{R}) \text{ dir.}$$

Örnek 23:

$$\prod_{k=1}^{20} 3$$

ifadesinin değerini bulalım.

Çözüm:

$$\prod_{k=1}^{20} 3 = \underbrace{3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot \dots \cdot 3}_{20 \text{ tane}} = 3^{20} \text{ olur.}$$

$$2. \prod_{k=1}^n c \cdot a_k = c^n \cdot \prod_{k=1}^n a_k \text{ dir.}$$

Örnek 24:

$$\prod_{k=1}^{15} 2k$$

ifadesinin değerini bulalım.

Çözüm:

$$\prod_{k=1}^{15} 2k = 2^{15} \cdot \prod_{k=1}^{15} k = 2^{15} \cdot 15! \text{ olur.}$$

$$3. \prod_{k=1}^n (a_k \cdot b_k) = \left(\prod_{k=1}^n a_k \right) \cdot \left(\prod_{k=1}^n b_k \right) \text{ dir.}$$

Örnek 25:

$$\prod_{k=2}^{10} \frac{k^2}{k^2-1}$$

ifadesinin değerini bulalım.

Çözüm:

$$\prod_{k=2}^{10} \frac{k^2}{k^2-1} = \prod_{k=2}^{10} \frac{k}{k-1} \cdot \prod_{k=2}^{10} \frac{k}{k+1} \\ = \left(\frac{2}{1} \cdot \frac{3}{2} \cdot \frac{4}{3} \cdot \dots \cdot \frac{10}{9} \right) \cdot \left(\frac{2}{3} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{4}{5} \cdot \dots \cdot \frac{10}{11} \right) \\ = \frac{2}{11} \cdot \frac{10}{1} = \frac{20}{11} \text{ bulunur.}$$

4. $1 < p < n$ olmak üzere,

$$\prod_{k=1}^n a_k = \prod_{k=1}^p a_k \cdot \prod_{k=p+1}^n a_k \text{ dir.}$$

Örnek 26:

$$\frac{\prod_{k=1}^{11} a_k}{\prod_{k=1}^6 a_k} = 100$$

olduğuna göre, $\prod_{k=7}^{11} a_k$ ifadesinin değerini bulalım.

Çözüm:

$$\frac{\prod_{k=1}^{11} a_k}{\prod_{k=1}^6 a_k} = 100$$

$$\frac{\prod_{k=1}^6 a_k \cdot \prod_{k=7}^{11} a_k}{\prod_{k=1}^6 a_k} = 100$$

$$\prod_{k=7}^{11} a_k = 100 \text{ bulunur.}$$

$$5. \prod_{k=p}^n a_k = \prod_{k=p+r}^{n+r} a_{k-r} = \prod_{k=p-r}^{n-r} a_{k+r} \text{ dir.}$$

Örnek 27:

$$\prod_{k=4}^{20} (k^2 - 6k + 9)$$

ifadesinin değerini bulalım.

Çözüm:

$$\begin{aligned} \prod_{k=4}^{20} (k^2 - 6k + 9) &= \prod_{k=4}^{20} (k-3)^2 = \prod_{k=4-3}^{20-3} (k-3+3)^2 = \prod_{k=1}^{17} k^2 \\ &= 1^2 \cdot 2^2 \cdot 3^2 \cdot \dots \cdot 17^2 \\ &= (17!)^2 \text{ bulunur.} \end{aligned}$$

$$6. \prod_{k=1}^n c^{a_k} = c^{\sum_{k=1}^n a_k} \text{ dir.}$$

Örnek 28:

$$\prod_{k=1}^n 2^{2k} = 64$$

eşitliğini sağlayan n sayısının değerini bulalım.

Çözüm:

$$\prod_{k=1}^n 2^{2k} = 64$$

$$2^{\sum_{k=1}^n 2k} = 2^6 \Rightarrow 2^{n(n+1)} = 2^{2 \cdot 3} \\ \Rightarrow n = 2 \text{ bulunur.}$$

$$7. \prod_{k=1}^m \left(\prod_{p=1}^n a_{kp} \right) = \prod_{p=1}^n \left(\prod_{k=1}^m a_{kp} \right) \text{ dir.}$$

Örnek 29:

$$\prod_{k=1}^3 \prod_{p=1}^4 \frac{k}{p} \text{ ifadesinin değerini bulalım.}$$

Çözüm:

$$\prod_{k=1}^3 \prod_{p=1}^4 \frac{k}{p} = \prod_{k=1}^3 \left(\frac{k}{1} \cdot \frac{k}{2} \cdot \frac{k}{3} \cdot \frac{k}{4} \right)$$

$$= \prod_{k=1}^3 \left(k^4 \cdot \frac{1}{4!} \right) = \left(\frac{1}{4!} \right)^3 \cdot 1^4 \cdot 2^4 \cdot 3^4 = \frac{6^4}{24^3} = \frac{3}{32}$$

bulunur.

Örnek 30:

$$\sum_{a=4}^{10} \prod_{b=3}^4 (a-b) \text{ ifadesinin değerini bulalım.}$$

Çözüm:

$$\begin{aligned} \sum_{a=4}^{10} \prod_{b=3}^4 (a-b) &= \sum_{a=4}^{10} [(a-3)(a-4)] \\ &= \sum_{a=4-3}^{10-3} (a+3-3) \cdot (a+3-4) \\ &= \sum_{a=1}^7 a(a-1) = \sum_{a=1}^7 (a^2 - a) \\ &= \sum_{a=1}^7 a^2 - \sum_{a=1}^7 a \\ &= \frac{7 \cdot 8 \cdot 15}{6} - \frac{7 \cdot 8}{2} \\ &= 112 \text{ bulunur.} \end{aligned}$$

1. $\sum_{k=2}^{99} \frac{1}{\sqrt{k} + \sqrt{k+1}}$

toplamının sonucu kaçtır?

- A) $\sqrt{2}$ B) 10 C) $10 + \sqrt{2}$ D) $10 - \sqrt{2}$ E) $\sqrt{10} - \sqrt{2}$

2. $\sum_{k=1}^{179} \cot(k^\circ)$

toplamının sonucu kaçtır?

- A) -1 B) 0 C) 1 D) 90 E) 180

3. $\sum_{k=1}^{19} \frac{k}{(k+1)!}$

toplamının sonucu kaçtır?

- A) $\frac{4}{20!}$ B) $1 + \frac{1}{20!}$ C) $1 - \frac{1}{20!}$
D) $1 - \frac{1}{19!}$ E) $1 + \frac{1}{19!}$

4. $\sum_{m=-9}^9 (3m^3 + 2m)$

toplamının sonucu kaçtır?

- A) 0 B) -9 C) -18 D) 9^5 E) 9^{10}

5. N^+ dan N ye tanımlı,

$$f(x) = \sum_{k=1}^x (2 \cdot k + 1) \text{ ve } g(x) = \sum_{k=1}^x 4 \cdot k$$

fonksiyonları veriliyor.

Buna göre, $(f \circ g)(2)$ kaçtır?

- A) 225 B) 196 C) 168 D) 144 E) 121

6. $\sum_{n=1}^{100} [(-1)^n \cdot (3n+2)]$

işleminin sonucu kaçtır?

- A) 100 B) 150 C) 300 D) -250 E) -300

7. $\sum_{k=6}^{20} \log\left(\frac{k+1}{k-1}\right)$

işleminin sonucu kaçtır?

- A) 0 B) 1 C) $\log 2$ D) $\log 7$ E) $\log 14$

8. $\sum_{p=0}^{20} (-2)^p$

işleminin sonucu kaçtır?

- A) $2^{21} - 1$ B) $2^{21} + 1$ C) $\frac{1 - 2^{21}}{3}$
D) $\frac{2^{21} + 1}{3}$ E) $\frac{2^{21} - 1}{3}$

9. $\sum_{a=3}^{12} (2a+1)^2$

işleminin sonucu kaçtır?

- A) 1980 B) 2100 C) 2340 D) 2520 E) 2890

10. $\sum_{x=4}^{25} \frac{3}{x^2 - 5x + 6}$

işleminin sonucu kaçtır?

- A) $\frac{66}{23}$ B) $\frac{44}{23}$ C) $\frac{22}{23}$ D) $\frac{22}{21}$ E) $\frac{19}{18}$

11.

$$x_n = \sum_{k=0}^n k!$$

olduğuna göre, $\sum_{n=0}^3 x_n$ değeri kaçtır?

- A) 14 B) 17 C) 19 D) 21 E) 22

12.

$$\sum_{k=1}^n k = A$$

olduğuna göre, $\sum_{k=3n}^{4n} k$ işleminin sonucu aşağıdaki kilerden hangisine eşittir?

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

13.

$$\sum_{k=2}^{10} (k^3 - 3k^2 + 3k - 2)$$

işleminin sonucu kaçtır?

- A) 1216 B) 1446 C) 1996 D) 2016 E) 2114

14.

$$\sum_{n=4}^{20} C(n, 2)$$

işleminin sonucu kaçtır?

- A) 1986 B) 1116 C) 1326 D) 1442 E) 1516

15.

$$\prod_{k=5}^{100} \log_k(k-4)$$

işleminin sonucu kaçtır?

- A) 0 B) 1 C) $\log_{100}!$ D) $\log_{99}!$ E) $\log_5 100!$

16.

$$\sum_{m=2}^4 \sum_{n=1}^3 (mn - 3n^2)$$

işleminin sonucu kaçtır?

- A) -54 B) -72 C) 14 D) 16 E) 18

17. $2x^2 - ax + b = 0$ denkleminin kökleri x_1 ve x_2 olmak üzere;

$$\sum_{k=1}^2 (4x_k + 5) = 18 \quad \text{ve} \quad \prod_{k=1}^2 (x_k + 3) = 16$$

olduğuna göre, $a + b$ toplamı kaçtır?

- A) -2 B) 0 C) 2 D) 4 E) 6

18. n pozitif tam sayı olduğuna göre,

$$n! + \sum_{k=0}^8 (n+k)! \cdot (n+k)$$

toplamı aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) $(n+7)!$ B) $(n+8)!$ C) $(n+9)!$
D) $(2n+8)!$ E) $(2n+10)!$

(2008 - ÖSS)

19.

$$\prod_{b=1}^2 \prod_{a=1}^4 b \cdot 2^a = 8^{x+3}$$

olduğuna göre, x kaçtır?

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

20.

$$\prod_{n=3}^{26} \sum_{k=1}^n \log_n \left(\frac{k+1}{k} \right)$$

işleminin sonucu kaçtır?

- A) 1 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

TEST 1 ÇÖZÜMLER

$$1. \sum_{k=2}^{99} \frac{1}{\sqrt{k} + \sqrt{k+1}} = \sum_{k=2}^{99} \frac{\sqrt{k} - \sqrt{k+1}}{k - k - 1}$$

$$\Rightarrow \sum_{k=2}^{99} (\sqrt{k+1} - \sqrt{k}) = \sqrt{3} - \sqrt{2} + \sqrt{4} - \sqrt{3} + \dots + \sqrt{100} - \sqrt{99}$$

$$= 10 - \sqrt{2} \text{ bulunur.}$$

Cevap D

$$2. \sum_{k=1}^{179} \cot(k^\circ) = \cot 1^\circ + \cot 2^\circ + \dots + \cot 89^\circ + \cot 90^\circ + \cot 91^\circ + \cot 92^\circ + \dots + \cot 179^\circ$$

$$\cot 91^\circ = -\cot 89^\circ, \cot 92^\circ = -\cot 88^\circ, \dots, \cot 179^\circ = -\cot 1^\circ$$

olup

$$\cot 91^\circ + \cot 92^\circ + \dots + \cot 178^\circ + \cot 179^\circ = -(\cot 89^\circ + \cot 88^\circ + \dots + \cot 2^\circ + \cot 1^\circ)$$

$$\text{olduğundan, } \sum_{k=1}^{179} \cot(k^\circ) = \cot 90^\circ = 0 \text{ bulunur.}$$

Cevap B

$$3. \sum_{k=1}^{19} \frac{k+1-1}{(k+1)!} = \sum_{k=1}^{19} \left[\frac{k+1}{(k+1)!} - \frac{1}{(k+1)!} \right]$$

$$= \sum_{k=1}^{19} \left[\frac{1}{k!} - \frac{1}{(k+1)!} \right]$$

$$= \frac{1}{1!} - \frac{1}{2!} + \frac{1}{2!} - \frac{1}{3!} + \dots + \frac{1}{19!} - \frac{1}{20!}$$

$$= 1 - \frac{1}{20!} \text{ bulunur.}$$

Cevap C

$$4. \sum_{m=-9}^9 (3m^3 + 2m) = 3 \cdot \sum_{m=-9}^9 m^3 + 2 \cdot \sum_{m=-9}^9 m$$

$$= 3[(-9)^3 + (-8)^3 + \dots + 8^3 + 9^3] + 2[-9 - 8 - \dots + 8 + 9]$$

$$= 3 \cdot 0 + 2 \cdot 0 = 0 \text{ bulunur.}$$

Cevap A

5. $(f \circ g)(2) = f[g(2)]$ dir. Buradan,

$$g(x) = \sum_{k=1}^x 4k \Rightarrow g(2) = \sum_{k=1}^2 4k = 4 + 8 = 12$$

$$f(x) = \sum_{k=1}^x (2k+1) \Rightarrow f(12) = \sum_{k=1}^{12} (2k+1)$$

$$= 2 \cdot \frac{12 \cdot 13}{2} + 12$$

$$= 168 \text{ dir.}$$

Cevap C

$$6. \sum_{n=1}^{100} (-1)^n (3n+2) = \underbrace{-5 + 8}_{3} - \underbrace{11 + 14}_{3} - \dots - \underbrace{299 + 302}_{3}$$

$$= 50 \cdot 3 = 150 \text{ bulunur.}$$

Cevap B

$$7. \sum_{k=6}^{20} \log \left(\frac{k+1}{k-1} \right)$$

$$= \log \frac{7}{5} + \log \frac{8}{6} + \dots + \log \frac{20}{18} + \log \frac{21}{19}$$

$$= \log \left[\frac{7}{5} \cdot \frac{8}{6} \cdot \frac{9}{7} \cdot \frac{10}{8} \cdot \dots \cdot \frac{20}{18} \cdot \frac{21}{19} \right]$$

$$= \log \left(\frac{20 \cdot 21}{5 \cdot 6} \right) = \log 14 \text{ bulunur.}$$

Cevap E

$$8. \sum_{p=0}^{20} (-2)^p = 1 + (-2)^1 + (-2)^2 + \dots + (-2)^{20}$$

$$= \frac{(-2)^{21} - 1}{(-2) - 1} = \frac{-2^{21} - 1}{-3} = \frac{2^{21} + 1}{3} \text{ bulunur.}$$

Cevap D

$$9. \sum_{a=3}^{12} (2a+1)^2 = \sum_{a=3-2}^{12-2} [2(a+2)+1]^2$$

$$= \sum_{a=1}^{10} (2a+5)^2$$

$$= \sum_{a=1}^{10} (4a^2 + 20a + 25)$$

$$= 4 \cdot \frac{10 \cdot 11 \cdot 21}{6} + 20 \cdot \frac{10 \cdot 11}{2} + 250$$

$$= 2890 \text{ bulunur.}$$

Cevap E

$$\begin{aligned}
 10. \sum_{x=4}^{25} \frac{3}{x^2 - 5x + 6} &= \sum_{x=4}^{25} \frac{3}{(x-3)(x-2)} \\
 &= \sum_{k=1}^{22} \frac{3}{x(x+1)} \\
 &= \frac{3}{1 \cdot 2} + \frac{3}{2 \cdot 3} + \dots + \frac{3}{22 \cdot 23} \\
 &= 3 \cdot \frac{22}{23} = \frac{66}{23} \quad \text{bulunur.}
 \end{aligned}$$

Cevap A

$$11. x_n = \sum_{k=0}^n k! \Rightarrow x_0 = \sum_{k=0}^0 k! = 0! = 1$$

$$x_1 = \sum_{k=0}^1 k! = 0! + 1! = 2$$

$$x_2 = \sum_{k=0}^2 k! = 0! + 1! + 2! = 4$$

$$x_3 = \sum_{k=0}^3 k! = 0! + 1! + 2! + 3! = 10$$

Buna göre,

$$\sum_{n=0}^3 x_n = x_0 + x_1 + x_2 + x_3 = 1 + 2 + 4 + 10 = 17$$

bulunur.

Cevap B

$$\begin{aligned}
 12. \sum_{k=1}^n k &= A \Rightarrow 1 + 2 + \dots + n = A \\
 &\Rightarrow \frac{n(n+1)}{2} = A \Rightarrow n \cdot (n+1) = 2A \quad \text{dir.} \\
 \sum_{k=3n}^{4n} k &= 3n + (3n+1) + (3n+2) + \dots + (3n+n) \\
 &= \underbrace{3n + 3n + \dots + 3n}_{(n+1) \text{ tane}} + \underbrace{1 + 2 + \dots + n}_A \\
 &= 3n \cdot (n+1) + \frac{n(n+1)}{2} \\
 &= 3 \cdot 2 \cdot A + A \\
 &= 7A \quad \text{bulunur.}
 \end{aligned}$$

Cevap E

$$\begin{aligned}
 13. \sum_{k=2}^{10} (k^3 - 3k^2 + 3k - 2) \\
 &= \sum_{k=2}^{10} (k^3 - 3k^2 + 3k - 1 - 1) \\
 &= \sum_{k=2}^{10} [(k-1)^3 - 1] \\
 &= \sum_{k=2-1}^{10-1} [(k-1+1)^3 - 1] = \sum_{k=1}^9 [(k-1+1)^3 - 1] \\
 &= \sum_{k=1}^9 (k^3 - 1) = \sum_{k=1}^9 k^3 - \sum_{k=1}^9 1 = \left[\frac{9 \cdot 10}{2} \right]^2 - 9 \\
 &= 45^2 - 9 = 2016 \quad \text{bulunur.}
 \end{aligned}$$

Cevap D

$$\begin{aligned}
 14. \sum_{n=4}^{20} C(n, 2) &= \sum_{n=4}^{20} \frac{n \cdot (n-1)}{2} \\
 &= \frac{1}{2} [4 \cdot 3 + 5 \cdot 4 + \dots + 20 \cdot 19] \\
 &= \frac{1}{2} \left[\frac{19 \cdot 20 \cdot 21}{3} - 2 \cdot 1 - 3 \cdot 2 \right] \\
 &= 1326 \quad \text{bulunur.}
 \end{aligned}$$

Cevap C

$$\begin{aligned}
 15. \prod_{k=5}^{100} \log_k (k-4) &= \log_5 1 \cdot \log_6 2 \dots \log_{100} 96 \\
 &= 0 \cdot \log_6 2 \cdot \log_7 3 \dots \log_{100} 96 \\
 &= 0 \quad \text{bulunur.}
 \end{aligned}$$

Cevap A

$$\begin{aligned}
 16. \sum_{m=2}^4 \sum_{n=1}^3 (mn - 3n^2) \\
 &= \sum_{m=2}^4 [m - 3 + 2m - 12 + 3m - 27] \\
 &= \sum_{m=2}^4 [6m - 42] = -30 - 24 - 18 \\
 &= -72 \quad \text{bulunur.}
 \end{aligned}$$

Cevap B

17. $2x^2 - ax + b = 0$ denkleminin kökleri x_1 ve x_2 ise;

$$\sum_{k=1}^2 (4x_k + 5) = 18 \Rightarrow 4x_1 + 4x_2 + 10 = 18$$

$$x_1 + x_2 = 2$$

$$\frac{a}{2} = 2 \Rightarrow a = 4 \text{ tür.}$$

$$\prod_{k=1}^2 (x_k + 3) = (x_1 + 3)(x_2 + 3) = 16$$

$$\Rightarrow x_1 \cdot x_2 + 3(x_1 + x_2) + 9 = 16$$

$$\Rightarrow \frac{b}{2} + 3 \cdot \frac{a}{2} + 9 = 16 \quad (a = 4 \text{ olduğundan})$$

$$\Rightarrow \frac{b}{2} + 6 + 9 = 16$$

$$b = 2 \text{ dir.}$$

Buna göre, $a + b = 4 + 2 = 6$ bulunur.

Cevap E

18. $(n+k)! \cdot (n+k) = (n+k)! \cdot (n+k+1-1)$

$$= (n+k+1) \cdot (n+k)! - (n+k)!$$

$$= (n+k+1)! - (n+k)!$$

$$\sum_{k=0}^8 (n+k)! \cdot (n+k) = \sum_{k=0}^8 [(n+k+1)! - (n+k)!]$$

$$= (n+1)! - n!$$

$$(n+2)! - (n+1)!$$

$$\vdots$$

$$+ (n+9)! - (n+8)!$$

$$= (n+9)! - n!$$

$$n! + \sum_{k=0}^8 (n+k)! \cdot (n+k) = n! + (n+9)! - n!$$

$$= (n+9)!$$

Cevap C

19. $\prod_{b=1}^2 \prod_{a=1}^4 b \cdot 2^a = \prod_{b=1}^2 [b^4 \cdot (2^1 \cdot 2^2 \cdot 2^3 \cdot 2^4)]$

$$\Rightarrow \prod_{b=1}^2 (b^4 \cdot 2^{10}) = 1^4 \cdot 2^{10} \cdot 2^4 \cdot 2^{10} = 8^{x+3} \Rightarrow 2^{24} = 8^{x+3}$$

$$\Rightarrow 2^{24} = 2^{3x+9}$$

$$\Rightarrow 24 = 3x + 9$$

$$x = 5 \text{ bulunur.}$$

Cevap B

20. $\prod_{n=3}^{26} \sum_{k=1}^n \log_n \left(\frac{k+1}{k} \right)$

$$= \prod_{n=3}^{26} \left[\log_n \frac{2}{1} + \log_n \frac{3}{2} + \dots + \log_n \frac{n+1}{n} \right]$$

$$= \prod_{n=3}^{26} \log_n \left[\frac{2}{1} \cdot \frac{3}{2} \cdot \frac{4}{3} \dots \frac{n+1}{n} \right]$$

$$= \prod_{n=3}^{26} \log_n (n+1) = \log_3 4 \cdot \log_4 5 \cdot \log_5 6 \dots \log_{26} 27$$

$$= \frac{\log_4 4}{\log_3 4} \cdot \frac{\log_5 5}{\log_4 5} \cdot \frac{\log_6 6}{\log_5 6} \dots \frac{\log_{27} 27}{\log_{26} 27}$$

$$= \log_3 27 = 3 \text{ bulunur.}$$

Cevap B

1.

$$\sum_{k=5}^8 n = 12$$

olduğuna göre, n kaçtır?

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

2.

$$\sum_{n=1}^{20} (1 - 3n)$$

işleminin sonucu kaçtır?

- A) - 635 B) - 630 C) - 629
-
- D) - 610 E) - 599

3.

$$\sum_{k=5}^{15} (a.k + 3) = 143$$

olduğuna göre, a kaçtır?

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

4.

$$\sum_{k=-3}^4 (k^3 + 5)$$

toplamın değeri kaçtır?

- A) 91 B) 104 C) 110 D) 122 E) 134

5. $f(x) = 2x + 3$ olduğuna göre,

$$\sum_{x=0}^5 f(x-1)$$

toplamının değeri kaçtır?

- A) 30 B) 32 C) 34 D) 35 E) 36

6.

$$\sum_{k=0}^{n+6} k = 36$$

olduğuna göre, n kaçtır?

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

7.

$$\sum_{n=2}^4 \sum_{k=1}^5 (k + n)$$

işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 35 B) 65 C) 90 D) 135 E) 150

8.

$$\sum_{k=1}^{10} \sum_{p=1}^3 (3k + p)$$

işleminin sonucu kaçtır?

- A) 444 B) 445 C) 495 D) 555 E) 605

9.

$$\prod_{k=1}^4 (k!)$$

çarpımının değeri kaçtır?

- A) 288 B) 176 C) 144 D) 64 E) 24

10.

$$\sum_{k=1}^4 \left(2 \cdot \prod_{m=1}^3 2^m \right)$$

işleminin sonucu kaçtır?

- A)
- 2^7
- B)
- 2^8
- C)
- 2^9
- D)
- 2^{10}
- E)
- $2^7 + 2^8 + 2^9$

11. $\prod_{a=1}^3 a = \sum_{k=3}^5 (2n)$

olduğuna göre, n kaçtır?

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

12. $\prod_{k=1}^{10} 2.5^{\frac{k}{5}}$

sayısı kaç basamaklıdır?

- A) 10 B) 11 C) 12 D) 13 E) 14

13. $\prod_{n=1}^2 \left(\sum_{m=0}^3 n^2 \right)$

işleminin sonucu kaçtır?

- A) 8 B) 16 C) 32 D) 64 E) 128

14. $\prod_{k=4}^a k = 120$

olduğuna göre, a kaçtır?

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

15. $f(x) = x + 2$ olduğuna göre,

$$\sum_{n=1}^6 [f(n)]^2$$

işleminin sonucu kaçtır?

- A) 24 B) 84 C) 91 D) 175 E) 199

16. $f(x) = 2x + 1$
 $x_1 = 2$
 $x_2 = 3$

olduğuna göre, $\sum_{n=1}^2 [x_n \cdot f(x_n)]$ kaçtır?

- A) 10 B) 21 C) 30 D) 31 E) 40

17. $\sum_{k=1}^{20} [(k-1) \cdot (k+1)]$

toplamının değeri kaçtır?

- A) 2250 B) 2350 C) 2450
D) 2750 E) 2850

18. $\sum_{k=7}^{21} (3x-1) = 120$

olduğuna göre, x kaçtır?

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

19. $\sum_{k=1}^{15} (\sqrt{k} - \sqrt{k+1})$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 10 B) 7 C) -6 D) -5 E) -3

20. $\sum_{n=1}^5 \prod_{m=2}^3 (m \cdot n)$

işleminin sonucu kaçtır?

- A) 390 B) 330 C) 300 D) 280 E) 240

1. $\sum_{n=1}^{20} (3n - 7)$

toplamının değeri kaçtır?

- A) 370 B) 390 C) 420 D) 450 E) 490

2. $\sum_{k=1}^n (3k - 1) = 77$

olduğuna göre, n kaçtır?

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

3. $\sum_{k=1}^4 \sum_{i=1}^3 (2k + i)$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 40 B) 56 C) 78 D) 84 E) 92

4. $\sum_{k=1}^7 (k + n) = 56$

olduğuna göre, n kaçtır?

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

5. $\sum_{k=-4}^5 (2k - 1)$

toplamının değeri kaçtır?

- A) 20 B) 10 C) 0 D) -20 E) -10

6. $\sum_{k=4}^n m = 27 \cdot m$

olduğuna göre, n kaçtır?

- A) 21 B) 24 C) 28 D) 30 E) 32

7. $i = \sqrt{-1}$ olmak üzere,

$\sum_{n=1}^4 (i^n + n)$ ifadesinin değeri kaçtır?

- A) -3 B) -4i C) -5i D) 10 E) 9i

8. $\prod_{k=1}^n 2^k = 1024$

olduğuna göre, n kaçtır?

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

9. $\prod_{k=10}^{15} (k-9) = \sum_{k=1}^6 (2 \cdot k + a)$

olduğuna göre, a kaçtır?

- A) 120 B) 113 C) 71 D) 42 E) 21

10. $7 + 10 + 13 + \dots + 58$

toplamı aşağıdakilerden hangisi ile ifade edilebilir?

A) $\sum_{k=1}^{50} (k + 8)$ B) $\sum_{k=3}^{20} (3k - 2)$ C) $\sum_{k=2}^{27} (2k + 3)$

D) $\sum_{k=5}^{30} (2k - 3)$ E) $\sum_{k=3}^8 (k^2 - 2)$

11.

$$\sum_{k=4}^{13} (2k-2)$$

toplamının sonucu kaçtır?

- A) 120 B) 130 C) 145 D) 150 E) 200

12.

$$\sum_{k=1}^n \left(\frac{1}{k} - \frac{1}{k+1} \right) = \frac{20}{21}$$

olduğuna göre, n kaçtır?

- A) 18 B) 19 C) 20 D) 21 E) 22

13.

$$\sum_{k=1}^n n = 16$$

olduğuna göre, n doğal sayısı kaçtır?

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

14.

$$\sum_{k=1}^8 (2k^2 + 1)$$

toplamının sonucu kaçtır?

- A) 402 B) 416 C) 424 D) 426 E) 432

15.

$$\sum_{n=1}^k (2n-1) = 25$$

olduğuna göre, $\prod_{m=2}^k \left(1 + \frac{1}{m} \right)$ nin değeri kaçtır?

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

16.

$$\sum_{n=1}^2 \prod_{m=1}^2 n^m$$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

17.

$$\prod_{k=1}^n \sum_{p=1}^k \frac{1}{k+1} = \frac{1}{5}$$

olduğuna göre, n değeri kaçtır?

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

18.

$$\sum_{k=2}^5 \sum_{t=1}^4 (k + 2t + 1)$$

işleminin sonucu kaçtır?

- A) 40 B) 112 C) 132 D) 140 E) 152

19.

$$\sum_{k=1}^{16} k = a$$

olduğuna göre, $\sum_{k=1}^{16} k^2$ ifadesinin a türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 11.a B) 12.a C) 13.a D) 14.a E) 15.a

20.

$$\prod_{k=1}^6 \left[\sum_{n=1}^7 \frac{nk}{4} \right]$$

ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 7! B) $7^3 \cdot 7!$ C) $7^4 \cdot 7!$
D) $7^5 \cdot 7!$ E) $7^7 \cdot 6!$

1. $3^5 \cdot 3^5 \cdot 3^5 \cdot \dots \cdot 3^5 = 27$

olduğuna göre, n kaçtır?

- A) 5 B) 6 C) 7 D) 8 E) 15

2. $\sum_{k=3}^{20} [k \cdot (2k + 1)]$

toplamının sonucu kaçtır?

- A) 5900 B) 5903 C) 5937
D) 6123 E) 6937

3. $\sum_{m=0}^4 \sum_{n=0}^3 (m - 2n - 3k) = -200$

olduğuna göre, k kaçtır?

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

4. $\sum_{n=0}^{13} \frac{1}{(n+1) \cdot (n+2)}$

ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{12}{13}$ B) $\frac{19}{14}$ C) $\frac{14}{15}$ D) $\frac{16}{17}$ E) $\frac{17}{18}$

5. $\sum_{k=1}^4 [(-1)^k \cdot (k^2 + 1)]$

işleminin sonucu kaçtır?

- A) 10 B) 12 C) 14 D) 16 E) 18

6. $\sum_{n=-3}^{16} [n \cdot (x - 3)] = 650$

olduğuna göre, x kaçtır?

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

7. $\sum_{k=1}^n [k^2 \cdot (k - 3)] = \frac{n \cdot (n^2 - 6 - 5n)}{4}$

olduğuna göre, n aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 6 B) 5 C) 3 D) 2 E) 1

8. $\sum_{k=1}^7 (2 \cdot 3^k)$

toplamının değeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $3^8 - 1$ B) $3^8 + 3$ C) $3^8 - 3$
D) $3^8 - 7$ E) $3^8 + 9$

9. $\sum_{x=1}^{89} \cos^2 x^\circ$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 44 B) 44,5 C) 45 D) 45,5 E) 50

10. $\log_2 15! = x$ olduğuna göre,

$\sum_{n=2}^{16} \frac{1}{\log_n 2}$ ifadesinin x cinsinden değeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) x + 4 B) x + 3 C) x + 2
D) x - 2 E) x - 4

11. $\prod_{k=3}^4 \left(\prod_{k=2}^4 \left(\prod_{k=1}^4 2 \right) \right)$

işleminin sonucu kaçtır?

- A) 2^7 B) 2^{12} C) 2^{20} D) 2^{24} E) 2^{30}

12. $x \neq 1$ olmak üzere,

$\sum_{r=0}^5 x^{2r} = x^{10}$

olduğuna göre, $x^{10} + x^{20}$ toplamı kaçtır?

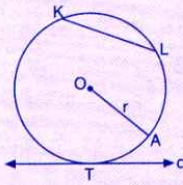
- A) 4 B) 3 C) 2 D) 1 E) 0



Çemberde Açı

ÇEMBER

- Düzlemde sabit bir noktaya eşit uzaklıktaki noktalar kümesine **çember** denir.



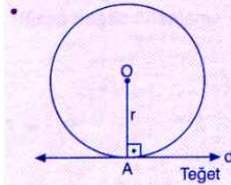
O, çemberin merkezi
[KL] kiriş
|OA| = r yarıçap
d, teğet doğrusu
T, teğet değme noktası

- Merkezden geçen kirişe çap denir.
- Çap en uzun kiriştir.

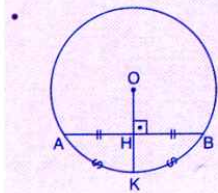
NOT

Sorular çözülürken, çemberin merkezi ile çevresi üzerindeki noktalar birleştirilerek yarıçap doğru parçaları çizilir.

Teğet - Kiriş Özellikleri

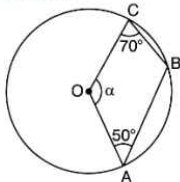


Yarıçap teğete diktir.
[OA] $\perp$ d



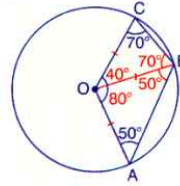
Kirişe indirilen dikme kirişi ve yayı iki eşit parçaya böler.
|AH| = |HB|
 $m(\widehat{AK}) = m(\widehat{KB})$

Örnek 1:



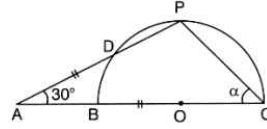
O, çemberin merkezi
 $m(\widehat{OAB}) = 50^\circ$
 $m(\widehat{OCB}) = 70^\circ$ ise
 $m(\widehat{AOC}) = \alpha$ kaç derecedir?

Çözüm :



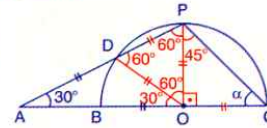
[OB] çizildiğinde AOB ve BOC ikizkenar üçgenleri oluşur.
 $m(\widehat{BOA}) = 80^\circ$ ve
 $m(\widehat{COB}) = 40^\circ$ olur.
 $m(\widehat{AOC}) = \alpha = 120^\circ$ bulunur.

Örnek 2:



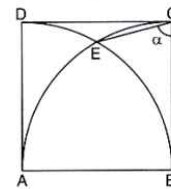
O, yarım çemberin merkezi
|AD| = |BO|
 $m(\widehat{PAC}) = 30^\circ$ ise
 $m(\widehat{ACP}) = \alpha$ kaç derecedir?

Çözüm :



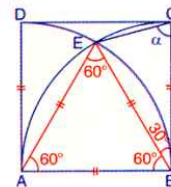
Açılar yazıldığında $m(\widehat{ACP}) = \alpha = 45^\circ$ bulunur.

Örnek 3: (2001 - ÖSS)



ABCD bir kare
A ve B çeyrek çemberlerin merkezleri ise
 $m(\widehat{BCE}) = \alpha$ kaç derecedir?

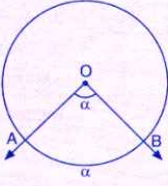
Çözüm :



[AE] ve [BE] yarıçap doğru parçaları çizildiğinde ABE eşkenar üçgeni oluşur.
 $m(\widehat{CBE}) = 30^\circ$ ve
|BC| = |BE| olur.
 $m(\widehat{BCE}) = \alpha = 75^\circ$ bulunur.

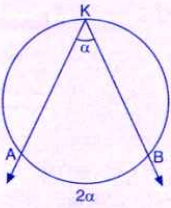
ÇEMBERDE AÇILAR

- **Merkez Açısı:** Köşesi çemberin merkezinde olan açıya merkez açı denir.



- $m(\widehat{AOB}) = \alpha$ (merkez açı)
- Merkez açının ölçüsü gördüğü yayın ölçüsüne eşittir.
 $m(\widehat{AOB}) = m(\widehat{AB}) = \alpha$

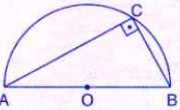
- **Çevre Açısı:** Köşesi çemberin üzerinde olan açıya çevre açı denir.



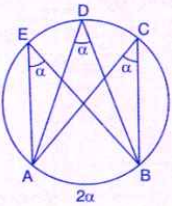
$$m(\widehat{AKB}) = \alpha \text{ (çevre açı)}$$

- Çevre açının ölçüsü, gördüğü yayın ölçüsünün yarısına eşittir.
 $m(\widehat{AB}) = 2.m(\widehat{AKB})$

- Çapı gören çevre açının ölçüsü 90° dir.
 $m(\widehat{ACB}) = 90^\circ$

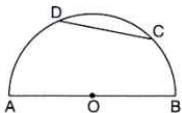


- Aynı yayı gören çevre açılarının ölçüleri birbirine eşittir.



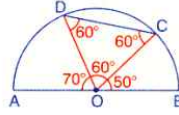
$$m(\widehat{AEB}) = m(\widehat{ADB}) = m(\widehat{ACB})$$

Örnek 4:



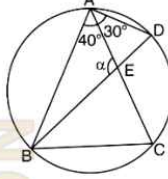
O, yarım çemberin merkezi
 $|AB| = 2|DC|$
 $m(\widehat{BC}) = 50^\circ$
 $m(\widehat{AD})$ kaç derecedir?

Çözüm :



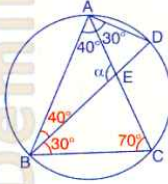
[OC] ve [OD] yanıp doğru parçaları çizildiğinde OCD eşkenar üçgeni oluşur.
 $m(\widehat{BC}) = m(\widehat{OC}) = 50^\circ$ ve
 $m(\widehat{COD}) = 60^\circ$ ise
 $m(\widehat{DOA}) = m(\widehat{AD}) = 70^\circ$ bulunur.

Örnek 5:



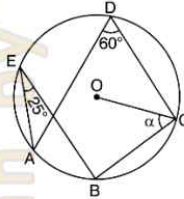
ABC ve ABD birer üçgen
 $|AB| = |AC|$
 $m(\widehat{CAD}) = 30^\circ$
 $m(\widehat{BAC}) = 40^\circ$ ise
 $m(\widehat{AEB}) = \alpha$ kaç derecedir?

Çözüm :



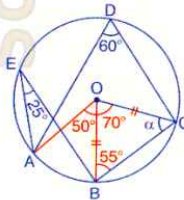
ABC ikizkenar üçgen ise
 $m(\widehat{ABC}) = m(\widehat{ACB}) = 70^\circ$
Aynı yayı gören çevre açılarının ölçüsü eşit olduğundan
 $m(\widehat{DAC}) = m(\widehat{DBC}) = 30^\circ$ dir.
 $m(\widehat{AEB}) = \alpha = 30^\circ + 70^\circ = 100^\circ$ bulunur.

Örnek 6:



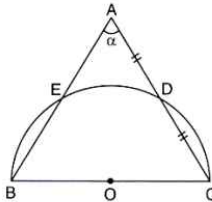
O, çemberin merkezi
 $m(\widehat{AEB}) = 25^\circ$
 $m(\widehat{ADC}) = 60^\circ$ ise
 $m(\widehat{OCB}) = \alpha$ kaç derecedir?

Çözüm :



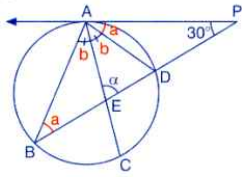
[AO] ve [OB] çizildiğinde
 $m(\widehat{AEB}) = 25^\circ$ ise $m(\widehat{AOB}) = 50^\circ$
 $m(\widehat{ADC}) = 60^\circ$ ise $m(\widehat{AOC}) = 120^\circ$
ve $m(\widehat{BOC}) = 70^\circ$ dir.
BOC ikizkenar üçgeninde
 $m(\widehat{OBC}) = m(\widehat{OCB}) = \alpha = 55^\circ$ bulunur.

Örnek 7:



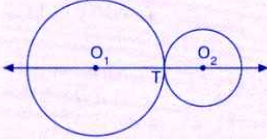
O, yarım çemberin merkezi
ABC bir üçgen
 $|AD| = |DC|$
 $m(\widehat{BE}) = 40^\circ$ ise
 $m(\widehat{BAC}) = \alpha$ kaç derecedir?

Çözüm :

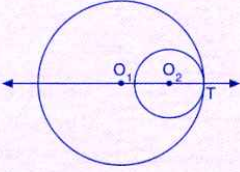


$$\begin{aligned} m(\widehat{PAD}) &= m(\widehat{ABP}) = a \\ m(\widehat{BAC}) &= m(\widehat{CAD}) = b \\ \text{dersek } \triangle ABP \text{ üçgeninde} \\ 2a + 2b + 30^\circ &= 180^\circ \\ a + b &= \alpha = 75^\circ \\ \text{bulunur.} \end{aligned}$$

Teğet Çemberler



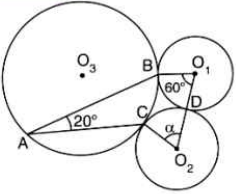
Çemberler dıştan teğet ise O_1, T, O_2 doğrusaldır.



Çemberler içten teğet ise O_1, O_2, T doğrusaldır.

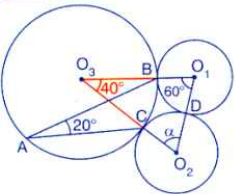
Çember soruları çözülürken teğet çemberlerin merkezlerini birleştiren doğru veya doğru parçası çizilir.

Örnek 11:



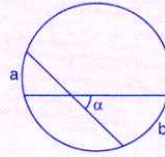
O_1, O_2 ve O_3 çemberlerin merkezleri
B, C, D çemberlerin teğet değme noktaları
 $m(\widehat{BAC}) = 20^\circ$
 $m(\widehat{BO_1O_2}) = 60^\circ$ ise
 $m(\widehat{CO_1O_2}) = \alpha$ kaç derecedir?

Çözüm :



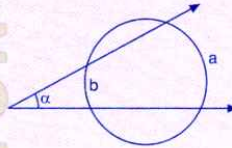
$[O_3O_1]$ ve $[O_3O_2]$ çizildiğinde $O_1O_2O_3$ üçgeni oluşur.
 $m(\widehat{BAC}) = 20^\circ$ ise
 $m(\widehat{CO_1O_2}) = 40^\circ$ (merkez açısı) olur.
 $\alpha + 40^\circ + 60^\circ = 180^\circ$ ise
 $\alpha = 80^\circ$ bulunur.

- İç Açısı :** Bir çemberin iç bölgesinde kesişen iki kirisin oluşturduğu açılardan herbirine çemberin iç açısı denir.

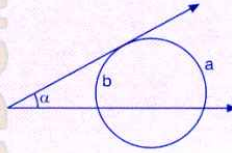


$$\alpha = \frac{a + b}{2}$$

- Dış Açısı :** Köşesi çemberin dışında olan ve kenarları çemberin keseni veya teğeti olan açıya denir. Dış açının ölçüsü gördüğü yayların farkının yarısına eşittir.

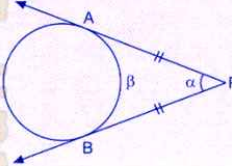


$$\alpha = \frac{a - b}{2}$$



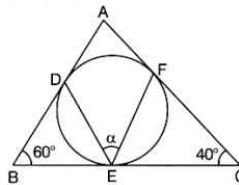
$$\alpha = \frac{a - b}{2}$$

- Çemberin dışındaki bir noktadan çembere çizilen teğetlerin uzunlukları eşittir.



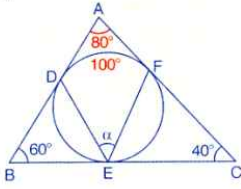
$$\begin{aligned} |PA| &= |PB| \\ m(\widehat{APB}) &= \alpha \\ m(\widehat{AB}) &= \beta \\ \alpha + \beta &= 180^\circ \text{ dir.} \end{aligned}$$

Örnek 12:



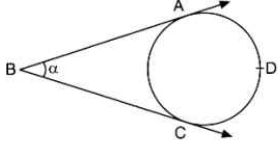
ABC bir üçgen
D, E, F teğet noktaları
 $m(\widehat{ACB}) = 40^\circ$
 $m(\widehat{ABC}) = 60^\circ$ ise
 $m(\widehat{DEF}) = \alpha$ kaç derecedir?

Çözüm :



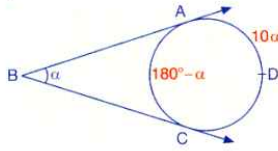
ABC üçgeninde
 $m(\widehat{BAC}) = 80^\circ$ olacağından
 $m(\widehat{DF}) = 100^\circ$ dir.
 $m(\widehat{DEF}) = \alpha = 50^\circ$ bulunur.

Örnek 13:



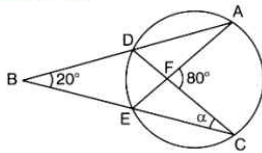
A ve C çemberin teğet noktaları
 $m(\widehat{ADC}) = 10m(\widehat{ABC})$
 $m(\widehat{ABC}) = \alpha$ kaç derecedir?

Çözüm :



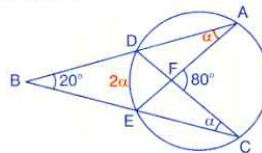
$m(\widehat{ABC}) = \alpha$ ise
 $m(\widehat{ADC}) = 10\alpha$ ve
 $m(\widehat{AC}) = 180^\circ - \alpha$ olur.
 $180^\circ - \alpha + 10\alpha = 360^\circ$
 $\alpha = 20^\circ$ bulunur.

Örnek 14:



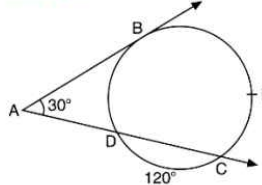
$[AE] \cap [DC] = \{F\}$
 $m(\widehat{ABC}) = 20^\circ$
 $m(\widehat{AFC}) = 80^\circ$ ise
 $m(\widehat{DCE}) = \alpha$ kaç derecedir?

Çözüm :



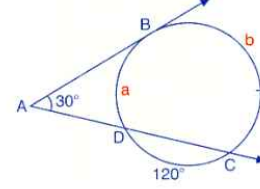
$m(\widehat{DCE})$ ve $m(\widehat{DAE})$ aynı yayı gören çevre açıları olduğundan
 $m(\widehat{DCE}) = m(\widehat{DAE}) = \alpha$ dir.
 $\alpha + \alpha + 20^\circ = 80^\circ$
 $\alpha = 30^\circ$ olur.

Örnek 15:



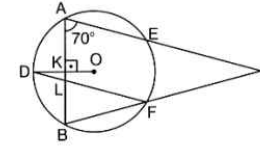
B teğet değme noktası
 $m(\widehat{CAB}) = 30^\circ$
 $m(\widehat{DC}) = 120^\circ$ ise
 $m(\widehat{BEC})$ kaç derecedir?

Çözüm :



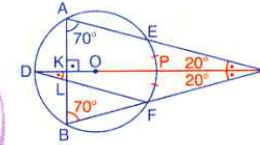
$m(\widehat{BD}) = a$, $m(\widehat{BEC}) = b$
 dersek $\frac{b-a}{2} = 30^\circ$ ise,
 $b - a = 60^\circ$ ve
 $a + b = 240^\circ$ olur.
 $m(\widehat{BEC}) = b = 150^\circ$ bulunur.

Örnek 16:



ABC bir ikizkenar üçgen
 O, çemberin merkezi
 $[OD] \perp [AB]$
 $m(\widehat{BAC}) = 70^\circ$
 $|AC| = |BC|$
 $|DF| = |FC|$ ise
 $m(\widehat{EF})$ kaç derecedir?

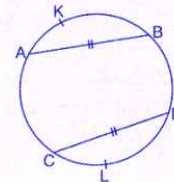
Çözüm :



ABC ikizkenar üçgeninde
 C den $[AB]$ ye çizilen
 dikme K noktasından
 geçer.
 D, K, O, C doğrusaldır.
 $|DF| = |FC|$ ise
 $m(\widehat{DCB}) = m(\widehat{FDC}) = 20^\circ$

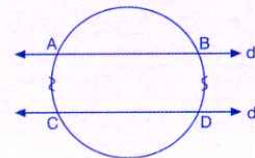
$m(\widehat{PF}) = 2.20^\circ = 40^\circ$ ve
 $m(\widehat{EF}) = 2.40^\circ = 80^\circ$ bulunur.

- Bir çemberde, eşit uzunluktaki kirislerin böldüğü yayların uzunlukları ve açı ölçüleri eşittir.



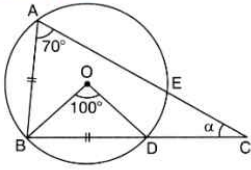
$|AB| = |CD|$ ise
 $m(\widehat{AKB}) = m(\widehat{CLD})$ ve
 $|\widehat{AKB}| = |\widehat{CLD}|$ dir.

- Bir çembere kesen paralel iki doğru arasında kalan yayların uzunlukları ve açı ölçüleri eşittir.



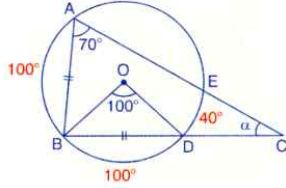
$d_1 \parallel d_2$ ise
 $m(\widehat{AC}) = m(\widehat{BD})$ ve
 $|\widehat{AC}| = |\widehat{BD}|$ dir.

Örnek 17:



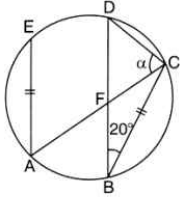
O, çemberin merkezi
ABC bir üçgen
 $m(\widehat{BAC}) = 70^\circ$
 $m(\widehat{BOD}) = 100^\circ$
 $|AB| = |BD|$ ise
 $m(\widehat{BCA}) = \alpha$ kaç derecedir?

Çözüm:



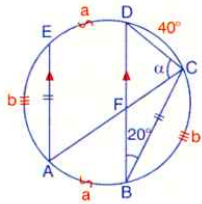
$|AB| = |BD|$ ise
 $m(\widehat{AB}) = m(\widehat{BD}) = 100^\circ$
 $m(\widehat{BAC}) = 70^\circ$ ise
 $m(\widehat{BDE}) = 140^\circ$ ve
 $m(\widehat{ED}) = 40^\circ$ olur.
 $\alpha = \frac{100^\circ - 40^\circ}{2}$
 $\alpha = 30^\circ$ bulunur.

Örnek 18:



$[AE] \parallel [BD]$
 $m(\widehat{CBD}) = 20^\circ$
 $|AE| = |BC|$ ise
 $m(\widehat{ACD}) = \alpha$ kaç derecedir?

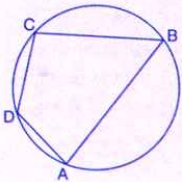
Çözüm:



$[AE] \parallel [BD]$ ise
 $m(\widehat{AB}) = m(\widehat{ED}) = a$
 $|AE| = |BC|$ ise
 $m(\widehat{AE}) = m(\widehat{BC}) = b$ yazılır.
 $m(\widehat{CBD}) = 20^\circ$ ise
 $m(\widehat{DC}) = 40^\circ$ olur.
 $2a + 2b + 40^\circ = 360^\circ$
 $\alpha = \frac{a + b}{2} = 80^\circ$ bulunur.

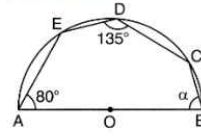
Kirişler Dörtgeni:

- Köşeleri aynı çemberin üzerinde olan dörtgene kirişler dörtgeni denir.



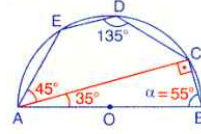
Kirişler dörtgeninde karşılıklı açılar bütündür.
 $m(\widehat{A}) + m(\widehat{C}) = 180^\circ$
 $m(\widehat{B}) + m(\widehat{D}) = 180^\circ$

Örnek 19:



O, yarım çemberin merkezi
 $m(\widehat{EAB}) = 80^\circ$
 $m(\widehat{CDE}) = 135^\circ$ ise
 $m(\widehat{ABC}) = \alpha$ kaç derecedir?

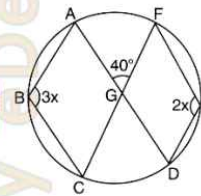
Çözüm:



$[AC]$ çizildiğinde
 $m(\widehat{ACB}) = 90^\circ$ (çapı gören çevre açısı)
ACDE bir kirişler dörtgeni olduğundan
 $m(\widehat{EAC}) = 45^\circ$ ve
 $m(\widehat{CAB}) = 35^\circ$ olur.
 $m(\widehat{ABC}) = \alpha = 55^\circ$ bulunur.

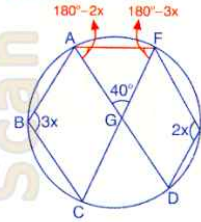
Kirişler dörtgeninin bu özelliğini sağladıklarından dolayı kare, dikdörtgen ve ikizkenar yamuk kirişler dörtgenidir.

Örnek 20:



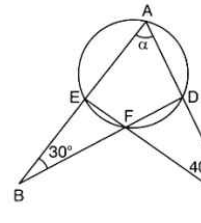
$m(\widehat{AGF}) = 40^\circ$
 $m(\widehat{DEF}) = 2x$
 $m(\widehat{ABC}) = 3x$ ise
 $m(\widehat{ADC}) = \alpha$ kaç derecedir?

Çözüm:



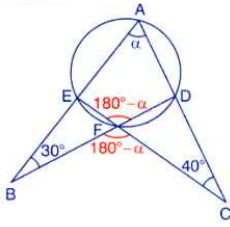
$[AF]$ çizildiğinde ABCF ve ADEF birer kirişler dörtgenidir.
AGF üçgeninden
 $(180^\circ - 2x) + (180^\circ - 3x) + 40^\circ = 180^\circ$
 $5x = 220^\circ$ ise $x = 44^\circ$ olur.
 $m(\widehat{ABC}) = 3.44^\circ$
 $= 132^\circ$ bulunur.

Örnek 21:



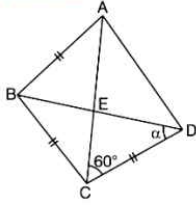
ABD ve AEC birer üçgen
 $m(\widehat{ABD}) = 30^\circ$
 $m(\widehat{ACE}) = 40^\circ$ ise
 $m(\widehat{BAC}) = \alpha$ kaç derecedir?

Çözüm :



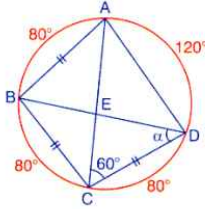
AEFD kirişler dörtgeni olduğundan
 $m(\widehat{EFD}) = m(\widehat{BFC}) = 180^\circ - \alpha$
 yazılır. ABFC dörtgeninde
 $\alpha + 30^\circ + 40^\circ = 180^\circ - \alpha$
 $\alpha = 55^\circ$
 bulunur.

Örnek 22:

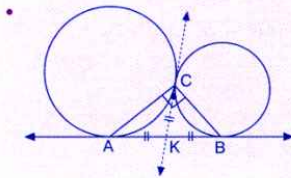


ABCD bir kirişler dörtgeni
 $m(\widehat{ACD}) = 60^\circ$
 $|AB| = |BC| = |CD|$ ise
 $m(\widehat{CDB}) = \alpha$ kaç derecedir?

Çözüm :

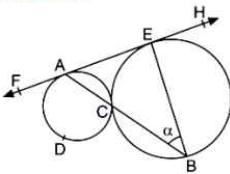


ABCD kirişler dörtgeninin çevrel çemberi çizildiğinde
 $m(\widehat{AD}) = 120^\circ$
 $m(\widehat{AB}) = m(\widehat{BC}) = m(\widehat{CD}) = 80^\circ$
 $m(\widehat{CDB}) = \alpha = 40^\circ$ bulunur.



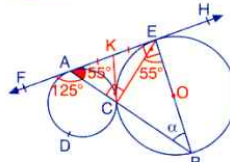
$|AK| = |KC| = |KB|$
 $m(\widehat{ACB}) = 90^\circ$ olur.

Örnek 23:



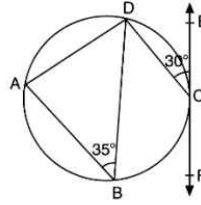
ABE bir üçgen
 HF çemberlere A ve E noktalarında teğet
 C çemberlerin teğet değme noktası
 $m(\widehat{ADC}) = 250^\circ$ ise
 $m(\widehat{ABE}) = \alpha$ kaç derecedir?

Çözüm :



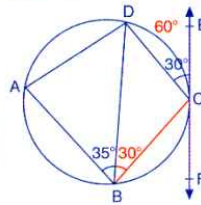
$m(\widehat{ADC}) = 250^\circ$ ise
 $m(\widehat{FAC}) = 125^\circ$ ve
 $m(\widehat{HAB}) = 55^\circ$ dir.
 C noktasından çemberlere ortak teğet [KC] ve [EC] çizilirse $m(\widehat{BCE}) = 90^\circ$ ve [BE] çap olur.
 $[BE] \perp HA$ ise $m(\widehat{ABE}) = \alpha = 35^\circ$ bulunur.

Örnek 24:



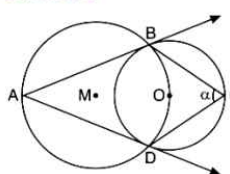
FE doğrusu C noktasında çembere teğet
 $m(\widehat{DCE}) = 30^\circ$
 $m(\widehat{ABD}) = 35^\circ$ ise
 $m(\widehat{ADC})$ kaç derecedir?

Çözüm :



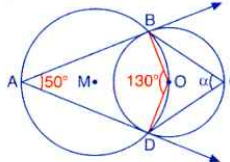
$m(\widehat{DCE}) = 30^\circ$ ise aynı yayı gören çevre açıları eşit olduğundan $m(\widehat{CBD}) = 30^\circ$ dir.
 ABCD kirişler dörtgeninde
 $m(\widehat{ABC}) = 65^\circ$ ise
 $m(\widehat{ADC}) = 115^\circ$ bulunur.

Örnek 25:



M ve O çemberlerin merkezi
 $[AB]$ ve $[AD]$, O merkezli çembere B ve D noktalarından teğet
 $m(\widehat{BOD}) = 130^\circ$ ise
 $m(\widehat{BCD}) = \alpha$ kaç derecedir?

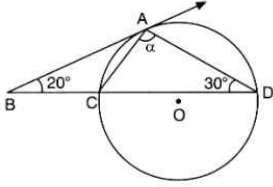
Çözüm :



$[BO]$ ve $[DO]$ çizildiğinde ABOD kirişler dörtgeni olur.
 $m(\widehat{BOD}) = 130^\circ$ ise
 $m(\widehat{BAC}) = 50^\circ$ olur.
 O merkezli çemberde $m(\widehat{BD}) = 130^\circ$ olacağından
 $m(\widehat{BCD}) = \alpha = 65^\circ$ bulunur.

TEST 1 ÇÖZÜMLÜ

1.

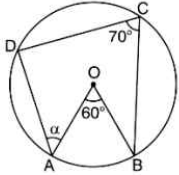


O, çemberin merkezi
[BA, A noktasında
teğet
ABD bir üçgen
 $m(\widehat{ABD}) = 20^\circ$
 $m(\widehat{ADC}) = 30^\circ$
 $m(\widehat{CAD}) = \alpha$

Yukarıdaki verilere göre, α kaç derecedir?

- A) 70 B) 80 C) 90 D) 100 E) 110

2.

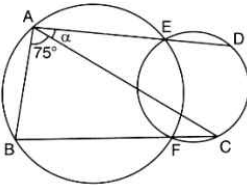


O, çemberin merkezi
 $m(\widehat{AOB}) = 60^\circ$
 $m(\widehat{DCB}) = 70^\circ$
 $m(\widehat{DAO}) = \alpha$

Yukarıdaki verilere göre, α kaç derecedir?

- A) 30 B) 45 C) 50 D) 60 E) 65

3.

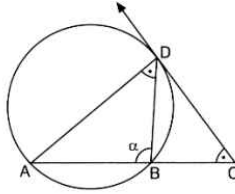


E ve F noktaları çem-
berlerin kesişim nokta-
ları
 $|AD| = |AC|$
 $m(\widehat{BAC}) = 75^\circ$
 $m(\widehat{DAC}) = \alpha$

Yukarıdaki şekilde B, F, C doğrusal olduğuna göre,
 α kaç derecedir?

- A) 20 B) 25 C) 30 D) 35 E) 45

4.

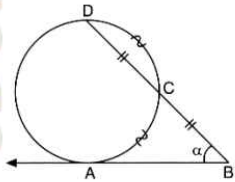


[CD, çembere D nokta-
sında teğet
 $m(\widehat{ADB}) = m(\widehat{DCA})$
 $m(\widehat{ABD}) = \alpha$

Yukarıdaki verilere göre, α kaç derecedir?

- A) 60 B) 75 C) 80 D) 90 E) 95

5.

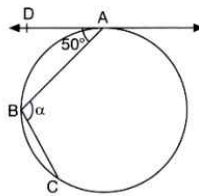


[BA, çembere A nokta-
sında teğet
 $m(\widehat{DC}) = m(\widehat{CA})$
 $|DC| = |CB|$
 $m(\widehat{ABD}) = \alpha$

Yukarıdaki verilere göre, α kaç derecedir?

- A) 30 B) 36 C) 45 D) 60 E) 72

6.



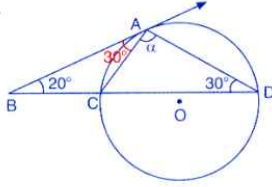
DA, çembere A nokta-
sında teğet
A, B, C noktaları
çemberin üzerinde
 $m(\widehat{DAB}) = 50^\circ$
 $m(\widehat{BC}) = 60^\circ$
 $m(\widehat{ABC}) = \alpha$

Yukarıdaki verilere göre, α kaç derecedir?

- A) 80 B) 85 C) 90 D) 95 E) 100

TEST 1 ÇÖZÜMLER

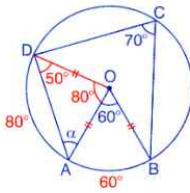
1.



Aynı yayı gören çevre açı ile teğet - giriş açı eşit olduğundan
 $m(\widehat{ADB}) = m(\widehat{CAB}) = 30^\circ$ olur.
 $m(\widehat{CAD}) = \alpha = 100^\circ$ bulunur.

Cevap D

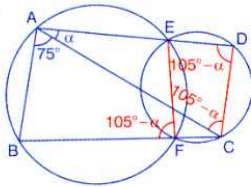
2.



$m(\widehat{BCD}) = 70^\circ$ ise
 $m(\widehat{BAD}) = 140^\circ$ dir.
 [OD] çizildiğinde
 $m(\widehat{AB}) = 60^\circ$ ise
 $m(\widehat{DA}) = m(\widehat{AOD}) = 80^\circ$ olur.
 $m(\widehat{OAD}) = m(\widehat{ODA}) = \alpha = 50^\circ$ bulunur.

Cevap C

3.



[EF] çizildiğinde
 ABEF ve ECDF girişler dörtgeni olur.
 $m(\widehat{BAD}) = \alpha + 75^\circ$ ise
 $m(\widehat{BFE}) = 105^\circ - \alpha$ olur.
 $m(\widehat{CDA}) = 105^\circ - \alpha$ ve
 $|AD| = |AC|$ olduğundan
 $m(\widehat{ACD}) = 105^\circ - \alpha$ dir.

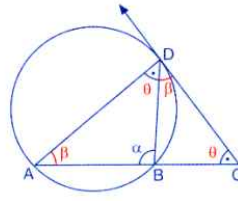
ADC üçgeninde iç açıları toplamından

$$\alpha + 105^\circ - \alpha + 105^\circ - \alpha = 180^\circ$$

$$\alpha = 30^\circ \text{ bulunur.}$$

Cevap C

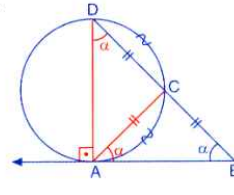
4.



$m(\widehat{ADB}) = m(\widehat{ACD}) = \theta$
 $m(\widehat{DAC}) = m(\widehat{CDB}) = \beta$ yazıldığında
 $m(\widehat{ABD}) = \alpha = \beta + \theta$ olur.
 ABD üçgeninde
 $2\beta + 2\theta = 180^\circ$ ise
 $\beta + \theta = \alpha = 90^\circ$ bulunur.

Cevap D

5.

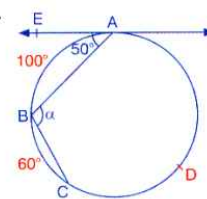


[AD] ve [AC] çizildiğinde
 $m(\widehat{DC}) = m(\widehat{AC})$ ise
 $|AC| = |DC| = |CB|$ ve
 $[DA] \perp [BA]$ olur.
 Aynı yayı gören teğet - giriş açı ile çevre açı eşit olduğundan

$$m(\widehat{ABD}) = m(\widehat{CAB}) = m(\widehat{BDA}) = \alpha = 45^\circ \text{ bulunur.}$$

Cevap C

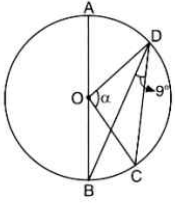
6.



$m(\widehat{EAB}) = 50^\circ$ ise
 $m(\widehat{AB}) = 100^\circ$ olur.
 $m(\widehat{BC}) = 60^\circ$ ise
 $m(\widehat{ADC}) = 200^\circ$ olduğundan
 $m(\widehat{ABC}) = \alpha = 100^\circ$ bulunur.

Cevap E

1.



[AB], O merkezli çemberin çapı

$$m(\widehat{BDC}) = 9^\circ$$

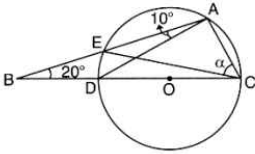
$$m(\widehat{ADC}) = 50^\circ$$

$$m(\widehat{BOC}) = \alpha$$

Yukarıdaki verilere göre, α kaç derecedir?

- A) 108 B) 110 C) 112 D) 118 E) 120

2.



O, çemberin merkezi

$$m(\widehat{ABC}) = 20^\circ$$

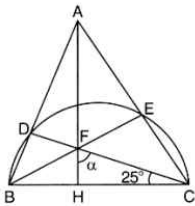
$$m(\widehat{BAD}) = 10^\circ$$

$$m(\widehat{ACE}) = \alpha$$

Yukarıdaki verilere göre, α kaç derecedir?

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

3.



ABC bir üçgen

[BC], yarım çemberin çapı

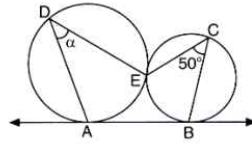
$$m(\widehat{BCD}) = 25^\circ$$

$$m(\widehat{HFC}) = \alpha$$

Yukarıdaki verilere göre, α kaç derecedir?

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

4.



Çemberler A noktasında dıştan teğet
AB ortak dış teğet doğrusu

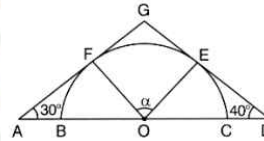
$$m(\widehat{BCE}) = 50^\circ$$

$$m(\widehat{ADE}) = \alpha$$

Yukarıdaki verilere göre, α kaç derecedir?

- A) 25 B) 30 C) 35 D) 40 E) 45

5.



O, yarım çemberin merkezi

F ve E teğet noktaları

$$m(\widehat{GAD}) = 30^\circ$$

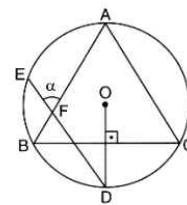
$$m(\widehat{GEA}) = 40^\circ$$

$$m(\widehat{FOE}) = \alpha$$

Yukarıdaki verilere göre, α kaç derecedir?

- A) 70 B) 75 C) 80 D) 85 E) 90

6.



O, çemberin merkezi

[OD] $\perp$ [BC]

|AB| = |AC|

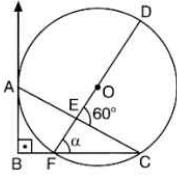
$$m(\widehat{BE}) = 20^\circ$$

$$m(\widehat{AFE}) = \alpha$$

Yukarıdaki verilere göre, α kaç derecedir?

- A) 60 B) 70 C) 75 D) 80 E) 100

7.

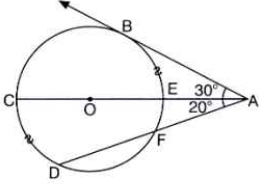


O, çemberin merkezi
 $[BA]$, çembere A noktasında teğet
 $[BA] \perp [BC]$
 $[FD] \cap [AC] = \{E\}$
 $m(\widehat{DEC}) = 60^\circ$
 $m(\widehat{DFC}) = \alpha$

Yukarıdaki verilere göre, α kaç derecedir?

- A) 20 B) 40 C) 45 D) 50 E) 55

8.

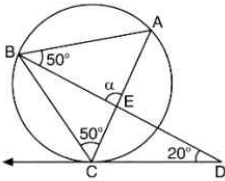


O, çemberin merkezi
 $[AB]$, çembere B noktasında teğet
 $m(\widehat{BE}) = m(\widehat{CD})$
 $m(\widehat{BAC}) = 30^\circ$
 $m(\widehat{CAD}) = 20^\circ$

Yukarıdaki verilere göre, $m(\widehat{EF})$ kaç derecedir?

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

9.

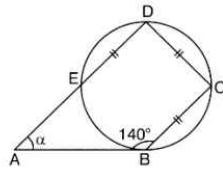


$[DC]$, çembere C noktasında teğet
 $m(\widehat{ABD}) = m(\widehat{BCA}) = 50^\circ$
 $m(\widehat{CDB}) = 20^\circ$
 $m(\widehat{BEA}) = \alpha$

Yukarıdaki şekilde A, B, C noktaları çember üzerinde olduğuna göre, α kaç derecedir?

- A) 70 B) 75 C) 80 D) 85 E) 90

10.

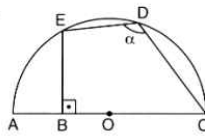


$[AB]$, çembere B noktasında teğet
 $|ED| = |DC| = |BC|$
 $m(\widehat{ABC}) = 140^\circ$
 $m(\widehat{BAD}) = \alpha$

Yukarıdaki verilere göre, α kaç derecedir?

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

11.

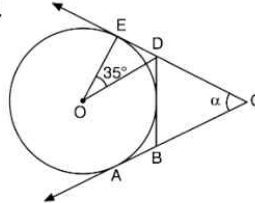


O, yarım çemberin merkezi
 $[EB] \perp [AC]$
 $|OC| = 2|AB| = 2|BO|$
 $m(\widehat{EDC}) = \alpha$

Yukarıdaki verilere göre, α kaç derecedir?

- A) 90 B) 105 C) 120 D) 135 E) 150

12.

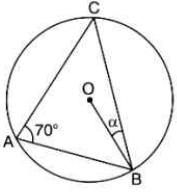


O, çemberin merkezi
 $[CE]$, $[CA]$ ve $[DB]$ çembere teğet
 $|CD| = |CB|$
 $m(\widehat{EOD}) = 35^\circ$
 $m(\widehat{ECA}) = \alpha$

Yukarıdaki verilere göre, α kaç derecedir?

- A) 30 B) 35 C) 40 D) 45 E) 50

1.

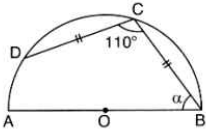


O, çemberin merkezi
 $m(\widehat{CAB}) = 70^\circ$
 $m(\widehat{OBC}) = \alpha$

Yukarıdaki verilere göre, α kaç derecedir?

- A) 15 B) 20 C) 30 D) 35 E) 40

2.

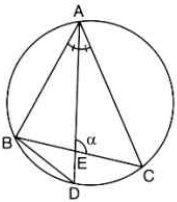


O, yarım çemberin
 merkezi
 $|DC| = |CB|$
 $m(\widehat{DCB}) = 110^\circ$
 $m(\widehat{CBA}) = \alpha$

Yukarıdaki verilere göre, α kaç derecedir?

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

3.

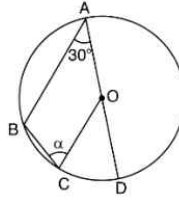


A, B, D ve C noktaları
 çember üzerinde
 B, E, C doğrusal
 $[AD]$ açıortay
 $m(\widehat{ABD}) = 130^\circ$
 $m(\widehat{CEA}) = \alpha$

Yukarıdaki verilere göre, α kaç derecedir?

- A) 130 B) 120 C) 110 D) 105 E) 100

4.

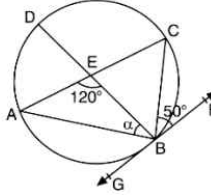


O, çemberin merkezi
 $[AB] \parallel [OC]$
 $m(\widehat{BAD}) = 30^\circ$
 $m(\widehat{BCO}) = \alpha$

Yukarıdaki verilere göre, α kaç derecedir?

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

5.

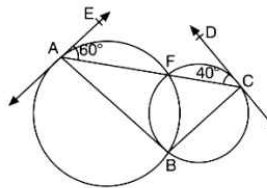


GF, çembere B nokta-
 sında teğettir.
 $m(\widehat{CBF}) = 50^\circ$
 $m(\widehat{AEB}) = 120^\circ$
 $m(\widehat{DBA}) = \alpha$

Yukarıdaki verilere göre, α kaç derecedir?

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

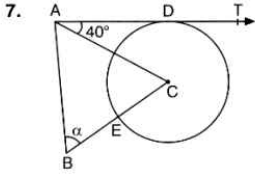
6.



A, C teğet noktaları
 B, F çemberlerin
 kesim noktaları
 $m(\widehat{EAC}) = 60^\circ$
 $m(\widehat{DCA}) = 40^\circ$

Yukarıdaki verilere göre, $m(\widehat{ABC})$ kaç derecedir?

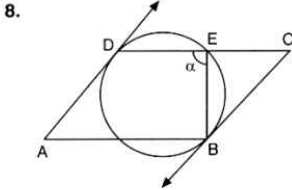
- A) 80 B) 85 C) 90 D) 100 E) 110



[AT, C merkezli çembere
D noktasında teğet
 $|AB| = |AC|$
 $|BE| = |EC|$
 $m(\widehat{CAT}) = 40^\circ$
 $m(\widehat{ABC}) = \alpha$

Yukarıdaki verilere göre, α kaç derecedir?

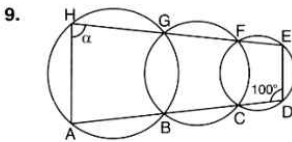
- A) 40 B) 45 C) 50 D) 60 E) 70



ABCD paralelkenar
[AD ve [CB çembere
D ve B noktalarında
teğet
 $m(\widehat{DEB}) = \alpha$

Yukarıdaki verilere göre, α kaç derecedir?

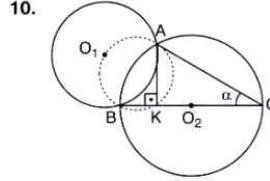
- A) 72 B) 80 C) 84 D) 90 E) 96



ADEH bir dörtgen
B, C, F, G çemberle-
rin kesim noktaları
 $m(\widehat{ADE}) = 100^\circ$
 $m(\widehat{AHE}) = \alpha$

Yukarıdaki verilere göre, α kaç derecedir?

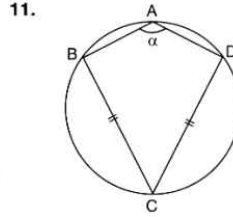
- A) 70 B) 80 C) 90 D) 100 E) 110



O_2 merkezli çemberin
yarıçapı, O_1 merkezli
çemberin yarıçapının
 $\sqrt{2}$ katıdır.
[AK] $\perp$ [BC]
 $m(\widehat{ACB}) = \alpha$

Yukarıdaki şekilde A, O_1 , B, K noktalarından bir
çember geçtiğine göre göre, α kaç derecedir?

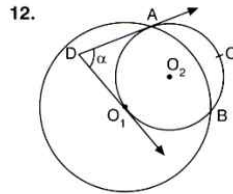
- A) 20 B) 25 C) 30 D) 35 E) 40



A, B, C, D noktaları çem-
ber üzerinde
ABCD bir deltoid
 $|CB| = |CD|$
 $|BC| = \sqrt{3}|AB|$
 $m(\widehat{BAD}) = \alpha$

Yukarıdaki verilere göre, α kaç derecedir?

- A) 90 B) 100 C) 105 D) 110 E) 120

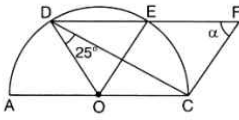


O_1 ve O_2 çemberlerin merkezi
[DA ve [DO₁ O_2 merkezli çem-
bere teğet
 $m(\widehat{ACB}) = 140^\circ$
 $m(\widehat{ADO_1}) = \alpha$

Yukarıdaki verilere göre, α kaç derecedir?

- A) 50 B) 70 C) 90 D) 95 E) 100

7.

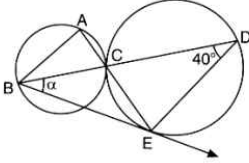


O, yarım çemberin
merkezi
OCFE eşkenar dörtgen
 $m(\widehat{ODC}) = 25^\circ$
 $m(\widehat{DFC}) = \alpha$

Yukarıdaki verilere göre, α kaç derecedir?

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

8.

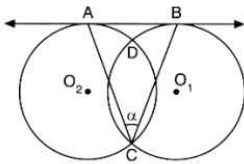


Çemberler C nokta-
sında dıştan teğet
[BE, E noktasında
çembere teğet
|AE| = |BE|
 $m(\widehat{BDE}) = 40^\circ$
 $m(\widehat{DBE}) = \alpha$

Yukarıdaki verilere göre, α kaç derecedir?

- A) 25 B) 30 C) 40 D) 45 E) 50

9.

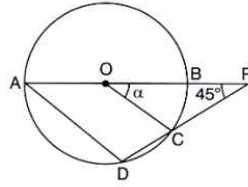


O_1 ve O_2 çember-
lerin merkezi
AB, A ve B noktala-
rında çemberlere
teğet
 $m(\widehat{ACB}) = \alpha$

Yukarıdaki şekilde $m(\widehat{ADC}) + m(\widehat{BDC}) = 320^\circ$ ol-
duğuna göre, α kaç derecedir?

- A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 50

10.

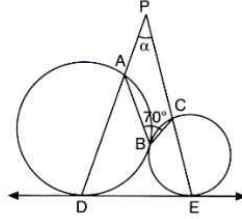


O, çemberin merkezi
[AD] // [OC]
 $m(\widehat{APD}) = 45^\circ$
 $m(\widehat{COP}) = \alpha$

Yukarıdaki verilere göre, α kaç derecedir?

- A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 50

11.

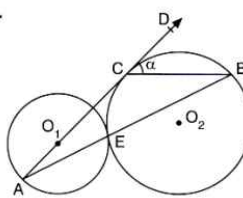


İki çember B nokta-
sında dıştan teğet
DE ortak dış teğet
doğrusu
 $m(\widehat{ABC}) = 70^\circ$
 $m(\widehat{DPE}) = \alpha$

Yukarıdaki verilere göre, α kaç derecedir?

- A) 18 B) 20 C) 24 D) 30 E) 35

12.



O_1 ve O_2 merkezli
çemberler E nokta-
sında teğet
A, O_1 , C, D ve A, E, B
doğrusal
 $m(\widehat{DCB}) = \alpha$

Yukarıdaki verilere göre, α kaç derecedir?

- A) 30 B) 35 C) 40 D) 45 E) 60



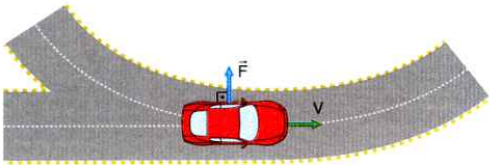
DÜZGÜN DAİRESEL HAREKET



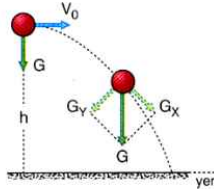
Dinamik kurallarına göre, doğru boyunca ilerleyen bir cisme, hareket yönünde bir kuvvet etki ederse hızlanan, hareket yönüne ters yönde bir kuvvet etki ederse yavaşlayan hareket yapar.



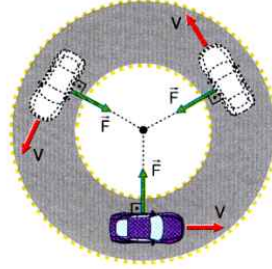
Sürtünmenin önemsenmediği yatay bir düzlemde sabit büyüklükteki bir hızla hareket eden cisme, hız vektörüne dik olacak şekilde sürekli sabit bir kuvvet uygulandığında cisim dairesel yörüngede hareket eder. Uygulanan kuvvet hızın büyüklüğünü değil hareket yönünü değiştirir.



Eğik ve yatay atış hareketlerinde cismin hareket yörüngesi eğriseldir. Cismi hareket ettiren ağırlık kuvveti şekildedeki gibi bileşenlere ayrıldığında G_x , cismin yörünge hızını artırırken, G_y yörüngenin eğilmesine neden olur.



Dairesel bir yörünge üzerinde yapılan "sabit hızlı" hareket düzgün dairesel hareket denir. Düzgün dairesel harekette hız büyüklüğü değişmez.



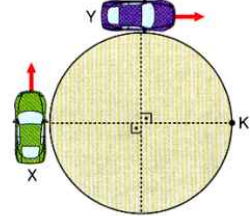
Düzgün dairesel hareketle ilgili bazı tanımlar aşağıdaki gibidir.

Periyot (T)

Düzgün dairesel hareket yapan bir cismin "bir tam tur" yapması için geçen süreye denir. T ile gösterilir. Birimi saniyedir.

Örnek 1:

Dairesel bir yörüngede düzgün dairesel hareket yapan X ve Y cisimleri şekildedeki konumdan aynı anda harekete başlıyorlar.



X cismi K noktasına geldiğinde, Y de X in olduğu noktaya geldiğine göre, cisimlerin periyotlarının oranı, $\frac{T_X}{T_Y}$ kaçtır?

Çözüm:

X cismi yarım tur, Y ise $\frac{3}{4}$ tur dönmüş. X in K ye gelme süresine $3t$ dersek, periyodu $6t$ olur. Buna göre; Y nin X in olduğu yere gelme süresi $3t$, periyodu ise $4t$ olur.

Buna göre; $\frac{T_X}{T_Y} = \frac{6t}{4t} = \frac{3}{2}$ dir.

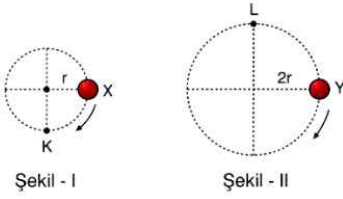
Frekans (f)

Düzgün dairesel hareket yapan bir cismin "bir saniyedeki tur sayısına" frekans denir. f ile gösterilir.

Birimi s^{-1} = Hertz dir.

Frekans ile periyot arasında $f = \frac{1}{T}$ bağıntısı vardır.

Örnek 2:



Şekil-I ve Şekil-II de verilen konumlardan ok yönünde harekete başlayan ve düzgün dairesel hareket yapan X ve Y cisimlerinden; Y, L noktasına geldiğinde, X bir tam tur attıktan sonra K noktasına gelmiştir.

Buna göre, X ve Y cisimlerinin frekanslarının oranı; $\frac{f_X}{f_Y}$ kaçtır?

Çözüm:

Y'nin L'ye gelme süresine 15s dersek periyodu $T_Y = 20s$ olur.

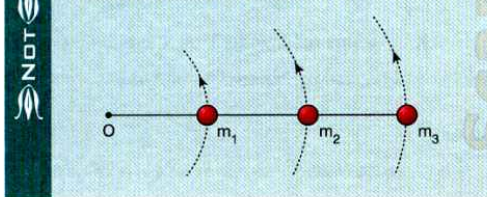
X'in K'ye bir tur attıktan sonra gelme süresi 15s ise her bir aralığı alma süresi;

$$\frac{15}{5} = 3s \text{ olur.}$$

Periyodu ise; $T_X = 3.4 = 12s$ dir.

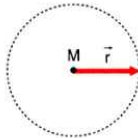
$$\frac{f_X}{f_Y} = \frac{T_Y}{T_X} = \frac{12}{20} = \frac{3}{5} \text{ olur.}$$

Bir ipe veya çubuğa şekildeki gibi bağlı cisimlere düzgün dairesel hareket yaptırıldığında cisimlerin periyotları eşit olur.



Konum vektörü ($\vec{r}$):

Daire merkezini cisme birleştiren ve merkezden cisme doğru olan yarıçap vektörüne konum vektörü denir.



- Düzgün dairesel hareket yapan bir cisim, dairesel bir yörüngede yol alırken yarıçap vektörü açı tarar. Bu nedenle dairesel harekette çizgisel hız ve açısal hız olmak üzere iki çeşit hız tanımlanır.

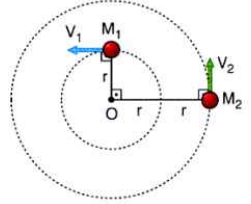
Çizgisel hız ($\vec{v}$):

Düzgün dairesel hareket yapan bir cismin, daire çevresinde birim zamanda aldığı yola çizgisel hız denir. Çizgisel hız;

$$v = \frac{2\pi r}{T} = 2\pi r \cdot f \text{ formülü ile bulunur.}$$

Örnek 3:

Şekildeki gibi r ve 2r yarıçaplı iplerle bağlı olan ve düzgün dairesel hareket yapan M_1 ve M_2 kütleli cisimler, birim zamanda sırasıyla 4 ve 3 tur dönüyorlar.



Buna göre, cisimlerin çizgisel hızlarının oranı $\frac{v_1}{v_2}$ kaçtır?

Çözüm:

Düzgün dairesel harekette birim zamandaki tur sayıları frekans olduğundan;

$$f_1 = 4, f_2 = 3 \text{ dür.}$$

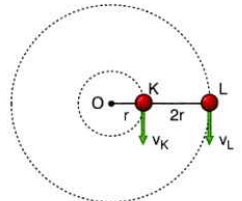
$$v = 2\pi r f \text{ olduğundan; } v_1 = 2\pi \cdot r \cdot f_1 = 2\pi \cdot 4r$$

$$v_2 = 2\pi \cdot 2r \cdot f_2 = 2\pi \cdot 6r \text{ olur.}$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{2\pi \cdot 4r}{2\pi \cdot 6r} = \frac{2}{3} \text{ dür.}$$

Örnek 4:

3r uzunluğundaki bir ipe bağlı K ve L cisimleri şekildeki gibidir.



Cisimlere O merkezi etrafında düzgün dairesel hareket yaptırıldığında, K'nin çizgisel hızı v_K , L'ninki ise v_L olduğuna göre, $\frac{v_K}{v_L}$ oranı kaçtır?

Çözüm:

Cisimler aynı ip üzerinde olduğundan periyotları eşittir. Buna göre;

$$\frac{v_K}{v_L} = \frac{\frac{2\pi r}{T}}{\frac{2\pi \cdot 3r}{T}} = \frac{1}{3} \text{ dür.}$$

Açısal hız (ω):

Yarıçap vektörünün birim zamanda taradığı açıya açısal hız denir. ω sembolü ile gösterilir. Birimi radyan/saniye dir.

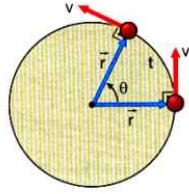
$$\omega = \frac{\theta}{t}$$

– Bir periyotluk süre için;

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f \quad \text{olur.}$$

– Çizgisel hız ile açısal hız arasında;

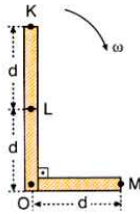
$$v = \omega \cdot r \quad \text{bağıntısı vardır.}$$



Örnek 5:

O noktası etrafında ω açısal hızı ile döndürülen bükülmüş çubuk şeklindeki gibidir.

K, L ve M noktalarının çizgisel hızları v_K , v_L ve v_M olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?



Çözüm:

K, L ve M noktaları cisim üzerinde olduğundan periyotları ve açısal hızları eşittir. Çizgisel hız; $v = \omega \cdot r$ formülü ile hesaplanır.

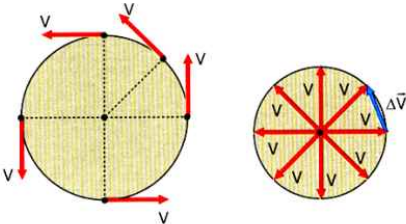
Buna göre,

$$v_K = \omega \cdot 2d, \quad v_L = \omega \cdot d, \quad v_M = \omega \cdot d \quad \text{dir.}$$

Hızlar arasındaki ilişki; $v_K > v_L = v_M$ olur.

Merkezcil İvme ($\vec{a}$)

Düzgün dairesel harekette, cismin çizgisel hızının büyüklüğü değişmemesine rağmen yönü ve doğrultusu değişir. İvme, birim zamandaki hız değişimi olduğu için, düzgün dairesel hareket ivmeli bir harekettir. Düzgün dairesel harekette ivme, hızın yön ve doğrultusunun değişmesinden meydana gelir.



Hız vektörlerini bir noktada kesiştirdiğimizde yarıçapı V olan bir daire oluşur.

$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$ den bir periyotluk süre için,

$$a = \frac{2\pi v}{T} \quad \text{olur.}$$

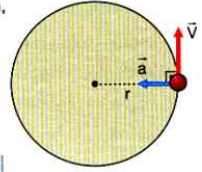
$$v = \frac{2\pi r}{T} \quad \text{yazılırsa;}$$

$$\vec{a} = -\frac{4\pi^2 \cdot \vec{r}}{T^2} \quad \text{olur.}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \quad \text{olduğundan;}$$

$$a = \omega^2 \cdot r \quad \text{ve} \quad a = \frac{v^2}{r} \quad \text{dir.}$$

Bu ivme, merkeze yönelik olduğu için merkezcil ivme denir. Merkezcil ivme vektörü ile yarıçap vektörü zıt yönlüdür.

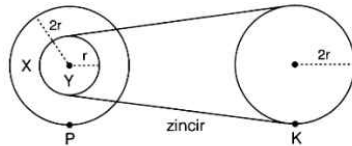


Ortalama İvme ($\vec{a}_{ort}$)

Birim zamandaki hız değişimi anlık ivmeyi, belli bir zaman aralığındaki hız değişimi ise bu süre içindeki ortalama ivmeyi verir. Ortalama ivme $\Delta \vec{v}$ ile aynı yönlüdür.

$$\vec{a}_{ort} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t_2 - t_1} \quad \text{formülüyle bulunur.}$$

Örnek 6:



Şekildeki düzenekte X ve Y çarkları eksenleri çıkışacak biçimde perçinlenmiştir.

Düzenek çalışırken, K noktasındaki a_K ve P noktasındaki a_P merkezcil ivmelerinin büyüklüklerinin oranı, $\frac{a_K}{a_P}$ nedir?

(1989 - ÖYS)

Çözüm:

K noktasının bulunduğu kasnak ile Y çarkı bir kayış ile birbirine bağlı olduğu için düzeneğe çalıştığında, Y nin açısal hızı 2ω ise K ninki $\omega_K = \omega$ olur.

Y ve X çarkları eşmerkezli olduğundan açısal hız eşit $\omega_L = 2\omega$ dir. Merkezcil ivme $a = \omega^2 \cdot r$ formülü ile bulunur.

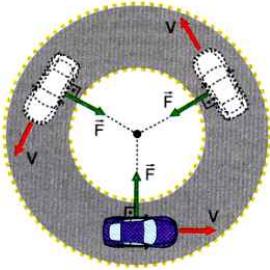
$$\text{Buna göre, } \frac{a_K}{a_P} = \frac{\omega_K^2 \cdot 2r}{\omega_P^2 \cdot 2r} = \frac{\omega^2}{(2\omega)^2} = \frac{1}{4} \quad \text{dür.}$$

Merkezcil Kuvvet ($\vec{F}$):

Düzgün dairesel harekette cismin hızının şiddeti değişmese de yönü değişir. Hızdaki bu değişimi ve yörüngeyi dairesel olmasını sağlayan bir kuvvet vardır. Bu kuvvete merkezcil kuvvet denir.



Merkezcil kuvvet, hız vektörüne diktir ve merkeze yönelik kuvvetlerin bileşkisi olan bir kuvettir.



$$\vec{F} = m \cdot \vec{a} \text{ dan}$$

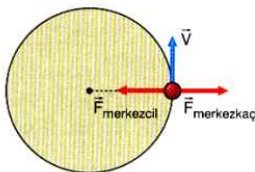
$$F = m \frac{v^2}{r}$$

veya

$$F = m\omega^2 r$$

bulunur.

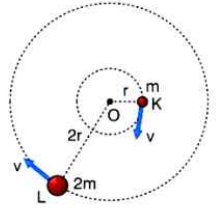
- Dairesel harekette "merkezkaç kuvveti" adı verilen bir kuvvetten bahsedilir. Bu kuvvet merkezcil kuvvete gösterilen tepki kuvveti olarak ifade edilebilir. Ancak Newton kanunlarının geçerli olduğu referans sistemlerinde böyle bir kuvvet yoktur. Problemlerin çözümünü kolaylaştırdığı için bu hayali (eylemsizlik) kuvveti kullanacağız.
- Dairesel hareket yapan bir cisim için aynı anda hem merkezcil kuvvet hem de merkezkaç kuvveti düşünülerek işlem yapılamaz. Yalnız birisi kullanılmalıdır.



$$\vec{F}_{\text{merkezcil}} = -\vec{F}_{\text{merkezkaç}}$$

Örnek 7:

Sürtünmesiz yatay bir düzlemde r ve $2r$ yarıçaplı dairesel yörüngelerde hareket eden; m , $2m$ kütleli K ve L cisimlerinin çizgisel hızları eşittir.



Buna göre;

- Merkezcil kuvvetleri; $F_K = F_L$ dir.
- Açısal hızları; $\omega_K = 2\omega_L$ dir.
- Frekansları; $f_K = f_L$ dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

Çözüm:

Çizgisel hızlar eşit olduğundan;

$$v_K = v_L \Rightarrow 2\pi r f_K = 2\pi 2r f_L$$

$$f_K = 2f_L \text{ olur. (III. önerme yanlıştır.)}$$

Merkezcil kuvvetler;

$$F_K = \frac{m \cdot v^2}{r}, \quad F_L = \frac{2m \cdot v^2}{2r} \text{ olduğundan}$$

$$F_K = F_L \text{ dir. (I. önerme doğrudur.)}$$

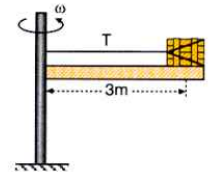
Açısal hızlar;

$$\omega = \frac{v}{r} \text{ formülünden; } \omega_K = \frac{v}{r}, \quad \omega_L = \frac{v}{2r} \text{ dir.}$$

$$\omega_K = 2\omega_L \text{ olur. (II. önerme doğrudur.)}$$

Örnek 8:

Sürtünme katsayısının k olduğu tabla üzerindeki 1 kg kütleli cisim $\omega = 3 \text{ rad/s}$ lik açısal hız ile döndürüldüğünde ipteki gerilme kuvveti 20 N olduğuna göre, k kaçtır? ($g = 10 \text{ m/s}^2$ dir.)



Çözüm:

Cisme etkiyen kuvvetleri şekildeki gibi göstererek denge kurallarını uygulayalım.

$$F_m = T + f_s$$

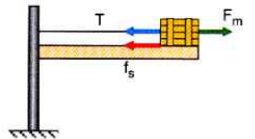
$$m\omega^2 r = T + f_s$$

$$1 \cdot 3^2 \cdot 3 = 20 + f_s$$

$$27 = 20 + f_s$$

$$f_s = 7$$

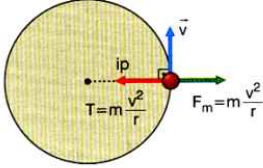
$$k \cdot mg = 7 \Rightarrow k = \frac{7}{1 \cdot 10} = 0,7 \text{ dir.}$$



Düzgün Dairesel Hareketin Uygulamaları:

1) Yatay Düzlemde, Düzgün Dairesel Hareket

Bir cismi ipe bağlayıp sürtünmesiz yatay düzlemde düzgün dairesel hareket yaptırırsak ipteki gerilme kuvveti daima merkezkaç kuvvetine eşit olur.



2) Düşey Düzlemde, Düzgün Dairesel Hareket

Bir cismi ipe bağlayıp düşey düzlemde düzgün dairesel hareket yaptırırsak ağırlığın etkisi ile ipteki gerilme kuvveti sürekli değişir.

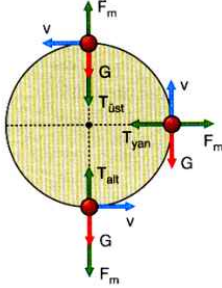
İpteki gerilme kuvvetleri

$$T_{alt} = G + F_m$$

$$T_{yan} = F_m$$

$$T_{üst} = F_m - G$$

olarak bulunur.



Örnek 9:

Şekildeki gibi ipin ucuna bağlı, eşit ve m kütleli K ve L cisimleri düzgün dairesel yapmaktadır.

En alt konumdan geçerken L cismine etkiyen merkezkaç kuvveti mg olduğuna göre; T ip gerilme kuvveti kaç mg dir?

(g: yerçekim ivmesi)

Çözüm:

Cisimler aynı ipe bağlı olduklarından açısal hızları eşittir.

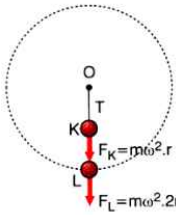
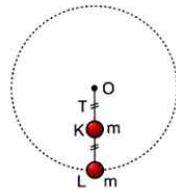
$$F_L = m\omega^2 \cdot 2r = mg \text{ ise}$$

$$F_K = m\omega^2 \cdot r = \frac{mg}{2} \text{ dir.}$$

Kuvvetler şekildeki gibi gösterilerek denge şartı yazılırsa,

$$T = mg + F_L + mg + F_K$$

$$T = mg + mg + mg + \frac{mg}{2} = \frac{7}{2} mg \text{ dir.}$$



3) Yatay Virajlı Yol

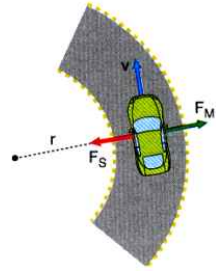


Aracın yatay virajlı yolda kaymaması için sürtünme kuvveti, merkezkaç kuvvetinden büyük veya en az ona eşit olmalıdır.

$$f_s \geq f_m$$

$$kmg \geq m \frac{v^2}{r}$$

$$k.g.r \geq v^2 \text{ dir.}$$



Örnek 10:

Yarıçapı 200m olan yatay bir viraja 20 m/s'lik hız ile giren bir aracın savrulmadan dönebilmesi için araç ile yol arasındaki sürtünme katsayısı en az kaç olmalıdır?

(g = 10 m/s²)

Çözüm:

$v^2 \leq kgr$ ise araç virajı güvenli dönebilir.

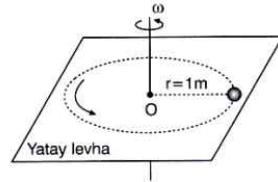
k'nin en küçük değeri için;

$v^2 = kgr$ olmalıdır. Buna göre,

$$20^2 = k \cdot 10 \cdot 200$$

$$k = \frac{400}{2000} = 0,2 \text{ dir.}$$

Örnek 11:



Yatay bir levha, düşey bir eksen çevresinde ω açısal hızıyla dönmektedir. Dönme ekseninden r = 1 m uzakta bir cisimle levha arasındaki statik sürtünme katsayısı 0,4 tür.

Cismin kaymadan levha ile birlikte dönmesi için ω'nın büyüklüğünün sınır değeri kaç rad/s olmalıdır?

(g = 10 m/s²)

(1992 - ÖYS)

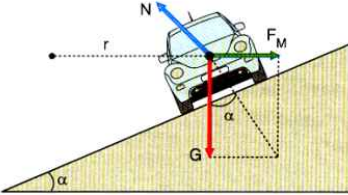
Çözüm:

Cismin kaymadan levha ile birlikte dönmesi için sürtünme kuvveti, merkezkaç kuvvetinden büyük yada en az ona eşit olması gerekir. ω nın sınır değeri için; $F_{\text{sür}} = F_{\text{merkezkaç}}$
 $k \cdot r \cdot g = r \omega^2 \cdot r \Rightarrow 0,4 \cdot 10 = \omega^2 \cdot 1 \Rightarrow \omega = 2 \text{ rad/s}$ dir.

4) Eğimli Viraj



Virajların daha güvenli bir şekilde dönülebilmesi için, virajlara eğim verilir. Eğim açısı, virajın bulunduğu yerin şartlarına göre belirlenir.



Sürtünmesiz eğimli yolda aracın kaymaması için yolun eğimi:

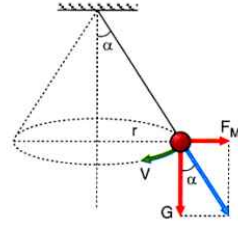
$$\tan \alpha = \frac{F_M}{G} = \frac{mv^2}{r \cdot mg}$$

$$\tan \alpha = \frac{v^2}{gr} \text{ olmalıdır.}$$

5) Konik Sarkaç



Tavana sabitlenmiş ipin ucuna, bir cisim asılarak dairesel hareket yaptığında aşağıda gösterilen şekildeki gibi dönen bir sarkaç elde edilir. Bu sarkaca konik sarkaç denir. Konik sarkacın açısı aşağıdaki gibi bulunur.



Konik sarkacın açısı:

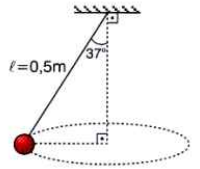
$$\tan \alpha = \frac{F_M}{G} = \frac{mv^2}{r \cdot mg} = \frac{v^2}{gr}$$

ile bulunur.

Örnek 12:

Tavana bağlı 0,5 m uzunluğundaki ipin ucuna m kütleli cisim bağlanarak şekildeki gibi düzgün dairesel hareket yaptırıldığında ipte 5N luk bir gerilme kuvveti oluştuğuna göre, m kütlesi kaç kg dir?

($g = 10 \text{ m/s}^2$, $\cos 37^\circ = 0,8$)

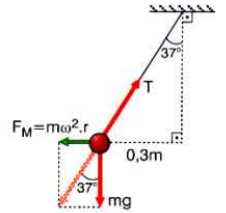


Çözüm:

$$\cos 37^\circ = \frac{mg}{T}$$

$$0,8 = \frac{m \cdot 10}{5}$$

$$m = 0,4 \text{ kg}$$



6) Silindir İçinde Dönen Cisim

Sirk ve lunapark gibi eğlence merkezlerinde, silindir içinde hareket eden motosiklet heyecan uyandırır. Bu heyecanın nedeni motosikletli ve motosikletin ağırlığı nedeniyle aşağı düşme beklentisidir. Oysa silindir içinde hızla dönen motosiklet merkezkaç kuvveti etkisiyle oluşan sürtünme kuvveti nedeniyle dengede kalabilir. Bir silindir içerisinde dönen motosikletin düşmeden dönebilmesi için hızı:

$$F_s \geq G$$

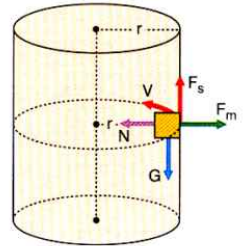
$$kN \geq G$$

$$k \cdot F_m \geq mg$$

$$k \frac{mv^2}{r} \geq mg$$

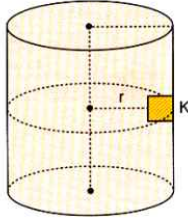
$$v^2 \geq \frac{gr}{k}$$

$$v_{\min} = \sqrt{\frac{gr}{k}} \text{ olmalıdır.}$$



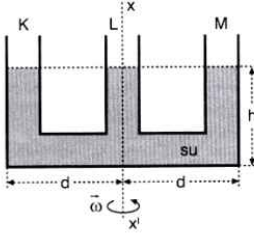
Örnek 13:

Şekildeki cismin, sürtünme katsayısının $k = 0,25$ olduğu bir silindirin, $v = 10$ m/s hızla düşmeden dönebilmesi için r yarıçapı en az kaç metre olmalıdır? ($g = 10$ m/s² dir.)

**Çözüm:**

$$f_s = km \frac{v^2}{r} \geq mg \text{ olmalıdır. Buna göre,}$$

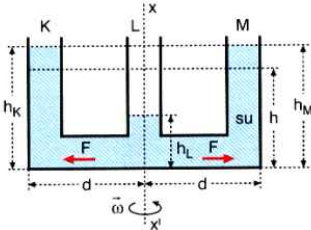
$$k \frac{v^2}{r} = g \Rightarrow r = k \frac{v^2}{g} = 0,25 \cdot \frac{10^2}{10} = 2,5 \text{ metre olmalıdır.}$$

Örnek 14:

Düsey kesiti şekildeki gibi olan bileşik kapta su yükseklikleri h dir. Kap, xx' ekseninde ω açısal hızıyla döndürülürken K, L, M kollarındaki su yükseklikleri sırasıyla h_K , h_L , h_M oluyor.

Buna göre; h , h_K , h_L , h_M arasındaki ilişki nedir?

(1997 - ÖYS)

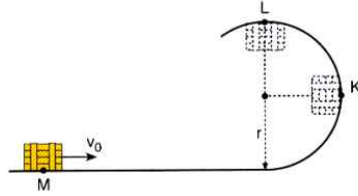
Çözüm:

Bileşik kap, L eksenine çevresinde dönerken kenarlara doğru merkezkaç kuvveti oluşur. Bu kuvvet suyun K ve L ye doğru hareketlenmesini sağlar. $F = m \cdot \omega^2 \cdot d$ iki kol içinde eşit olduğu için kenarlara doğru hareketlenen su miktarları eşittir.

Buna göre, L kolundaki su seviyesi azalırken, K ve M deki artar. Yükseklikleri arasındaki ilişki; $h_K = h_M > h > h_L$ olur.

Değişken Hızlı Dairesel Hareket

Dairesel bir yörüngede hareket eden cismin hızının büyüklüğünde değiştiği hareketler. Bu hareketlerde enerji korunumu ilkeleri kullanılarak farklı noktadaki hızlar hesaplanabilir. Değişken hızlı dairesel hareket ile ilgili bazı örnekler aşağıdaki gibidir.

Örnek 15:

Düsey kesiti verilen sürtünmesiz rayın M noktasından v_0 hızıyla fırlatılan m kütleli cisim çember şeklinde bükülmüş olan bölümün L noktasında iken zemin tepki kuvveti sıfır oluyor.

Buna göre, K noktasından geçerken tepki kuvveti kaç mg dir?

Çözüm:

Cisim L de iken tepki kuvveti sıfır ise;

$$F_M = mg \Rightarrow m \frac{v_L^2}{r} = mg$$

$$v_L^2 = gr \text{ olmalıdır.}$$

Enerji korunumunu göre,

$$E_M = E_L$$

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_L^2 + mg \cdot 2r$$

$$\frac{v_0^2}{2} = \frac{gr}{2} + 2gr$$

$$v_0^2 = 5gr \text{ olur.}$$

Cisim K noktasında ise;

$$N_K = F_M = m \frac{v_K^2}{r} \text{ olur.}$$

Enerji korunumuna göre;

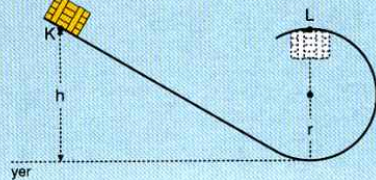
$$E_M = E_K$$

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_K^2 + mgr$$

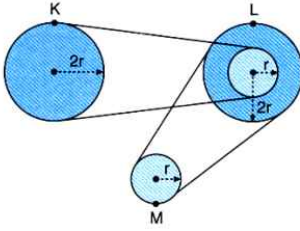
$$\frac{1}{2} \cdot 5gr = \frac{1}{2}v_K^2 + gr \Rightarrow v_K^2 = 3gr$$

$$N_K = m \cdot \frac{v_K^2}{r} = m \cdot \frac{3gr}{r} = 3mg \text{ dir.}$$

Düsey kesiti verilen sürtünmesiz rayın K noktasından serbest bırakılan cismin dairesel yolu geçip L ye kadar çıkabilmesi için; $h = \frac{5r}{2}$ (minimum) olmalıdır.



Örnek 16:



Yarıçapları verilen şekildeki kasnak düzeneğinde kasnaklar merkezleri etrafında dönerken K, L ve M noktalarının çizgisel hızları v_K , v_L ve v_M olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

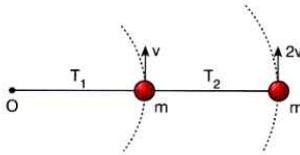
Çözüm:

K noktasının bulunduğu kasnak v çizgisel hızı ile dönerse, bu kasnağa bağlı kayış ve r yarıçaplı kasnakta v çizgisel hızıyla döner.

$v = \frac{2\pi r}{T}$ olduğundan eşmerkezli olan L noktasının bulunduğu kasnak $2v$, bu kasnağa kayışla bağlı M kasnağında $2v$ hızıyla döner.

Buna göre, $v_L = v_M > v_K$ dir.

Örnek 17:



Aynı ipe bağlı, m kütleli özdeş cisimler şekildeki gibi düzgün dairesel hareket yapıyorlar.

Cisimlerin çizgisel hızları v ve $2v$ olduğuna göre, gösterilen ipelerde oluşan gerilme kuvvetlerinin oranı, $\frac{T_1}{T_2}$ kaçtır?

Çözüm:

Cisimlerin periyotları eşittir.

Buna göre,

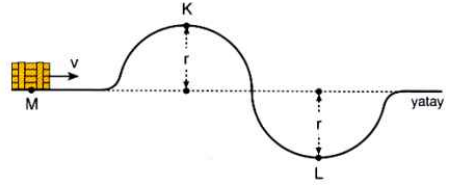
$$v = \frac{2\pi r_1}{T}, \quad 2v = \frac{2\pi r_2}{T} \quad \text{den} \quad r_2 = 2r_1 \quad \text{dir.}$$

$$T_2 = \frac{m(2v)^2}{r_2} = \frac{4mv^2}{2r_1} = \frac{2mv^2}{r_1} \quad \text{dir.}$$

$$T_1 = \frac{mv^2}{r_1} + T_2 = \frac{3mv^2}{r_1} \quad \text{dir.}$$

$$\text{Buna göre, } \frac{T_1}{T_2} = \frac{3}{2} \quad \text{olur.}$$

Örnek 18:



Düşey kesiti şekildeki gibi olan sürtünmesi önemsiz rayın M noktasından $v = \sqrt{3}$ gr hızıyla fırlatılan m kütleli cisim raydan ayrılmadan hareket edebiliyor.

Cisme K ve L noktalarında uygulanan tepki kuvvetleri N_K ve N_L olduğuna göre, N_K ve N_L nedir?

Çözüm:

Cismin K noktasındaki hızı enerji korunumundan;

$$E_M = E_K$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mv_K^2 + mgr$$

$$\frac{1}{2} \cdot 3 \text{ gr} = \frac{1}{2} \cdot v_K^2 + gr \Rightarrow v_K^2 = gr$$

Cismin K noktasındaki tepki kuvveti;

$$N_K = mg - \frac{mv_K^2}{r} = mg - mg = 0 \quad \text{dır.}$$

Cismin L noktasındaki hızı ve tepki kuvveti;

$$E_M = E_L$$

$$\frac{1}{2} \cdot mv^2 + mgr = \frac{1}{2}mv_L^2$$

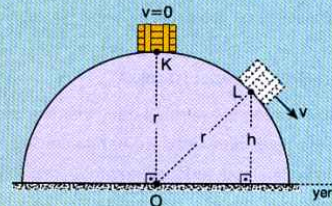
$$\frac{1}{2} \cdot 3gr + gr = \frac{1}{2}v_L^2$$

$$v_L^2 = 5gr$$

$$N_L = mg + \frac{mv_L^2}{r} = mg + \frac{5mgr}{r}$$

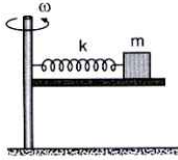
$$N_L = 6 \text{ mg} \quad \text{dir.}$$

Düşey kesiti verilen O merkezli, r yarıçaplı, sürtünmesiz rayın K noktasından serbest bırakılan cisim L noktasında raydan ayrılır. L noktasının yerden yüksekliği; $h = \frac{2r}{3}$ dür.



TEST 1 ÇÖZÜMLÜ

1. Sürtünmesi önemsiz tabla ve yaya bağlı cisimle kurulan düzeneğin ω açısal hızıyla döndürüldüğünde, yay X kadar uzayarak cisim dengeye geliyor ve yayda oluşan kuvvet F oluyor.



Buna göre, cismin kütlesi artırıldığında F ve X için ne söylenebilir?

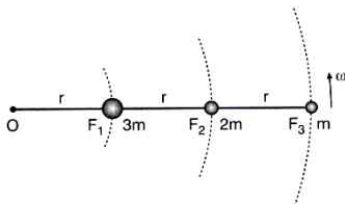
F	X
A) Artar	Artar
B) Azalır	Azalır
C) Artar	Azalır
D) Değişmez	Değişmez
E) Değişmez	Artar

2. Düzgün dairesel hareket yapan bir cismin periyodu T dir.

Cismin $\frac{T}{2}$ süresince ortalama ivmesinin büyüklüğü a olduğuna göre, $\frac{3T}{4}$ süresince ortalama ivmesinin büyüklüğü kaç a dir?

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

- 3.

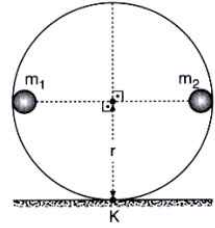


Yatay düzlemde, 3r uzunluğundaki çubuğa takılmış m, 2m, 3m kütleli boncuklara, O noktası etrafında düzgün dairesel hareket yaptırılıyor.

Boncuklar verilen konumlarında dengede kaldığına göre, boncuklara etkiyen sürtünme kuvvetlerinin büyüklükleri F_1 , F_2 ve F_3 arasındaki ilişki nedir?

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

4. Düşey kesiti verilen r yarıçaplı sürtünmesiz rayda m_1 ve m_2 kütleli küresel cisimler şekildeki konumlarından aynı ayrı bırakılıyor.



Buna göre, cisimler K noktasından geçerken

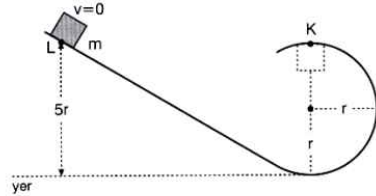
- I. Cisimlerin hızları
 II. Rayın cisimlere uyguladığı tepki kuvveti
 III. Cisimlerin merkezciil ivmeleri

büyükliklerinden hangileri kesinlikle eşit olur?

(Cisimlerin yarıçapları eşittir.)

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

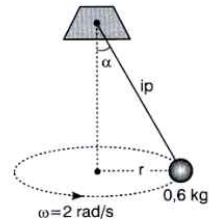
- 5.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan sürtünmesiz rayın L noktasından serbest bırakılan cisim K noktasından geçerken ray tepki kuvveti kaç mg olur?

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

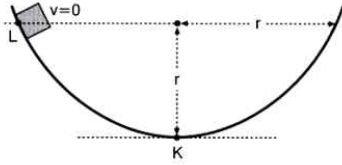
6. Şekildeki konik sarkaçta 0,6 kg kütleli cisim 2 rad/s açısal hızla $\frac{10}{3}$ m yarıçaplı yatay düzlemde düzgün dairesel hareket yapmaktadır.



Buna göre, iptе oluşan gerilme kuvveti kaç N dur? ($g = 10 \text{ m/s}^2$ dir.)

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

7.



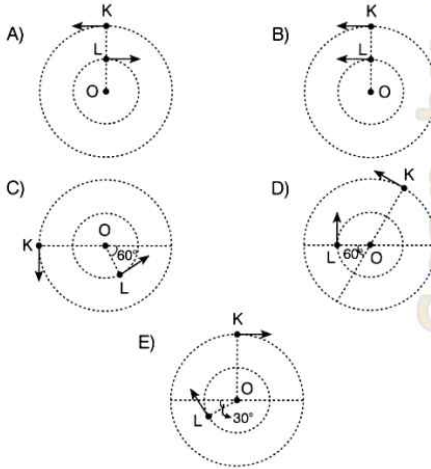
Düştür kesiti verilen yarım daire şeklindeki sürtünmesiz rayın L noktasından serbest bırakılan m kütleli cisme K noktasından geçerken uygulanan tepki kuvveti F dir.

Buna göre, cismin kütlesi 2m olsaydı, K noktasındaki tepki kuvveti ne olurdu?

(g: yerçekim ivmesidir.)

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

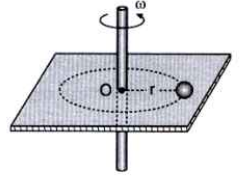
8. Düzgün dairesel hareket yapan ve periyotları sırasıyla 6s ve 2s olan K ve L noktasal cisimleri, aşağıdaki şekillerden hangisinde verilen yörüngelerde hareket ederlerse, 10s sonra konum vektörleri arasındaki açı 120° olamaz?



9. Sürtünme katsayısı 0,4 olan 400m yarıçaplı yatay bir viraja v hızıyla giren araç, virajı güvenli biçimde dönebildiğine göre hızı maksimum kaç m/s dir?

- A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 50

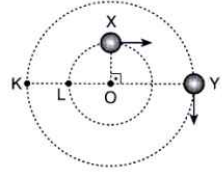
10. Yatay bir levha, düştür eksen etrafında $\omega = 4$ rad/s lik açısal hızla döndürüldüğünde, şekilde verilen r uzaklığındaki cisim kaymadan levha ile birlikte dönüyor.



Statik sürtünme katsayısının en küçük değeri 0,8 olduğuna göre, r kaç metredir? (g = 10 m/s² dir.)

- A) 0,5 B) 0,9 C) 1 D) 1,2 E) 1,5

11.

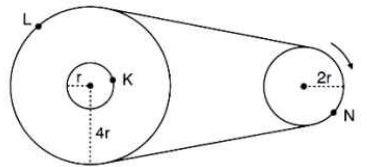


O noktası etrafında düştür dairesel hareket yapan ve şekildeki konumlarından belirtilen yönlerde aynı anda geçen X ve Y cisimleri K ve L noktalarına ilk kez aynı anda geliyorlar.

X cisminin periyodu T_x ve Y cisminin periyodu T_y olduğuna göre, $\frac{T_x}{T_y}$ oranı kaçtır?

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

12.



Yarıçapları verilen kasnaklarla kurulan şekildeki düzenekte L kasnağı ω açısal hızı ile döndürüldüğünde K noktasının merkezci ivmesi a olduğuna göre, L ve N noktalarının merkezci ivme büyüklükleri nedir?

(K ve L kasnaklarının dönme noktaları perçindir.)

a_L	a_N
A) 4a	2a
B) 2a	6a
C) 4a	8a
D) 4a	6a
E) 8a	4a

TEST 1 ÇÖZÜMLERİ

1.

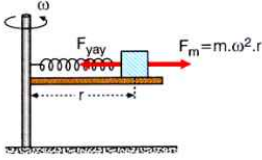


Tabla dönerken cisme etkiyen merkezkaç kuvveti ve yayda oluşan gerilme kuvveti şekildedeki gibidir. Denge sağlandığında yay x kadar uzuyorsa;

$$F_{yay} = F_M$$

$$k \cdot x = m\omega^2 \cdot r \text{ olur.}$$

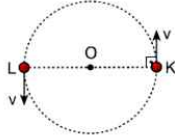
Cismin kütlesi artırılsa F_M artar. Bu nedenle yayda oluşan F kuvveti ve x uzama miktarı artar.

Cevap A

2. Cisim $\frac{T}{2}$ lik sürede, şekildedeki K noktasından L'ye gelir.

Ortalama ivmesi,

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{2v}{\frac{T}{2}} = \frac{4v}{T} \text{ olur.}$$

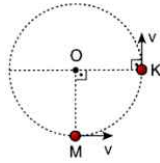


Cisim $\frac{3T}{4}$ lik sürede, K'den M'ye gelir.

$$a' = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v\sqrt{2}}{\frac{3T}{4}} = \frac{4\sqrt{2}v}{3T} \text{ dir.}$$

Buna göre; $\frac{a'}{a} = \frac{\sqrt{2}}{3}$ yani

$$a' = \frac{\sqrt{2}}{3} a \text{ olur.}$$



Cevap B

3. Boncuklara etki eden merkezkaç kuvveti ile sürtünme kuvvetleri eşit olmalıdır.

$$F_1 = 3m \cdot \omega^2 \cdot r$$

$$F_2 = 2m \cdot \omega^2 \cdot 2r = 4m \cdot \omega^2 \cdot r$$

$$F_3 = m \cdot \omega^2 \cdot 3r \text{ dir.}$$

Buna göre, $F_2 > F_1 = F_3$ dür.

Cevap D

4. Cisimler aynı yükseklikten harekete başladıklarından K noktasından geçerken hızları eşit olur.

Yani $v_1 = v_2$ dir. (I. Doğru)

$$m_1 \cdot g \cdot r = \frac{1}{2} m_1 \cdot v_1^2$$

$$m_2 \cdot g \cdot r = \frac{1}{2} m_2 \cdot v_2^2$$

Rayın cisimlere uyguladığı tepki kuvveti;

$$N_1 = m_1 \cdot g + m_1 \frac{v^2}{r}$$

$$N_2 = m_2 \cdot g + m_2 \frac{v^2}{r}$$

formülleri ile bulunur.

Cisimlerin kütleleri bilinmediğinden N_1, N_2 arasındaki ilişki hesaplanamaz. (II. kesin değil)

Merkezci ivme $a = \frac{v^2}{r}$ formülü ile hesaplanır. İki cisim için, v ve r eşit olduğundan merkezci ivmeler eşittir. (III. doğru)

Cevap C

5. Enerji korunumundan;

$$E_L = E_K$$

$$mg \cdot 5r = mg \cdot 2r + \frac{1}{2} m v_K^2$$

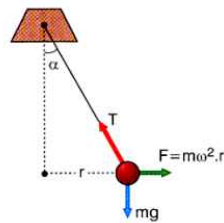
$$3gr = \frac{1}{2} v_K^2 \Rightarrow v_K^2 = 6gr \text{ olur.}$$

$$N_K = F_M - mg = m \frac{v_K^2}{r} - mg$$

$$= m \cdot \frac{6gr}{r} - mg = 5mg \text{ dir.}$$

Cevap E

6.



Cismin üzerindeki kuvvetler şekildedeki gibidir.

$$F = m\omega^2 \cdot r = \frac{6}{10} \cdot 2^2 \cdot \frac{10}{3} = 8N \text{ dir.}$$

$$mg = \frac{6}{10} \cdot 10 = 6N \text{ dir.}$$

Pisagor bağıntısından;

$$T^2 = F^2 + (mg)^2$$

$$T^2 = 8^2 + 6^2$$

$$T = 10N \text{ dir.}$$

Cevap B

7. K noktasından geçerken cisme uygulanacak tepki kuvveti

$$T = mg + m \frac{v^2}{r} \text{ formülü ile bulunur.}$$

Cismin hızı ise enerji korunumundan,

$$mgr = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v^2 = 2gr \text{ dir.}$$

$$\text{Buna göre, } T = mg + m \frac{2gr}{r} = 3mg \text{ dir.}$$

Cismin kütlesi 2m olsaydı enerji korunumuna göre hızı değişmezdi.

$$\text{Yeni durumda; } T_K = 2mg + 2m \frac{2gr}{r} = 6mg \text{ olurdu.}$$

Cevap A

$$9. F_{\text{merkezkaç}} = F_{\text{sür}}$$

$$m \frac{v^2}{r} = kmg$$

$$v^2 = kgr = 0,4 \cdot 10 \cdot 400 \text{ den}$$

$$v = 40 \text{ m/s dir.}$$

Cevap D

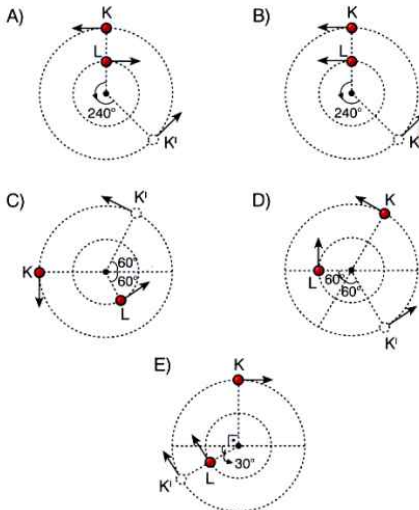
$$10. F_m = f_s$$

$$m\omega^2 \cdot r = kmg$$

$$r = \frac{kg}{\omega^2} = \frac{0,8 \cdot 10}{4^2} = \frac{8}{16} = 0,5m \text{ dir.}$$

Cevap A

8. L nin periyodu 2s olduğundan 10s sonra harekete başladığı yerde olmalıdır. K ise bir tur attıktan sonra 4s daha hareket edecektir. K, 6 saniyede 360° döndüğüne göre 4 saniyede 240° dönmelidir. Verilen şekillere göre, L ve K nin konumları aşağıdaki gibidir.



Cevap E

11. Y cisminin K hızına gelme süresine 6s dersek, periyodu 12 saniye olur.

X in K ye gelme süresi 6 saniye ise periyodu 8s olur.

Buna göre;

$$\frac{T_X}{T_Y} = \frac{8}{12} = \frac{2}{3} \text{ dür.}$$

Cevap B

12. K ve L kasnakları eşmerkezli olduğundan

$$v = \frac{2\pi r}{T} \text{ formülüne göre;}$$

$$v_K = v \text{ ise } v_L = 4v \text{ dir.}$$

L ve N kasnakları aynı kayışla birbirine bağlı olduklarından hızları eşittir.

$$v_N = 4v \text{ dir.}$$

$$\text{Merkezciil ivme; } a = \frac{v^2}{r} \text{ formülü ile bulunur.}$$

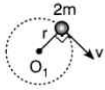
$$a_K = \frac{v^2}{r} = a$$

$$a_L = \frac{(4v)^2}{4r} = \frac{4v^2}{r} = 4a$$

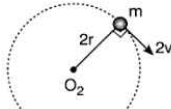
$$a_N = \frac{(4v)^2}{2r} = \frac{8v^2}{r} = 8a \text{ dir.}$$

Cevap C

1.



Şekil - I



Şekil - II

Sürtünmenin önemsiz olduğu yatay düzlemde r , $2r$ uzunluğundaki iplerin ucuna bağlanan $2m$ ve m kütleli cisimlere, Şekil-I ve Şekil-II deki gibi O_1 , O_2 noktaları etrafında v ve $2v$ çizgisel hızlarıyla düzgün dairesel hareket yaptırılıyor.

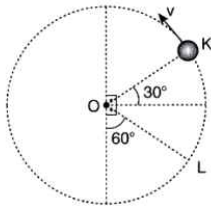
Buna göre;

- I. İp gerilmeleri eşittir.
- II. Açısal hızları eşittir.
- III. Merkezci ivmeleri eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

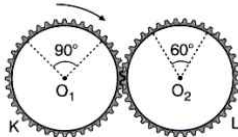
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) II ve III

2. O merkezli yörüngede v sabit hızıyla düzgün dairesel hareket yapan şekildeki cismin K ve L noktaları arasındaki hız değişiminin büyüklüğü kaç v dir?



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

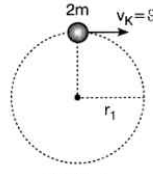
3. Şekildeki düzende O_1 ve O_2 merkezli dişliler birbirini döndürürken düzgün dairesel hareket yapıyorlar.



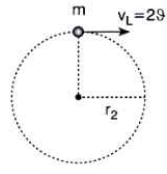
K dişlisi 90° lik açı yapacak şekilde döndürüldüğünde L dişlisi 60° döndüğüne göre, K ve L nin merkezci ivme büyüklükleri oranı, $\frac{a_K}{a_L}$ kaçtır?

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

4.



Şekil - I



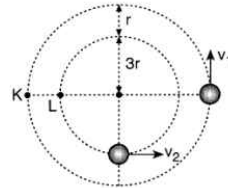
Şekil - II

$2m$ ve m kütleli K ve L cisimleri r_1 , r_2 yarıçaplı Şekil-I ve Şekil-II deki dairesel yörüngelerde v ve $2v$ çizgisel hızlarıyla eşit periyotlu düzgün dairesel hareket yapmaktadır.

K ve L cisimlerine etki eden merkezci kuvvetlerin büyüklükleri F_K ve F_L olduğuna göre, $\frac{F_K}{F_L}$ oranı kaçtır?

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

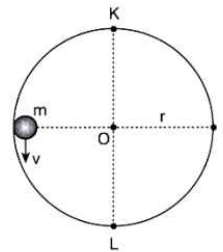
5.



v_1 ve v_2 çizgisel hızları ile düzgün dairesel hareket yapan ve aynı anda verilen konumlardan harekete başlayan cisimler K ve L noktalarından ilk kez geçme süreleri eşit olduğuna göre, $\frac{v_1}{v_2}$ oranı kaçtır?

- A) $\frac{1}{2}$
- B) $\frac{3}{2}$
- C) $\frac{5}{4}$
- D) $\frac{8}{3}$
- E) $\frac{8}{9}$

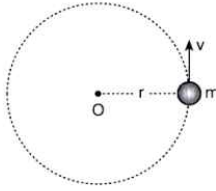
6. Düşey düzlemde sürtünmenin önemsiz olduğu şekildeki O merkezli, r yarıçaplı rayda dairesel hareket yapan, m kütleli cisim K noktasından geçerken rayın tepkisi sıfır olmaktadır.



Buna göre, cisim L noktasından geçerken rayın tepki kuvveti kaç mg olur? (g = yerçekimi ivmesidir.)

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

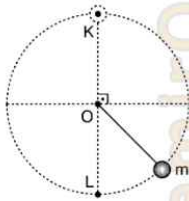
7.



r yarıçaplı dairesel yörüngede şekildeki gibi düzgün dairesel hareket yapan cisim bir turunu T sürede döndüğüne göre, $\frac{3T}{4}$ sürede kaç r yer değiştirir?

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

8. Düşey düzlemde düzgün dairesel hareket yapan m kütleli bir cisim K noktasından geçerken ipteki gerilme sıfır oluyor.



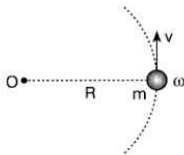
Buna göre;

- I. Merkezci kuvvet mg kadardır.
II. Cismin K noktasındaki hızı sıfırdır.
III. Hareket süresince ip gerilmesi değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

9.



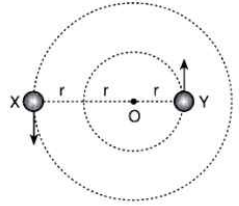
R yarıçaplı yörüngede ω açısal ve v çizgisel hızı ile düzgün dairesel hareket yapan cismin periyodu sabit kalmak şartıyla R yarıçapı artarsa v ve ω için ne söylenebilir?

- | v | ω |
|-------------|----------|
| A) Azalır | Artar |
| B) Artar | Azalır |
| C) Artar | Değişmez |
| D) Değişmez | Artar |
| E) Değişmez | Değişmez |

10. Yarıçapı 1 m olan dairesel yörüngede düzgün dairesel hareket yapan cisim bir turu 3 saniyede döndüğüne göre, cismin çizgisel hızı kaç m/s dir?
($\pi = 3$ alınız.)

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

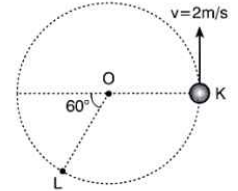
11. Eş merkezli $2r$ ve r yarıçaplı yörüngelerde düzgün dairesel hareket yapan X ve Y cisimlerinin periyotları sırasıyla 6 saniye ve 9 saniyedir.



Gösterilen yönlerde dönen X ve Y cisimlerinin şekildeki konumlarından itibaren 12 saniye sonra aralarındaki açı kaç derece olur?

- A) 30 B) 60 C) 90 D) 120 E) 150

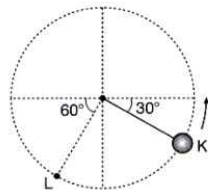
12. Düzgün dairesel hareket yapan cismin periyodu $T = 12\text{ s}$ dir.



Cisim K den L ye geldiğinde ortalama ivmesi kaç m/s^2 olur?

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

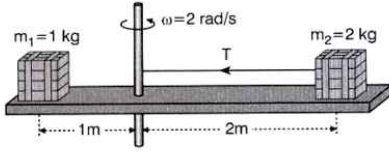
13.



Şekilde düzgün dairesel hareket yapan cisim K den L ye 6 s ne geliyor ise cismin frekansı kaç hertz'dir?

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

1.

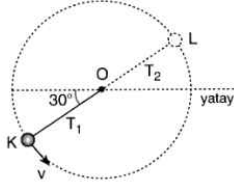


Şekildeki gibi merkezinden geçen eksen çevresinde dönebilen tabla, $\omega = 2 \text{ rad/s}$ hızla döndürüldüğünde m_1 kütleli cisim ancak dengede kalıyor.

Buna göre, sürtünme katsayısı sabit olan aynı tabladaki m_2 kütleli cisme bağlı olan ipteki gerilme kuvveti kaç N dur? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

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

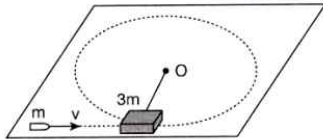
2. Düşey düzlemde O merkezli düzgün dairesel hareket yaptırılan m kütleli cisim şekildedeki K noktasından geçerken ipteki gerilme kuvveti T_1 , L noktasından geçerken ise T_2 dir.



İpteki maximum gerilme kuvveti $\frac{5}{2} \text{ mg}$ olduğuna göre, $\frac{T_1}{T_2}$ oranı kaçtır? ($g = \text{yerçekim ivmesidir.}$)

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

3.



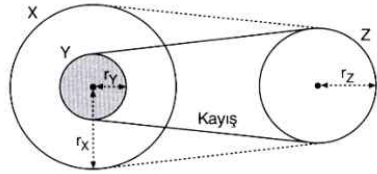
Yatay düzlemde kütlesi 3m olan cisim durgun halde iken, m kütleli mermi v hızı ile bloğa çarpıyor. Mermi blokta kalırsa cismin periyodu T_1 , mermi $\frac{v}{2}$ hızı ile bloğu terk ederse cismin periyodu T_2 oluyor.

Buna göre, $\frac{T_1}{T_2}$ oranı kaçtır?

(Sürtünme yok, ipin boyu değişmemektedir.)

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

4.

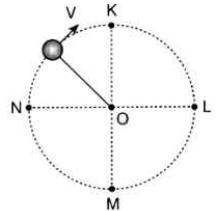


Dönme eksenleri çıkışık ve birbirine perçinli X, Y kasnakları ile Z kasnağından oluşan düzenek şekildedeki gibidir.

Kasnakların yarıçapları arasında $r_Y < r_Z < r_X$ ilişkisi olduğuna göre; kayış, X kasnağının açısal hızı değiştirilmeden kesikli çizgi ile gösterilen konumdaki gibi bağlanırsa Y ve Z kasnaklarının açısal hızları ω_Y ve ω_Z için ne söylenebilir?

ω_Y	ω_Z
A) Artar	Artar
B) Azalır	Azalır
C) Artar	Azalır
D) Azalır	Değişmez
E) Değişmez	Artar

5. Bir ipin ucuna bağlı cisim düşey düzlemde O noktası etrafında düzgün dairesel hareket yapıyor.



Buna göre, cismin yatay atış hareketi yapabilmesi için hangi noktadan geçerken ip kesilmelidir?

(M noktası yerden yüksektir.)

- A) Yalnız K B) Yalnız M C) K veya L
D) K veya M E) L veya P

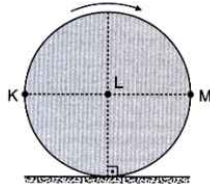
6. Cisim ile zemin arasındaki sürtünme katsayısı 0,4 olan yatay bir tabla üzerinde, 2m uzunluğundaki ipe bağlı 4 kg kütleli cisme 5 m/s'lik hızla düzgün dairesel hareket yaptırılıyor.

Buna göre, ipteki gerilme kuvveti kaç N dur?

($g = 10 \text{ N/kg}$ dir.)

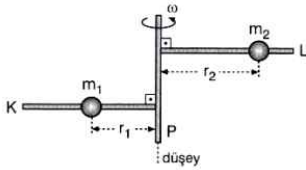
- A) 16 B) 20 C) 34 D) 42 E) 50

7. Ok yönünde yuvarlanarak ilerleyen L merkezli dairesel levha şeklindeki konumdayken K, L ve M noktalarının yere göre hızlarının büyüklükleri sırası ile v_K , v_L ve v_M ise, bunlar arasındaki ilişki nedir?



- A) $v_K = v_L = v_M$ B) $v_L > v_K = v_M$
C) $v_M > v_L > v_K$ D) $v_K = v_M > v_L$
E) $v_K > v_L = v_M$

8.

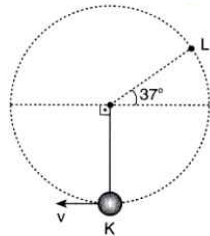


Şekildeki K, L ve P çubukları birbirine birleştirilip P çubuğu dikey düzlemde kalacak biçimde, ω açısal hızıyla düzgün dairesel hareket yaptırılıyor. K ve L çubuklarına takılan m_1 ve m_2 kütleli boncuklar dönme eksenine sırasıyla r_1 ve r_2 uzaklıkta ancak dengeleniyor.

$r_2 > r_1$ olduğuna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) $m_2 > m_1$
B) $m_1 = m_2$
C) $m_1 > m_2$
D) İki cisim içinde sürtünme katsayıları eşit değildir.
E) I. boncuk üzerindeki merkezci kuvvet, II. boncuk üzerindeki merkezci kuvvetten küçüktür.

9. Dikey düzlemde düzgün dairesel hareket yapan 1 kg kütleli cisim K noktasından geçerken ip gerilmesi 20N oluyor.

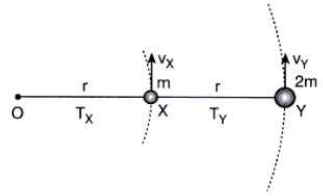


Buna göre, cisim L noktasından geçerken ip gerilme kuvveti kaç N dur?

($g = 10 \text{ m/s}^2$; $\cos 37^\circ = 0,8$; $\sin 37^\circ = 0,6$)

- A) 4 B) 6 C) 10 D) 16 E) 20

10.



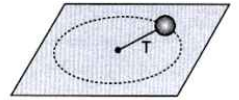
Aynı ipe bağlı m ve 2m kütleli X ve Y cisimleri, yatay düzlemde düzgün dairesel hareket yapıyorlar.

Gösterilen ip gerilme kuvvetlerinin büyüklükleri T_X ve T_Y olduğuna göre, $\frac{T_X}{T_Y}$ oranı kaçtır?

(Sürtünmeler önemsizdir.)

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

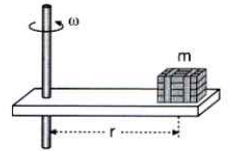
11. Sürtünmesiz yatay düzlemde düzgün dairesel hareket yapan cismin açısal ve çizgisel hızları sırası ile 2 rad/s ve 5 m/s dir.



Cismin kütlesi 2 kg olduğuna göre, T ip gerilme kuvveti kaç N dir?

- A) 20 B) 18 C) 15 D) 12 E) 8

12. m kütleli bir cisim ω açısal hızıyla dönen sürtünmeli tabla üzerinde şekildedeki gibi kaymadan dengededir.



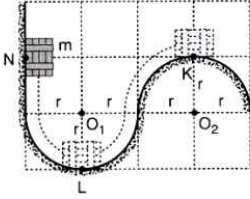
Sürtünme kuvveti maksimum değerde olduğuna göre,

- I. ω yı artırmak
II. r, dönme yarıçapını arttırmak,
III. m, cismin kütlesini arttırmak

İşlemlerinden hangisi tek başına yapıldığında denge hali bozulabilir?

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

1.



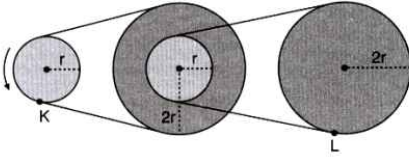
Şekildeki sürtünmesiz yolun N noktasından serbest bırakılan m kütleli cisim, O_1 ve O_2 merkezli r yarıçaplı eğrisel yolu izlemektedir.

Buna göre; cisim L ve K noktalarında etkiyen zemin tepki kuvvetlerinin oranı, $\frac{N_L}{N_K}$ kaçtır?

(Bölmeler eşit aralıktır.)

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

2.

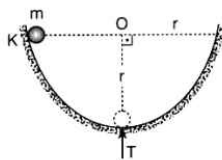


Yarıçapları r ve 2r olan kasnaklarla kurulan şekildedeki düzende düzenek ok yönünde çalışırken K noktasının merkezci ivmesi a_K , L noktasının merkezci ivmesi a_L ise, $\frac{a_K}{a_L}$ oranı kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 4 D) 8 E) 16

3.

Düştay kesiti verilen O merkezli r yarıçaplı sürtünmesiz küresel yüzeyin K noktasından bırakılan m kütleli cisim, en alt noktadan geçerken yüzeyin gösterdiği tepki kuvveti T oluyor.



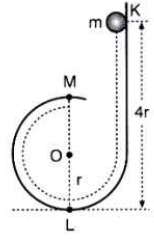
T'nin hesaplanabilmesi için m, r ve yerçekimi ivmesi g niceliklerinden hangileri bilinmelidir?

- A) Yalnız m B) Yalnız r C) m ve r
D) m ve g E) m, r ve g

4. Düşey kesiti verilen sürtünmesiz rayın K noktasından serbest bırakılan m kütleli cisim L den geçerek M ye kadar çıkabilmektedir.

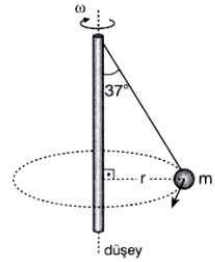
Cisme L ve M noktalarındayken gösterilen tepki kuvvetleri T_L ve T_M olduğuna göre; T_L , T_M nin kaç katıdır?

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



5.

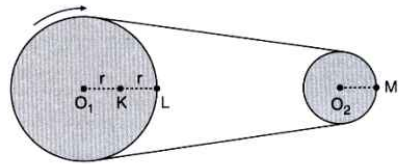
Yerçekimi ivmesinin g olduğu bir yerde, m kütleli bir cisim ω açısal hızı ile şekildedeki gibi döndürüldüğünde düzgün dairesel hareket yapıyor.



Buna göre, g yi veren ifade aşağıdakilerden hangisidir? ($\sin 37^\circ = 0,6$; $\cos 37^\circ = 0,8$ dir.)

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

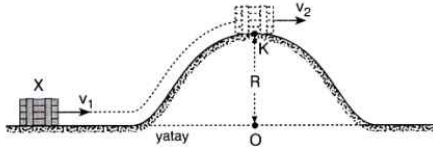
6.



O_1 ve O_2 merkezli birbirine kayışla bağlı kasnaklar düzgün dairesel hareket yaptıkları K ve M noktalarının çizgisel hızları sırası ile v_K ve v_M , K ve L noktalarının açısal hızları ise ω_K ve ω_L olduğuna göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) $v_K < v_M$ B) $v_K = v_M$ C) $v_K > v_M$
 $\omega_K = \omega_L$ $\omega_K = \omega_L$ $\omega_K > \omega_L$
D) $v_K = v_M$ E) $v_K < v_M$
 $\omega_K < \omega_L$ $\omega_K < \omega_L$

7.



Sürtünmesiz bir rayda v_1 hızıyla harekete geçirilen X cismi; R yarıçaplı dairesel bölümün K noktasından v_2 hızıyla geçmektedir.

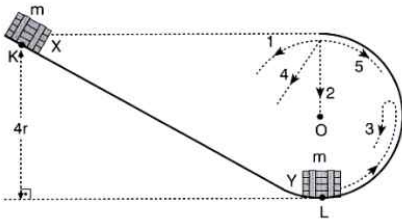
K noktasında, zeminin gösterdiği tepki sıfır olduğuna göre; v_1 in bulunabilmesi için;

- R ; yarıçap
 v_2 ; K deki hız
 g ; yerçekim ivmesi

niceliklerinden hangilerinin bilinmesi gerekli ve yeterlidir?

- A) Yalnız R B) Yalnız v_2 C) Yalnız g
 D) g ve R E) g, R ve v_2

8.



Düsey kesiti verilen düzenekte K noktasından serbest bırakılan X cismi L noktasındaki Y cisminin çarparak yapıyor.

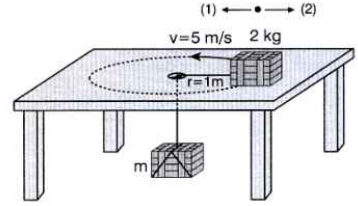
Buna göre, cisimlerin hareket yörüngesi verilenlerden hangisi gibi olur? (Sürtünmeler önemsizdir.)

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

9. Kütleli 1250 kg olan bir otomobilin 400m yarıçaplı eğimli bir virajı 40 m/s lik hızla güvenli bir şekilde dönebilmesi için virajın eğimi ($\tan \alpha$) kaç olmalıdır? (Sürtünme önemsizdir.)

- A) 0,4 B) 0,5 C) 0,6 D) 0,7 E) 0,8

10.



Birbirlerine ipe bağlı m ve 2 kg kütleli cisimlerden 2 kg kütleli cisim şeklindeki gibi yatay düzlemde 5 m/s lik sabit büyüklükte çizgisel hızla düzgün dairesel hareket ederken cisme etkiyen sürtünme kuvveti F_s dir.

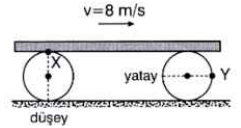
Buna göre;

- I. m = 4 kg ise; F_s , 2 yönünde ve 20N dur.
 II. m = 5 kg ise sürtünme kuvveti oluşmaz.
 III. m = 6 kg ise; F_s , 2 yönünde ve 10N dur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

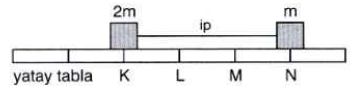
11. Dönerek ilerleyen silindirler üzerindeki kalasın çizgisel hızı 8 m/s dir.



Buna göre, silindirler üzerindeki X ve Y noktalarının hızları v_X ve v_Y nin oranı $\frac{v_X}{v_Y}$ kaçtır?

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

12.

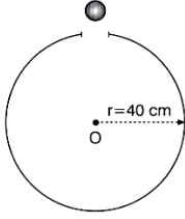


Sürtünmesi önemsiz yatay bir tabla üzerinde birbirine ipe bağlı, 2m ve m kütleli cisimler tabla sabit ω açısal hızıyla dönerken şeklindeki durumu alıyorlar.

Cisimler tablaya bağlı olmadıklarına göre, dönme eksenini nerededir? (KL = LM = MN)

- A) K noktasında B) KL arasında
 C) L noktasında D) LM arasında
 E) M noktasında

1. Düşey düzlemde, üst kısmı delik yarıçapı 40 cm olan bir çember düzgün dairesel hareket yaparken, üst kısmındaki delikten serbest bırakılan bir cisim çember 0,5 tur döndüğünde delikten geri çıkıyor.

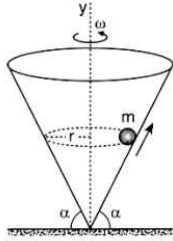


Sürtünmeler önemsenmediğine göre, çemberin çizgisel hızı kaç m/s dir?

($\pi = 3$ alınacak, $g = 10 \text{ m/s}^2$ dir.)

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

2. m kütleli bir cisim y eksenini etrafında ω açısal hızıyla dönmekte olan koninin içinde şekildeki gibi kaymadan durabilmektedir.



Cismin ok yönünde hareket edebilmesi için;

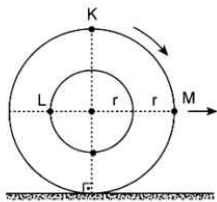
- I. α açısı
II. r yarıçapı
III. m kütlesi

niceliklerinden hangileri tek başına artırılmalıdır?

(Sürtünme önemsizdir.)

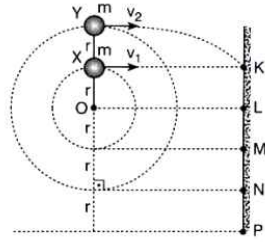
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

3. r ve 2r yarıçaplı, iç içe geçirilmiş silindriler dönerek ilerlerken şekilde verilen konumdayken K, L ve M noktalarının hız büyüklükleri v_K , v_L ve v_M arasındaki ilişki ne olur?



- A) $v_K = v_M > v_L$ B) $v_K > v_L > v_M$
C) $v_K > v_M > v_L$ D) $v_K > v_L = v_M$
E) $v_M > v_K > v_L$

4.

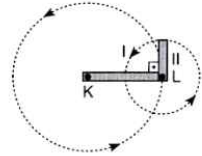


Düşey düzlemde dairesel hareket yapan birbirine bağlı eşit kütleli cisimler verilen konumdan geçerken ipler kesildiğinde, Y cismi K noktasına çarpıyor.

Buna göre, X cismi karşı duvarda nereye çarpar? (Sürtünmeler önemsizdir.)

- A) M noktasına B) MN arasına C) N noktasına
D) NP arasına E) P noktasına

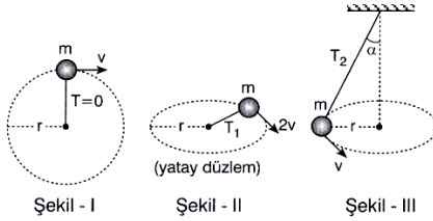
5. Şekildeki I numaralı çubuk K noktası çevresinde 2 saniye periyot ile dönerken II numaralı çubukta ona bağlı olarak 3 saniye periyotla dönüyor.



Şekildeki durumdan 11 saniye sonra çubukların görünümü aşağıdakilerden hangisi olur?

- A) B) C) D) E)

6.

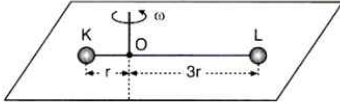


İpin ucuna m kütleli cisim bağlanarak Şekil-I'deki gibi düşey düzlemde sabit hızla döndürüldüğünde verilen konumdayken ip gerilme kuvveti sıfır oluyor.

Aynı cisim Şekil-II ve Şekil-III'teki gibi döndürüldüğünde ip gerilme kuvvetleri T_1 ve T_2 olduğuna göre, $\frac{T_1}{T_2}$ oranı kaçtır? (Sürtünmeler önemsizdir.)

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

7.



Eşit kütleli K ve L cisimleri esnek olmayan bir çubukla birbirine bağlanmıştır. Bu cisimler, yatay düzlemde şekildedeki gibi sabit O noktasından geçen düşey eksen çevresinde serbestçe döner.

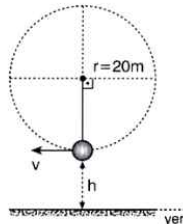
Buna göre;

- I. K'nin çizgisel hızı, L'ninkine eşittir.
II. L'nin açısal hızı, K'ninkine eşittir.
III. K'nin merkezci ivmesi, L'ninkine eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

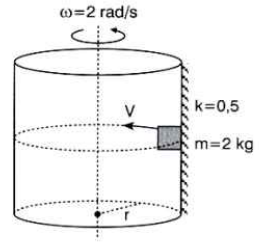
8. Şekilde düzgün dairesel hareket yapan, cismin periyodu 4s'dir. Verilen konumdan 15s sonra ip kesiliyor. İp kesildikten 2s sonra cisim yere çarpıyor.



Buna göre, ilk konumdaki yerden yüksekliği h kaç metredir? ($\pi = 3$)

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

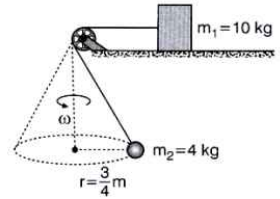
9.



Şekildeki silindirin içerisinde düzgün dairesel hareket yapan 2 kg'lık cisim 2 rad/s açısal hıza sahip olduğuna göre, silindirin yarıçapı kaç m'dir?

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

10.

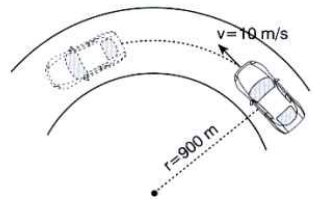


Şekildeki masa üzerindeki 10 kg'lık kütleyle bağlı bir ipin diğer ucunda $\omega = \sqrt{10}$ rad/s açısal hızla yatay yörüngede düzgün dairesel hareket yapan 4 kg'lık kütle bağlıdır.

Buna göre, m_1 ile masa arasındaki sürtünme katsayısı (k) kaçtır? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 0,1 B) 0,2 C) 0,3 D) 0,4 E) 0,5

11.



Yol ile tekerlekler arasındaki sürtünme katsayısı 0,1 olan 900m yarıçaplı şekildeki yatay bir viraja 10 m/s'lik çizgisel hızla giren araç için ne söylenebilir?

- A) İçe doğru kayar.
B) Dışa doğru savrulur.
C) Virajı emniyetle döner.
D) Artan bir hızla yola teğet devam eder.
E) Kesin bir şey söylenemez.



Kimsayal Reaksiyonlarda Denge - I

KİMYASAL REAKSİYONLARDA DENGE - I

Şu ana kadar yaptığımız kimyasal hesaplamalarda reaktiflerin en az biri tükeninceye kadar tepkimenin devam ettiğini görmüştük. Bazı kimyasal tepkimelerde reaktifler ürünlere % 100 dönüşmez.

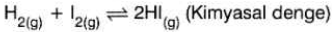
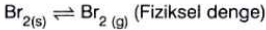
Bunun sebebi reaksiyonların zamanla denge konumuna ulaşmasıdır. Yani reaksiyon hem ileri hemde geri yönde ilerler.

Sadece bir yönde gerçekleşen tepkimelere **tersinmez tepkimeler**, hem ileri hemde geri yönde gerçekleşen tepkimelere **tersinir tepkimeler** denir.

Sadece tersinir tepkimeler dengeye ulaşabilir. Denge tepkimeleri denklemlerle ifade edilirken çift yönlü ok ($\rightleftharpoons$) kullanılır.

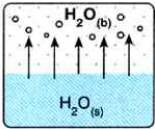
Denge, sistemde gerçekleşen olayın türüne bağlı olarak **fiziksel** veya **kimyasal** olabilir.

Örneğin

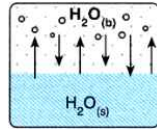


FİZİKSEL DENGE

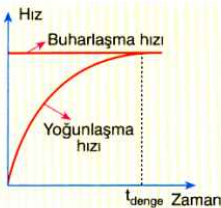
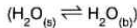
Kapalı kaba bir miktar saf su koyalım. Suyun yüzeyde bulunan ve kinetik enerjisi yüksek olan moleküllerin bir kısmı buharlaşır. Sistem kapalı olduğundan buhar fazındaki moleküllerin bazıları sıvıya tekrar geri döner (Yoğunlaşır).



Buharlaşma başladı.



Sabit sıcaklıkta sıvı buhar dengesi kurulur.



Buharlaşma sonucu buhar fazındaki molekül sayısı artar ve yoğunlaşma hızı da artar. Bir süre sonra buharlaşma ve yoğunlaşma hızları eşit hale gelir.

Bu arada buhar fazında birim hacimdeki su buharı molekül-leri sayısı ve buhar basıncı sabit kalır.

Böylelikle su ile buhar arasında denge kurulmuş olur. Denge kurulduğunda buharlaşma ve yoğunlaşma devam ettiğinden buna **sıvı - buhar dinamik dengesi** denir.

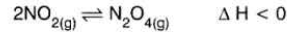
Olay fiziksel olduğundan sıvı - buhar dengesi **fiziksel dengedir**.

KİMYASAL DENGE

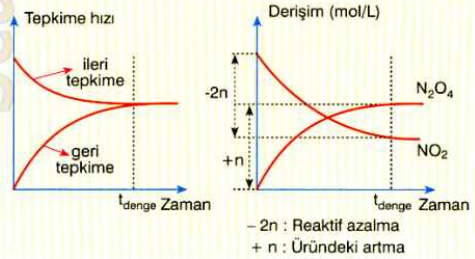
Kapalı kaptaki tersinir bir tepkime sabit sıcaklıkta dengeye ulaşır. Bu dengeye **kimyasal denge** denir.

Kimyasal dengeye ulaşmış tepkimede derişim, sıcaklık, renk, basınç, çökelme ve gaz çıkışı gibi gözlenebilir değişiklikler durmuş gibidir.

Örneğin;



tepkimesindeki $\text{NO}_{2(g)}$ kırmızı kahverengi, $\text{N}_2\text{O}_{4(g)}$ ise renksizdir. Reaksiyon sürecinde NO_2 gazının N_2O_4 gazına dönüşmesi sonucu rengin açıldığı görülür. Sıcaklık değiştirilmediği sürece tüpteki rengin değişmediği görülür.



Dengedeki tepkime soğutulduğunda rengin bir miktar daha açıldığı gözlenir. Aynı sıcaklıkta ne kadar beklenirse bek- lensin rengin değişmediği görülür.

Yani yeni denge kurulmuştur. O halde $\text{NO}_{2(g)}$ ve $\text{N}_2\text{O}_{4(g)}$ be- lirlir derişimlerde denge halinde bulunabilir.

Kimyasal dengede

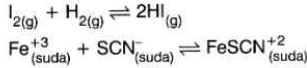
- Sistem kapalı olmalıdır.
- Sıcaklık sabit olmalıdır.
- Reaktiflerden tükenen olmamalıdır.
- Gözle görülebilir (makroskobik) olaylar yoktur.
- Minimum enerjiye eğilim ve maksimum düzensizliğe eğilim uzlaşma halindedir.
- İleri ve geri yöndeki hızlar birbirine eşittir.

Tersinir bir kimyasal reaksiyon ister tek adımlı ister mekanizmalı olsun dengeye ulaşabilir.

Kimyasal dengeyi; **homojen ve heterojen denge** olarak inceleyebiliriz.

a) Homojen Denge

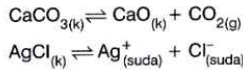
Reaktiflerin ve ürünlerin aynı fazda (hepsinin gaz ya da çözeltide iyon halinde) bulunduğu denge tepkimeleridir.



Reaksiyonları örnek olarak verilebilir.

b) Heterojen Denge

Reaktif ve ürünlerin farklı fazlarda bulunduğu denge tepkimeleridir.



Reaksiyonları örnek olarak verilebilir.

Örnek 1:

- $\text{CO}_{2(k)} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(g)}$
- $\text{Ca(OH)}_{2(k)} \rightleftharpoons \text{Ca}^{+2}_{(suda)} + 2\text{OH}^{-}_{(suda)}$
- $3\text{H}_{2(g)} + \text{N}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(g)}$

Yukarıdaki olaylardan hangileri kimyasal dengededir?

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

Çözüm:

I. ve II. olaylar fiziksel olaydır. Maddeler arasında kurulan dengede fiziksel dengededir.

III. olay kimyasaldır. Maddeler arasındaki kurulan dengede kimyasal dengededir.

Cevap C

DENGENİN KURULMASINA ETKİ EDEN FAKTÖRLER

Dinamik dengenin nasıl kurulduğu termodinamik yasalar ile açıklanabilir.

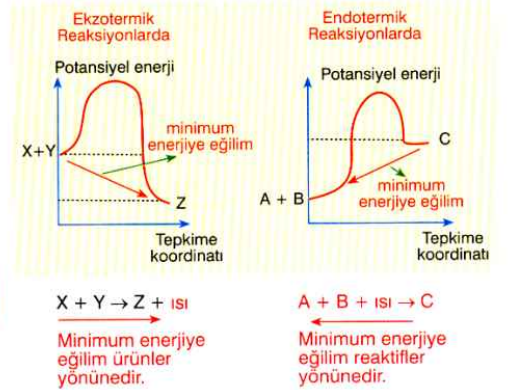
Bu yasalar;

1. Minimum enerjiye eğilim (minimum entalpi)
2. Maksimum düzensizliğe eğilim (maksimum entropi)

1. Minimum Enerjiye Eğilim

Doğada gerçekleşen bütün olaylarda minimum enerjiye eğilim vardır. Bütün maddeler daha düşük potansiyel enerjili durumda bulunmayı tercih ederler.

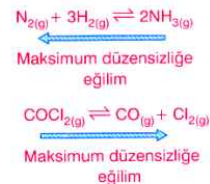
Endotermik ve ekzotermik tepkimelerde ayrı ayrı incelediğimizde minimum enerjiye eğilimi kolaylıkla belirleyebiliriz.

**2. Maksimum Düzensizliğe Eğilim**

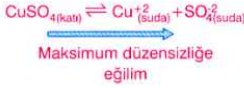
Maddenin üç fiziksel halinden gaz hali sıvı halden, sıvı hali ise katı halden daha düzensizdir. Maddeler düzensiz halde bulunmayı düzenli hale göre daha çok tercih ederler.



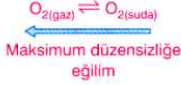
Gaz fazında gerçekleşen homojen kimyasal tepkimelerde maksimum düzensizliğe eğilim tepkimeleri mol sayısı çok tarafa doğru kaydırır.



Çözünme olaylarında da maksimum düzensizliğe eğilim katı ve sıvıların çözünmesi yönündedir.



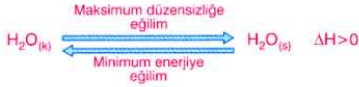
Gazların suda çözünmesinde maksimum düzensizliğe eğilim gazı doğrudur.



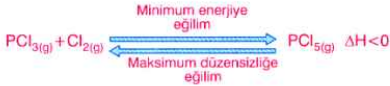
Reaksiyonlarda minimum enerji eğilim bir yönü maksimum düzensizliğe eğilim diğer yönü destekliyor ise tepkime **denge** olayıdır.

Eğer iki faktör aynı yönü destekliyor ise bu tür tepkimeler genelde tek yönlü reaksiyonlardır.

Örnekler



Hal değişiminde minimum enerjiye eğilim, sistemi girenler yönüne doğru desteklerken, maksimum düzensizliğe eğilim sistemi ürünler yönüne desteklemektedir. Bundan dolayı hal değişimi dengedir.



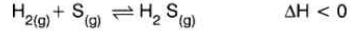
Tepkimesinde de minimum enerjiye eğilim ürünler yönüne, maksimum düzensizliğe eğilim de girenler yönüne desteklediğinden bu olay da bir denge reaksiyonudur.



Etil alkolün suda çözünmesi ekzotermiktir. Dolayısıyla minimum enerjiye eğilim çözünmeyi destekler. Etil alkol suda çözündüğünde düzensizliği artır. Maksimum düzensizliğe eğilimde çözünmeyi destekler. Bu nedenle alkolün suda çözünmesinde denge söz konusu değildir.

Örnek 2:

1000 °C de kapalı kпта



reaksiyonu dengededir.

Buna göre;

- I. Homojen dengedir.
- II. Maksimum düzensizliğe eğilim reaktifler yönündedir.
- III. İleri ve geri yöndeki tepkimelerin hızları birbirine eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

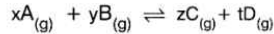
Çözüm

Tepkime gaz fazında gerçekleştiğinden homojendir. Reaktiflerin toplam sayısı ürününkinden daha fazla olduğundan maksimum düzensizliğe eğilim reaktifler yönündedir. Reaksiyon dengede olduğundan ileri ve geri yöndeki hızları birbirine eşittir.

Cevap E

DENGE BAĞINTISI VE DENGE SABİTİ

Kapalı kпта sabit sıcaklıkta dengeye ulaşmış



tepkimesinde ileri yöndeki hız (ϑ_i) ile geri yöndeki hız (ϑ_g) lar birbirine eşittir. Tepkime dengeye ulaştığında madde derişimleri sabittir.

İleri ve geri yöndeki hız denklemleri yazıldığında

$$\vartheta_i = k_i[\text{A}]^x[\text{B}]^y \quad \text{ve} \quad \vartheta_g = k_g[\text{C}]^z[\text{D}]^t$$

olur.

$$\vartheta_i = \vartheta_g \quad (\text{denge durumu})$$

$$k_i[\text{A}]^x[\text{B}]^y = k_g[\text{C}]^z[\text{D}]^t$$

$$\frac{k_i}{k_g} = \frac{[\text{C}]^z[\text{D}]^t}{[\text{A}]^x[\text{B}]^y} \quad \frac{k_i}{k_g} \text{ oranı sabittir.}$$

Bu değer denge sabitidir. Derişimlere bağlı ise K_d ile gösterilir.

$$K_d = \frac{[\text{C}]^z[\text{D}]^t}{[\text{A}]^x[\text{B}]^y}$$

Aynı denklem için kısmi basınçlara bağlı hız denklemleri yazılır ve oranlanırsa **kısmi basınçlara bağlı "K_p"** denge sabiti bulunur.

$$K_p = \frac{(P_C)^z (P_D)^t}{(P_A)^x (P_B)^y}$$

K_p ile K_d arasındaki bağıntı ise

şeklinde dir.

$$K_p = K_d(RT)^{\Delta n}$$

Δn değeri ise

Δn = (t + z) - (x + y) şeklinde bulunur. Gazların mol sayıları dikkate alınır.

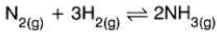
ürünlerin mol sayıları toplamıdır. reaktiflerin mol sayıları toplamıdır.



K_d'nin değeri sıcaklığa bağlıdır. Denge değişimleri sabit olduğundan bunlarla hesaplanan denge sabiti değeri de sabittir. Bu denge bağıntısına **kütlelerin etki yasası da** denir.

Denge bağıntıları arasındaki ilişki

Örnek 3:

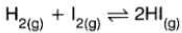


$$K_d = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}, \quad K_p = \frac{(P_{NH_3})^2}{(P_{N_2})(P_{H_2})^3}$$

$$\Delta n = 2 - (1 + 3) = -2$$

$$K_p = K_d(RT)^{-2} \Rightarrow K_p = K_d \text{ dir.}$$

Örnek 4:



$$K_d = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]}, \quad K_p = \frac{(P_{HI})^2}{(P_{H_2})(P_{I_2})}$$

$$\Delta n = 2 - (1 + 1) = 0$$

$$K_p = K_d(RT)^0 \Rightarrow K_p = K_d \text{ dir.}$$

Örnek 5:

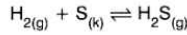


$$K_d = [NH_3][HCl], \quad K_p = (P_{NH_3})(P_{HCl})$$

$$\Delta n = (1 + 1) - (0) = 2$$

$$K_p = K_d(RT)^2 \text{ dir.}$$

Örnek 6:

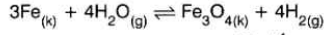


$$K_d = \frac{[H_2S]}{[H_2]}, \quad K_p = \frac{(P_{H_2S})}{(P_{H_2})}$$

$$\Delta n = 1 - (1 + 0) = 0$$

$$K_p = K_d(RT)^0 \Rightarrow K_p = K_d \text{ dir.}$$

Örnek 7:

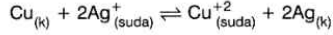


$$K_d = \frac{[H_2]^4}{[H_2O]^4}, \quad K_p = \frac{(P_{H_2})^4}{(P_{H_2O})^4}$$

$$\Delta n = (4 + 0) - (0 + 4) = 0$$

$$K_p = K_d(RT)^0 \Rightarrow K_p = K_d \text{ dir.}$$

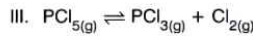
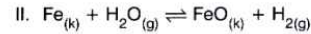
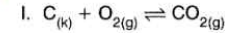
Örnek 8:



$$K_d = \frac{[Cu^{+2}]}{[Ag^+]^2} \text{ bağıntısı yazılabilir.}$$

K_p = K_d(RT)^{Δn} bağıntısı yazılamaz (Basınçlara bağlı denge sabiti için maddeler gaz olmalı).

Örnek 9:



Yukarıdaki denge tepkimelerinin hangilerinde K_p = K_d dir?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I ve II

E) I, II ve III

Çözüm:

Basınca bağlı denge sabitinin (K_p) derişime bağlı denge sabitine (K_d) eşit olması için Δn = 0 olmalıdır. K_p = K_d(RT)^{Δn} de

Δn = 0 olursa K_p = K_d olur.

Buna göre I. ve II. denge tepkimelerinde Δn = 0 dir.

III. denge tepkimesinde Δn = 1 dir.

Cevap D

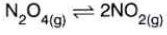


Bir tepkimede K_d ne kadar büyükse girenlerin ürünlerine dönüşümü o oranda yüksektir.

Saf katılar ve sıvıların miktarları (mol sayıları) artırılsa hacimlerinde aynı oranda artacağından derişimleri değişmez. Bu nedenle saf katılar ve saf sıvılar denge bağıntısında yazılmaz.

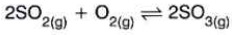
Denge sabitinin birimi tepkimeye göre farklı olabilir.

Örnek 10:



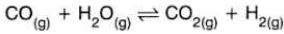
$$K_d = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2\text{O}_4]} = \frac{\left(\frac{\text{mol}}{\text{L}}\right)^2}{\left(\frac{\text{mol}}{\text{L}}\right)} = \frac{\text{mol}}{\text{L}} \text{ dir.}$$

Örnek 11:



$$K_d = \frac{[\text{SO}_3]^2}{[\text{SO}_2]^2 [\text{O}_2]} = \frac{\left(\frac{\text{mol}}{\text{L}}\right)^2}{\left(\frac{\text{mol}}{\text{L}}\right)^2 \left(\frac{\text{mol}}{\text{L}}\right)} = \frac{\text{L}}{\text{mol}} \text{ dür.}$$

Örnek 12:



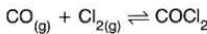
$$K_d = \frac{[\text{CO}_2][\text{H}_2]}{[\text{CO}][\text{H}_2\text{O}]} = \frac{\left(\frac{\text{mol}}{\text{L}}\right) \left(\frac{\text{mol}}{\text{L}}\right)}{\left(\frac{\text{mol}}{\text{L}}\right) \left(\frac{\text{mol}}{\text{L}}\right)} = \text{birimsiz}$$

Denge Sabitinin Hesaplanması

Örnek 13:

1 litrelik kapalı bir kaptta 0,8 mol CO ve 0,4 mol Cl₂ gazları konuyor.

Gazlar,

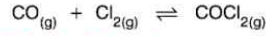


denkleminde göre dengeye ulaştığında kaptta 0,3 mol Cl₂ gazı bulunmaktadır.

Buna göre, derişimlere bağılı denge sabiti (K_d) kaçtır?

- A) $\frac{10}{21}$ B) $\frac{21}{20}$ C) $\frac{5}{11}$ D) $\frac{11}{5}$ E) $\frac{9}{21}$

Çözüm:



Başlangıç: 0,8 mol 0,4 mol -

Değişim: -0,1 mol -0,1 mol 0,1 mol

Denge: 0,7 mol 0,3 mol 0,1 mol

Denge

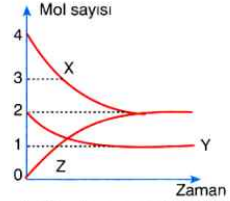
derişimleri: 0,7 M 0,3 M 0,1 M (M = $\frac{n}{V}$ den)

$$K_d = \frac{[\text{COCl}_2]}{[\text{CO}][\text{Cl}_2]} = \frac{0,1}{0,7 \cdot 0,3} = \frac{10}{21}$$

Cevap A

Örnek 14:

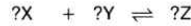
2 litrelik kapalı bir kaptta 0 °C de gaz fazında gerçekleşen bir tepkimenin dengeye ulaşırken mol sayısı zaman grafiği yanda verilmiştir.



Buna göre, derişimlere bağılı denge sabiti(K_d) ve basınçlara bağılı denge sabiti (K_p) kaçtır?

	K _d	K _p
A)	1	11,2
B)	2	1/11,2
C)	1	1/22,4
D)	2	1/5,6
E)	2	2/8,76

Çözüm:



Başlangıç: 4 mol 2 mol -

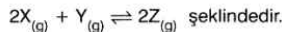
Değişim: -2 mol -1 mol +2 mol

Denge: 2 mol 1 mol 2 mol

Denge

derişimleri: 1 M 0,5 M 1 M (M = $\frac{n}{V}$)

Değişimden yararlanarak denklemin katsayıları



$$K_d = \frac{[Z]^2}{[X]^2[Y]} = \frac{(1)^2}{(1)^2 \cdot (0,5)} = \frac{1}{0,5} = 2$$

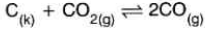
$$K_p = K_d(RT)^{\Delta n} \quad \Delta n = 2 - (2 + 1) = -1$$

$$K_p = 2 \cdot \left(\frac{22,4}{273}\right)^{-1} = \frac{2}{22,4} = \frac{1}{11,2} \text{ dir.}$$

Cevap B

Örnek 15:

Sabit sıcaklıkta 2 litrelik kaba 2 mol $C_{(k)}$ ve 2 mol $O_{2(g)}$ gazı konuyor. Reaktifler bir süre sonra,



denkleminde göre dengeye ulaşıyor.

Dengede kapta $CO_{2(g)}$ den 1 mol olduğuna göre derişimlere bağılı denge sabiti (K_d) kaçtır?

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

Çözüm:

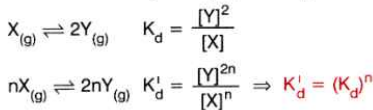
	$C_{(k)}$	$+ CO_{2(g)}$	$\rightleftharpoons$	$2CO_{(g)}$	
Başlangıç:	2 mol	2 mol		-	
Değişim:	- 1 mol	- 1 mol		+ 2 mol	
Denge:	1 mol	1 mol		2 mol	
Denge derişimleri:	Sabit	0,5 M		1 M	$(M = \frac{n}{V})$
$K_d = \frac{[CO]^2}{[CO_2]}$	$= \frac{(1)^2}{(0,5)}$	$= \frac{1}{0,5}$	$= 2$		

Cevap C**Denge Denklemindeki Değişmelerin Denge Sabitine Etkisi**

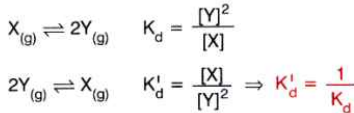
Denge tepkimesindeki katsayıların denge sabiti bağıntısındaki maddelerin derişimine üst olarak yazılmaktadır.

Buna göre bir tepkime denkleminin katsayıları değiştirilirse K_d nin de değeri değişir.

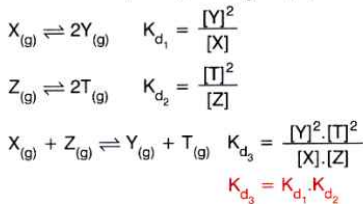
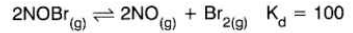
I. Denklemler n katsayısı ile çarpılırsa, K_d nin kuvveti alınır.



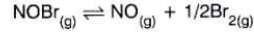
II. Denklemler ters çevrilirse, K_d nin çarpmaya göre tersi alınır.



III. Denklemler toplandığında, K_d ler çarpılır.

**Örnek 16:**

Buna göre,



tepkimesinin derişimlere bağılı denge sabiti (K_d) kaçtır?

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

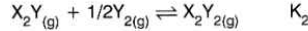
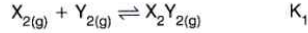
Çözüm:

Denklemler 1/2 katsayısı ile çarpılmıştır.

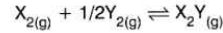
Buna göre,

$$K'_d = (K_d)^{1/2} \text{ dir.}$$

$$K'_d = 100^{1/2} = 10$$

Cevap B**Örnek 17:**

Buna göre,

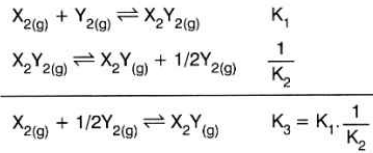


tepkimesinin denge sabiti (K_3) için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

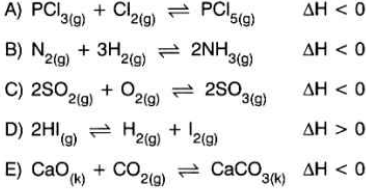
- A) $K_1 \cdot K_2$ B) $K_1 \cdot K_2^2$ C) $K_1^2 \cdot K_2$
D) $\frac{K_1}{K_2}$ E) $\frac{K_2}{K_1}$

Çözüm:

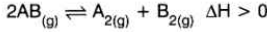
İlk denklemler değişmezken, ikinci denklemler ters çevrilmelidir. Denklemler toplandığında istenen denklemler elde edilir. Buradan K_3 değeri bulunabilir.

**Cevap D**

1. Aşağıdaki olaylardan hangisinde maksimum düzensizliğe eğilim ürünler yönüne iken minimum enerjiye eğilim girenler yönündedir?



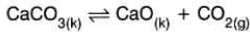
2. Kapalı bir kapta gerçekleşen ve dengede bulunan



reaksiyonu için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Maksimum düzensizliğe eğilim ürünler lehinedir.
 B) Reaksiyon endotermiktir.
 C) Derişime bağlı denge bağıntısı $K_d = \frac{[\text{AB}]^2}{[\text{A}_2][\text{B}_2]}$ dir.
 D) Minimum enerjiye eğilim girenler lehinedir.
 E) $K_p = K_d$ dir.

3. 800 °C de



dengesinin kurulduğu kapta ölçülen gaz basıncı 0,22 atm olduğuna göre bu tepkimenin kısmi basınçlar cinsinden denge sabiti (K_p) nin değeri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) 0,22 B) $\frac{1}{2,22}$ C) 0,44
 D) $\frac{1}{0,44}$ E) 65,6

4. Sabit hacimli kapalı kapta gerçekleşen homojen bir denge tepkimesinin kısmi basınçlar cinsinden denge bağıntısı

$$K_p = \frac{P_C^2}{P_A \cdot P_B} \text{ dir.}$$

Buna göre;

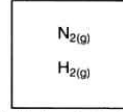
- I. Tepkime denklemi $\text{A}_{(g)} + \text{B}_{(g)} \rightleftharpoons 2\text{C}_{(g)}$ dir.
 II. Tepkime sabit sıcaklıkta dengeye ulaşıncaya kadar kaptaki basınç artar.
 III. $K_p = K_d$ dir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

(K_d : Derişimler cinsinden denge sabiti)

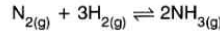
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
 D) I ve III E) I, II ve III

- 5.



Sabit hacimli kapalı bir kapta bulunan N_2 gazının kısmi basıncı 3 atm, H_2 gazının kısmi basıncı 4 atm dir.

Gazlar,

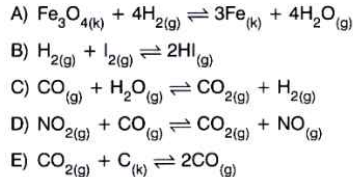


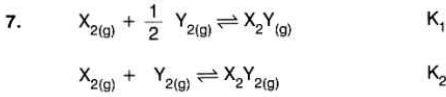
denkleminde göre aynı sıcaklıkta dengeye ulaştığında kaptaki toplam basınç 5 atm olmaktadır.

Buna göre, reaksiyonun kısmi basınçlar cinsinden denge sabiti (K_p) kaçtır?

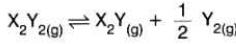
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

6. Aşağıdaki denge reaksiyonlarından hangisinde basınçlar cinsinden denge sabiti (K_p) ile derişimler cinsinden denge sabiti (K_d) nin birbirine eşit olması beklenmez?





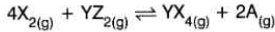
Yukarıdaki denklemlere göre aynı sıcaklıkta,



tepkimesinin denge sabiti aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) K_1K_2 B) $\frac{K_1}{K_2}$ C) $\frac{K_2}{K_1}$ D) $\frac{K_1}{\sqrt{K_2}}$ E) $K_1\sqrt{K_2}$

8. 1 litrelik kapalı bir kapta sabit sıcaklıkta,



reaksiyonu dengededir. Denge anında 0,1 mol $X_{2(g)}$, 0,2 mol $YZ_{2(g)}$, 0,3 mol $YX_{4(g)}$ ve 6,8 gram A gazları bulunmaktadır.

Bu sıcaklıkta denge sabiti (K_d) 600 olduğuna göre, A gazı aşağıdakilerden hangisidir?

(Atom ağırlıkları: H=1, N=14, O=16, S=32)

- A) SO_2 B) N_2O C) H_2O D) H_2S E) NO_2

9. İkisinin gaz birinin katı olduğu bilinen X, Y ve Z maddeleri,



denkleminde göre dengededir.

Sabit sıcaklıkta gerçekleşen reaksiyonla ilgili;

I. X katı ise $K_p = K_d$ dir.

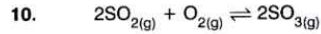
II. Y katı ise reaksiyon sırasında gaz basıncında değişme olmaz.

III. Z katı ise $K_d = \frac{1}{[X][Y]}$ dir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

(K_p : Basınca bağlı denge sabiti, K_d : Derişime bağlı denge sabiti)

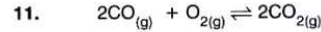
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III



Denkleminde göre 500 mililitrelik kapalı kapta 3 mol $SO_{2(g)}$ ve 9 mol $O_{2(g)}$ alınarak başlayan reaksiyonda dengeye ulaşıldığında kapta 2 mol $SO_{3(g)}$ bulunmaktadır.

Buna göre, reaksiyonun bu sıcaklıktaki denge sabiti (K_d) kaçtır?

- A) 4 B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{16}$ E) $\frac{1}{32}$



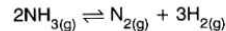
Tepkimesinin T kelvindeki derişimler cinsinden denge sabiti (K_d) ile kısmi basınçlar cinsinden denge sabiti (K_p) arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) $K_p = K_d$ B) $K_p = K_dRT$

C) $K_p = K_d(RT)^2$ D) $K_p = \frac{K_d}{RT}$

E) $K_p = \frac{K_d}{(RT)^2}$

12. 2 litrelik bir kapta bulunan 4 mol NH_3 gazının % 25 i



denkleminde göre sabit sıcaklıkta ayrışması sonucunda dengeye ulaşmıştır.

Kaptaki toplam basınç 10 atmosfer olduğuna göre, reaksiyonun aynı sıcaklıktaki kısmi basınçlar cinsinden denge sabiti (K_p) kaçtır?

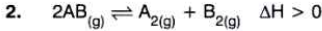
- A) 1,5 B) 0,75 C) 0,5 D) 0,15 E) 0,075

TEST 1 ÇÖZÜMLER

1.	Minimum enerjiye eğilim yönü	Maksimum düzensizliğe eğilim yönü
A)	→	←
B)	→	←
C)	→	←
D)	←	→
E)	→	←

Buna göre, cevap D dir.

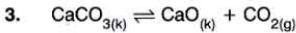
Cevap D



Endotermik tepkimesinde maksimum düzensizlik ürünler yönündedir. Endotermik tepkimelerde minimum enerjiye eğilim girenler yönündedir. $\Delta n = 0$ olduğundan $K_p = K_d$ dir.

$$\text{Denge bağıntısı } K_d = \frac{[A_2] \cdot [B_2]}{[AB]^2} \text{ dir.}$$

Cevap C

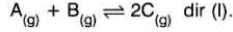


Tepkimesinde ölçülen 0,22 atm gaz basıncı CO_2 gazına aittir. Bu tepkimede $K_p = P_{CO_2}$ olduğu için, $K_p = 0,22$ dir.

Cevap A

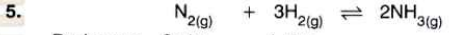
4. $K_p = \frac{P_C^2}{P_A \cdot P_B}$

olduğuna göre tepkimenin girenler bölümünde 1 mol $A_{(g)}$ ve 1 mol $B_{(g)}$ ürünler bölümünde ise 2 mol $C_{(g)}$ olmalı. Tepkime denklemi



Tepkimeye giren ve oluşan maddelerin mol sayıları toplamı birbirine eşittir. II. öncül yanlıştır. Kaptaki basınç değişmez. $\Delta n = 0$ olduğu için $K_p = K_d$ dir (III).

Cevap B



$$\text{Başlangıç: } 3 \text{ atm} \quad 4 \text{ atm} \quad -$$

$$\text{Değişim: } -x \text{ atm} \quad -3x \text{ atm} \quad +2x \text{ atm}$$

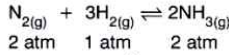
$$\text{Denge: } (3-x) \text{ atm} \quad (4-3x) \text{ atm} \quad (2x) \text{ atm}$$

Dengede gazların toplam basıncı,

$$3 - x + 4 - 3x + 2x = 5$$

$$x = 1 \text{ olur.}$$

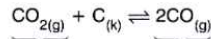
Dengedeki x gördüğümüz yere 1 yazarsak her bir gazın denge basıncını buluruz.



$$K_p = \frac{(P_{NH_3})^2}{P_{N_2} (P_{H_2})^3} = \frac{2^2}{(1)^3 \cdot 2} = 2$$

Cevap B

6. K_p nin K_d ye eşit olması için tepkimeye giren gaz maddelerin mol sayıları ürün maddelerin mol sayısı toplamına eşit olmalıdır ($\Delta n = 0$ olmalıdır).

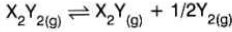


$$1 \text{ mol gaz} \quad 2 \text{ mol gaz} \quad \Delta n = 2 - 1 = 1 \text{ dir.}$$

$$K_p \neq K_d \text{ dir.}$$

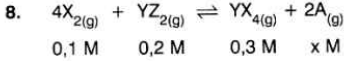
Cevap E

7. Denge tepkimesi ters çevrilirse denge sabitinin çarpmaya göre tersi alınır. Birden fazla denge tepkimesi cebirsel olarak toplanırsa denge sabitleri çarpılır.



tepkimesini elde etmek için, 1. denklem aynen kalmalı, 2. denklem ters çevrilmelidir. Bu işlemler uygulanırsa tepkimenin denge sabiti $\frac{K_1}{K_2}$ olarak bulunur.

Cevap B



$$K_d = \frac{[YX_4] \cdot [A]^2}{[X_2]^4 \cdot [YZ_2]}$$

$$600 = \frac{0,3 \cdot (x)^2}{(0,1)^4 \cdot 0,2}$$

$$x = 0,2 \text{ M olur.}$$

Hacim 1 litre olduğu için oluşan A gazı 0,2 moldür.

$$0,2 \text{ mol A} \quad 6,8 \text{ gram ise}$$

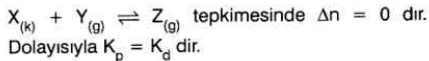
$$1 \text{ mol A} \quad x$$

$$x = 34 \text{ g olur. A'nın mol ağırlığı 34 g dir.}$$

A gazı H_2S olabilir.

Cevap D

9. I. X katı ise Y ve Z gazdır.

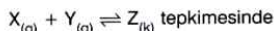


Dolayısıyla $K_p = K_d$ dir.

- II. Y katı ise X ve Z gazdır.

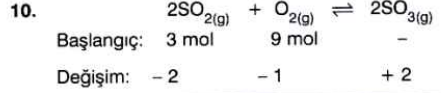
Tepkimeye giren ve oluşan gaz maddelerin molları birbirine eşittir. Gaz basıncı değişmez.

- III. Z katı ise, X ve Y gazdır.



$$K_d = \frac{1}{[X][Y]} \text{ dir.}$$

Cevap E



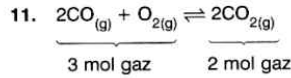
$$\text{Denge: } 1 \text{ mol} \quad 8 \text{ mol} \quad 2 \text{ mol}$$

Reaksiyon kabının hacmi 500 mL olduğu için,

$$[SO_2] = 2M, [O_2] = 16M, [SO_3] = 4M \text{ olur.}$$

$$K_p = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2 \cdot [O_2]} = \frac{(4)^2}{(2)^2 \cdot 16} = \frac{1}{4}$$

Cevap C



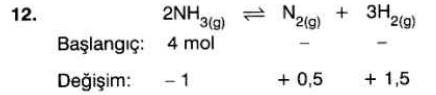
$$\Delta n = 2 - 3 = -1 \text{ dir.}$$

$$K_p = K_d(RT)^{\Delta n} \text{ eşitliğinden}$$

$$K_p = K_d(RT)^{-1}$$

$$K_p = \frac{K_d}{RT} \text{ olur.}$$

Cevap D



$$\text{Denge: } 3 \text{ mol} \quad 0,5 \text{ mol} \quad 1,5 \text{ mol}$$

Dengede toplam 5 mol gaz vardır.

$$5 \text{ mol gazın basıncı } 10 \text{ atm ise}$$

$$3 \text{ mol } NH_3 \text{ ün basıncı } x \text{ atm dir.}$$

$$x = 6 \text{ atm } NH_{3(g)} \text{ nın basıncı}$$

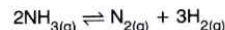
$$5 \text{ mol gazın basıncı } 10 \text{ atm ise}$$

$$0,5 \text{ mol } N_2 \text{ nın basıncı } x \text{ atm dir.}$$

$$x = 1 \text{ atm } N_{2(g)} \text{ nın basıncı olur.}$$

$H_{2(g)}$ nın basıncı $N_{2(g)}$ nın basıncının 3 katıdır.

Denkleme yerine yazarsak,



$$6 \text{ atm} \quad 1 \text{ atm} \quad 3 \text{ atm}$$

$$K_p = \frac{(P_{N_2}) \cdot (P_{H_2})^3}{(P_{NH_3})^2} = \frac{1 \cdot (3)^3}{(6)^2} = \frac{3}{4} = 0,75 \text{ olur.}$$

Cevap B

1. I. $4\text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightleftharpoons 4\text{H}_{2(g)} + 2\text{O}_{2(g)} \quad \Delta H > 0$
 II. $2\text{NO}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_{4(g)} \quad \Delta H < 0$
 III. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_{6(k)} \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_{6(\text{suda})} \quad \Delta H > 0$

Yukarıda verilen denge olaylarının hangilerinde minimum enerjiye eğilim girenler lehinedir?

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

2. I. $\text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_{3(\text{suda})} + \text{ısı}$
 II. $\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(g)} \quad \Delta H < 0$
 III. $\text{COCl}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_{(g)} + \text{Cl}_{2(g)} \quad \Delta H > 0$

Tepkimelerinden hangileri denge reaksiyonudur?

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

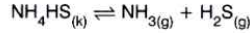
3. $3\text{X}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{X}_{3(g)}$

Denge tepkimesine göre sabit hacimli kapta gazlar dengedeyken X_3 gazının kısmi basıncı, X_2 gazının kısmi basıncının 2 katıdır.

Denge anında kaptaki basınç 6 atm olduğuna göre kısmi basınçlar cinsinden denge sabiti (K_p) kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 4 D) 6 E) 8

4. Havası boşaltılmış hacmi 11,2 L olan bir kaba 0,4 mol $\text{NH}_4\text{HS}_{(k)}$ maddesi konmuştur. 0°C sıcaklıkta $\text{NH}_4\text{HS}_{(k)}$ nin % 50 si



tepkimesine göre ayrışmaktadır.

Kısmi basınçlar cinsinden denge sabiti (K_p) kaçtır?

- A) 0,4 B) 0,16 C) 0,32 D) 0,48 E) 0,64

5. $\text{N}_2\text{O}_{5(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(g)} + 1/2\text{O}_{2(g)}$

1 litrelik kapalı kaba 1 mol $\text{N}_2\text{O}_{5(g)}$ konuyor. Yukarıdaki denkleme göre sistem dengeye geliyor.

Buna göre;

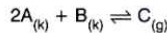
- I. Denge toplam mol sayısı 1 mol den büyük olur.
 II. $K_p = K_d \cdot (RT)^{\frac{3}{2}}$ dir.
 III. Maksimum düzensizliğe eğilim ürünler lehinedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(K_p :Basınca bağlı denge sabiti, K_d :Derişime bağlı denge sabiti)

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

6. 2 litrelik kapta bulunan 2 mol $\text{A}_{(k)}$ ve 2 mol $\text{B}_{(k)}$ maddeleri;

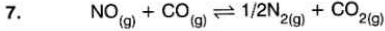


denkleme göre reaksiyona giriyor.

Dengede reaksiyonun K_d si $2 \cdot 10^{-2}$ olduğuna göre $\text{C}_{(g)}$ nin dengedeki derişimi kaçtır?

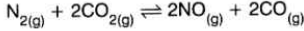
(K_d :Derişime bağlı denge sabiti)

- A) 10^{-2} B) $2 \cdot 10^{-2}$ C) $3 \cdot 10^{-2}$ D) $2 \cdot 10^{-3}$ E) $3 \cdot 10^{-4}$



Tepkimesinin T sıcaklığında denge sabiti K_1 dir.

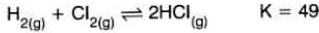
Buna göre, sabit sıcaklıkta;



tepkimesinin denge sabiti kaçtır?

- A) $\frac{1}{K_1}$ B) $\frac{1}{\sqrt{K_1}}$ C) $\frac{1}{K_1^2}$ D) $2K_1$ E) $\sqrt{K_1}$

8. 25 °C de eşit mol sayıda H_2 ve Cl_2 gazları karışımı 2 litrelik bir kaba konuyor.

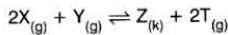


tepkimesine göre sabit sıcaklıkta sistem dengeye geldiğinde HCl nin derişimi 1,4 M oluyor.

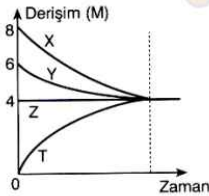
Buna göre, başlangıçta kaptaki gaz karışımı kaç mol dür?

- A) 1,8 B) 2,4 C) 3,6 D) 4,2 E) 5,6

9. 2 L lik kapta gerçekleşen;

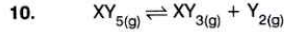


tepkimesine ait çizilen derişim - zaman derişim grafiği yanda verilmiştir.



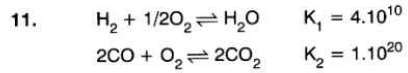
Buna göre, reaksiyonun derişime bağlı denge sabiti (K_d) kaçtır?

- A) 0,5 B) 0,4 C) 0,3 D) 0,25 E) 0,1

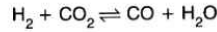


Tepkimesinin 0 °C deki derişime bağlı denge sabiti (K_d) 0,4 ise aynı sıcaklıkta basınca bağlı denge sabiti (K_p) değeri kaçtır?

- A) 8,96 B) 2,24 C) 11,2 D) 22,4 E) 44,8



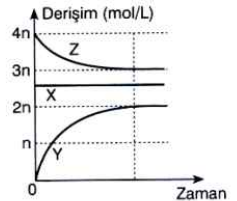
Tepkimeleri veriliğğine göre aynı sıcaklıkta;



tepkimesinin denge sabiti kaçtır?

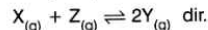
- A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

12. Bir kimyasal reaksiyonun oluşması sırasında maddelerin derişimlerdeki derişim grafiği verilmiştir.



Buna göre;

I. Denge tepkimesi



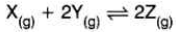
II. Tepkime endotermik olabilir.

III. Y bileşik olabilir.

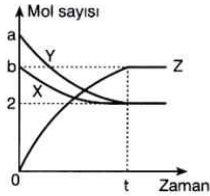
yargılarından hangileri doğrudur?

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

1. 1 litrelik bir kapta,



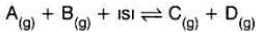
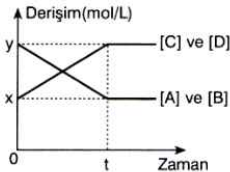
denge tepkimesine ait mol sayısı - zaman grafiği yanda verilmiştir. Sabit sıcaklıkta dengeye ulaşıldığında kapta 8 mol gaz karışımı bulunuyor.



Buna göre, derişime bağılı denge sabiti(K_d) kaçtır?

- A) 0,5 B) 1 C) 2 D) 4 E) 6

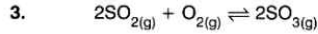
- 2.



Denge tepkimesine ait derişim - zaman grafiği verilmiştir.

Denge tepkimesi ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) $\frac{[C].[D]}{[A].[B]} > 1$ dir.
 B) Denge sabitinin sayısal değeri $\frac{Y^2}{X^2}$ ye eşittir.
 C) A ve B gazları reaktiftir.
 D) Minimum enerjiye eğilim reaktifler lehinedir.
 E) Dengedeki ürünlerin toplam derişimi x M dir.



Denkleminde göre 2 litrelik kapalı bir kapta 0,3 mol SO_2 , 0,2 mol O_2 ve 0,3 mol SO_3 gazları dengededir.

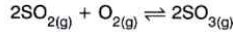
Buna göre;

- I. Minimum enerjiye eğilim ürünler lehinedir.
 II. Derişime bağılı denge sabiti(K_d) = 10 dur.
 III. $SO_{3(g)} \rightleftharpoons SO_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)}$ tepkimesinin derişime bağılı denge sabiti (K_d) $\sqrt{10}$ dur.

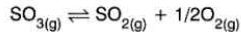
İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

4. 727 °C de



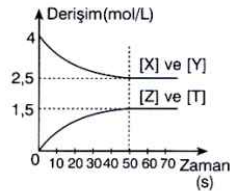
denge tepkimesinin kısmi basınca bağılı denge sabiti(K_p) $\frac{9}{82}$ olduğuna göre aynı sıcaklıkta;



denge tepkimesinin derişime bağılı denge sabiti (K_d) kaçtır?

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

5. Kapalı kapta sabit sıcaklıkta X, Y, Z ve T maddelerinin derişimlerinin zamanla değışimi yanda verilmiştir.

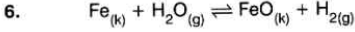


Buna göre;

- I. T ve Z reaktif X ve Y üründür.
 II. Sistem 50. saniyede dengeye ulaşmıştır.
 III. Derişime bağılı denge sabitinin(K_d) sayısal değeri $\frac{9}{25}$ dir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

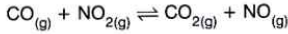


Belirli bir sıcaklıkta 2 litrelik 11,2 gram $\text{Fe}_{(k)}$ ve 9 gram $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ konuyor.

Sistem dengeye geldiğinde 7,2 gram $\text{FeO}_{(k)}$ maddesi olduğuna göre, basınca bağlı denge sabiti (K_p) kaçtır? (Atom ağırlıkları: Fe=56, O=16, H=1)

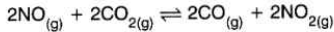
- A) 0,025 B) 0,25 C) 0,5 D) 1 E) 4

7. 2,86 litrelik kapalı kaptaki dengede 0,1 mol $\text{CO}_{(g)}$, 0,4 mol $\text{NO}_{2(g)}$, 0,4 mol $\text{CO}_{2(g)}$ ve 0,4 mol $\text{NO}_{(g)}$ gazları,



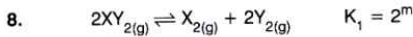
denklemine göre dengededir.

Buna göre, sabit sıcaklıkta

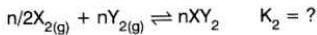


tepkimesinin derişime bağlı denge sabiti (K_d) kaçtır?

- A) 16 B) 4 C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{16}$ E) $\frac{1}{32}$



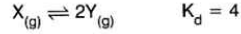
Denklemine göre,



denklemin denge sabiti aşağıdakilerden hangisinin de doğru olarak verilmiştir?

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

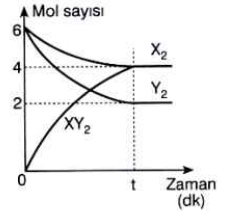
9. 1 litrelik kapalı kaba bir miktar $\text{X}_{(g)}$ konuyor.



Denklemine göre denge kurulduğunda kaptaki toplam 3 mol gaz olduğuna göre, karışımda kaç mol Y vardır? (K_d : Derişime bağlı denge sabiti)

- A) 0,75 B) 1,4 C) 1,5 D) 2 E) 3,75

10. Bütün maddelerin gaz fazında olduğu bir tepkimeye ait mol-zaman grafiği yanda verilmiştir.

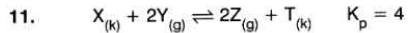


Kabın hacmi 2 L olduğuna göre bu tepkime ile ilgili;

- I. Derişime bağlı denge sabiti (K_d) 2 dir.
II. Denge tepkimesi denklemi $2\text{Y}_2 + \text{X}_2 \rightleftharpoons 2\text{XY}_2$ olabilir.
III. Sistem t dakikada dengeye gelmiştir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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



0 °C de 22,4 litrelik kaba 2 şer mol $\text{X}_{(k)}$ ve $\text{Y}_{(g)}$ maddeleri konuyor. Sabit sıcaklıkta (0 °C) sistem dengeye geliyor.

Dengedeki Z nin kısmi basıncı kaç atmosferdir? (K_p : Basınca bağlı denge sabiti)

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



Populasyon Genetiği ve Hayatın Başlangıcı ile İlgili Görüşler

POPULASYON GENETİĞİ

Belirli bir zamanda belirli bir bölgede yaşayan aynı tür bireylerin oluşturduğu topluluğa **populasyon** denir.

Bir bireyin genetik yapısı olduğu gibi, populasyonlarda da genel bir genetik yapılanmadan söz edilebilir. Bir populasyondaki bütün bireylerin sahip olduğu genlerin tamamına **gen havuzu** denir. Bu havuzu hem erkek hem de dişi bireylere ait genler oluşturur.

Bir genin gen havuzunda bulunma sıklığına (% de oranına) ise **gen frekansı** denir. Üreme dönemindeki bireyler gen havuzunun gen kaynağını oluştururlar. Örneğin, bin kişilik bir insan populasyonunda göz renginin oluşmasını sağlayan genlerden çekinik olmayı sağlayan gen 300, baskın olmayı sağlayan gen de 700 tane ise çekinik genin frekansı % 30 dur.

Bir genin populasyonda bulunma sıklığı (frekansı) ne kadar yüksek olursa bu gen ile ilgili karakterlerin yeni nesillerde oluşma olasılığı o kadar yüksektir. Aynı türe ait farklı populasyonlarda, belirli bir karakter üzerinde etkili olan genlerin frekansı farklılıklar gösterebilir. Örneğin; bezelyelere ait A populasyonunda yeşil renkli olmayı sağlayan genin oranı % 30 iken, B populasyonunda bu oran %10 olabilir.

Belirli bir genotipe sahip olan bireylerin sayısının populasyonu oluşturan bireylerin toplam sayısına oranına genotip oranı veya birey oranı (birey sayısı) denir.

Hardy - Weinberg Prensipleri

Populasyon genetiği ile ilgili ilk çalışmalar Hardy ve Weinberg tarafından yapılmıştır. Bu araştırmacılar çalışmalarını neticesinde şu genellemelere ulaşmışlardır.

1. Bir populasyonda bir karakter üzerinde etkili olan allel genlerin frekanslarının toplamı 1'e eşittir.

Buna göre, otozomal bir karakter üzerinde etkili olan baskın gen p, çekinik gen ise q ile ifade edilirse

$$p + q = 1 \text{ olur}$$

Bu prensibe göre bir populasyonda baskın genin frekansı % 60 (0,6) ise $p + q = 1$ formülünden yararlanılarak çekinik genin frekansı % 40 (0,4) olarak bulunur. Çünkü;

$$p + q = \% 100 \Rightarrow \% 60 + q = \% 100$$

$$q = \% 40 \text{ veya}$$

$$p + q = 1 \Rightarrow 0,6 + q = 1$$

$$q = 0,4 \text{ bulunur.}$$



Bir karakter üzerinde etkili olan alel gen çeşidi sayısının ikiden fazla olduğu durumlarda da (çok alellik) bütün genlerin frekansının toplamı yine 1 dir. Örneğin; ABO sisteminde üç genin frekansının toplamı 1 dir.

$$p + q + r = 1 \quad (A + B + O = 1)$$

2. Bir populasyonda herhangi bir karaktere ait genotip frekansları toplamı da 1 dir.

Bu durum $p^2 + 2pq + q^2 = 1$ şeklinde ifade edilir.

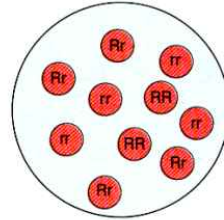
Formülde ;

p^2 : Homozigot baskın (AA genotipli) bireylerin frekansını

$2pq$: Heterozigot (Aa genotipli) bireylerin frekansını

q^2 : Homozigot çekinik (aa genotipli) bireylerin frekansını tanımlar.

Aşağıdaki şekilde 10 kişilik küçük bir insan populasyonunda Rh faktörü yönüyle gen havuzu gösterilmiştir.



Bu populasyonda RR genotipli bireyler = $p^2 \rightarrow 2$ kişi (0,2),

Rr genotipli bireyler = $2pq \rightarrow 4$ kişi (0,4),

rr genotipli bireyler = $q^2 \rightarrow 4$ kişi (0,4) dir.

Buna göre,

$$p^2 + 2pq + q^2 = 0,2 + 0,4 + 0,4 = 1 \text{ olmaktadır.}$$

Örnek 1 :

Bir populasyonda mavi gözlü bireylerin frekansı %16 olarak tespit edilmiştir. Siyah göz geninin, mavi göz genine baskın olduğu bilindiğine göre, bu populasyonla ilgili aşağıdaki sorulara cevaplayınız.

- Mavi göz rengi geninin frekansı nedir?
- Siyah göz rengi geninin frekansı nedir?
- Homozigot siyah gözlü bireylerin frekansı nedir?
- Heterozigot genotipli bireylerin frekansı nedir?

- e) Baskın özellikteki bireylerin frekansı nedir?
 f) Genotipinde mavi göz geni taşıyan bireylerin frekansı nedir?
 g) Homozigot genotipli bireylerin frekansı nedir?

Çözüm:

Sorunun çözümü Hardy-Weinberg prensiplerine göre yapılabilir.

- a) Mavi gözlü bireylerin oranı % 16'dır. O halde;

$$q^2 = 0,16 \Rightarrow \sqrt{q^2} = \sqrt{0,16}$$

Çekinik gen (mavi göz rengi) frekansı $q = 0,4$ olur.

- b) $p + q = 1$

$p = 1 - 0,4 = 0,6$ (Baskın gen (siyah göz rengi geni) frekansı)

- c) Homozigot siyah gözlü bireylerin frekansı (p^2)

$$p^2 = (0,6)^2 = 0,36 \Rightarrow \% 36 \text{ bulunur.}$$

- d) Heterozigot genotipli bireylerin frekansı ($2pq$)

$$2pq = 2 \cdot 0,6 \cdot 0,4 = 0,48 \Rightarrow \% 48 \text{ bulunur.}$$

- e) Baskın özelliği gösteren bireylerin frekansı ($p^2 + 2pq$)

$$\text{Homozigot baskın bireyler : } p^2 = 0,36$$

$$\text{Heterozigot baskın bireyler : } 2pq = 0,48$$

$$p^2 + 2pq = 0,36 + 0,48 = 0,84 \Rightarrow \% 84 \text{ olur.}$$

- f) Genotipinde mavi göz rengi genini (q) bulunduran bireylerin frekansı

$$2pq + q^2 = 0,48 + 0,16 = 0,64 \Rightarrow \% 64 \text{ tür.}$$

- g) Homozigot genotipli bireylerin frekansı ($p^2 + q^2$) ;

$$p^2 + q^2 = 0,36 + 0,16 = 0,52 \Rightarrow \% 52 \text{ olarak bulunur.}$$

Örnek 2:

Bir popülasyonda baskın bir özelliği taşıyan bireylerin sayısı 588 dir. Geri kalan bireyler popülasyonun % 16 sını oluşturmaktadır.

Buna göre, popülasyondaki melez bireylerin sayısı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 112 B) 168 C) 252 D) 336 E) 448

Çözüm :

Bu tür soruları rahatlıkla çözebilmek için, öncelikle bize verilen değerlerin neler olduğunu ve bizden neyin istendiğini tespit etmek gerekir.

Soruda bize şu bilgi verilmiştir:

Baskın özelliği taşıyan bireylerin sayısı 588 dir.

Geri kalan bireylerin oranı ise % 16 dır.

Geri kalan bireyler, çekinik bireylerdir. Çünkü popülasyondaki bireyler baskın bireyler ile çekinik bireylerin toplamıdır. Soruda baskın bireyler verildiğine göre, geri kalan bireylerin tamamının çekinik bireyler yani q^2 olduğu anlaşılır.

$$q^2 = 0,16 \Rightarrow \sqrt{q^2} = \sqrt{0,16} \Rightarrow q = 0,4$$

$$p + q = 1 \Rightarrow p + 0,4 = 1 \Rightarrow p = 0,6 \text{ olur.}$$

Bizden istenilen ise melez bireylerin sayısıdır.

Çözüm için ilk önce $2pq$ nun değerini hesaplayalım.

Melez bireylerin sayısı $2pq = 2 \cdot 0,4 \cdot 0,6 = 0,48$ bulunur.

Soruda verilen 588 değeri popülasyondaki tüm baskın bireylerin sayısını ifade eder.

Baskın bireylerin oranı $p^2 + 2pq = (0,6)^2 + 0,48 = 0,84$ tür.

Son olarak oran orantı uygulayarak melez bireylerin sayısını bulalım

$$\begin{array}{l} \text{Popülasyondaki bireylerin } \% 84 \text{ ü} \quad \times \quad 588 \text{ kişi ise} \\ \text{Popülasyondaki bireylerin } \% 48 \text{ i} \quad \times \quad X \text{ kişi dir.} \end{array}$$

$$\begin{aligned} \text{Melez (2pq) bireylerin sayısı } X &= \frac{0,48 \times 588}{0,84} \\ &= 336 \text{ bulunur.} \end{aligned}$$

Cevap D

Örnek 3:

Bayan ve erkek sayısının yaklaşık olarak eşit olduğu 10000 kişilik bir yerleşim merkezinde renk körlüğü geninin frekansı % 2 olarak tespit edilmiştir.

Bu yerleşim merkezinde yaşayan renk körü bireylerin sayısı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 600 B) 1200 C) 1500 D) 2000 E) 2400

Çözüm :

Renk körlüğü X'e bağlı olarak aktarıldığından bayan ve erkek renk körü sayısı ayrı ayrı hesaplanmalıdır.

Renk körlüğü gen frekansı (X^1) 0,2 dir. Erkeklerde bir tane X kromozomu bulunduğundan renk körlüğü genini frekansı ile renk körü bireylerin oranı birbirine eşittir.

Buna göre, renk körü erkek bireyler

$$(X^1 Y) \Rightarrow 0,2 \times 5000 = 1000 \text{ kişidir.}$$

Bayanlarda ise iki tane X kromozomu bulunur. Bu durumda

renk körü bayanların oranı $X^1 X^1 \Rightarrow 0,2 \times 0,2 = 0,04$ olur.

$X^1 X^1$ bireyler $0,04 \times 5000 = 200$ kişidir.

Toplam renk körü birey sayısı ise $1000 + 200 = 1200$ dür.

Cevap B

Örnek 4:

İşçi arılar ve Aa genotipindeki bir ana arının bulunduğu 2100 bireylik bir arı kovanında, a geninin frekansı 0,7 dir. Daha sonra, bu kovanda gerçekleşen çoğalmayla sadece 2100 erkek birey meydana gelmiştir.

Çoğalmayla oluşan erkek bireylerden Aa genotipinde olanların ve kovanda önceden bulunmakta olan Aa genotipindeki dişi bireylerin sayıları kaçtır? (Arılarda dişiler diploit, erkekler ise monoplottir).

	Aa genotipindeki erkek birey sayısı	Aa genotipindeki dişi birey sayısı
A)	630	0
B)	0	882
C)	1470	0
D)	0	2100
E)	2100	2100

(1992 - ÖYS)

Çözüm:

Sorunun çözümü için verilen değerler	Bulunması istenen değerler
a geninin frekansı $q = 0,7$	- Aa genotipli (2pq) erkek arıların sayısı - Aa genotipli (2pq) dişilerin çoğalmadan önceki sayısı

Erkek arılarda bütün erkek bireyler haploit (n) kromozomludur. Dolayısıyla hiçbir erkek arının Aa, AA veya aa genotipli olması mümkün değildir. Buna göre, gerek çoğalmadan önce gerekse de çoğalmadan sonra Aa genotipli erkek arıların sayısı 0 dir.

Dişi arılar ise diploit (2n) kromozomlu olduklarından Aa genotipli olabilirler. Aa genotipli (2pq) olan dişi bireylerin ilk önce % lik değerini, sonrada önceden bulunmakta olan 2100 arı içindeki sayısını bulalım.

$$q = 0,7 \text{ olduğuna göre;}$$

$$p + q = 1 \Rightarrow p + 0,7 = 1 \Rightarrow p = 0,3 \text{ olur.}$$

$$\text{Bu durumda } 2pq = 2 \cdot 0,7 \cdot 0,3 = 0,42 \text{ dir.}$$

Her 100 arıdan 42 tanesi Aa genotipli (2pq) dişi ise
2100 arıdan X tanesi Aa genotipli (2pq) dişi dir.

$$\text{Aa genotipli dişiler } X = \frac{42 \times 2100}{100} = 882 \text{ bulunur.}$$

Cevap B

3. Bir popülasyonun genetik yapısını etkileyebilecek faktörlerin bulunmadığı koşullarda popülasyonun genetik yapısı dölleri boyunca değişmeksizin korunur. Böyle popülasyonlara **kararlı popülasyonlar** adı verilir. Kararlı popülasyonlarda eş seçimi yoktur. Çiftleşmeler ve evlenmeler rastgele yapılır. Doğum ve ölümler normal oranlarda devam eder. Kararlı popülasyonlardaki herhangi bir gen veya karakterin frekansı, bir sonraki nesilde de aynı olur. Örneğin, kararlı bir popülasyonda çekinik bir genin frekansı % 20 ise bir sonraki kuşakta bu genin frekansı yine % 20 olacaktır. Genellikle popülasyonlardaki denge durumu uzun süre etkili olamaz. Çeşitli faktörler genlerin ve dolayısıyla da genotiplerin frekansında değişikliklere neden olurlar. Gen frekanslarda değişimlerin görüldüğü popülasyonlara ise **kararsız popülasyonlar** denir.

Popülasyonlarda Gen Frekanslarını Etkileyen Faktörler

Kararsız popülasyonların tanımında da belirtildiği gibi bir takım faktörler genlerin frekanslarını (popülasyonda bulunma yüzdelerini) değiştirebilmektedir. Bu faktörler ve etkileri şunlardır:

a) Mutasyon

Mutasyonlar gen veya kromozom yapısında meydana gelen değişikliklerdir. Eğer bir mutasyon canlının hayatını olumlu yönde etkilerse meydana gelen yeni gen popülasyonda devam eder. Öldürücü bir mutasyon olduğunda ise bireyin ölümlüyle birlikte mutasyona uğrayan genin frekansı azalmış, allelinin frekansı ise artmış olur. Örneğin, mutasyona uğrayan gen çekinik ise, çekinik genin frekansı azalmış, baskın genin frekansı da yükselmiş olur.

Mutasyonların gen frekansını etkileyebilmeleri için generatif mutasyon (üreme hücrelerinde görülen mutasyon) olması gereklidir. Vücut hücrelerinde meydana gelen hiçbir mutasyon bir sonraki kuşağa aktarılamaz.

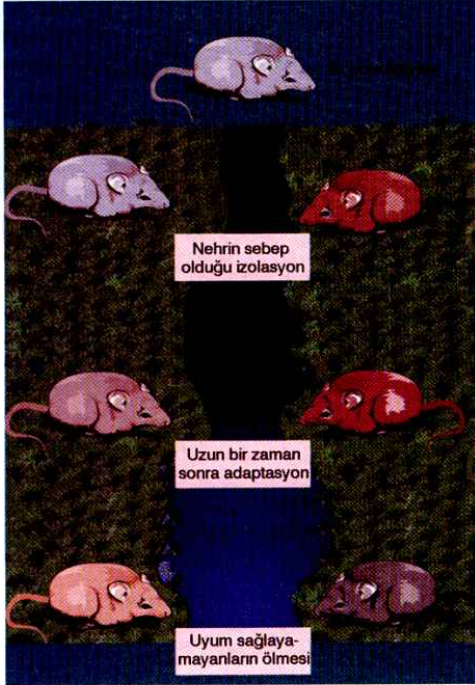
b) Doğal Seçim (Seleksiyon)

Bir popülasyonu oluşturan bireylerin kalıtsal yapıları birbirinden farklılıklar gösterir. Yaşam alanında meydana gelen olumsuz bir durumda bireylerin bir kısmı sahip olduğu üstün özelliklerden dolayı yeni duruma adapte olabılırken diğer bireyler gereken adaptasyonu sağlayamadan ölürlür. Buna bağlı olarak ta adaptasyonu sağlayan genin frekansı sürekli bir artış gösterirken, alleli olan genin frekansı azalır.

Evrim hipotezine göre, bir popülasyonda mutasyonlara bağlı olarak farklı etkilere sahip genler meydana geldiğinde, bu genlerden adaptasyon ihtimalini artıranlar sürekli artar, diğerleri ise adapte olmayı güçleştirdikleri için bireylerin ölümlüne neden olurlar ve bireyle birlikte yok olurlar.

c) İzolasyon

Herhangi bir nedene bağlı olarak (iklim, coğrafi engel gibi) ayrılan ve bir araya gelemeyen aynı türe ait farklı popülasyonlarda mutasyon ve doğal seleksiyon gibi faktörler yüzünden gen frekansları farklı şekillerde değişimler gösterir. Evrim hipotezine göre zaman içerisinde meydana gelen bu değişimler popülasyonların birbirleriyle çiftleşemeyecek kadar farklılaşmasına ve yeni türlerin oluşmasına neden olabilir.



Örnek 5:

Ortamdaki radyasyon nedeniyle bir popülasyonun bireylerinde gerçekleşen,

- I. Testislerdeki sperm ana hücrelerinde mutasyon
- II. Oogenezde bazı kromozom çiftlerinin ayrılmaması
- III. Çiftleşme organlarının hücrelerinde ortaya çıkan kromozom bozuklukları

durumlarından hangileri, popülasyonun gen havuzunda gen frekanslarının değişmesine neden olabilir?

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

(1996 - ÖYS)

Çözüm:

Meydana gelen olayların gen frekansını etkileyebilmesi için gen sayısında veya yapısında değişimin olması ve değişimin kalıtsal olması gerekir. Buna göre, sperm ana hücrelerindeki mutasyon kalıtsaldır ve gen frekansını etkiler. Oogenezde (yumurta oluşumu) bazı kromozom çiftlerinin ayrılmaması (kromozom sayısı mutasyonu) sonucu oluşan yumurta yeni birey oluşmasına katılırsa bu durum da kalıtsal olur ve gen frekansını değiştirir. Çiftleşme organlarının hücrelerinde meydana gelen kromozom bozuklukları kalıtsal değildir. Çünkü çiftleşme organları hücreleri vücut hücresidir ve bu nedenle oluşan mutasyonlar sonraki nesillere aktarılmaz. Yani gen frekansını etkilemez.

Cevap D

d) Migrasyon (Göç = Gen akımı)

Belirli bir geni taşıyan bireyler, bir popülasyondan diğerine göç ettiklerinde, ilgili genin frekansı dışı göçün olduğu popülasyonda düşerken içe göçün olduğu popülasyonda artar. Örneğin, çekinik bir karakterin % 25 olduğu popülasyonda, çekinik bireylerden % 5 i başka popülasyona göç ettiğinde popülasyonda çekinik karakterli bireylerin frekansı % 20 ye düşerken, baskın karakterli bireylerin frekansı % 75 ten % 80 e yükselir.

e) Genetik Sürüklenme

Küçük popülasyonlarda belirli bir nedene bağlı olmaksızın gen frekanslarının değişmesi durumudur. Örneğin, rastgele çiftleşmeler popülasyonlarda gen frekanslarının sabit kalmasını sağlarken, bazı küçük popülasyonlarda gen frekanslarını değiştirebilmektedir.

f) Eş Seçimi

Birçok canlı türünde üreme dönemine gelmiş bireyler, bazı faktörler yönüyle üstün özellik gösteren bireylerle bir araya gelirler. Örneğin, üstün avlanma özelliği, parlak veya mat desenli vücut örtüsü bulundurma, gösterişli vücut yapısına sahip olma, iyi ötme, uçuş veya yüzmeye gibi özellikler eş seçiminde etkili olan özelliklerdir. Eş seçimi sonucu meydana gelen eşeysel üremelerde meydana gelen bireyler de atalarından daha üstün olabilmektedirler. Sonuç olarak eş seçimi bazı üstün karakterlere ait genlerin frekansını artırırken diğerlerini azaltabilir.

g) Aile içi Evlilikler

Bir ailede bulunan zararlı bir gen homozigot durumda öldürücü olabilir. Aile içi evliliklerde bu genlerin bir araya gelme ihtimalleri artar. Bu durumda oluşan bireylerin yaşama şansları oldukça düştüğü için, bu genin frekansı da zamanla azalır.

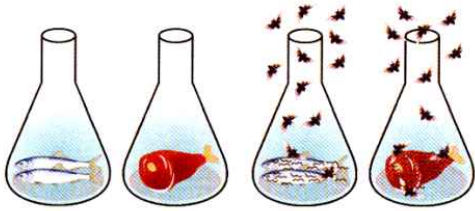
HAYATIN BAŞLANGICI İLE İLGİLİ GÖRÜŞLER

Hayatın nasıl başladığı ve bugüne kadar hangi değişimleri geçirdiği asırlar boyu insanların ilgisini çekmiştir. Bu nedenle bu konu ile ilgili farklı zamanlarda altı temel görüş ileri sürülmüştür.

1. Kendiliğinden Oluş (Abiyogenez) Görüşü :

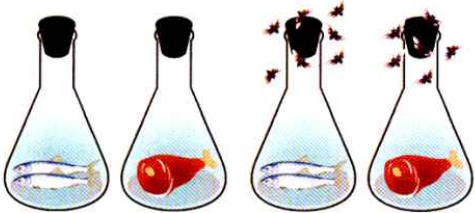
Eski Yunan filozofu Aristo canlıların cansız varlıklardan oluştuğuna inanmaktaydı. Aristo'nun kendiliğinden oluş görüşüne göre, döllenmiş yumurta gibi bazı maddelerin, bir aktif öz taşıdığı varsayılmıştır. Bu aktif öz uygun koşullarda yeni bir canlı oluşturabilmektedir. İnsanlar Aristo'dan sonra bile yıllarca kendiliğinden oluş hipotezine inanmışlardır.

Örneğin 20. yüzyıla kadar insanların bir kısmı kazların okyanus kenarlarındaki köknar ağaçlarından oluştuğuna inanıyorlardı. 17. yüzyılda yaşayan Helmont kirli insan gömleğiyle buğday tanelerini bir araya koyarak farelerin oluştuğunu kanıtlamaya çalışmıştır. Abiyogenez görüşü bilimsel olarak F. Redi tarafından çürütülmüştür. Redi, ağzı açık kavanozlara balık ve et parçası koyarak bir süre bekledi ve zamanla kavanozlarda kurtçukların oluştuğunu gördü.



Açıkta bırakılan
et parçaları

Bir süre sonra et parçaları
üzerinde kurtçuklar oluşması



Kapalı ortamdaki
et parçaları

Aynı sürede et parçaların-
da kurtçuk oluşmaması

Redi'nin abiyogenez hipotezini çürütmesi

Redi'ye göre bunun nedeni kavanozlara sineklerin girip çıkmasıydı. Çünkü aynı deneyi kavanozların ağzını kapalı tutarak yaptığında, uzun süre geçmesine rağmen hiçbir kurtçuk oluşmadığını tespit etmiştir.

2. Biyogenez Görüşü :

Redi'nin yaptığı deneyler canlıların ancak kendinden önceki bir canlıdan meydana gelebileceği fikrinin doğmasına neden olmuştur. Bu fikir biyogenez hipotezi olarak bilinmektedir. Kendiliğinden oluş hipotezi Redi'den sonra Pasteur'un yaptığı çalışmalarla kesin olarak çürütülmüştür. Mikroskop keşfiyle çıplak gözle görülemeyen çok küçük canlıların varlığı keşfedilmiştir. Pasteur kaynatılmış maya mantarı ve şeker içeren sıvıları üzeri açık olarak bıraktığında içlerinde mikroorganizmaların ürediğini üzeri kapalı olarak beklettiğinde ise bunların steril kaldığını gözlemlemiş ve mikroorganizmaların havadaki mevcut canlı veya sporlarla ürediğini tespit etmiştir.

Redi ve Pasteur'un yaptığı deneyler, hiçbir canlının kendiliğinden oluşamayacağını, bugünkü yaşayan canlıların da önceki atalarından oluştuğunu göstermektedir. Biyogenez görüşü ilk canlıların oluşumu ile ilgili bir açıklama yapmamaktadır.

3. Panspermia (Canlıların Uzaydan Geldiği) Görüşü :

Bu görüşe göre canlılar dünya dışında, başka gezegenlerde oluşmuştur. Daha sonra oluşan bu canlıların spor veya tohumları göktaşları ve kozmik tozlar üzerinde dünyaya gelmiş ve böylece dünyada canlılık başlamıştır. Panspermia hipotezi bugün de bazı bilim adamlarınca savunulsa bile çoğunluk tarafından önemli itirazlara uğramaktadır.

Başka gezegenlerden dünyamıza geldiği iddia edilen bu spor ve tohumların, uzun yolculukları sırasında yüksek sıcaklık, basınç ve zararlı ışınlar gibi olumsuz koşullara nasıl dayanabildiği açıklanamamaktadır. Ayrıca canlılığın başka gezegenlerde nasıl başladığı sorusunun cevabı da verilememektedir.

1966 yılında yapılan bir araştırmada, "Gemini-9" adlı uzay aracı, dış yüzeyine özellikle seçilmiş en dayanıklı mikroorganizmalar yerleştirildikten sonra uzaya gönderilmiş ve yapılan incelemelerde bu mikroorganizmaların tamamının daha ilk 7 saatte öldüğü tespit edilmiştir. Halbuki panspermia görüşüne göre hayatı başlattığı ileri sürülen bakterilerin yolculuğunun yıllarca sürmesi gerekmektedir.

4. Ototrof Görüşü :

Ototrof canlılar, bazı inorganik maddeleri kullanarak kendi besinlerini sentezleyebilen canlılardır. Bu hipoteze göre tesadüfen oluşan ilk canlı, kendi besinini kendisi üretebilecek (ototrof) özellikteydi. Ancak, canlıların kendi besinlerini üretebilmeleri için gerekli reaksiyonlar, çok karmaşıktır. Oysa dünyanın oluştuğu ilk zamanlarda çevre koşulları oldukça olumsuz ve basitti. Böyle basit bir çevrede karmaşık reaksiyonları gerçekleştirecek kadar kompleks canlıların oluşmasının mümkün olmadığı bilim adamlarınca kabul edilmiştir.

Ototrof görüşü ilk canlının, kendi besinini üretebilecek kompleks bir organizma olarak basit bir çevrede oluştuğunu ileri sürdüğünden dolayı destek görmemiştir. Canlınin oluşumunu açıklamaktan ziyade ilk canlınin nasıl beslendiğini açıklayan bir görüştür.

5. Heterotrof Görüşü :

Heterotrof görüşüne göre ilk canlılar heterotrof (besinini dışarıdan hazır alan canlılar) olup, cansız maddelerin uzun bir "kimyasal evrim" geçirmesiyle meydana gelmiştir. İlk canlı, organik bileşiklerin kendiliğinden oluşturduğu kompleks bileşiklerin birleşmesiyle meydana gelmiştir.

Heterotrof hipotezini savunan bilim insanlarına göre ilk atmosferde serbest oksijen gazı yoktur. Bu hipoteze göre, ilk atmosferde metan (CH_4), amonyak (NH_3), hidrojen gazı (H_2) ve su buharı (H_2O) bulunmaktadır.

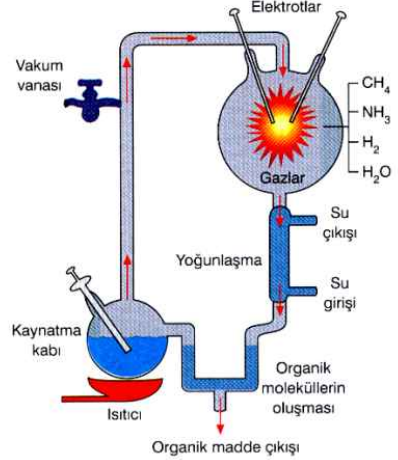
Bu görüşü destekleyen bilim insanları belirtilen maddelerin yoğun mor ötesi ışınlarının enerjisi ile daha karmaşık bileşiklere yapacak reaksiyonlara girdiklerini ileri sürmektedirler. Bu reaksiyonlarla meydana gelen maddelerin yeryüzünde biriken suların oluşturduğu denizlere taşınarak basit organik bileşikler oluşturduğu düşünülmektedir.

Daha sonra denizlerde biriken organik moleküller birbirini etkileyerek, gittikçe büyüyün ve karmaşıklığı artan yeni molekülleri meydana getirdikleri ve oluşan ilk organik moleküllerin proteinler olduğu ileri sürülmektedir. Hipoteze göre protein moleküllerinin bazıları zamanla enzim özelliği kazanmış ve diğer moleküllerin oluşmalarını hızlandırmıştır.

Türkiye'nin tanınmış biyologlarından Prof. Dr. Ali Demirsoy bu görüşle ilgili şu tespiti yapmıştır. "Esasında bir protein ve çekirdek asitinin oluşma şansı tahminlerin çok ötesinde bir olasılıktır. Hatta belirli bir protein zincirinin ortaya çıkma şansı astronomik denecek kadar azdır." (Kalıtım ve Evrim, Ankara: Meteksan Yayınları 1984 s.39) Gerçekten de orta büyüklükte bir protein molekülü yaklaşık 300 aminoasit içerir.

Bu protein şifreleyen DNA zincirinde ise, yaklaşık 1000 nükleotid bulunacaktır. Bir DNA zincirinde dört çeşit nükleotid bulunduğu hatırlanırsa 1000 nükleotidlik bir dizi 4^{1000} farklı şekilde olabilecektir. Küçük bir logaritma hesabıyla bu proteinin oluşma olasılığının 10^{620} 'de bir değer olduğu anlaşılır.

Stanley Miller 1953 yılında bir deney düzeneği hazırlayarak heterotrof hipotezini açıklamaya çalışmıştır. Miller kapalı bir deney düzeneği kurarak, düzeneğe amonyak, metan, hidrojen ve su koymuştur. Bu karışımı ısıtarak üzerine elektrik enerjisi uygulamıştır. 7 gün sonra deneyin sonunda yoğunlaştırıcıdan geçen maddelerin aminoasit benzeri bazı organik maddeleri oluşturduğunu görmüştür.



S. Miller'in deneyi

Bu deney, çoğu bilim insanını tatmin etmemiştir. Çünkü ilk dünya şartları hakkında farklı görüşler mevcuttur. Son birkaç yıldır yapılan çalışmalarda dünyanın ilk atmosferinde Miller'in tahmin ettiğinin aksine bin kat daha fazla oksijen olduğu tespit edilmiştir. Yine o zamanki dünyanın çok sıcak olduğu, erimiş nikel ve demir madenlerinin karışımından meydana geldiği anlaşılmıştır. Bu bilgiler kimyasal açıdan o devirdeki atmosferin daha çok azot, CO_2 ve su buharı içerdiğini göstermektedir. Bu maddeler ise organik moleküllerin oluşumu için amonyak ve metan kadar elverişli değildir.

Heterotrof hipotezine göre canlılık suda başlamış ve denizlerdeki organik maddelerin birleşmesiyle meydana gelen ilk canlılar, oksijensiz bir atmosferde bulunduklarından, kendileri için gerekli enerjiyi o zamanki mevcut organik bileşiklerin oksijensiz solunumundan sağlamış olabilirler. Bu sebeple heterotrof hipotezi ilk canlınin heterotrof olup, oksijensiz solunum yaptığını iddia eder.

Daha sonraki zamanlarda fotosentetik canlılar ortaya çıkmıştır. Fotosentetik canlıların metabolizmaları sonucunda oluşturdukları oksijenin atmosferde birikimi ve ozon tabakasını oluşturmaları ile kara ortamı canlıların yaşaması için daha elverişli hale gelmiştir. Bunu takip eden süreçte canlıların bir kısmı sudan karaya geçiş yapmışlardır. Evrim görüşüne göre karaya geçiş sürecinde ortam değişimi canlılar için çeşitli tehlikeleri beraberinde getirmiştir.

Canlıların vücutlarında meydana gelen çeşitli düzenlemelerle bu problemler giderilmeye çalışılmıştır. Ancak suda yaşayan bir canlınin karada yaşayabilmesi için aynı zamanda pek çok sisteminde gerekli düzenlemelerin yapılması zorunludur.

Bu durumda bir canlınin çok hızlı bir şekilde aynı amaca yönelik pek çok adaptasyonu birarada geliştirmesi nasıl mümkün olmuştur? Henüz karaya çıkan bir canlı gerekli adaptasyonları kazanıncaya kadar hayatını nasıl sürdürebilmiştir? sorularının cevabı kesin olarak bilinmemektedir.

Karaya geçiş sürecinde karşılaşıldığı varsayılan en önemli problemler şunlardır :

- **Vücut ağırlığının taşınması :** Suyun kaldırma kuvvetinin etkisi dolayısı ile suda yaşayan canlılar vücutlarını taşımak için çok fazla enerji harcamazlar. Bu nedenle kara ortamına geçen canlılar için vücut ağırlığının taşınması problemi ortaya çıkmıştır. İskelet ve kas sistemindeki değişim ve gelişmelerle bu problem aşılmıştır.
- **Suyun kullanımı :** Su canlılarının, su temin etme problemi yoktur. Bu nedenle de metabolizma sonucu oluşan atıklar amonyak halinde bol miktarda su ile atılmaktadır. Ancak kara ortamında her yerde su bulunmadığından suyun ekonomik bir şekilde kullanılması gerekli olmuştur. Bu nedenle karada yaşayan canlılar amonyağı üre veya ürik asit moleküllerine dönüştürerek daha az su kullanarak dışarı atmaya başlamışlardır.
- **Oksijen ihtiyacının karşılanması :** Sudaki canlılar su içerisindeki çözünmüş oksijeni kullanırlar. Ancak kara ortamındaki canlılar havadaki serbest oksijeni kullanmak zorunda kalmıştır. Bu durumda sudan karaya geçen canlıların solunum sistemlerinde bazı değişimlerin olması kaçınılmazdır. Solunum organlarının O_2 - CO_2 alışverişini gerçekleştirebilmesi için daima nemli olması gereklidir ve bu durum su kaybı riskini ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle kara canlılarında solunum organları vücudun içine doğru çekilmiştir.
- **Vücut örtülerinde görülen değişimler :** Canlı organizmaların vücudunun yarısından fazlasını su oluşturmaktadır. Bu canlılar karaya geçtiklerinde osmozla vücutlarındaki suyu kaybetme tehlikesi ile karşı karşıya kalmışlardır. Bu nedenle canlılarda buharlaşma ile su kaybını engellemek için vücut örtülerinde değişimler ve kalınlaşmalar meydana gelmiştir. Sabit ısı (sıcakkanlı) canlıların ortaya çıkmasına bağlı olarak da vücut ısını koruyabilmek için post veya tüy oluşumları görülmüştür.
- **Döllenme ve gelişme olaylarında görülen değişimler:** Suda yaşayan canlılar gametlerini suya bırakırlar ve döllenme su içerisinde gerçekleşir (dış döllenme). Ancak kara ortamı gametlerin bırakılması için uygun değildir. Bu nedenle kara yaşamına uyum ile birlikte iç döllenme olayı gelişmiştir. Ayrıca gelişimlerini dış ortamda gerçekleştiren (dış gelişme) canlılarda yumurtanın etrafında su kaybını engelleyen sert kabuğu oluşumu görülmüş ve bazı canlılarda gelişim vücut içinde gerçekleşmeye (iç gelişme) başlamıştır.

Kara yaşamına uyum sağlayan bitkilerde görülen bazı adaptasyonlar ise şöyledir:

- **Kütikula tabakasının kalınlığının artması :** Kütikula tabakası mumsu bir tabaka olup bitkinin su kaybını engeller. Bu tabakanın kalınlaşması buharlaşma ile su kaybının azalmasına neden olur.
- **Stomaların gelişmesi :** Tamamen su içinde yaşayan bitkilerde kütikula tabakası ince olduğu için dış ortam ile bitki arasındaki madde alışverişi difüzyonla sağlanmaktadır. Ancak kara bitkilerinde kütikula tabakası kalınlaş-

mıştır. Bu nedenle bu bitkiler terleme, gaz alış-veriş ve fotosentezde etkili stomalara (gözeneklere) sahiptir. Stomalar kurak ortamda yaşayan bitkilerde daha küçük ve az sayıda olup derine doğru çekilmiştir.

- **Yaprakların özellikleri :** Yaprakların şekli, büyüklüğü ve gövde üzerindeki dizilişi bitkinin yaşam ortamına göre değişiklik gösterir. Kurak ortamlarda yaşayan bitkilerde yaprak yüzeyi daha küçüktür ve yapraklar birbirlerini örtecek şekilde dizilmişlerdir. Hatta kaktüs gibi bitkilerde yaprak yüzeyi çok küçülmüş ve iğne şeklini almıştır.
- **Suyun korunması :** Topraktaki su miktarının çoğunlukla yetersiz olduğu ortamlarda yaşayan bitkilerde su depo edebilen yapılar gelişmiştir. Ayrıca buharlaşma ile su kaybının azaltılabilmesi için yaprak ve gövdenin üzeri tüylerle kaplanmıştır.
- **Suyun taşınması :** Kara bitkileri ihtiyaçları olan suyu vücutlarına alabilmek için kök sistemlerinde gelişmeler ve alınan suyu bitkinin tüm kısımlarına iletebilmek için iletim demetlerine sahip olmuşlardır.
- **Üreme :** Su bitkileri sporla çoğalırken karada yaşayan birçok bitki türü çiçeklerle üreme yeteneği kazanmıştır. Çiçekler tozlaşmayı kolaylaştıracak özelliklere sahiptir. Renkli taç yapraklara sahip olma, eterik yağ ve nektar salgılama çok sayıda polen üretme gibi özellikler tozlaşmayı kolaylaştıran adaptasyonlardır.

Örnek 6:

Yeryüzünde hayatın başlangıcından önce, hangi organik bileşiklerin oluştuğunu göstermeyi amaçlayan bir deney düzeneğinde, aşağıdaki gazlardan hangisine gerek yoktur?

- A) Su buharı B) Metan C) Oksijen
D) Hidrojen E) Amonyak

(ÖYS - 1985)

Çözüm :

Yeryüzünde hayatın başlangıcını açıklamaya çalışan heterotrof görüşüne göre ilk atmosferde oksijen bulunmamaktadır. Bu nedenle düzenlenecek deney ortamında oksijen bulunmasına gerek yoktur.

Cevap C

6. Yaratılış Görüşü :

Bu görüşe göre, bütün canlı çeşitleri ayrı ayrı ve farklı zamanlarda yaratılmışlardır. Bu canlılar yaratıldıkları günden beri bazı değişimler geçirmiş olmakla birlikte tamamen başka türlere veya canlı gruplarına dönüşmemişlerdir. Dönüşmeler sadece o türün değişim sınırları içinde kalmıştır. Örneğin çöl tilkileri yaşadığı ortama göre uzun kulaklı olurken kutup tilkileri daha küçük kulaklı olmuşlardır. Ancak bir tilki türü başka bir canlı türüne dönüşmemiştir. Bu şekilde bir türün popülasyonu içinde görülen çeşitliliğe **varyasyon** denir. Din kitaplarına göre evren ve evrendeki bütün canlı ve cansız varlıklar Tanrı tarafından yaratılmış olup bu yaratma bir anda olabileceği gibi yavaş yavaş da olmuş olabilir. Bu görüşte jeolojik devirlerde olan büyük tufanlardan da bahsedil-

lır. Bu nedenle bazı canlı çeşitlerinin toplu halde yeryüzünden yok olduğundan söz edilmektedir.

Yaratılış görüşü evrenin yaratıcının koyduğu kurallara çerçevesinde belirli bir düzene göre işlediğini ve bu düzenin tesadüfen ve kendiliğinden oluşamayacağını belirtir. Bu görüşe göre yaratıcı, evrendeki her varlığı bir amaca göre yaratmıştır.

EVİRİM İLE İLGİLİ GÖRÜŞLER

Evrım, canlıların uzun bir zaman içinde geçirdiği ve geçirmekte olduğu değişiklikleri ifade eder. Evrım görüşüne göre yeni türler eski türlerin zaman içinde tesadüfen değişmesiyle meydana gelmektedir.

Evrım görüşüne göre günümüzün canlıları çok basit ve ilkel bir veya birkaç ortak atadan milyonlarca yılda evrimleşerek meydana gelmiştir. Lamarck ve Darwin, evrimle ilgili çalışmalar yapan ve bunları bir kitap şeklinde yayımlayan ilk kişilerdir.

1. Lamarck'ın Görüşleri :

Lamarck 1809 yılında yayımladığı "Zoolojinin Felsefesi" adlı eserinde genel olarak iki görüş ortaya atmıştır.

a) Kullanma ve kullanmama ile organların gelişim durumu: Lamarck'a göre canlıların kullandığı organlar gelişir, kullanmadığı organlar ise küçülür ve körelir. Örneğin, otuz ve kurak bölgelerde yaşayan zürafalar ağaçların yapraklı olan uç dallarına ulaşmak için boyunlarını çok sık olarak uzatmak zorunda kalmışlardır. Böylece zürafalar uzun boyun ve boya sahip olmuşlardır. Yine Lamarck'a göre ördek ve kazların perdeli ayakları, yüzme faaliyetine bağlı olarak oluşmuştur.

b) Çevrenin etkisiyle kazanılmış karakterlerin kalıtımla dölden dölge geçmesi: Çevre koşulları etkisiyle bireyin dış görünüşünde ortaya çıkan değişimlere **modifikasyon** denir. Lamarck modifikasyonların kalıtsal olduğunu düşünmektedir. Oysa modifikasyonlar kalıtsal değildir. Çinliler yüzyıllar boyunca ayaklarının küçük olması için çocuklarına dar demir ayakkabılar giydirdikleri halde bir sonraki nesilde ayaklar yine büyük olmuştur. Deneyler ve olaylar sonradan kazanılan vücut özelliklerinin yeni döllere geçemeyeceğini ispatlamıştır. August Weismann adlı bir bilim adamı farelerin 20 döl boyunca kuyruğunu kesmiş, ancak 21. döldeki farelerin de birinci döldeki gibi yine uzun bir kuyruğa sahip olduklarını tespit etmiştir.

Müslümanlar ve Museviler dini inançlarından dolayı yüzyıllardan beri sünnet oldukları halde sonraki nesillerde erkek çocuklar sünnetli doğmamıştır.

Bugün artık biliyoruz ki ancak üreme hücrelerindeki kalıtsal değişiklikler yavrulara geçebilir. Vücut (soma) hücrelerindeki değişiklikler yavrulara aktarılamaz.

2. Darwin'in Görüşleri :

Charles Darwin, Atlas Okyanusu'ndaki adalarda, Güney Amerika'da Galapagos adalarında, Yeni Zelanda'da, Avustralya'da ve Güney Afrika'da uzun süren gözlemleri sonucu bugüne kadar tartışılan evrım görüşünü ortaya atmıştır. Evrım görüşüne göre "Türler belirli sayıda ve değişmez olmayıp, çok uzun zaman boyunca değişmektedir."

"Türlerin kökeni" adlı eseri ile Darwin, canlıların evrimine bir açıklık getirmeye çalışmıştır. Bu eserinde Darwin "Doğal Seçilim" (Doğal seleksiyon) mekanizması üzerinde durmuştur. Bu görüşe göre tabiatla acımasız bir hayat mücadelesi vardır. Bu hayat mücadelesinde zayıflar elenmekte, güçlüler yaşamaktadır. Doğal seleksiyon hipotezi yeni bir türün eski bir türden nasıl geliştiğini ve yeryüzünde büyük bir canlı çeşitliliğinin nasıl ortaya çıktığını açıklamaya çalışır.

Bu hipotezin dayandığı görüşler şöyle özetlenebilir:

1. Organizmalar, büyük bir üreme potansiyeline sahiptir. Populasyonun bireyleri çok sayıda gamet üretmektedir.
2. Küçük dalgalanmalar dışında, normal olarak doğal populasyonlar büyüklük bakımından sabit kalmaktadır.
3. Doğal kaynaklar sınırlıdır. Canlılar geometrik dizi şeklinde çoğalırken, besinler aritmetik dizi şeklinde artar.

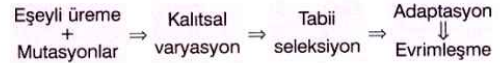
Bu üç gözlem sonucunda Darwin şu yargıya varmıştır: Doğadaki sınırlı kaynakları kullanma bakımından populasyonu oluşturan bireyler arasında, yaşamı sürdürmek için sürekli bir rekabet vardır. Bu rekabette üstün gelenler yaşamlarını sürdürerek gelecek kuşaklara kalıtsal özelliklerini aktarırlar. Diğerleri bu rekabette kaybederek doğal seçim sonucu ortadan kalkarlar.

4. Bir türe ait organizmaların hepsi bireysel varyasyonlara sahiptir. Büyüklük, renk, davranış ve birçok özellik bakımından bireyler arasında farklılıklar vardır.

5. Bu varyasyonlar, dölden dölge aktarılır.

Bu son iki gözleme göre Darwin, bir populasyondaki bireylerin sahip olduğu varyasyonlara bağlı bazı özelliklerin, o bireylere populasyondaki diğer bireylere oranla çevresel kaynakları daha etkin kullanma, daha iyi yaşam sürme ve daha iyi üreme avantajı sağladığını düşünmüştür.

Darwin'in bu görüşleri temel alınarak oluşturulan modern evrım mekanizması kısaca aşağıdaki şemada özetlenmiştir. Canlıların sahip oldukları kalıtsal özellikleri sayesinde değişen ortam koşullarına uyum sağlamalarına **adaptasyon** denir. Adaptasyon sonucu ortaya çıkan özellikler kalıtsaldır.



Örnek 7:

Sıcak yerlerde yaşayan tilkilerin kulak ve burunlarının soğuk yerlerde yaşayanlara oranla daha uzun ve büyük olması "Darwin hipotezine göre" nasıl açıklanabilir?

- A) Kısa kulaklılar ortama uyma ihtiyacı ile uzun kulaklı oldu
- B) Kullanılan organlar zamanla gelişerek büyüdü
- C) Çevrenin etkisiyle kazanılan özellikler kalıtımla döllere geçti
- D) Çevreye uygun özellikler taşıyan bireylerin yaşama ve üreme şansı arttı
- E) Çevre değişikliği organizmalarda değişme isteği uyandırdı

(ÖYS - 1983)

Çözüm :

Sıcak bölgelerde yaşayan tilkilerin kulak ve burunlarının soğuk bölgelerde yaşayanlara oranla daha uzun ve büyük olması tilkilerin vücut sıcaklığını ayarlamasına yardımcı olur. Bu durum canlıların ortama uyumunu kolaylaştırır. Bu olay Darwin'in çevreye uygun özellikler taşıyan bireylerin yaşama ve üreme şansı artmıştır görüşü ile açıklanabilir.

Cevap D

Bazı Biyolojik ve Evrimsel Kurallar

Bergman Kuralı : Sıcak kanlı canlılar içerisindeki akraba grupların sıcak bölgelerde daha küçük, soğuk bölgelerde daha büyük vücutlu türleri yaşar. Çünkü vücut büyüdükçe yüzey-hacim oranı küçülür. Yani büyük vücutlu bir hayvan daha küçük yüzeye sahiptir. Böylelikle canlı iç vücut sıcaklığını korumada daha başarılı olur. Örneğin, ekvatordan kutuplara doğru gidildikçe ayıların vücut büyüklüğü giderek artar.

Dollo Kuralı : Evrim, bazı geri mutasyonların olmasına rağmen geriye dönüş değildir. İleri doğru giden bir sistemler topluluğudur.

Gloger Kuralı : Kuzey yarım küresindeki kuş ve memeliler kuzeye doğru gittikçe açık renkli, iklimin daha nemli ve sıcak olduğu güney bölgelerine (ekvatora) doğru gittikçe koyu renkli olmaya başlar.

Allen Kuralı : Soğuk iklimde yaşayan memeli ve kuşların üyeleri ve vücut çıkıntıları sıcak iklimde yaşayan akrabalarına göre daha küçüktür. Bu uyumun amacı kuzeyde vücut sıcaklığını korumak ve güneye doğru gittikçe terleme yüzeyini büyütürken ısı kaybını artırmaktadır.

Coppe Kuralı : Evrimsel gelişim sırasında omurgalı hayvanlar vücutlarını büyütme eğilimindedirler. Bunun nedeni vücut büyüdükçe çevre şartlarına bağımlılığın azalması ve daha çok besin depo edilebilmesidir.



Kutup tilkisi



Çöl tilkisi

Bazı bilim adamlarının evrim hipotezi ile ilgili dayandıkları temel nedenler şunlardır:

- **Paleontolojik Bulgular :** Paleontoloji eski çağlardan beri yaşayan canlıların kalıntılarını (fosillerini) inceleyen bilim dalıdır. Alt katmanlarda bulunan fosiller basit canlılara ait iken, daha üst katmanlarda bulunan fosiller daha kompleksdir. Bu durum canlıların basitten komplekse doğru evrimleştiğini düşündürdüğü gibi, önce basit canlılar sonra da kompleks canlıların yaratıldığını da düşündürmektedir. Evrim sürecine göre bir türden yeni bir türün oluşumu sürecinde her iki canlıya ait özelliklere sahip ara türler (geçiş formları) bulunmalıdır. Ancak yapılan paleontolojik çalışmalarda hiçbir ara fosil bulunamamıştır. Üstelik bulunan fosiller, günümüzde halen yaşamakta olan türlere veya daha sonra yok olan türlere aittir.

- **Embriyolojik gelişim sırasında farklı türlerde ortak yapıların bulunması:** Çeşitli omurgalı embriyoları karşılaştırıldığında hepsinde ortak kabul edilen bazı yapıların bulunması yaşamın ortak bir kökene dayandığını düşündürmektedir.

- **Biyokimyasal açıdan benzerliklerin (ortak protein ve enzimlerin) bulunması:** Farklı canlı türlerinde ortak bazı genlerin dolayısıyla da ortak protein ve enzimlerin bulunması yine canlıların ortak bir kökenden geldiğini düşündürmektedir.

- **Morfolojik benzerlikler:** Özellikle omurgalılarda bulunan homolog organların varlığı, örneğin hem balıklarda, hem memelilerde sinir şeridinin bulunması, bazı bilim adamlarının bu iki sınıfın ortak bir atadan geldiği düşüncesine götürmektedir.

- **Taksonomi (Sistematik) bilimine ait veriler:** Sınıflandırma canlıların alem, şube, sınıf, takım, familya, cins ve tür gibi hiyerarşik gruplara ayrılmasıdır. Bu da önceki maddede belirtilen morfolojik benzerlikler temel alınarak yapılmıştır.

- **Evcilleştirme ve melezleme yöntemiyle değişik varyasyonlara sahip bireylerin elde edilebilmesi:** Bu sayıltıyı kabul eden bilim adamlarının gözden uzak tuttuğu nokta, melezlemelerin sadece aynı tür bireyler arasında yapılmış olmasıdır. Çünkü farklı türler arasında yapılan melezleme çalışmalarında kesinlikle verimli bir tür oluşmamaktadır.

- **Sitolojik ve genetik benzerlikler:** Bütün canlılar hücre adı verilen canlı birimlerden meydana gelmekte olup, hepsinde de nükleik asit adı verilen bilgi depolayan yapıların bulunması bazı bilim adamlarınca evrime bir kanıt olarak gösterilmiştir.

Örnek 8:

Bir türün evrimleşebilmesi için aşağıdakilerin hangisi zorunludur?

- A) Yüksek enerjili ışınım
- B) Tür içi kalıtsal çeşitlilik
- C) Populasyon bireyleri arasında farklı beslenme biçimlerinin gelişmesi
- D) Coğrafi engel oluşması
- E) Yeni bir hastalık etkeninin ortaya çıkması

(ÖSS - 2003)

Çözüm :

Bir türün evrimleşebilmesi için temel şart olarak tür içi kalıtsal çeşitliliğin artması gerekir. Diğer verilen etkenler evrimleşmeye neden olabilebile zorunlu değildir.

Cevap B

1. İnsanlarda bir karakter, erkek bireylerde bayanlara oranla daha sık görülüyorsa bu karakteri belirleyen gen için aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

A) X kromozomu ile taşınan resesif bir gen dir.
 B) Gamet oluşum sırasında bağımsız dağılışı göstermez.
 C) Sadece homozigot durumda etkisini gösterir.
 D) X kromozomu ile taşınan dominant bir gen dir.
 E) Otozomal kromozomlarla taşınır.

2. 30 000 kişilik bir yerleşim biriminde dil yuvarlama geninin frekansı 0,2 dir.

Buna göre dil yuvarlayabilenlerin, her iki geni taşıyanlara oranı kaçtır? (Dil yuvarlamama özelliği çekiniktir.)

A) $\frac{3}{8}$ B) $\frac{8}{9}$ C) $\frac{9}{8}$ D) $\frac{12}{5}$ E) $\frac{13}{9}$

3. Bir populasyonda resesif genle kalıtılan albinizm hastalığı ortaya çıkma olasılığı 0,0016 dir.

Eşleşmelerin rastgele olduğu bu opulasyonda bu karaktere ait resesif genin frekansı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) 0,0002 B) 0,0004 C) 0,008
 D) 0,04 E) 0,08

4. 1000 kişilik bir insan populasyonunda Rh^+ bireylerin oranı 0,91 dir.

5 yıl sonra nüfusun değişmediği bu populasyonda Rh^- bireylerin sayısı 250 olduğuna göre;

I. Rh^- bireylerin gen frekansı 0,5 'e yükselmiştir.
 II. Heterozigot bireylerin sayısı başlangıçta 420 dir.
 III. Homozigot Rh^+ bireylerin sayısı artmıştır.

verilerinden hangileri doğrudur?

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

5. Populasyon genetiği ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

A) Bir populasyondaki erkek ve dişi gametler o populasyonun gen kaynağıdır.
 B) Populasyondaki üreme çağında olan bireyler populasyonun gen havuzunu oluşturur.
 C) Bir populasyondaki belirli bir karaktere ait baskın ve çekinik gen frekansları toplamı 1'e eşittir.
 D) Mutasyonlar ve rastgele olmayan evlilikler populasyondaki gen frekansını değiştirebilir.
 E) Baskın fenotipli bireylerden bazılarının populasyon dışına göç etmesi populasyonun gen frekansını değiştirmez.

6. Bir şehirde yaşayan insanlardan rastgele seçilen 800 kişiden 200 ünün düz saçlı olduğu belirlenmiştir.

Bu şehirde homozigot baskın bireylerin resesif bireylere oranı nedir? (Kıvrıkcık saçlı olma özelliği baskındır.)

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

7. Beş ve altı parmaklı bireylerin bulunduğu bir insan populasyonunda beş parmaklılık özelliği baskın bir genle kalıtılır.

Buna göre,

I. Beş parmaklılık geninin frekansı $1 + q$ ile gösterilir.
 II. Beş parmaklı bireylerin oranı $p^2 + 2pq$ ile gösterilir.
 III. Altı parmaklılık geni bulunduran bireylerin oranı $q^2 + 2pq$ ile gösterilir.

bilgilerinden hangileri doğrudur?

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

8. Bir insan populasyonunda kan gruplarının gen frekansları $A = 0,3$; $B = 0,1$; $O = 0,6$ şeklinde ise A, B, AB, ve O kan gruplu bireylerin frekansı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A	B	AB	O
A) 0,13	0,45	0,6	0,36
B) 0,45	0,13	0,06	0,36
C) 0,45	0,01	0,6	0,36
D) 0,84	0,01	0,05	0,10
E) 0,13	0,45	0,06	0,36

9. Sadece işçi arılar ve Aa genotipindeki bir ana arının bulunduğu 2400 bireylik bir arı kovanında, A geninin frekansı 0,6'dır. Daha sonra bu kovanda gerçekleşen çoğalmayla sadece 240 erkek birey meydana gelmiştir.

Buna göre, A genotipindeki erkek arıların, kovanda önceden bulunmakta olan AA genotipindeki dişi bireylere oranı kaçtır?

- A) $\frac{1}{6}$ B) $\frac{3}{8}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{3}{4}$ E) $\frac{8}{9}$

10. Belli bir resesif karakterin (q^2) frekansı bilindiğine göre, heterozigot bir karakterin frekansı aşağıda verilenlerden hangisi ile bulunabilir?

- A) $2pq$ B) $1 + p^2$ C) $1 - 2pq$
D) $\frac{q^2}{p^2 + 2pq}$ E) $1 - p^2$

11. 500 aslanagözü bitkisinin bulunduğu bahçede 180 bitki kırmızı çiçeklidir.

Buna göre bu bahçedeki pembe çiçekli bitkilerin sayısı aşağıdakilerden hangisidir? (Aslan gözü bitkisinde pembe çiçek eş baskındır.)

- A) 40 B) 60 C) 140 D) 240 E) 480

12. Bir populasyonda çekinik fenotipli bireylerin frekansı % 36'dan % 16'ya düşmüştür.

Frekansın bu şekilde bir düşüş göstermesinde;

- I. İzolasyon
II. Modifikasyon
III. Migrasyon
IV. Seleksiyon

durumlarından hangileri etkili olamaz?

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

13. Aynı türe ait iki farklı populasyonda aynı özelliklerle ilgili ;

$$\underbrace{1 - 2pq}_{1. \text{ populasyon}} = \underbrace{p^2 + q^2}_{2. \text{ populasyon}}$$

eşitliği tespit edilmiştir.

Hardy-Weinberg prensibine göre bu iki popülasyonla ilgili aşağıda verilen durumlardan hangisi kesinlikle yanlıştır?

- A) Homozigot bireylerin frekansı farklıdır.
B) Baskın bireylerin sayısı farklıdır.
C) Heterozigot fertlerin sayısı aynıdır.
D) Çekinik gen frekansı aynıdır.
E) Çekinik bireylerin sayısı farklıdır.

14. 5000 kişiden oluşan bir populasyonda çekinik fenotipli bireylerin sayısı 800'dür. 5 yıl sonra bu populasyondaki baskın genleri bulunduran bireylerin oranının % 96 olduğu tespit edilmiştir.

Buna göre bu zaman sürecinde heterozigot bireylerin frekansının değişimi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) - 0,4 B) + 0,4 C) + 0,16
D) - 0,16 E) + 0,8

15. Kararlı bir populasyonda bir karakterle ilgili çekinik genin frekansı 0,6'dır.

Bu popülasyonla ilgili;

- I. Baskın özellikteki bireylerin oranı çekinik özellikteki bireylerden fazladır.
II. Baskın gen frekansı 0,4'dür.
III. Çekinik özellikteki bireylerin oranı 0,36'dır.
IV. Heterozigot genotipteki birey oranı 0,48'dir.

bilgilerinden hangileri doğrudur?

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

1. 5000 bireyden oluşan bir hayvan popülasyonunda belirli bir karakter bakımından baskın gen taşıyan bireylerin oranı % 84 ise bu karakter yönüyle çekinik gen bulunduranların sayısı aşağıdakilerden hangisidir?

A) 4000 B) 3200 C) 3000
D) 2000 E) 800

2. Günümüzdeki evrim teorisinin oluşturulmasında;

I. Mutasyon
II. Adaptasyon
III. Modifikasyon
IV. Seleksiyon

kavramlarının hangilerinden yararlanılmıştır?

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

3. Kahverengi ve mavi gözlü bireylerin bulunduğu 200 kişilik bir popülasyondaki kahverengi gözlülerin oranı % 64 tür.

Buna göre popülasyonda Hardy-Weinberg eşitliğine göre sırasıyla; mavi göz geninin frekansı, homozigot bireylerin sayısı ve heterozigot bireylerin oranı nedir? (Kahverengi göz rengi baskındır.)

A) 0,2 - 136 - %48 B) 0,4 - 104 - %16
C) 0,6 - 104 - %48 D) 0,6 - 136 - %16
E) 0,8 - 64 - %16

4. Renk körlüğü geninin frekansının 0,4 olduğu bir insan popülasyonunda erkek ve dişilerin sayısı eşittir.

Bu popülasyonda toplam 100 tane renk körü erkek bulunuyorsa, popülasyondaki renk körü dişi bireylerin sayısının yaklaşık kaç olması beklenir?

A) 400 B) 200 C) 100 D) 50 E) 40

5. 25 kişinin yaşadığı bir köyde 4 kişi düz saçlı, diğerleri kıvrık saçlıdır.

Bu köyde ilgili karakter bakımından çekinik gen taşıyan bireylerin baskın gen taşıyan bireylere oranı nedir? (Kıvrık saç geni baskın olup heterozigot bireylerin hepsi kıvrık saçlıdır.)

A) $\frac{37}{42}$ B) $\frac{4}{9}$ C) $\frac{16}{21}$ D) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{1}{2}$

6. Fenotiplerinde baskın genin etkisi görülen birey sayısı 840, fenotiplerinde çekinik genin etkisi görülen birey sayısı 160 olan bir popülasyon, 10 yıl sonra incelendiğinde baskın gen frekansının 0,8 olduğu görülmüştür.

Buna göre, başlangıçta çekinik gen taşıyan bireylerin frekanslarının, 10 yıl sonra çekinik gen taşıyan bireylerin frekanslarına oranı aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\frac{0,48}{0,38}$ B) $\frac{0,64}{0,36}$ C) $\frac{0,16}{0,48}$ D) $\frac{0,32}{0,38}$ E) $\frac{0,48}{0,16}$

7. Evrimin işleyiş mekanizmasında gerekli aşamalar aşağıda gösterilmiştir.

I. Mutasyon
II. Varyasyon
III. Seleksiyon
IV. Adaptasyon

Buna göre, evrimsel gelişim sürecinde bu olayların gerçekleşme sırası aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

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

8. 3000 tane akşam sefası bulunan bir serada bu çiçeklerin 120 tanesi kırmızı renklidir. Buna göre, seradaki pembe renkli çiçeklerin sayısının kaç olması beklenir? (Kırmızı ve beyaz renk genleri arasında eşbaskınlık görülür.)

A) 120 B) 240 C) 960 D) 1500 E) 2880

9. Oparin ve Haldane gibi bazı bilim adamları cansız maddelerin bir araya gelerek canlıları oluşturduğunu iddia etmişlerdir. Heterotrof Görüşü olarak adlandırılan bu görüşe göre, ilk atmosferde CH_4 (metan), NH_3 (amonyak) ve su buharının bulunduğu iddia edilmektedir.

Bu görüşle ilgili;

- I. Oluşan ilk kompleks organik moleküller proteinlerdir.
II. Oluşan ilk canlılar dışardan hazır besin alırlar.
III. Oluşan ilk canlılar oksijensiz solunum yaparlar.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

10. Yapılan araştırmalarda 3000 türü bulunan ve % 40'nda gelişmiş kanatların bulunduğu çomak böceklerinin bazı türlerinin evrim sürecinde kanatlarını zaman zaman kaybedip yeniden kazandıkları görülmüştür.

Buna göre çomak böcekleri ile ilgili;

- I. Kanat kaybı geriye dönüşümsüz mutasyonlar ile gerçekleşir.
II. Kanatlarını kaybeden türlerden bazıları gövdelerinde kanat için gerekli kök ve sinirleri korumuştur.
III. Kanat oluşumu için gerekli temel genetik bilgiler uzun evrim sürecinde korunmuştur.

İfadelerinden hangileri doğrulanabilir?

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

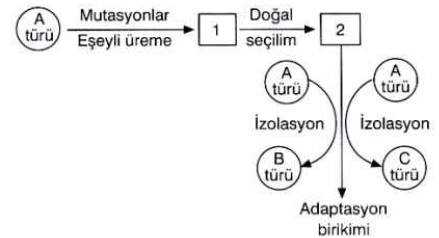
11. Bir popülasyondaki gen frekansının değişmesine aşağıdaki durumlardan hangisi neden olmaz?

- A) Populasyon bireyleri arasında rastgele evlenmeler olması
B) Coğrafik izolasyonların oluşması
C) Mutasyonların meydana gelmesi
D) Populasyonlar arası göçlerin gerçekleşmesi
E) Doğal seçilimin olması

12. Aşağıdakilerden hangisi evrimle ilgili kurallardan biri değildir?

- A) Dollo kuralı
B) Bergman kuralı
C) Gloger kuralı
D) Allen kuralı
E) Weinberg kuralı

13. Aşağıdaki şekilde A türünün zamanla önce alt türlere, daha sonra B ve C türlerine evrimleşmesi gösterilmiştir.



Buna göre, 1 ve 2 numaralı yerlere sırasıyla aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

- A) Kalıtsal varyasyon - Adaptasyon
B) Eşeyli üreme - Seleksiyon
C) Göç - İzolasyon
D) Adaptasyon - Varyasyon
E) Mutasyon - Eşeyli üreme

14. 600 kişinin bulunduğu, erkek ve dişi bireylerin eşit olduğu insan popülasyonunda renk körü olma geninin frekansı 0,1 dir.

Bu popülasyondaki renk körü dişi bireylerin sayısı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 3 B) 6 C) 9 D) 16 E) 36

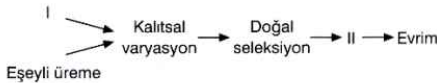
15. İki canlının atalarının aynı olduğunu anlayabilmek için aşağıdaki faktörlerden hangisinin benzerliği daha doğru sonuç verir?

- A) Kan proteinleri
B) Gen yapısı
C) Enzim sistemleri
D) Kromozom sayısı
E) Hücre sayısı

16. Kuyruklu yıldızlar vasıtasıyla gezegenlere taşınan canlıların spor ve tohumları ile dünyada hayatın başladığını varsayan görüş aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Heterotrof hipotezi
B) Panspermia görüşü
C) Ototrof hipotezi
D) Abiyogenez görüşü
E) Biyogenez görüşü

17. Aşağıdaki şemada evrim süreci gösterilmiştir.



Evrım sürecini açıklayan şemadaki numaralı yerlere aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

- | I | II |
|------------------|--------------|
| A) Modifikasyon | Adaptasyon |
| B) Döllenme | Mutasyon |
| C) Adaptasyon | Modifikasyon |
| D) Mutasyon | Adaptasyon |
| E) Mayoz bölünme | Modifikasyon |

18. Popülasyonda evrimleşmenin ilerlemesi için;

- I. Bireyler arasında kalıtsal çeşitliliğin olması
II. Bireyler arasında çiftleşmenin azalması
III. Kalıtsal yapısı birbirine daha çok benzeyen bireylerin çiftleşmesi
IV. Dişi ve erkek birey sayılarının eşit olması

durumlarından hangilerinin gerçekleşmesi gerekir?

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

19. Heterotrof hipotezi ile ilgili;

- I. İlk canlı oluşmadan önce inorganik maddelerden organik maddeler oluşmuştur.
II. İlk canlı kompleks organik moleküllerin birleşmesiyle tesadüfen oluşmuştur.
III. İlk atmosfer bol oksijen bulunduran bir ortamdır.
IV. İlk canlı ihtiyacı olan enerjiyi kimyasal bağ enerjisinden sağlamıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

20. Evrimsel gelişime göre ilk atmosferde bulunan maddeler düşünüldüğünde;

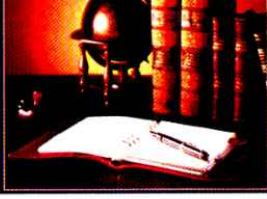
- I. Fermentasyon
II. Oksijenli solunum
III. Fotosentez

olaylarının gerçekleşme sırası nasıl olmalıdır?

- A) I - II - III B) I - III - II C) II - III - I
D) II - I - III E) III - II - I

21. Heterotrof hipotezine göre, evrim sürecindeki canlılar ihtiyaç duydukları enerjiyi ilk olarak hangi yöntemle elde etmişlerdir?

- A) Kemosentetik fosforilasyon ile
B) Fotosentez reaksiyonları ile
C) Oksijensiz solunum reaksiyonları ile
D) Oksijenli solunum reaksiyonları ile
E) Dehidroliz reaksiyonları ile



EYLEMSİ (FİİLİMSİ)

Eylemlerden belirli eklerle türetilip ad, sıfat veya belirteç görevinde kullanılan sözcüklerdir. Adından da anlaşıldığı üzere, eyleme benzeyen ancak eylem gibi çekimlenemediği için eylem olmayan sözcüklerdir.

Yağmurun yağması, çiftçileri çok sevindirdi.

Bu cümlede "yağ-" eylemi, "-ma" ekini aldıktan sonra bir de adlara gelen tamlanan ekini (-sı) almış. Yani bu sözcük, isim gibi kullanılmış. Ayrıca, cümleyi "Yağmurun yağmaması, çiftçileri kara kara düşündürüyor." biçiminde söylediğimizde aynı eylemin, "eylem olumsuzluk eki" olan "-ma"yı aldığını yani eylem anlamını devam ettirdiğini, eylem gibi kullanıldığını görüyoruz. İsim çekim eki (-sı) alan, eylem gibi çekimlenmeyen; ama eylem olumsuzluk ekini alarak eylem anlamını taşıyan bu sözcük, bir eylemsidir.

Bozulan konserveleri fabrikaya iade etti.

Bu cümlede "bozul-" eylemi, "an-" ekini alarak "konserve" adının sıfatı olarak kullanılmıştır. Cümleyi, "Bozulmayan konserveleri rafa dizdi." biçiminde söylersek, sıfatın aynı zamanda, eylem olumsuzluk ekini (-ma) aldığını, yani eylem anlamını devam ettirdiğini görüyoruz. Aldığı ekle sıfat olarak kullanılan, aynı zamanda eylem anlamı taşıyan bu sözcük bir eylemsidir.

Yaz akşamları, eve ancak hava kararınca girerdik.

Bu cümlede "karar-" eylemi "-ınca" ekini alarak "gir-" eyleminin zamanını belirtmiş, belirteç olarak kullanılmıştır. Cümleyi "Yaz akşamları hava kararmayınca eve girmezdik." biçiminde söylersek, belirtecin aynı zamanda eylem olumsuzluk ekini (-ma) aldığını görürüz. Aldığı ekle belirteç olarak kullanılan, aynı zamanda eylem anlamı taşıyan bu sözcük bir eylemsidir.

Verilen örnekler göre, eylemlerden türeyen eylemsiler; ad, sıfat, belirteç görevinde kullanılmaktadır. Buna göre eylemsiler üçe ayrılır.

1) İsim-fiil (Adeylem)

2) Sıfat-fiil (Ortaç)

3) Zarf-fiil (Bağ-fiil / Bağeylem / Ulaç)

1) İSİM-FİİL (ADEYLEM)

Fiillerden "-me (-ma), -mek (-mak), -ış (-ış, -uş, -üş)" ekleriyle türetilip isim görevinde kullanılan sözcüklerdir.

Haftanın ilk günü okula gitmekten hoşlanmazdı.

Bu cümlede eylem (git-), "-mek" ekini alarak eylemsi olmuştur. Çünkü bu sözcüğe, eylem olumsuzluk ekini getirebildiğimiz gibi, sözcüğün, ad çekim eki olan "-den hal eki"ni aldığını görüyoruz.

Aşağıdaki örneklerde, koyu yazılan sözcükler isim-fiildir.

Kitap okumak en büyük tutkumdur.

Çocuk yatmamak için türlü bahaneler öne sürüyordu.

Yol kenarları, parklar çiçeklenmeye başladı.

Üç günden beri aramamasına üzüldüm.

Öğretmenimizin şiir okuyuşunu çok beğeniyorum.

Söz verdiği halde gelmeyeşine kızdım.

Adeylemler, kalıplaşarak sıfat görevinde kullanılabilir.

Babam süzme yoğurdu çok sever.

İki yakayı asma köprüyle birbirine bağlayacaklar.

Bu cümlelerde, isim-fiil ekini alan "süzme, asma" sözcükleri, "yoğurt, köprü" adlarını niteleyerek sıfat görevinde kullanılmıştır.

Eylem olumsuzluk eki "-ma, -me" adeylem eki "-ma, -me" ile şekilce benzerlik gösterir. Cümlelerin anlamından bunu fark edebiliriz.

Bu okula gitme konusunda karar sizin.

Eğer hastaysan, yarın okula gitme, dedi.

Birinci cümlede "gitme" sözcüğü, adeylem ekini alarak eylemsi olmuştur. İkinci cümlede, "gitme" sözcüğü, emir kipinin 2. tekil kişisi ile çekimlenmiş, olumsuzluk ekini (-me) almış bir eylemdir.

Bazı eylemler, **adeylem** eklerini alıp kalıplaşarak bir varlığa ad olur. Bu sözcükler artık eylemsi değildir.

Şu **kazmayı** kürekleğin yanına koyun.

Burayı **kazmayı** sakın unutmayın.

Birinci cümlede "kaz-" eylemine gelen "-ma" eki, onu kalıcı bir ad haline getirmiş, sözcük, eylem anlamını tamamen yitirmiş. İkinci cümlede ise "kaz-" eylemi "-ma" ekini almış; ama eylemsi anlamını yitirmemiştir. Böylece ikinci cümledeki "kazmayı" sözcüğünü "Burayı kazmamayı kararlaştırdık." biçiminde, eylem olumsuzluk ekiyle birlikte kullanabilir ve onun eylemsi olduğunu açıkça görebiliriz.

Aşağıdaki cümlelerde, **adeylem** ekini aldığı halde bir varlığa ad olarak eylemsi özelliğini kaybeden sözcükler koyu renk olarak yazılmıştır.

Ahmet **dünkü** ÖSS **denemesine** girmemiş. Gerekli bilgileri **danışmadan** alabilirsiniz. **Dondurma**, en çok, yaz aylarında tüketilir.

2) SIFAT-FİİL (ORTAÇ)

Eylemlerden "-an(-en), -ası(-esi), -mez(-maz), -ar(-er, -r), -dik(-dık, -tik, -tık), -ecek(-acak), -mış(-mış)" ekleriyle türetilip sıfat görevinde kullanılan sözcüklerdir.

Harman yerinde, **sarmış** otlar bir köşeye yığılmıştı.

Bu cümlede, "sarar-" eylemi, "-mış" ekini alarak "ot" adını niyeleyen bir sıfat olmuştur. Eylem olumsuzluk ekini (-ma) de alabilen (sarmamış) bu sözcük aynı zamanda eylem anlamı taşımaktadır. Dolayısıyla "sarmış" sözcüğü sıfat-fiildir.

Aşağıdaki cümlelerde koyu yazılan sözcükler, sıfat-fiildir.

Kırılan camı değiştirmek için **camcı** çağırıldı.

Burası gerçekten **görüleşi** bir yermiş.

Kervanımız **geçilmez** çölleri geçti.

Küçük kasabalarda hep **bildik** sorunlarla karşılaştık.

Bize, evde, **yapacak** bir iş bırakmamıştı.

Sıfat-fiiller, öteki sıfatlar gibi adlaşabilir.

Soruyu **bilenler** ödüllendirildi.

Tanıdıkları onu artık aramıyordu.

Çocuk **gördüklerini** annesine anlattı.

Sıfat-fiiller, "-dık" ve "-acak" ekiyle birlikte tamlanan (iyelik) eki alabilir.

Gideceğim günü size haber veririm.

Sanatçı, **yazdığı** mektupları kitap haline getirmiş.

İstedğiniz kitapları adresinize yollayacağız.

Sıfat-fiiller bazen sıfat görevinde kullanılmayabilir.

Bu konuyu daha önce **öğrendiğimi** söylemedim.

Onun beni **kırmayacağını** sanıyorum.

Bu görevi çok **istediğinizi** biliyorum.

Yakında **geleceğimi** ona haber verin.

Sıfat-fiil eklerini alan bazı sözcükler kalıcı isim olur

Geçmişini bilmeyen **geleceğine** yön veremez.

Yoksullara **yakacak** yardımı yaptı.

Ünlü **yazarla** **okurlar** arasında sıkı ilişki olmalı.

Evimizin **giderlerini** düzene sokmalıyız.

Bu su, nisan ayında **çağlayan** haline gelirdi.

Sabahları **dolmuşa** yetişmek için koşturuyordu.

3) BAĞ-FİİL (ULAÇ)

Eylemlerden "-ip, -ıp, -up, -üp), -erek (-arak), -meden (-madan), -meksizin (-maksızın), -dikçe (-dikça, -tıkça), -ince (-ınca), -eli (-alı), -ken, -a (...-a ...-a), ...-r ...-mez (...-r ...-maz), -esiye (-asıya), -casına (-cesine)" ekleriyle türetilip zarf görevinde kullanılan sözcüklerdir. Cümleleri zaman veya durum yönüyle tamamlar.

Kasadaki domatesleri, **seçerek** aldı.

Bu cümlede, "seç-" eylemi, "-erek" ekini alarak yüklemün nasıl yapıldığını belirtir. Yani belirteç görevindedir. Bu sözcük, eylem olumsuzluk ekini (-me) de alabildiği için bağ-fiildir.

Aşağıdaki cümlelerde koyu renkli sözcükler bağ-fiildir ve bunların cümleye kattığı anlamlar karşılarında verilmiştir.

Çocuklar **güle oynaya** evlerine gittiler. (durum)

Dersten onu beş **geçe** çıktılar. (zaman)

Zaman yel **olup** akıyor, kuş **olup** uçuyor. (durum)

Çiftliğe doğru **istemeyerek** yürüdü. (durum)

Sorulara düşünmeden cevap verdi.	(durum)
Yine farkına varmaksızın senli benli olduk.	(durum)
Çocuğun yüzüne baktıkça onu hatırlıyordu.	(zaman)
Akşam olunca komşular bahçede toplanırdı.	(zaman)
Okulunu bitireli bir yıl bile olmamıştı.	(zaman)
Ders çalışırken odada kimseyi istemezdi.	(zaman)
Sofraya oturur oturmaz bir bardak su istedi.	(zaman)
Toprak yağmuru doyasıya içmişti sanki.	(durum)
Yağmur bardaktan boşanırcasına yağıyordu.	(durum)

Zarf fiil eklerinden "-ken" ad soylu sözcüklere de eklenebilir. Bu durumda, eklendiği sözcüğe zarf görevi kazandırır ama onu eylemsi yapmaz.

Yağmur **yağarken** evden dışarı çıktım.

Konuya **başlarken** bazı kaynak kitaplar tavsiye etti.

Dün **evdeyken** kapının zili çalıverdi.

Babam **öğrenciyken** burada kimsecikler yokmuş.

Bu cümlelerin birincisinde "yağ-" eylemine gelen ve ikincisinde "başla-" eylemine gelen "-ken" eki zarf-fiil oluştururken, üçüncüsünde "ev" ismine, dördüncüsünde "öğren-" ismine geldiği için zarf-fiil oluşturmamıştır.

Örnek 1:

İnsanoğlu yüzlerce yıldır ölümsüzlük, dirlik düzenlikle ilgili özelliklerini çoğunlukla uzak bir ada görüntüsüyle birleştirerek

dile getirmeyi seçmiş, günlük yaşamın katı gerçekliğinden

bunaldıkça hayalindeki adanın mutlu yalnızlığına sığınmıştır.

İnsanın gönlünde yatan bu eğilim, edebiyatın en zengin kaynaklarından biri olmuştur.

Yukarıdaki parçada numaralanmış sözcüklerden hangisi fiilimsi değildir?

- A) I. B) II. C) III. D) IV. E) V.
(1997-ÖYS)

Çözüm:

Bu parçada, "birleştir-" eylemi, "-erek" zarf-fiil ekini alarak; "getir-" eylemi, "-me" isim-fiil ekini alarak; "bunal-" eylemi, "-dıkça" zarf-fiil ekini alarak; "yat-" eylemi, "-an" sıfat-fiil ekini alarak eylemsi olmuştur. Parçada geçen "gerçekliğinden" sözcüğü ise "gerçek" adına "-lik" eki getirilerek yapılan bir addır, eylemsi değildir.

Cevap C

Örnek 2:

Aşağıdaki atasözlerinin hangisinde sıfat-fiil, ötekilerden farklı bir görevde kullanılmıştır?

- A) Sona kalan, dona kalır.
B) Veren eli herkes öper.
C) Varını veren utanmamış.
D) Yaş kesen, baş keser.
E) Tekkeyi bekleyen, çorbayı içer.

(1989-ÖYS)

Çözüm:

A, C, D ve E seçeneklerinde, sıfat-fiil ekini alan sözcükler, önlerindeki adlar düştüğü için "sona kalan (kişi), varını veren (kişi), yaş kesen (kişi), tekkeyi bekleyen (kişi)" adlanmış sıfat olarak kullanılmıştır. B seçeneğinde ise sıfat-fiil ekini alan sözcük (veren), önüne geldiği adı (el) niteleyen bir sıfattır.

Cevap B

Bazı sözcükler bağ-fiil eki almış görünse de bağ-fiil olmayabilir.

Ona **danışmadan** bu konuda karar verme.

Başvuru için **danışmadan** belge alabilirsiniz.

Bu cümlelerin birincisinde "danışmadan" sözcüğü "danış-" eylemine getirilen "-madan" ekiyle yapılan ve eylemin nasıl yapılacağını, durumunu bildiren bir bağ-fiildir. İkinci cümlede ise "danışma" adına "-den" hal eki getirilmiştir. Dolayısıyla bağ-fiil değildir.

Aşağıdaki cümlelerde, şekilce zarf-fiillere benzeyen ama fiilimsi olmayan sözcükler koyu olarak yazılmıştır.

Annemin yaptığı **sarmadan** iki tane aldım. (ad)

İnşaattaki tahta **kalıp** bugün sökülecek. (ad)

Örnek 3:

(I) Küçük bir parktı burası. (II) Şehrin yüksek tepelerinden birindeydi. (III) Yeni yapılmıştı. (IV) Küçük çamlar, çiçek öbekleri, çimenler, daracık yollar... (V) Belediyeye ait, üzerinde numaralar bulunan kanepeler...

Yukarıdaki numaralanmış cümlelerin hangisinde sıfat-fiil vardır?

- A) I. B) II. C) III. D) IV. E) V.
(1998-ÖYS)

Çözüm:

Parçanın V. cümlesinde "bulun-" eylemi, "-an" sıfat-fiil ekini alarak "kanepeler" adını belirten bir sıfat olmuştur. Öteki cümlelerde ise herhangi bir eylemsi yoktur.

Cevap E

Örnek 4:

Evin bahçesine dikilecek çamların üzerinde konmuş bir serçe, durmadan cik cik edip şarkısını söylüyordu. Evin tekir kedisi eşiğe uzanmış, bir yandan örselenmiş tüylerini düzeltmek için yalarken bir yandan da az ilerdeki çöplükte sallana sallana gezinen kargaya bakıyordu.

Bu parçada geçen aşağıdaki sözcüklerden hangisi, sözcük türü bakımından ötekilerden farklıdır?

- A) dikilecek B) konmuş C) durmadan
D) örselenmiş E) gezinen
(2003 - ÖSS)

Çözüm:

Parçada belirtilen sözcüklerin eylemsilerden oluştuğu görülüyor. Bunlardan "durmadan" eylemsisi, "söylüyordu" eyleminin nasıl yapıldığını gösterdiği için "belirteç" görevindedir. Öteki sözcükler, sıfat-fiil eklerini alarak (**dikilecek** çamlar, **konmuş** serçe, **örselenmiş** tüyler, **gezinen** karga) sıfat görevinde kullanılmıştır.

Cevap C

Örnek 5:

Aşağıdaki cümlelerin hangisinde geçen bağ-fiil, ötekilerden farklı bir sorunun yanıtıdır?

- A) Düşüncelerini hiç çekinmeden söyledi.
B) Soruları bütün yönleriyle düşünerek yanıtlıyordu.
C) Sınavdan hemen sonra güle oynaya evine gitti.
D) İş zamanında bitirmek için ölesiye çabalıyordu.
E) Bence o, buraya geleli çok değişti.

(2004 - ÖSS)

Çözüm:

Soruda, "Düşüncelerini hiç çekinmeden söyledi." cümlesinde "çekinmeden" zarf-fiili; "Soruları bütün yönleriyle düşünerek yanıtlıyordu." cümlesinde "düşünerek" zarf-fiili; "Sınavdan hemen sonra güle oynaya evine gitti." cümlesinde "güle oynaya" zarf-fiili; "İş zamanında bitirmek için ölesiye çabalıyordu." cümlesinde "ölesiye" zarf-fiili yükleme sorulan "nasıl" sorusunun yanıtıdır. "Bence o, buraya geleli çok değişti." cümlesinde ise "geleli" zarf-fiili "ne zaman" sorusunun yanıtıdır.

Cevap E

Örnek 6:

Sevmiyorum suyunda yıkanmamış rüzgarı

I II

Dalgaların gözümde tutuyor mavi, yeşil...

III

İçimi güldürmüyor sensiz ay ışıkları

IV

Ufkunda yükselmeyen güneşler güneş değil

V

Bu dizelerde geçen numaralanmış sözcüklerden hangileri eylemsidir?

- A) I. ve II. B) II. ve III. C) II. ve V.
D) III. ve IV. E) IV. ve V.

Çözüm:

Dizelerde geçen "yıkanmamış" ve "yükselmeyen" sözcükleri "-miş, -miş" ve "-an, -en" eki almış birer sıfat-fiildir.

Cevap C

1. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde isim - fiil , sıfat - fiil ve bağ - fiil bir arada kullanılmıştır?

- A) Bulutlara yükseldikçe dağcılık yapmanın güzelliğini yaşamaya başladım.
 B) Kar yağarken dışarıyı seyretmenin doyumsuz olduğunu söylüyordu.
 C) Yaprakların sararması bize sonbaharın geldiğini haber verir.
 D) Yazın sıcağın korunmak için açık renkli elbiseler giymeliyiz.
 E) Yağmurun yağmasıyla serinleyen hava yarından itibaren ısınacakmış.

2. Yazarların, yapıtlarını yaşadığı çevreden etkilenerek oluşturmasını olağan karşılayan bazı eleştirmenlerin yanında, bu yaklaşımı benimsemeyenler de var.

Bu cümlede kaç eylemsi vardır?

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

3. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde geçen bağ-fiil, ötekilerden farklı bir sorunun yanıtıdır?

- A) Fabrikamızdaki elemanları seçerek alıyoruz.
 B) Hastanede beklemeden muayene oldum.
 C) İşleri yetiştirmek için ölesiye çalıştık.
 D) Çaylar gelince koyu bir sohbete başladık.
 E) Yağmur, üç gündür, durmaksızın yağıyordu.

4. Güneş, doğmadan tırmanmak gerek bayırlara

I II

Katıp önüne söz dinleyen sürüyü

III IV

Usul usul yol almali yemyeşil çaylılara

V

Bu dizelerde numaralanmış sözcüklerden hangisi eylemsi değildir?

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

5. Aşağıdaki dizelerin hangisinde farklı türden eylemsiler bir arada kullanılmıştır?

- A) Şiirlerini, imgelerle zenginleştirmeye çalışan ozanlarımızı önemsiyorum.
 B) Evden güneş doğmadan çıkıp ancak güneş baktarken dönebildirlik köye.
 C) Şiir beğenisi yüksek okuyucular yetiştirmek gerekir.
 D) Bir zamanlar, bu yolda çamurlara bata çıka okula giderdik.
 E) Köyde, acıkınca annem hemen yufkanın arasına bir şeyler koyup bize verirdi.

6. Daha gün doğarken yola çıktık. Yola erken çıkma rahatlığıyla ilerlerken birden kendimizi yoğun bir trafiğin içinde bulduk. Bir kamyon, bariyerlere çarpmış ve yolun ortasında devrilmişti. Bir yandan yolun hemen açılmayışına kızarken, bir yandan da konuşarak vakit geçirmeye çalışıyorduk.

Bu parçada geçen aşağıdaki sözcüklerden hangisi eylemsi değildir?

- A) doğarken B) çıkma C) çarpmış
 D) açılmayış E) konuşarak

7. Aşağıdakilerin hangisinde eylemsi, ötekilerden farklı görevdedir?

- A) Misafirler, çayı içmeden evden ayrıldı.
 B) Biraz dinlenmeden sonra yeniden işe başladık.
 C) Yaşlı adam, durmadan kendi gençliğinden bahsediyordu.
 D) Odadaki herkes konuşmadan oturuyordu.
 E) Görevliler, biletimize bakmadan bizi içeri aldı.

8. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde, eylemsi ekini alan sözcük, bir varlığa ad olarak eylemsi özelliğini kaybetmiştir?

- A) Durakta bekleyen yolcular iyice sinirlenmişti.
 B) Buna benzer bir olayla daha önce de karşılaşmıştım.
 C) Eve gelir gelmez elbiselerimi değiştiririm.
 D) Buzdolabında hiç yiyecek kalmadığını gördü.
 E) Tarlada akşama kadar ölesiye çalıştık.

9. Aşağıdakilerin hangisinde, adlaştırmış bir sıfat-fiil kullanılmıştır?

- A) Gelecek yıllarda daha farklı bir şehir göreceksiniz burada.
- B) Yağmurdan kaçanlar evlerin saçaklarına sığınmıştı.
- C) Daha önce okuduğum kitapları yeniden okuyorum.
- D) Küçük çocuk, birikmiş paralarıyla bir araba aldı.
- E) Antikacıda, çalışır durumda eski bir radyo gördüm.

10. Aşağıdakilerin hangisinde, "kızarılmış" sözcüğü eylemsi olarak kullanılmamıştır?

- A) Her kahvaltıda mutlaka kızarmış patatesin olmasını isterim.
- B) Gün batarken, kızarmış ufukları seyredirdim.
- C) Bahçemiz bir başka güzel görünürdü kızarmış kirazlarla.
- D) Yine utancından yüzü kızarmış küçük çocuğun.
- E) Kardeşim, kızarmış gözlerle kalkardı kitapların başından.

11. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde isim-fiil ekini alan sözcük, sıfat görevinde kullanılmıştır?

- A) İşe yetişmek için, her sabah erkenden kalkıyor.
- B) İhracatın artmasıyla bu limanda da bir iş yoğunluğu oluştu.
- C) Gazetecinin, uydurma haberlerle insanları yanılttığı ortaya çıktı.
- D) Yayıncıların, edebiyat dışı kitapları yönelişi sanatçıların tepkisine neden oluyor.
- E) Bir köylünün bulduğu mağaranın en kısa zamanda turizme kazandırılması hedefleniyor.

12. Yazı yazmak için, çeşitli yollardan yararlanarak edindiğimiz birikimi, bir düşünsel düzene uygun biçimde sıralamamız gerekir.

Bu cümlede numaralanmış eylemsilerin türleri, aşağıdakilerin hangisinde sırasıyla verilmiştir?

I	II	III
A) isim - fiil	sıfat - fiil	zarf - fiil
B) zarf - fiil	sıfat - fiil	isim - fiil
C) zarf - fiil	zarf - fiil	isim - fiil
D) sıfat - fiil	zarf - fiil	isim - fiil
E) sıfat - fiil	isim - fiil	sıfat - fiil

13. Bir yazar, yazmak için masanın başına oturunca elbette gördüklerinden ve yaşadıklarından yararlanacak, hayalinde besleyip geliştirdiği dünyayı da işin içine katacaktır.

Bu cümlede numaralanmış sözcüklerden hangisi eylemsi değildir?

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

14. Sağlı sollu ağaçların altları daha şimdiden insanlarla dolup taşıyor. Sırtlara tırmananlar, bu güzel pazar gününü geçirecekleri yeri dikkatle seçmeye çalışıyorlar. Eski bir çınarın veya asırlık bir meşenin altında ateşler yakılıyor. Genç yaşlı insanlar, iki ağaç arasına gerilmiş filenin etrafında top oynuyorlar.

Bu parçada kaç eylemsi vardır?

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

15. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde eylemsi sayısı en fazladır?

- A) Tren istasyonuna yakın olan evimizden çıkarak raylar boyunca koşardık.
- B) Dumanını savura savura gelen trenleri seyretmek en büyük eğlencemizdi bizim.
- C) Elimize küçük kovalarımızı alıp trenlerden dökülen kömürleri toplardık.
- D) İstasyona bir yolcu treni gelince, hemen gider, trenden inen yolcuları meraklı gözlerle izlerdik.
- E) İlk defa bir trene bindiğimizde, içimizi tarifi edilemez bir heyecan kaplamıştı.

16. Aşağıdakilerin hangisinde ötekilerden farklı bir eylemsi kullanılmıştır?

- A) Yazınızda, bilinmeyen sözcükleri kullanmışsınız.
- B) Birçok yazar, çalışırken sessiz bir ortam ister.
- C) Ünlü şair, bir şiiri bitirmeden ötekine başladı.
- D) Kimi yazarlar, durmaksızın öykü yazıyor.
- E) Edebiyat dergileri artınca genç şairlere gün doğdu.

1. Aşağıdaki cümlelerden hangisinin yüklemi, eylem almış bir eylemsidir?

- A) Aldığı yeni elbise hemen kirlenmişti.
 B) Bugünkü işi kışık giysileri yıkayıp dolaba yerleştirmekte.
 C) Kendine göre yazlık bir ayakkabı almak istiyordu.
 D) Sıcak havalarda dışarda fazla dolaşılmalı.
 E) Sıcak havalarda bol su veya meyve suyu tüketilmelidir.

2. Güneş bataklı çok olmadı. Ortılığı henüz karanlık kaplamamış. Bu yarı aydınlık altında dışı çinilerle süslenmiş Kütahya evleri, canlı gözlerle bakıyor sokaklara. Frigya Vadisi'nden gelen rüzgâr, evlerin taş duvarlarına vuruyor. Porsuk Çayı'ndaki kurbağalar bu melodiye tempo tutuyor.

Bu cümlede kaç eylemsi vardır?

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

3. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde isim-fiil, sıfat-fiil ve zarf-fiil bir arada kullanılmıştır?

- A) Bazı olayları, tarihçilerin bulduğu belgelerle açıklamaya çalışırız.
 B) Artık, ortaya çıkıp toplumu derinden etkileyecek düşünsel akımlar yok.
 C) Kimi yazarlar, düşüncelerini yapıtlarına yansıtarak insanları etkilemeye çalışmıştır.
 D) Topluma yararlı olmak isteyen sanatçı, hiç durmadan çalışmalıdır.
 E) Toplumsal olayları yorumlarken, her görüşten insanın yaklaşımlarına ihtiyaç duyarız.

4. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde sıfat-fiil, eylem olarak yüklem olmuştur?

- A) Özgün olmayı başarmış çok az sanatçı vardır.
 B) Kalıcılığı yakalayan sanatçılar, özgünlüğe ulaşmıştır.
 C) Sanatçıyı kalıcı yapan, toplumun her kesimine seslenebilmesidir.
 D) Her yazar, en iyi yapıtı vermek için çalışmalıdır.
 E) Hiç unutmadığımız yazarlar, yapıtlarını yalın bir dille yazanlardır.

5. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde eylemsi kullanılmamıştır?

- A) Hava sıcaklığının daha da artacağı söyleniyor.
 B) Sıcaktan bunalan insanlar denize koştu.
 C) Yüzme bilmeyenlerin denize girmemesi gerekir.
 D) Yaz boyunca klimalı araçlarda yolculuk yaptık.
 E) Sıcaktan etkilenmemek için öğle vakti dışarı çıkmayınız.

6. Akşamları seyretmeli gün batarken

I II

Pencereye vuran yağmuru geceleri

III

Sırtüstü uzanıp kitap okumalı

IV

Sağmal ak koyunlar gibi düşünceleri

V

Bu dizelerde numaralanmış sözcüklerden hangileri eylemsi (fiilimsi) **değildir**?

- A) I. ve II. B) I. ve V. C) II. ve V.
 D) III. ve IV. E) IV. ve V.

7. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde isim-fiil (adey-lem) **kullanılmamıştır**?

- A) Yaz kampları, çocukların eğlenmek için can attığı yerlerdir.
 B) Yüzmeyi, basketbol oynamayı yaz kamplarında öğrendim.
 C) Yaz tatili boyunca çocukların sadece televizyon başında vakit geçirmesi doğru değildir.
 D) Bütün çocuklar durmadan oyunlar oynayıp yaz tatilinin tadını çıkarıyor.
 E) Uzun bekleyişin ardından yaz tatili geldi.

8. Ayder Yaylası'nın, insanı büyüleyen güzelliğinden, sözcüklerle anlatılmaz doğallığından, gezip görmek isteyenlere sunduğu tertemiz havasından başka bir şeyi yok!

Bu cümlede kaç eylemsi (fiilimsi) vardır?

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

9. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde sıfat-fiil (ortaç) kullanılmamıştır?

- A) Güzellikleri fotoğraflara yansıyan o ahşap evleri görmeye gittik.
- B) Şelalenin yanı başına yapılmış evlerden birini kirala-
ladık.
- C) Bu yaylanın yolunu düzenlemek, turist sayısının artmasını sağlayacaktır.
- D) Bu geleneksel şenliklere katılacak vatandaşları otobüslerle taşıyacağız.
- E) Elindeki fotoğraf makinesiyle unutulmaz anları ya-
kalamaya çalışıyor.

10. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde bağ - fiil (ulaç) kullanılmıştır?

- A) Çadırdı kalmak istemiyorsanız küçük bir pansi-
yon odası kiralayabilirsiniz.
- B) Buradaki kaplıcanın romatizmaya iyi geldiği söyle-
niyor.
- C) Göğe doğru dümdüz uzanan çam ağaçları, bütün
vadiyi kaplamış.
- D) Konuksever insanların ikram ettiği ayrandan bol
bol içebilirsiniz.
- E) Yaylanın zirvesinden çıkıp köpüre köpüre aşağıla-
ra inen buz gibi su, içinizi ferahlatacaktır.

11. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde adeylem eki alan sözcük, eylemsi özelliğini yitirmiştir?

- A) Artık, dondurma, sadece yaz yiyeceği olmaktan
çıktı.
- B) Havaların ısınmasını dört gözle beklemiştik.
- C) Yağmurun sağanak sağanak yağışını özledim.
- D) Sıcakların başlamasıyla meyve ve su tüketimi iyi-
ce arttı.
- E) Terliyen soğuk su içmek, doğru değildir.

12. Aşağıdakilerin hangisinde isim-fiil eki alan sözcük önad görevinde kullanılmıştır?

- A) Bu bölgede en fazla, dört katlı apartmanların ya-
pılmasına izin veriliyor.
- B) Balkonu, yapma çiçeklerle güzelce süslemişti.
- C) Ders çalışma konusunda hep zorlanmıştı.
- D) Bu konuda ısrarcı olmak bize yarar sağlamaz.
- E) Apartmanları çok katlı yapmak, deprem riskini ar-
tırıyor.

13. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde hem sıfat-fiil hem isim-fiil kullanılmıştır?

- A) Masa başında çalışan insanların spor için de vakit
ayırmaları gerekir.
- B) Gece yataırken, sokaktan gelen bir gürültüyle u-
yandım.
- C) Düzenli yaşam için erken yatıp erken kalkmak ge-
reker.
- D) Yol yaparken verdiğimiz rahatsızlıktan dolayı özür
diliyoruz.
- E) Sağlıklı yaşamak için, önce sağlıklı beslenmeyi
öğrenmeliyiz.

14. Aşağıdaki atasözlerinin hangisinde, ötekilerden farklı türde bir eylemsi kullanılmıştır?

- A) Akacak kan damarda durmaz.
- B) Gök gürlemeden yağmur yağmaz.
- C) Allah sevdiğine dert verir.
- D) Ölmüş koyun kurttan korkmaz.
- E) Görünen köy kılavuz istemez.

15. I. Deve boynuz ararken kulaktan olmuş.
II. İrmaktan geçerken at değiştirilmez.
III. Ağaç yaşken eğilir.
IV. Dostunu överken yerecek yer bırak.
V. Maşa varken elini ateşe sokma.

Yukarıda numaralanmış atasözlerinin hangisinde "ken" ekini alan sözcük eylemsi değildir?

- A) I. ve II. B) II. ve III. C) II. ve V.
D) III. ve V. E) IV. ve V.

16. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde bağ-fiil kullanılmamıştır?

- A) Efsanelere konu olmuş köprüyü geçerek dağa
çıkık.
- B) Derenin üstündeki köprü eskidikçe tehlikeli olma-
ya başladı.
- C) Buradaki baraj çalışmaları doğal yapıyı tahrip edi-
yor.
- D) Güneş doğar doğmaz dağa tırmanmaya başladı.
- E) Yol kenarında durmaksızın çalışan köylülere rast-
ladık.

1. Sararmış yapraklara başarak ezdim

I II

Ayaklarımın altında,

Boşa geçirdiğim gençliğimi

III

Ama başımı kaldırıp ufka bakınca artık

Gördüm ki bir geleceğim var, aydınlık

IV V

Bu dizelerde numaralanmış sözcüklerden hangisi eylemdir?

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

2. "Belirtili isim tamlamalarında tamlayan ile tamlanan yer değiştirilebilir."

Aşağıdakilerin hangisinde bu açıklamaya uygun bir kullanım vardır?

- A) Gecenin ufkundan yükselen ayı
Görelim perdemiz üstüne vursun
- B) Gün doğar, rüzgâr eser, bulut dolanır
Rahmet şarkısı söyler yağmurlar
- C) Rüzgâr şehri bir yabancı gibi dolaşüyor
Şehrin mabetleri bir bir tüketiyor
- D) Gök ansızın boşanır üstümüne
Islak kaldırımlarından geçeriz karanlığın
- E) Haydi sığınan şehirlere
Ağlasın gül bahçeleri

3. **Aşağıdaki cümlelerin hangisinde zincirleme isim tamlaması kullanılmıştır?**

- A) Kırmızı gelin çiçekleri, sarı papatyalar arasında fark ediliyordu.
- B) Bulunduğum şehirde üç beş ağaçtan başka yeşillik yoktu.
- C) Gece; kömürün karasını yüzüne sıvamış, çit çıkar-madan sabahı bekliyordu.
- D) Ay ışığı, dut ağacının yapraklarından süzülerek pencereye vuruyordu.
- E) Köyün etrafı bahar güneşiyle pırıl pırıldı.

4. **Aşağıdaki cümlelerden hangisinin yüklemi, kişi yönüyle ötekilerden farklıdır?**

- A) İleride neler yapacağımı göreceksin.
- B) Söylediklerimin hiçbirini anlamak istemiyorsun.
- C) Bize hemen iki sade kahve getirsin.
- D) Alacağımız arsayı bir de sen görmelisin.
- E) Aradığın her şeyi burada bulabilirsin.

5. **Aşağıdakilerin hangisinde soru anlamı belirteçle sağlanmamıştır?**

- A) Neden derslerine yeteri kadar çalışmıyorsun?
- B) Sınava nasıl geç kaldığını anlatır mısın?
- C) Okulun yıl sonu gezisi ne zaman yapılacak?
- D) Ben hastanedeysen ziyaretime niye gelmedin?
- E) Bizden sonra, orada ne kadar kaldınız?

6. **Aşağıdaki cümlelerden hangisinin yüklemde gelecek zaman anlamı vardır?**

- A) Onu her sabah bu köşeden alırsın.
- B) Birazdan mağaza sahibi buraya gelir.
- C) Buradaki esnaf birbirini iyi tanır.
- D) Otobüsler hep bu alanda durur.
- E) Görevliler, güneş doğmadan yeşil alanları sular.

7. Aşağıdaki dizelerde geçen ikilemelerden hangisi eylemi zaman yönünden belirtmemiştir?

A) Aramıyor değilim bazı bazı çocukluk günlerimi
B) Yeni yeni anlıyorum yokluğunun nasıl yaktığını
C) Yollara düşerdik gece gece, korkmazdık hiç
D) Bir acı yerleşiyor sol yanıma ara ara
E) Söz ederdik eski sevdalardan uzun uzun

8. Bayram sabahları, yepyeni giysilerimizi giyinip büyük bir sevinçle kapı kapı dolaşır, bayramlaşırdık.

Bu cümle ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

A) "yepyeni" sözcüğü pekiştirme sıfatıdır.
B) "kapı kapı" ikilemesi belirteç görevindedir.
C) "büyük" sözcüğü üstünlük belirteçidir.
D) "ile" ilgeçtir.
E) "Bayram sabahları" sözü zaman belirteci görevin-

9. Havuzun yanına gitmek için, çiçekli yoldan ilerleyip

I
II
su kanalını geçmemiz gerekiyor.
III

Bu cümlede numaralanmış tamlamaların türleri, aşağıdakilerin hangisinde sırasıyla verilmiştir?

A) Belirtili isim tamlaması - sıfat tamlaması - belirtisiz isim tamlaması
B) Belirtisiz isim tamlaması - belirtisiz isim tamlaması - sıfat tamlaması
C) Belirtili isim tamlaması - sıfat tamlaması - sıfat tamlaması
D) Belirtisiz isim tamlaması - sıfat tamlaması - belirtisiz isim tamlaması
E) Belirtili isim tamlaması - belirtisiz isim tamlaması - sıfat tamlaması

10. Evin en küçüğü, simsiyah saçlarını kısacak kestirmiş ve bir anda evdeki herkesin ilgi odağı olmuştu.

Bu cümle ile ilgili olarak aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

A) "en" sözcüğü üstünlük belirteci görevindedir.
B) "küçüğü" sözcüğü adlaşmış sıfattır.
C) "simsiyah" sözcüğü pekiştirme sıfatıdır.
D) "kısacak" sözcüğü durum belirteçidir.
E) "herkes" sözcüğü kişi adıdır.

11. Aşağıdaki cümlelerden hangisinde azlık-çokluk belirteci kullanılmamıştır?

A) Yaramazlar, odalarını çok fena dağıtmışlardı.
B) Hava bugün her zamankinden daha sıcaktı.
C) Sahneye çıkan son öğrenci, şiirini ne güzel okudu.
D) O gün, seni sahilde ne kadar bekledim, bir bilsen!
E) Beklediğimiz vapur daha görünürlerde yoktu.

12. Başımda senin kuşların kanat çırpıyor şimdi
Oldurduğun yemişlerin ağırlığından
Dallarım yere geliyor
Güneşi batmadan saçlarının
Bir dolunay doğuyor bakışlarından
Gün boyu senden bir meltem esiyor yanan alnıma

Bu dizelerde kaç ad tamlaması vardır?

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

13. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde, zincirleme isim tamlaması kullanılmıştır?

A) Yıl sonu sınavları, önümüzdeki hafta yapılacak.
B) Toplantı, okulun üst katındaki sınıflardan birinde yapıldı.
C) Çocukluğumda su içtiğimiz çarşı çeşmesi artık akmiyordu.
D) Evlerinin kapısı, pazarın kurulduğu taş yola bakardı.
E) Kitaplığında deri ciltli, el yazması kitaplar çoğunlukta idi.

1. Aşağıdaki cümlelerden hangisinin yüklemi istek ki-
piyle çekimlenmiştir?

- A) Kendime yeni bir çanta alacağım.
- B) İncelemem gereken dosyaları eve götürürüm.
- C) Şu köşedeki büyük masaya oturalım.
- D) İsterseniz bu kitapçığı hatıra olarak alabilirsiniz.
- E) Dosyanın sol üst köşesine adınızı, soyadınızı yazı-
nız.

2. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde küçültme eki
alan sözcük, ötekilerden farklı bir görevde kul-
lanılmıştır?

- A) Bahar gelince her tarafta irili ufaklı gelincikler aç-
mıştı.
- B) Kardeşimin bademcikleri şişince, annem onu dok-
tora götürdü.
- C) Gözümdeki arpacık yüzünden birkaç gün kitap
okuyamadım.
- D) Sınav gözetmeni kitapçık almayan kaldı mı, diye
bağdı.
- E) Uçağımız gecikince havaalanında azıcık beklemek
zorunda kaldık.

3. Geceleyin bir ses böler uykumu
İçim ürpermeye dolar: Neredesin?
Arıyorum yıllar var ki ben onu,
Aşkıyım beni çağıran bu sesin

Bu dizeler için aşağıdakilerden hangisi söylene-
mez?

- A) Tamlayanı düşmüş bir ad takımı vardır.
- B) Birden çok adıl kullanılmıştır.
- C) Sıfat tamlaması kullanılmıştır.
- D) Belirtisiz ad takımı yer verilmiştir.
- E) Tamlayanı ve tamlananı yer değiştirmiş bir ad takı-
mı kullanılmıştır.

4. Aşağıdaki cümlelerden hangisinin yüklemi dilek
kiplerinden biriyle çekimlenmiştir?

- A) Bu binanın fotoğraflarını çekmenizi istiyorum.
- B) Ben saçımı hiçbir zaman bu berberde kestirmem.
- C) Başvuru için gerekli evrakları hemen hazırlayınız.
- D) Sinemamızda film gösterimine başlayacağız.
- E) Yazınızı buradaki bilgisayarda yazabilirsiniz.

5. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde, ötekilerden
farklı bir isim tamlaması vardır?

- A) Evin arka bahçesinde oturup çay içerdik.
- B) Annemin titreyen ellerini sıkıca tuttum.
- C) Babamın geldiğini zil sesinden anladık.
- D) Ailenin bütün fertleri, o gece evdeydi.
- E) Kitabın ilk sayfasına takılıp kalmıştı.

6. Aşağıdaki dizelerde geçen ikilemelerden hangisi
belirteç görevinde kullanılmıştır?

- A) Hüzün, zaman zaman deli dalgalar gibi gelir
- B) Yeşil yeşil gözleriyle büyüdedin gönlümü sen
- C) İçimde yarım yarım şiirler var hâlâ senden yana
- D) Nicedir tuhaf tuhaf rüyalar bölüyor uykularımı
- E) Geliyor göçmen kuşlar başka başka yerlerden

7. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde sıfat tamlaması,
eylemi zaman yönünden belirtmektedir?

- A) Kış geceleri, fırında patates közlerdik.
- B) Arkadaşım geçen sene de tatile gitmişti.
- C) Yarının gençleri şimdiden çalışmaya başlamalıdır.
- D) Artık yaz yağmurları çiftçilerin son umudu.
- E) Elma ağaçları, mevsiminden önce çiçeklendi.

8. Aşağıdaki cümlelerde geçen pekiştirilmiş sözcüklerden hangisi eylemi durum yönünden belirtmiştir?

- A) Erguvanlara bürünmüş İstanbul, bu akşam bambaşka görünüyordu.
B) Hafta sonu gittiğimiz tatil köyü, ıpsız bir yerdı.
C) Yangınlardan geriye çırpıplak tepeler kalmıştı.
D) Sapsarı yapraklar sonbaharın habercisiydi.
E) Çocuklar, Gemlik'ten geçerken karşılarında masamavi denizi görünce çok şaşırdılar.

9. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde altı çizili söz grubu sıfat tamlaması değildir?

- A) Bahçedeki kırk tahtaları bir köşeye topladık.
B) Bu zeytinleri ılık suda bekletmemiz gerekiyormuş.
C) Evdeki bozuk musluklar yenileriyle değiştirilmiş.
D) Çocuğun yüzündeki yanık izleri henüz geçmemiş.
E) Güvenlik yetkilileri, Boğaz'da, batık gemiyi arıyor.

10. Aşağıdaki cümlelerden hangisinin yüklemde zaman (anlam) kayması vardır?

- A) Bu ev kendimi bildim bileli boş durur.
B) Dışarda yağmur, şakır şakır yağıyor.
C) Bu kamyonlar eskiden beri bu yolda gider gelir.
D) Babam beni şimdi okulun kapısında bekliyor.
E) Eskiden beri ilçemizin insanları büyük şehirlere gidiyor.

11. Aşağıdaki dizelerin hangisinde soru anlamı ötekilerden farklı türde bir sözcükle sağlanmıştır?

- A) Ne gün gelir acaba beklenen beyaz gemi?
B) Hangi iklimden gelir bahar mühürlü kuşlar?
C) Nasıl gidersin söyle, beni böyle bırakıp?
D) Ne kadar âşık vardır şu kocaman dünyada?
E) Kaç yıl geçmiştir acep yâr bu elden gideli?

12. Kaç yıl geçti aradan farkında mısın yâr
Hâlâ kavuşamadık, ömrümüz bitiyor yavaş yavaş
Bilirsın geri gelemes geçip giden yıllar
Çok sürmedi mi sence de bu acı savaş

Bu dizelerde aşağıdakilerden hangisi yoktur?

- A) Zaman zarfı
B) Durum zarfı
C) Yer-yön zarfı
D) Soru zarfı
E) Azlık-çokluk zarfı

13. Aşağıdaki cümlelerden hangisinin yüklemi, gerekililik kipiyle çekimlenmiştir?

- A) İlk yardım konusunda herkesi bilgilendirmek gerekiyor.
B) Plajın yanında bir ambulans her an hazır beklenmektedir.
C) Gerekli önlemler alınmazsa, burada kazaların olması kaçınılmazdır.
D) İşçileri, koruyucu elbiseler giymeleri konusunda uyarın.
E) Her araçta, donanımlı bir ilk yardım çantası bulunmalıdır.

14. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde küçültme eki alan sözcük, eylemi miktar bakımından belirtmiştir?

- A) Okul bahçesinde ufak çocuklar oyun oynuyordu.
B) Yemeğinden birazcık yedi ve sofradan kalktı.
C) Ağaçta kalan kedicik miyavlayıp duruyordu.
D) Küçük çocuk, annesinden azıcık su istedi.
E) Sende şu kadarcık da mı hatırım yok?



Osmanlı Devleti'nde Kültür ve Medeniyet

T A R

KONUyla İLGİLİ TERİMLER

Dirlik: Devlet memurlarına ve askerlerine maaş karşılığı verilen, mülkiyeti devlete ait olan topraklara denir.

Hatt-ı Hümayun: Padişahların yazılı emirlerine ve buyruklarına verilen isim.

Küllîye: İslam medeniyetinde cami ile birlikte, medrese, aşevi, hastane, eczane ve hamam gibi bölümlerden oluşan yapı topluluğu.

Miri: Devlete ait mülk ve topraklar için kullanılan tabir.

Mukataa: Geliri açık artırma (iltizam) yoluyla devlet hazinesine aktarılan topraklar.

Narh: Temel ihtiyaç maddelerinin fiyatlarının devlet tarafından belirlenmesi.

Veraset: Varislik, mirasta hak sahibi olma. Osmanlı Devleti'nde ölen padişahın yerine kimin nasıl geçeceğini belirlemesi anlamında da kullanılmıştır.

OSMANLI DEVLET TEŞKİLATI

Hakimiyet Anlayışı

Osmanlı Devleti'nde daha önceki Türk devletlerinde olduğu gibi "**Ülke hanedan üyesi erkeklerin ortak malıdır.**" anlayışı hakimdi. Bu durum, hanedan üyeleri arasında taht kavgalarının yaşanmasına neden olmuştur. Osmanlı Devleti'nde I. Murat döneminde, "**Ülke hükümdar ve oğullarının ortak malıdır.**" anlayışı kabul edilerek, tahta padişahın oğulları dışındaki hanedan üyelerinin geçmesi engellenmiş ve merkezi otoritenin güçlenmesi sağlanmıştır. Fatih devrinde oluşturulan "**Kanunname-i Ali Osman**" adlı kanunname "**Ülke padişahın malıdır, devletin bekası için padişah kardeşlerini öldürebilir**" anlayışı getirilerek, merkeziyetçi yönetim anlayışı daha da güçlendirilmiştir. Osmanlı Devleti'nde I. Selim döneminde halifeliğin Osmanlı Devleti'ne geçmesiyle devletin **teokratik yapısı** güçlenmiş ve padişahın otoritesi artmıştır.

Osmanlı Devleti'nde padişah, her konuda son sözü söyleme hakkına sahipti. Padişah devredilmez ve paylaşılmaz haklara sahipti. İslam hukuku ile çelişmemek şartı ile padişah istediği kadar kanun koyma hakkına sahipti. Bu durum, padişahların çok iyi yetişmelerini zorunlu kılmaktaydı. Bu nedenle, **şehzadeler** tecrübe kazanmaları amacıyla tecrübeli devlet adamları olan lalalar denetiminde bazı sancaklara yönetici olarak gönderilirdi. Şehzadelerin yönettikleri sancağın idari kadrosu, bütçesi ve ordusu ile ilgilenmeleri, onların bu konularda tecrübe kazanmalarını sağlıyordu. Ancak, zaman zaman bazı şehzadelerin yönettikleri sancaklardaki orduları kullanarak taht kavgalarına karışmaları nedeniyle, III. Mehmet döneminde

şehzadelerin sancağa çıkması uygulamasına son verilmiştir. Bu dönemden itibaren şehzadeler, Topkapı Sarayı'nda oluşturulan dersliklerde eğitim görmeye başlamıştır (**Kafes Usulü**). Böylece şehzadeler göz altında tutularak taht kavgaları önlenmek istenmiştir. I. Ahmet döneminde ise taht kavgalarını önlemek amacıyla, şehzadeler içerisinde en büyük ve yetenekli olanın tahta geçmesi anlamına gelen "**Ekber ve Erşed**" sistemi uygulanmaya başlanmıştır. Bu uygulamalar taht kavgalarını azaltmasına rağmen, halkın içinde yetişmemiş, tecrübesiz şehzadelerin padişah olmasına neden olmuş ve bunun sonucunda da padişahların yönetimdeki otoritesi sarsılmıştır.

Merkez Teşkilatı

Osmanlı Devleti'nin merkez teşkilatını oluşturan üç temel unsur; saray, İstanbul'un yönetimi ve Divan-ı Hümayun'dur.

Saray

Osmanlı Devleti'nde saray, devletin yönetim merkezi olduğundan önemli bir yere sahipti. Bunların en önemlisi İstanbul'un fethinin hemen ardından inşa edilen **Topkapı Sarayı**'dır. Topkapı sarayı üç bölümden oluşmaktaydı. Bunlar; devlet bürokrasisinin ve Divan-ı Hümayun'un bulunduğu **Birun**, padişahın günlük yaşamının geçtiği ve Enderun Mektebi'nin bulunduğu **Enderun**, padişahın ailesinin ve saray kadınlarının bulunduğu **Harem**'di. Bunlar içerisindeki Enderun, Osmanlı sarayının dünyadaki diğer saraylardan farklı en önemli bölümdü. 19. yüzyıla kadar varlığını sürdüren Enderun'daki saray okulunda başarılı gençler, devlet adamı olarak yetiştirilirdi.

İstanbul'un Yönetimi

Osmanlı Devleti'nin başkenti olmasından dolayı İstanbul, farklı bir yönetim yapısına sahip olmuştur. Devletin en üst düzey memurlarının ve padişahın bu şehirde yaşaması, İstanbul'a verilen önemin artmasında etkili olmuştur. İstanbul'un yönetiminden padişaha karşı **Sadrızam** sorumluydu. Şehrin güvenliğini **Yeniçeri Ağası**, geceleri asayiş **Ases Başı** sağlardı. İstanbul'un müftüsü, kadısı ve müderrisi mesleklerinde en üst seviyedeki kişilerdi. **Şehremini** şehrin belediye işlerinden, **Mimarbaşı** bayındırlık faaliyetlerinden sorumluydu.

Divan-ı Hümayun

Günümüzdeki **Bakanlar Kurulu**'na benzer bir yapıya sahip olan **Divan Kurulu**'nda, devlet işleri görüşülür ve önemli davalar karara bağlanırdı. Fatih devrinden itibaren padişahlar, Divan Kurulu toplantılarına katılmamışlar, kuruldan çıkan kararlar padişaha sunulup onaylandıktan sonra yürürlüğe girmiştir. Bu nedenle Fatih'ten itibaren Divan Kurulu bir "**danışma organı**" haline gelmiştir.

Divan-ı Hümayun'un Üyeleri

- **Padişah:** Orhan Bey döneminden itibaren Fatih'e kadar bütün padişahlar, Divan Kurulu'nun daimi üyesiydi
- **Sadrazam:** Padişah'tan sonraki en yetkili kişi (başbakan) olan sadrazamlar, her konuda padişah adına hareket edebilen kişilerdir.
- **Vezirler:** Sadrazamların yardımcılar konumunda olan tecrübeli devlet adamlarıydı. Daha çok asker kökenli olan vezirler, divanda görüş bildirir ve verilen görevleri yaparlardı.
- **Kazasker:** Başlangıçta tek olan kazaskerlik, sınırların genişlemesiyle Anadolu ve Rumeli Kazaskerlikleri olarak ikiye ayrılmıştır. Kazaskerler eğitim ve yargı işleriyle ilgilenir ve divanda görülen büyük davalara bakarlardı.
- **Defterdar:** Mali işlerden sorumlu en yüksek rütbeli yöneticilerdi.
- **Nişancı:** Osmanlı Devleti'nde resmi evrakları düzenleyen yetkilidir. Devletler arası yazışmalar, dirlik topraklarının dağıtım ve el değiştirmesi, fermanlar, kanunnameler gibi belgelerin kurallara uygun olarak hazırlanmasını sağlayıp, gereken belgelere padişahın tuğrasını çekerlerdi.
- **Reisülküttap:** 16. yüzyıl sonlarından itibaren, reisülküttaplık makamı nişancının emrinden ayrılarak devletin dış yazışmalarını üstlenmiştir. 18. yüzyılda önemi artan **reisülküttaplar**, diplomasiden (dış ilişkilerden) iyi anladıkları için sadrazamlık makamına gelmeye başlamışlardır.
- **Kaptan-ı Derya:** Osmanlı donanmasının en yüksek dereceli yöneticisi olan kaptan-ı derya, seferde olmadığı zamanlarda divan toplantılarına katılır ve Cezayir-i Bahr-i Sefid adlı eyaletin beylerbeyliğini yaparlardı.
- **Şeyhülislam (Müftü):** Divan'ın asli üyesi değildir ama gerektiğinde kararların dine uygunluğunu denetlemek amacıyla divana katıldığı için tabii üyesidir.

Merkez Teşkilatındaki Değişiklikler

Tanzimat döneminde, **Tanzimat Fermanı**'nın yayımlanmasıyla birlikte padişahın mutlak yetkisinin üzerinde kanun yetkisinin olduğu kabul edilmiştir. 1856'daki **Islahat Fermanı** ile gayrimüslimlere ilk defa devlet memuru olabileme hakkı verilerek yönetime katılmaları sağlanmıştır. 1876'da ilan edilen **Kanun-ı Esasi** ile **Meşrutiyet** yönetimine geçilmiş ve halkın temsilcilerinden oluşan **Mebuslar Meclisi** açılmıştır.

Taşra Teşkilatı

Osmanlı Devleti'nde taşra teşkilatının kurulmasında, bölgelerin merkeze olan uzaklıkları, üretim faaliyetleri ve etnik yapıları dikkate alınmıştır.

Dirlik Sistemi

Merkeze yakın olan Anadolu ve Rumeli topraklarında uygulanmıştır. Bu topraklar, maaş veya görev karşılığı devlete yararlılık göstermiş kişilerin ya da devlet memurlarının yönetimine verildi. Dirlik topraklarından toplanan vergiler İstanbul'daki merkezi hazineye gelmez, toprak sahibi denilen yöneticide toplanırdı. Bu vergilerin belirli bir kısmı dirlik toprağının yöneticisinin

yıllık giderlerine ayrılır, diğer kısmı ise atlı, silahlı ve eğitilmiş asker yetiştirmek için dirlik sahibi tarafından kullanılırdı. Savaş zamanlarında orduya katılan bu askerlere tımarlı sipahi adı veriliyordu. Dirlik toprakları vergi gelirlerine göre **Has, Zeamet ve Tımar** olmak üzere üç kısma ayrılırdı. Gelirlerine göre bu topraklar devlet memurlarına dağıtılabildi. Geliri yüksek olan topraklar (haslar) yüksek dereceli devlet adamlarına, orta dereceli gelire sahip topraklar (Zeametler) da orta dereceli devlet memurlarına veriliyordu. Geliri az olanlar ise Tımarlı sipahilere veriliyordu.

Dirlik (Tımar) Sisteminin Yararları

- Toprakların güvenliği ve halk arasındaki asayiş sağlanmıştır.
- Vergilerin düzenli olarak toplanması ve üretimin sürekliliği sağlanmıştır.
- Devlet otoritesi en ücra bölgelere kadar ulaştırılmıştır.
- Hazineden para çıkmadan orduya atlı asker yetiştirilmiştir.

İltizam Sistemi: Anadolu ve Rumeli eyaletlerinin dışındaki merkeze uzak eyaletlerde uygulanırdı. Bu sistemde topraklar, açık artırma yoluyla yıllık vergisini peşin ödeyen "**mültezim**" adındaki kişilerin denetimine veriliyordu. Mültezimler bu vergiyi yıl boyunca kendileri toplardı.

Askeri - İdari Teşkilat: Osmanlı Devleti'nde sınırların genişlemesiyle, I. Murat döneminden itibaren beylerbeylik (eyalet) sistemi uygulanmaya başlanmıştır. Devletin en büyük idari teşkilatı olan eyaletler, sancaklardan; sancaklar, kazalardan; kazalar ise köylerden oluşmaktaydı.

Salyaneli Eyaletler: Halkın çoğunluğu Müslüman olan ve merkeze uzak olan bu eyaletlerin yöneticileri de merkezden atanır, fakat bu topraklar iltizam sistemine göre vergilendirilirdi. Bu eyaletlerin gelirleri merkezi hazineye aktarıldığı için yıllık ya da "**Salyaneli eyaletler**" olarak adlandırılırdı.

Salyanesiz Eyaletler: Merkeze yakın olan Anadolu ve Rumeli eyaletlerine verilen isimdir. Bu toprakların gelirleri merkezi hazineye aktarılmayıp maaş ve görev karşılığı olarak dirlik sistemi uygulandığından salyanesiz (yıllıksız) eyaletler olarak adlandırılmıştır.

Bağlı Yönetimler: İç işlerinde serbest, dış işlerinde Osmanlı Devleti'ne bağlı beylik ve hükümetler de Osmanlı Devleti'ne yıllık vergi öderlerdi. (Kırım Hanlığı, Eflak, Boğdan, Erdel beylikleri gibi).

Kazai - İdari Teşkilat: Kazalar, tımar topraklarının birleşmesiyle oluşur ve kadı tarafından yönetilirdi. Kazalardaki her türlü idari işlerin baş yöneticisi konumunda olan kadılar, davalara bakarak yargı görevini yerine getirmenin yanında, resmi evrakların ve sicil kayıtlarının onaylanmasını da gerçekleştirerek noterlik görevini de üstlenmişlerdir. Bu görevlerden başka kadılar; halkın şikayetlerini dinler, gerektiğinde divan kuruluna iletir ve merkezden gelen kararları halka bildirirdi. Ayrıca vergilerin toplanmasında da çıkan aksaklıkları çözümlerlerdi.

Mahalli Teşkilat

Köylerde olağanüstü durumlarda ihtiyaç sahiplerine yardım etmek için "**Avarız Akçesi Vakfı**" denilen yardımlaşma dernekleri kurulmuştur. Esnafın kendi aralarında bir araya gelerek oluşturdukları birliklere "**Lonca**" adı verilmiştir. Loncalar genellikle meslek gruplarına göre şekillendirilmiştir.

Lonca Teşkilatlarının Yararları

- Üyeleri arasında sosyal yardımlaşmayı sağlayarak, ihtiyacı olanlara yardım ederlerdi.
- Üretilen malların kalitesini kontrol edip, fiyatlarının belirlenmesini sağlardı.
- Halkın şikayetlerini değerlendirerek, üyelerini denetim altında tutarlardı.
- Seçtikleri yöneticileri vasıtasıyla devletle ilişkileri düzenlerlerdi.
- Usta-çırak ilişkisi içerisinde mesleki eğitim vererek, yeni iş yerlerinin açılmasını sağlardı.

OSMANLI VAKIF SİSTEMİ

Vakıf sistemi, İslam devletlerinde sosyal ihtiyaçların karşılanması amacıyla devlet desteğiyle uygulanmıştır. Halkın yararına olan kurumlar, devlet eliyle ya da hayır sahibi zengin kişiler tarafından oluşturulurdu. Bu kurumların giderlerinin sürekliliğinin sağlanabilmesi için de geliri olan bazı gayrimenkuller bağışlanırdı.

Vakıf Sisteminin Yararları

- İhtiyaç duyulan eğitim, sağlık, yiyecek ve benzeri ihtiyaçların giderleri kolayca karşılanmıştır.
- Vakıfların çoğunluğunun yöneticiler tarafından oluşturulması devlet-toplum kaynaşmasını sağlamıştır.
- Gelir dağılımındaki farklılıklardan kaynaklanabilecek sorunlar önlenmiştir.
- Fethedilen bölgelerde Türk-İslam kültürünün kalıcılığı sağlanmıştır.

ORDU VE DONANMA

Osmanlı Devleti'nin kuruluş yıllarında düzenli ve daimi bir ordu yoktu. Orhan Bey döneminden itibaren daimi orduya duyulan ihtiyacın sonucunda "**Yaya ve Müsellem**" adıyla düzenli bir ordu kurulmuştur. Daha sonraki padişahlar tarafından ordu konusunda yapılan düzenlemelerin sonucunda Osmanlı ordusu kısa zamanda bütün dünyanın örnek aldığı bir gelişmişlik düzeyine ulaşmıştır.

Ordunun Bölümleri

1. Kapıkulu Askerleri

Köken itibarıyla devşirme olup, devletten maaş (ulufe) alan, savaş olmadığı dönemlerde İstanbul'da bulunan ve doğrudan padişaha bağlı bulunan askerlerdir. İlk kez I. Murat döneminde oluşturulan bu ordu, önceleri "**Pençik Sistemi**"ne göre düzenlenmiş ve I. Mehmet devrinden itibaren "**Devşirme Sistemi**"yle yetiştirilen askerlerden oluşturulmuştur.

Devşirme Sistemi: Anadolu ve Rumeli'deki gayrimüslim Hristiyan ailelerden belirli şartlarda alınan (devşirilen) çocuklar (genelde 7 ile 15 yaşları arasında) Türk kültürünü öğrenmeleri için Türk ailelerinin yanına gönderilirdi. Ortalama iki yıl Türk ailelerinin yanında kalan devşirmeler, temel eğitimlerini almaları için **Acemoğlanları Ocaklarına** gönderilirdi. Buralarda eğitimlerini tamamlayanlar arasından seçmeler yapılır ve en iyileri Enderun denilen saray okuluna alınıp, geri kalanlar ise Kapıkulu askerlerini oluşturan Yeniçeri ocaklarına, Kapıkulu süvarilerine, Bostancı ocaklarına ve diğer ocaklara dağıtılırdı.

a) Kapıkulu Yayıları (Piyadeleri)

- **Yeniçeri Ocağı:** I. Murat devrinde kurulan Yeniçeri Ocağı devletin en gözde askeri sınıfı olup sayıları zamanla artmıştır. Yeniçeriler üç ayda bir "**Ulufe**" denilen maaş alırlardı. Zamanla kanun dışı yapılan asker alımları ocağı bozmuştur. Önceleri devlete hizmet eden ocak, zamanla İstanbul isyanlarının düzenleyicisi haline gelmiş ve isteklerini zorla padişahlara kabul ettirmişlerdir.
- **Cebeci Ocağı:** Silahların bakım ve onarımını yapan, cephaneyi hazırlayan sınıftır.
- **Topçu Ocağı:** Top ve top malzemelerini üreten ve kullanan ocaktır. Top, Osmanlı ordusunda ilk kez I. Murat döneminde I. Kosova Savaşı'nda kullanılmıştır.
- **Humbaracı Ocağı:** Havan toplarını ve el bombalarını yapan ve kullanan ocaktır.
- **Lağımçı Ocağı:** Kale kuşatmalarında tüneller kazarak surların çökertilmesine çalışan ocaktır.

b) Kapıkulu Süvarileri (Altı Bölük Halkı)

Seçme askerlerden oluşan Kapıkulu süvarileri atlı birliklerdi. Savaşlarda padişahı, sancağı ve hazinayı korurlardı. Sipah, Silahtar, Sağ Ulufeciler, Sol Ulufeciler, Sağ Garipler ve Sol Garipler olmak üzere altı bölükten oluşmuşlardı.

2. Eyalet Askerleri (Tımarlı Sipahiler)

Eyalet askerleri; Osmanlı ordusunun büyük bir bölümünü oluşturuyordu. Tamamen Türklerden oluşan bu atlı askerlerin (Cebelü) tüm ihtiyaçları dirlik sahipleri (sipahi) tarafından karşılanırdı. Savaş zamanı orduya katılan eyalet askerleri, barış zamanında bulundukları bölgede huzur ve güveni sağlardı.

3. Yardımcı Kuvvetler

Yardımcı birliklerin önemlilerinden olan **Akıncılar**; sınır boylarında otururlar, düşman memleketlerine akınlar düzenlerlerdi. Tamamı atlı birliklerden oluşan akıncılar istihbarat bilgileri de toplarlardı. Bunların yanında **Yayalar, Azaplar, Deliler, Müsellem, Garipler, Yörükler, Sakalar ve Derbent Muhafızları** gibi bölükler de yardımcı kuvvetlerden sayılıyordu. Ayrıca çağnldığında Osmanlı ordusuna; Eflak, Boğdan, Kırım gibi bağlı beylik ve yönetimlerin askerleri de yardımcı birlikler olarak katılırdı.

4. Donanma

Orhan Gazi döneminde ilk defa donanma Karamürsel'de kurulmuş ve Karesioğullarının, Osmanlı'ya katılmasıyla donanma güçlenmiştir. **I. Bayezid** döneminde Gelibolu'da tersane kurulmuş ve Osmanlı Devleti ilk büyük deniz savaşını **Çelebi Mehmet** zamanında Venedik'e karşı yapmış ve kaybetmiştir (1416). **Fatih** devrinde Bizans'a denizden gelebilecek yardımı engellemek amacıyla oluşturulan Osmanlı donanması, fetihten sonraki çalışmalar sonucunda denizlerde büyük bir güç olarak kendisini kabul ettirmiş ve Karadeniz ile Ege Denizi'nin Osmanlı hakimiyetine girmesinde önemli rol oynamıştır. **Yavuz** döneminde ise **Haliç Tersanesi** kurulmuştur. Türk denizciliği en parlak devrini **Kanuni** döneminde yaşamış ve bu dönemde, **Preveze Deniz Zaferi** sonucunda Akdeniz hakimiyeti de Osmanlı Devleti'ne geçmiştir. Türk denizcilik tarihine damgasını vuran **Barbaros Hayrettin Paşa** bu dönemde yaşamıştır. Haçlı donanmasının 1571'de İnebahtı Savaşı'nda Osmanlı donanmasını yakmasından sonra tekrar toparlanma imkanı olmuşsa da, 1669'da Girit'in alınmasından sonra Osmanlı donanması ihmal edilmiştir. **Çeşme** (1770), **Navarin** (1827) ve **Sinop** (1854) baskınlarında Rus donanması Osmanlı donanmalarını yakmıştır. 19. yüzyılda Batılılaşma çalışmalarına ağırlık veren Osmanlı Devleti'nde 1866'da Bahriye Nezareti kurularak donanma bu bakanlığın denetimine bırakıldı.

OSMANLI EKONOMİSİ

Tarım: Osmanlı Devleti'nde topraklar genellikle "**miri arazi**" olarak devletin tekelinde tutulmuştur. Miri topraklarda mülkiyet devlete, işletmesi köylüye, vergisi sipahiye aitti. Osmanlı kanunnamelerinde "**Sapan giren yer mülk olmaz.**" ifadeleri yer almıştır.

Hayvancılık: Osmanlı toplum yapısında hayvancılık yapmak, aynı zamanda bir kültürel miras durumundaydı. Birçok aile hem tarımsal faaliyetlerle, hem de hayvancılıkla uğraşmıştır. Hayvanlardan **adet-i ağnam** adı verilen vergiler alınmıştır. Hayvancılığa bağlı olarak dokumacılık da gelişmiştir. Bursa'nın ipeği, Selanik'in çuhası, Bulgaristan'ın abası ve Ankara'nın tiftiği dokumacılık faaliyetlerine örnek olarak gösterilebilir.

Sanayi: Osmanlı Devleti'nde üretim uzun bir süre "**Lonca**" adı verilen sivil oluşumlar tarafından sağlanmıştır. Loncalar, her meslek grubu mensuplarının oluşturduğu sosyo-ekonomik oluşumlardır. Lonca teşkilatları, mesleki ve ahlaki eğitim verir, fiyatları belirlerdi. Üretilen ürünlerin fiyatlarının belirlenmesi olayına "**narh vermek**" denirdi. 19. yüzyılda Avrupa'da ortaya çıkan Sanayi İnkılabı nedeniyle Osmanlı Devleti'ndeki üretim, Avrupa'daki üretimle rekabet edememiş ve yerli üretim tezgahları zaman içinde kapanmaya başlamış, böylece zamanla lonca örgütleri işlevlerini yitirmişlerdir. 19. yüzyıl sonlarında Osmanlı Devleti büyük oranda hammadde satan, dışarıdan mamül (işlenmiş, şekillendirilmiş) mal satın alan bir duruma dönüşmüştür.

Ticaret: İpek Yolu ve Baharat Yolu olarak bilinen ticaret güzergahlarının kesişme noktasında bulunan Osmanlı Devleti'nde,

ticaretin gelişmesi için tüccarların can ve malları devlet garantisine altına alınmıştır. Ülkede yapılan kervansaraylar ticaretin gelişmesini sağlamıştır. Coğrafi Keşiflerle yeni ticaret yollarının ve yerlerin bulunması Osmanlı ticaretini zayıflatmıştır.

Devletin Başlıca Gelir Kaynakları

Şer'i Vergiler

İslam hukukuna göre alınan dini vergilerdir.

Öşür: Müslümanlardan onda bir alınan ürün vergisidir.

Haraç: Gayrimüslimlerden onda bir alınan ürün vergisidir.

Cizye: Baş vergisi de denilen bu vergi sadece askerlik yapabilecek durumda olan gayrimüslim erkeklerden alınan sosyal güvenlik ve himaye vergisidir.

Örfi Vergiler

Padişahın iradesiyle toplanan vergilerdir. **Raiyyet Rusumu** da denilen bu vergiler üreticinin durumuna göre toplanırdı.

Resm-i Çift: Çiftçinin elinde bulunan toprakların karşılığında alınan bir vergidir. Vergi miktarı arazinin büyüklüğü ve çiftçinin evli-bekar oluşuna göre belirlenirdi.

Resm-i İspenç: Gayrimüslim halkın ziraatle uğraşanlarından alınan vergidir. Müslümanlardan alınan Resm-i Çift karşılığıdır.

Çiftbozan: Toprağını mazeretsiz olarak terkeden ya da ürün ekmemeyi boş bırakan çiftçiden alınan vergidir. Bu vergi, üretimin ve vergi gelirlerinin devamlılığını sağlamıştır.

Ağnam: Hayvancılık yapanlardan alınan vergidir. Sipahiler tarafından toplanan bu verginin miktarı, hayvan sayısı ile orantılı olarak belirlenirdi.

Avanz Vergisi: Olağanüstü durumlarda halktan alınan vergidir.

Osmanlı Ekonomisinin Bozulmasının Nedenleri

- Coğrafi keşifler nedeniyle Avrupa'nın zenginleşmesi,
- Yeni keşfedilen yerlerden Avrupa'ya gelen altın ve gümüş madenlerinin Osmanlı Devleti'ne girmesi,
- Uzun süren savaşların maliyeye ek yük getirmesi,
- Köylülerin topraklarını terketmesi nedeniyle düzenli vergi toplanamaması,
- Osmanlı Devleti'nin denetimindeki İpek ve Baharat ticaret yollarının eski önemini kaybetmesi.

19. yüzyıla kadar Osmanlı Devleti'nde gümüş (akçe) ve altın (sikke) para kullanılmıştır. 1839'da ilk kez "**kaime**" adıyla kağıt para bastırılmıştır. 1844'te yayınlanan bir kanunla, Osmanlı Devleti'nin temel para birimi olarak "**mecidiye**" ve "**guruş**" kabul edilmiştir.

OSMANLI HUKUK SİSTEMİ

Osmanlı Devletinde hukuk **Şer'i** ve **Örfi** hukuk olmak üzere iki temele dayanıyordu. Ayrıca fethedilen yerlerdeki halkın kanunları da (yürürlükteki kanunları da) Osmanlı yönetimine uyum sağlamalarını kolaylaştırmak için bir süre kaldırılmamış ya da uygun ve faydalı olanlar, uygulanmaya devam edilmiştir. Osmanlı Devleti'nde örfi hukukun şer'i hukuka ters düşmemesine özen gösteriliyordu. Bütün davalar Şer'i mah-

kemelerde çözülyordu. Fakat zimmiler medeni hukuk alanında kendi dinlerinin hukukuna göre yargılanır, topluma karşı işlediği suçlarda ise kadılar tarafından cezalandırıldı. Mahkemeler herkese açıktı. Mahkemelerin verdiği kararları kabul etmeyen en üst mahkeme olan **Divan-ı Humayun**'a müracaat ederdi. Burada verilen kararlar değişmezdi. Kadı yardımcılarına **Naib** adı verilir. 16. yüzyıl sonlarına kadar toprak kadılığı adıyla seyyar kadılar vardı. Soruşturmalar toprak kadılar tarafından yapılır. Kadıların göreve tayinleri ve görevden alınmaları kazasker tarafından yapılır.

Kadıların Başlıca Görevleri

- Merkezden gönderilen emirlerin halka ulaştırılmasını sağlamak,
- Her türlü, sözleşme, nikah akdi, şirket kurulması gibi işlemleri onaylamak (Noterlik),
- Halkın dilek ve isteklerini Divan Kurulu'na iletmek,
- Vergilerin adil olarak dağıtılmasını, toplanmasını ve gerekli yerlere ulaşmasını sağlamak.

19. Yüzyılda Hukuk Alanındaki Değişiklikler

- Bu dönemde Avrupa hukuk kuralları örnek alınmaya başlanmıştır.
- Tanzimat döneminde Adliye Nezareti (Adalet Bakanlığı) kuruldu (1870).
- Ticaret ve temyiz mahkemeleri kuruldu.
- Avrupa ile ilişkilerin yaygınlaşması üzerine maliye, hukuk, ticaret, eğitim ve idare alanında bir çok kanun ve yönetmelik çıkarıldı. Ceza Hukuku (1870), Ticaret Kanunu (1850), Deniz Ticaret Kanunu (1868) gibi.
- Yeni çıkan kanunları duyuran **Düstur** adıyla bir dergi çıkarıldı (1865).
- Ahmet Cevdet Paşa'nın başkanlığında **Mecelle** adı verilen, İslam hukukuna dayalı **Medeni Kanun** hazırlandı (1866-1878).

OSMANLI DEVLETİ'NDE KÜLTÜR VE SANAT

Düşünce Hayatı

14. ve 15. yüzyıllarda Osmanlı Devleti'nde düşünce hayatını şekillendiren en önemli unsurlar İslami bilgiler ve örfi hukuktan kaynaklanan bazı değer yargılarıydı. Bu dönemde daha çok Selçuklu ve doğulu İslam düşünürlerinin etkisinde kalmıştır. XVI. yüzyıldan itibaren daha geniş bir coğrafyaya yayılan Osmanlı Devleti'nde kendine has bir düşünce hayatı gelişmiştir. Bu durumun oluşmasında Osmanlı eğitim kurumlarının ve devlet adamlarının bu gelişmelere uygun bir ortam hazırlamış olması etkili olmuştur.

Bilim ve Teknoloji

Osmanlı Devleti'nde bilimler temel olarak ikiye ayrılmıştır. Matematik, fizik, kimya gibi bilimlere "**akili bilimler**" denilmiş, dini bilimlere ise "**nakli bilimler**" adı verilmiştir. Her türlü bilimsel faaliyetin bizzat padişahlar tarafından desteklendiği Osmanlı Devleti'nde her alanda önemli bilim adamları yetişmiştir.

Kuruluş devrinde ilim öğrenmek isteyenler Suriye, Irak ve Mısır'a giderken, II. Murat ve Fatih devrinden itibaren Osmanlı ülkesi, özellikle İstanbul büyük bir ilim merkezi haline gelmiştir.

Fatih devrinde yapılan "**Sahn-ı Seman Medresesi**" ve Kanuni devrinde inşa edilen "**Süleymaniye Medresesi**", devrin önemli eğitim kurumları idi. Ancak, 17. yüzyıldan itibaren bu kurumlarda da bozulmalar başlamıştır.

Yazı, Dil ve Edebiyat

Osmanlı Devleti'nde yaşayan farklı milletler kendi dillerini konuşmakta özgür bırakılmıştır. Fakat resmi yazışmalarda ve devlet dairelerinde Osmanlı Türkçesi zorunlu tutulmuştur. Osmanlı Türkçesinin temeli Oğuz Türkçesine dayanmakla birlikte, Farsça ve Arapça kelimelerin de yaygın olarak kullanıldığı bir dil yapısına sahipti. Alfabe olarak ise birkaç harf daha eklenerek Arap alfabesi kullanılmıştır.

Osmanlı Devleti'nde klasik dönemde edebiyat çalışmaları; **Divan Edebiyatı**, **Halk Edebiyatı** ve **Tekke Edebiyatı** adlarıyla üç ana gruba ayrılmıştır.

Divan Edebiyatı'nda; Baki, Fuzuli, Zati, Hayali, Yahya Bey, ve Nef'i önemli şairlerdir. Halk Edebiyatı'nda; Pir Sultan Abdal, Kul Mehmed, Öksüz Dede, Hayali Köroğlu, Cevheri, Aşık Ömer ve Karacaoğlu önemli şahıslardır. Tasavvuf (Tekke) Edebiyatı'nda; Hacı Bayram Veli, Kaygusuz Abdal, Akşemseddin ve İbrahim Gülşeni önemlidir.

18. yüzyılda edebiyat alanında Divan edebiyatı en etkili dönemini yaşamıştır. Ancak, Arapça ve Farsça kelimelerin çokça kullanıldığı bu akım, zamanla haktan uzaklaşmış ve bu durum, edebiyat alanında sadeleşmenin öneminin kavranmasına neden olmuştur.

19. yüzyılda Tanzimat dönemiyle birlikte, edebiyat alanında önemli değişimler yaşanmıştır. Tanzimat dönemi edebiyatı, Servet-i Fünun edebiyatı, Fecr-i Atı edebiyatı, Milli edebiyat akımı gibi birçok edebi akım son dönemde ortaya çıkmıştır.

Güzel Sanatlar ve Mimari

Osmanlı Devleti'nde resim yerine minyatür (soyut resim) tercih edilmiştir. Hat (güzel yazı), çinçilik, ağaç ve sedir işlemeciliği, taş oymacılığı ve deri işlemeciliği gibi güzel sanatlarda da büyük bir gelişme yaşanmıştır.

Osmanlı Devleti'nde 15. yüzyıl ortalarına kadar mimaride Selçuklu ve beylikler dönemi mimari anlayışı etkili olmuştur. Ancak Fatih devrinden itibaren Bizans mimarisinin daha yakından tanınmasından etkilisiyle ana mekana hakim tek ve yüksek bir kubbe anlayışı, Osmanlı klasik mimarisinin temel taşı oluşturmuştur. Osmanlı klasik mimarisinin en güzel örnekleri 16. yüzyılda **Mimar Sinan** tarafından oluşturulmuştur.

18. yüzyılda Lale Devri'yle başlayan batılılaşma hareketlerinin etkilendiği ilk alanlardan biri de mimari olmuştur. 18. yüzyılda Avrupa'ya ait olan **Rokoko** ve **Barok tarzları** ile 19. yüzyılda **Ampir üslubu** olarak adlandırılan mimari anlayışlar Osmanlı Devleti'nde yaygınlaşmıştır. 18. yüzyılda Nuruos-

maniye Camisi'nde, Klasik Osmanlı mimarisi ile Avrupa Barok usulünün sentezi denenmiştir. 20. yüzyılda ise daha önce Avrupa'dan alınan mimari tarzlarla Osmanlı klasik üslubunu birleştirmeyi amaçlayan "**Neoklasik mimari anlayışı**" ortaya çıkmış, fakat başarılı olamamıştır.

OSMANLILARDA EĞİTİM VE ÖĞRETİM

Osmanlı eğitimi öncelikle, Osmanlı toplumunda ideal insan tipini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda sivil, mesleki ve askeri eğitim kurumları açılmıştır.

Sivil Eğitim Kurumları

Osmanlı Devleti'nde hemen her mahalle veya köyde yer alan "**ana okulu**" seviyesindeki sıbyan mekteplerinde temel eğitimi alan yetenekli öğrenciler daha üst seviyedeki medreselerde eğitimlerine devam etmişlerdir. Başlıca üç bölümden oluşan medreselerde öğrenciler her bölümü bitirdiklerinde bir diploma alır ve isterlerse bir üst bölüme devam etmeksizin, bir göreve atanabilirlerdi.

Uzun yıllar Osmanlı Devleti'nin en önemli eğitim kurumu olan medreseler, 17. yüzyıldan itibaren yavaş yavaş amacından uzaklaşmışlardır.

Mesleki Eğitim Kurumları

Selçuklular döneminde Anadolu'da yaygın olarak görülen ve bir esnaf örgütü olan **Ahilik**, Osmanlılar döneminde de varlığını sürdürdü. Ahilik; esnaf, zanaatkar ve işçileri bünyesinde toplayan, üyelerine meslek bilgisi ve becerisi kazandıran, dini bilgilerini artıran ve en önemlisi de iş ahlakına dayanan bir eğitim kurumudur. Ahiliğin amacı, üyeleri arasında sevgi ve dayanışmayı sağlamak ve gerek duyulduğunda devlete her türlü yardımda bulunmaktır. Ahilik teşkilatında her mesleğin ayrı olarak örgütlenmesine "**Lonca**" denmiştir.

16. yüzyılın sonlarından itibaren batıdan gelen sanayi ürünlerinin Osmanlı pazarlarında artması, zamanla Lonca teşkilatının önemini yitirmesine neden olmuştur.

Askeri Eğitim Kurumları

Osmanlı Devleti'nde askeri eğitime büyük önem verilmiştir. Kapıkulu askerleri ve Tımarlı sipahiler, sürekli olarak askeri eğitim alarak savaşa hazır durumda tutulmuştur.

Klasik dönemde en önemli askeri eğitim kurumu, sarayın bir bölümünde bulunan ve **Devşirme Sistemi** ile beslenen **Enderun Mektebi**'dir. Enderunda komutan, usta, sanatkar ve yönetici yetiştirilmiştir. II. Murat döneminde açılan Enderun Mektebi, 1909 yılına kadar varlığını sürdürmüştür.

18. ve 19. Yüzyıllarda Açılan Yeni Eğitim Kurumları

Sivil Kurumlar

II. Mahmut döneminde ilköğretim zorunlu hale getirilerek; sıbyan, iptida (ilkokul) ve rüşdiye (ortaokul) mektepleri olmak üzere üç aşamalı bir hale getirilmiştir. Orta öğretimde lise ayanında 1849'da **Darülmârif**, 1868'de **Galatasaray Sultanisi** ve 1872'de ise idadiler (Lise) açıldı. 1861 yılında ilk kız rüşdi-

yesi açıldı. Zamanla bu okullara gayrimüslimler de alınmıştır.

Abdülmedic döneminde Mekatib-i Umumiye Nezareti (Okullar Genel Bakanlığı) kurulmuştur. Eğitimdeki yenilik hareketleri bu bakanlık tarafından düzenlenmiştir. Medreseler, Türkiye Cumhuriyeti döneminde 1924'te çıkarılan bir yasayla kapatılmıştır.

1845'te medreselere alternatif olarak yüksek öğretim yapmak amacıyla Darülfünun adıyla bir okul açılması gündeme gelmiştir. Bu okula öğrenci yetiştirmek amacıyla lise düzeyinde okullar açılmış, Avrupa'dan kitaplar tercüme edilmiş, ancak Darülfünun 1870'te açılabilmştir.

Mesleki Eğitim Kurumları

19. yüzyılda, hukukçu, veteriner, devlet memuru, tercüman, öğretmen, eczacı, doktor gibi mesleklerle yetişmiş eleman kazandırmak amacıyla okullar açılmıştır. Bunlar arasında; 1874'te **Hukuk Mektebi**, 1883 yılında **Mülkiye Mühendis Mektebi**, 1891'de **Halkalı Ziraat Mektebi**, 1895'te **Baytar Mektebi**, 1864'te **Lisan Mektebi**, 1870'te **Darulmuallimat** (Kız Öğretmen Okulu), 1848'de **Darulmuallimin** (Öğretmen Okulu), 1866'da **Mekteb-i Tıbbiye**, 1860'ta **Islahhane** (Sanat Okulu), 1868'de **Kız ve Erkek Sanayi Mektepleri** gösterilebilir. Ayrıca yalnızca kızların gidebileceği bir yüksek okul, II. Meşrutiyet döneminde açılmıştır.

Askeri Kurumlar

17. yüzyıla kadar Osmanlı askeri eğitimi, diğer devletlere örnek oluşturmuştur. Ancak bu yüzyıldan itibaren Avrupa ordularındaki gelişmeler, Osmanlı Devleti tarafından izlenmeye ve tatbik edilmeye başlanmıştır. 18. yüzyılda ilk kez Avrupa'dan askeri konularda uzman olan teknik adamlar getirilerek onlardan yararlanılmıştır. Bu dönemde ordunun, ateş gücü yüksek silahlarla donatılması sağlanmıştır. 18. yüzyılın sonlarında subay yetiştirmek amacıyla **Kara Mühendishanesi** ve **Deniz Mühendishanesi** açılmıştır. III. Selim döneminde ise (1789-1807) Avrupa tarzında "**Nizam-ı Cedid**" ordusu kurulmuş, fakat Kabakçı Mustafa İsyanı ile kapatılmıştır. II. Mahmut devrinde Yeniçeri Ocağı kaldırılarak, Avrupa tarzında **Asakiri Mansure-i Muhammediyye** adıyla yeni ordu kurulmuştur.

II. Mahmut döneminde 1826'da **Askeri Tıp Okulu**, 1835'te **Kara Harp Okulu** açılmıştır. 1857 yılında **Maarif Nezareti** (Eğitim Bakanlığı) kurularak bütün okullar bu bakanlığa bağlanmış, ancak 1861 yılındaki çıkarılan nizamname ile askeri okullar eğitim bakanlığı dışında bırakılarak, ilgili bakanlıklara bağlanmaları kararlaştırılmıştır. **Harp Okulu**'na öğrenci yetiştirmek için askeri liseler de açılmıştır.

Azınlık Okulları ve Yabancı Okullar

Osmanlı Devleti'nde azınlıklar kurdukları vakıf gelirleriyle okullar açmışlardır. Ayrıca İngiltere, Fransa, Almanya, İtalya, ABD gibi birçok devlete yapılan anlaşmaların sonucu olarak, sermayesi bu ülkelerden sağlanan ve eğitim formatı konusunda özerk bir yapıya sahip olan yabancı okullar da açılmıştır. Bu okullardaki müfredat programlarına Osmanlı Devleti'nin katışamaması, Osmanlı Devleti'nin egemenlik anlayışını zayıflatmıştır.

1. 19. yüzyılda Osmanlı aydınları, kişilere göre değişen bir yönetim yerine, hukuka dayalı kurumları olan çağdaş bir yönetimin kurulması için çalışmışlardır.

Buna göre, Osmanlı aydınları ile ilgili;

- I. Veraset sistemini sürdürmeye çalışmışlardır.
- II. Bağımsız devlet anlayışını güçlendirmek istemişlerdir.
- III. Egemenlik anlayışını değiştirmeyi amaçlamışlardır.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

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

2. Osmanlı Devleti'nde ekonomik faaliyetler, halkın sıkıntıya düşmeden, hayatını devam ettirmesi amacıyla düzenlenmiştir.

Bu duruma;

- I. ihtiyaç oranında üretim yapılması,
- II. vergilerin tımar ve iltizam sistemleriyle toplanması,
- III. toprakların ihtiyacı karşılayacak şekilde dağıtılması

uygulamalarından hangileri kanıt olarak gösterilebilir?

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

3. Osmanlı Devleti'nde resmi yazışmalarda Türkçe kullanılmış fakat, ülke içindeki diğer milletlerin dillerine ve yazılarına müdahale edilmemiştir.

Bu durumun Osmanlı Devleti'nde;

- I. devletin halk üzerindeki saygınlığının artması,
- II. ulusal kültürlerin devam etmesi,
- III. yönetimle halk arasında ortak bir dilin oluşması

gelişmelerinden hangilerine neden olduğu savunulabilir?

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

4. Osmanlı Devleti farklı etnik grupları XIX. yüzyıla kadar bir arada tutmayı başarmıştır.

Bu durumun oluşmasında Osmanlı Devleti'nin aşağıdaki özelliklerinden hangisinin etkili olduğu savunulamaz?

- A) Sosyal adalet anlayışının hakim olması
- B) Stratejik topraklara sahip olması
- C) Merkezi otoritenin güçlü tutulması
- D) Halkın ihtiyaçlarının gözetilmesi
- E) Din ve inanç özgürlüğünün tanınması

5. Osmanlı Devleti'nde toprağa yerleşen ve vergi veremeye başlayan kişilerden toprağını boş bırakması durumunda "çiftbozan" vergisi alınırdı.

Bu uygulamanın temel amacı olarak aşağıdakilerden hangisi gösterilebilir?

- A) Üretimin sürekliliğini sağlamak
- B) Askeri masrafları karşılamak
- C) Yöneticilerin sayısını artırmak
- D) Özel mülkiyeti özendirmek
- E) Köyden kentlere yapılacak göçleri engellemek

6. Osmanlı Devleti'nde görülen;

- Devşirme sisteminin uygulanması
- Enderun Mektebi'nin açılması

gelişmelerinin ortak amacı olarak aşağıdakilerden hangisi gösterilebilir?

- A) Eğitimde fırsat eşitliği sağlamak
- B) Yönetimde görev alacak kişileri yetiştirmek
- C) Laik hukuk anlayışını yerleştirmek
- D) Padişahın yetkilerini artırmak
- E) Güçlü bir orduya sahip olmak

7. Osmanlı Devleti'nde tarımsal üretim, daha çok askeri amaçlı kurulmuş olan tımar sistemiyle kontrol altında tutulmuştur.

Buna göre, tımar sisteminin bozulmasıyla aşağıdakilerden hangisi arasında bir bağlantı kurulamaz?

- A) Tarımsal üretimin düşmesi
- B) Güvenliğin bozulması
- C) Askeri gücün zayıflaması
- D) Gümruk gelirlerinin düşmesi
- E) Yönetime bağlılığın azalması

8. Osmanlı Devleti'nde padişahların yetkilerinin sınırsız olmadığına;

- I. fermanlarda İslam hukukunun dikkate alınması,
- II. meşrutiyet ilan edilerek anayasal yönetime geçilmesi,
- III. Divan Kurulu kararlarının padişahı bağlamaması

durumlarından hangileri kanıt olarak gösterilebilir?

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

9. Osmanlı Devleti'nde köylüler, ekip-biçmekle yükümlü oldukları toprakları için her yıl tımar sahibine vergi ödemek zorunda idiler.

Böyle bir zorunluluğun aşağıdakilerden hangisine yönelik olduğu savunulabilir?

- A) Toplumsal dayanışmanın artırılmasına
B) Üretimde sürekliliğin sağlanmasına
C) Yeniçeri Ocağı'nın asker ihtiyacının karşılanmasına
D) Halkın devlete olan bağlılığının artırılmasına
E) Şehirlerde işsizliğin azaltılmasına

10. Osmanlı Devleti'nde Divan-ı Hümayun tarafından alınan kararların kesinleşmesi ve uygulanması aşağıdakilerden hangisine bağlı olmuştur?

- A) Padişah tarafından onaylanmasına
B) Kararların oybirliğiyle alınmasına
C) Halkın oyuna sunulmasına
D) Ordunun görüşünün alınmasına
E) Sadrazamlar tarafından uygulanmasına

11. Osmanlı Devleti'nde gelirlerin artmasında aşağıdakilerden hangisinin etkisinin olduğu savunulamaz?

- A) Avrupalılara ticari ayrıcalıklar verilmesinin
B) Baharat Yolu hakimiyetinin ele geçirilmesinin
C) Bazı beyliklerin Osmanlı Devleti'ne katılmasının
D) Boğazlara hakim olunmasının
E) Köyden kente göçlerin hızlanması

12. Osmanlı Devleti'nin ilk anayasası olan Kanun-ı Esasi'nin;

- I. Saltanat ve hilafet Osmanoğulları soyunun en büyük ferdine aittir.
- II. Devletin dini İslamdır ve yasalar dini hükümlere aykırı olamaz.
- III. Padişah, polis araştırması sonucunda suçlu görülen kişileri sürgüne gönderebilir.

maddelerinden hangileri teokratik devlet yönetiminin devam ettirilmek istendiğine kanıt olarak gösterilebilir?

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

13. Osmanlı Devleti'nde I. Ahmet'ten itibaren şehzadeler sancaklara gönderilmeyip, sarayda eğitime tabi tutulmuşlardır.

Bu durumun;

- I. şehzadelerin yönetim tecrübesi kazanmadan tahata geçmesi,
- II. padişahların halktan ve halkın sorunlarından uzaklaşması,
- III. yönetimde hanedan değişikliklerinin yaşanması

gelişmelerinden hangilerine ortam hazırladığı söylenebilir?

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

14. Osmanlı Devleti'nde, 1876'da Meşrutiyet ilan edilmiş ve Mebuslar Meclisi açılmıştır.

Buna göre, Osmanlı Devleti'nde;

- I. halkın seçme ve seçilme hakkına sahip olması,
- II. parlamenter sisteme geçilmesi,
- III. vatandaşlık duygusunun güçlenmesi

durumlarından hangilerine ortam hazırlandığı savunulabilir?

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



Doğadaki Üç Unsur : Su, Toprak, Bitki - I

COĞRAF

DOĞADAKİ ÜÇ UNSUR : SU, TOPRAK, BİTKİ - I

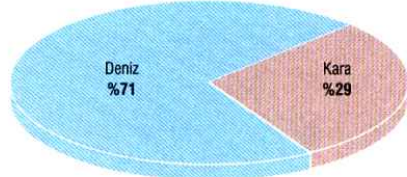
YAŞAM KAYNAĞIMIZ SU

Su, canlı varlıkların yaşamlarını devam ettirebilmesi için vazgeçilmez bir unsurdur. Su, atmosferde meydana gelen hava olayları ile katı, sıvı ve gaz halleri arasında sürekli değişim gösteren ve kendini devamlı yenileyebilen doğal bir kaynaktır.

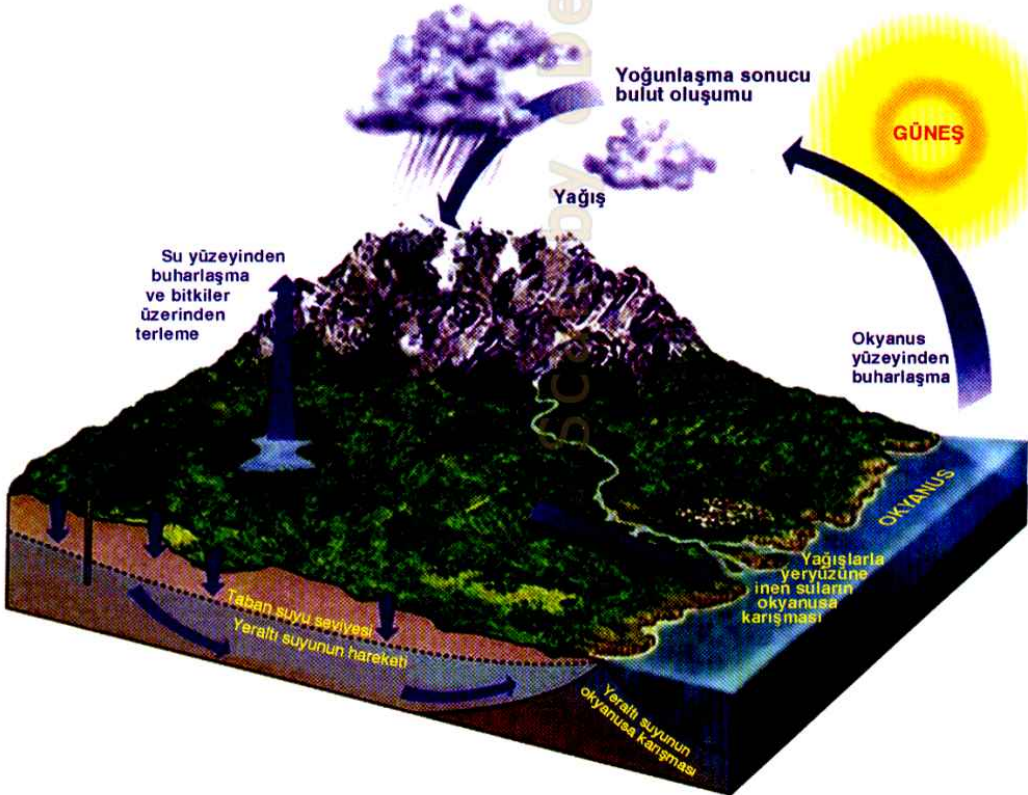
Okyanuslar, denizler, göller, akarsular, kar ve buz örtülerinden oluşan kaynakların suları, sıcaklığın etkisi ile buhar şekline dönüşür ve havaya karışır. Atmosfer içinde soğuyup yoğunlaşarak çeşitli şekillerde (kar, dolu, yağmur) yeryüzüne dönerler.

Su döngüsü adı verilen bu olaylarla suyun katı, sıvı ve gaz hallerine dönüşümü devam eder.

Dünyamız 510 milyon km² yüzölçümüne sahip olup, yüzeyi kara ve denizlerle kaplıdır. Denizler, yeryüzünün %71'ini kaplar, geri kalan %29'luk kısmında ise karalar vardır.



Dünya'daki kara ve denizlerin oranı



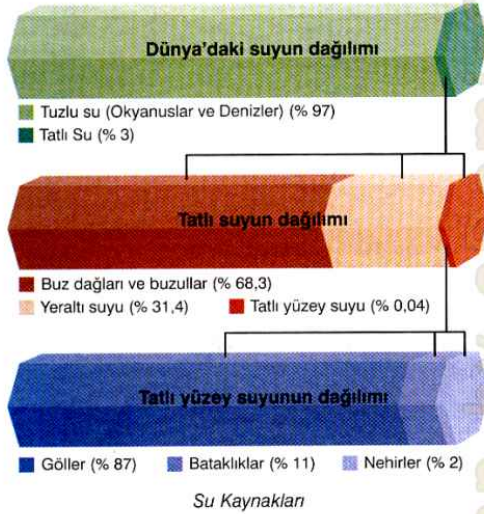
Su döngüsü

Dünya üzerindeki denizlerin toplam alanı 361 milyon km², karaların toplam yüzölçümü 149 milyon km² dir. Kara ve denizlerin yarımkürelere dağılımı da farklılık gösterir.



Kuzey ve Güney Yarımküre'de kara ve denizlerin oranı

Dünya'nın % 71'ini kaplayan suların ancak yaklaşık % 3'ünün tatlı su olduğu düşünüldüğünde bu kaynakların ne kadar dikkatli kullanılması gerektiği ortaya çıkmaktadır.



Su Kaynakları

Yeryüzünde bulunan su kaynakları şu şekilde sınıflandırılabilir:

- A) Okyanuslar ve denizler
- B) Göller
- C) Akarsular
- D) Yeraltı suları

A) OKYANUSLAR VE DENİZLER

Yerkabuğunun çukur yerlerindeki geniş su kütlelerine **deniz** denir. İrili ufaklı çok sayıda deniz vardır. Denizlerin büyüklüklerine **okyanus** denir. Yerküre üzerinde üç okyanus vardır. Bunlar; Atlas Okyanusu (Atlantik), Büyük Okyanus (Pasifik) ve Hint Okyanusu'dur.

Okyanusların içinde en büyük olanı Büyük Okyanus'tur. Kuzey Amerika ve Güney Amerika ile Asya Kıtası arasında yer alır, 180.000.000 km² yüzölçüme sahiptir.

Atlas Okyanusu 106.000.000 km² yüzölçüme sahiptir. Kuzey ve Güney Amerika ile Avrupa ve Afrika kıtaları arasında "S" şeklinde kuzey - güney doğrultusunda uzanır. Hint Okyanusu 75.000.000 km² ile en küçük okyanustur. Asya ve Avustralya arasında yer alır.

Okyanusların karalar arasına sokulmuş uzantılarına iç deniz denir. Örneğin Akdeniz, Kızıldeniz, Karadeniz gibi... Okyanuslardan ada yayları veya sığ deniz eşikleriyle ayrılan ve kıta kenarlarında bulunan denizlere kenar deniz denir. Örneğin; Japon Denizi gibi.

Karaların içine denizlerin sokulmasıyla körfezler oluşur. Körfezler küçük olursa bunlara **koy** denir.

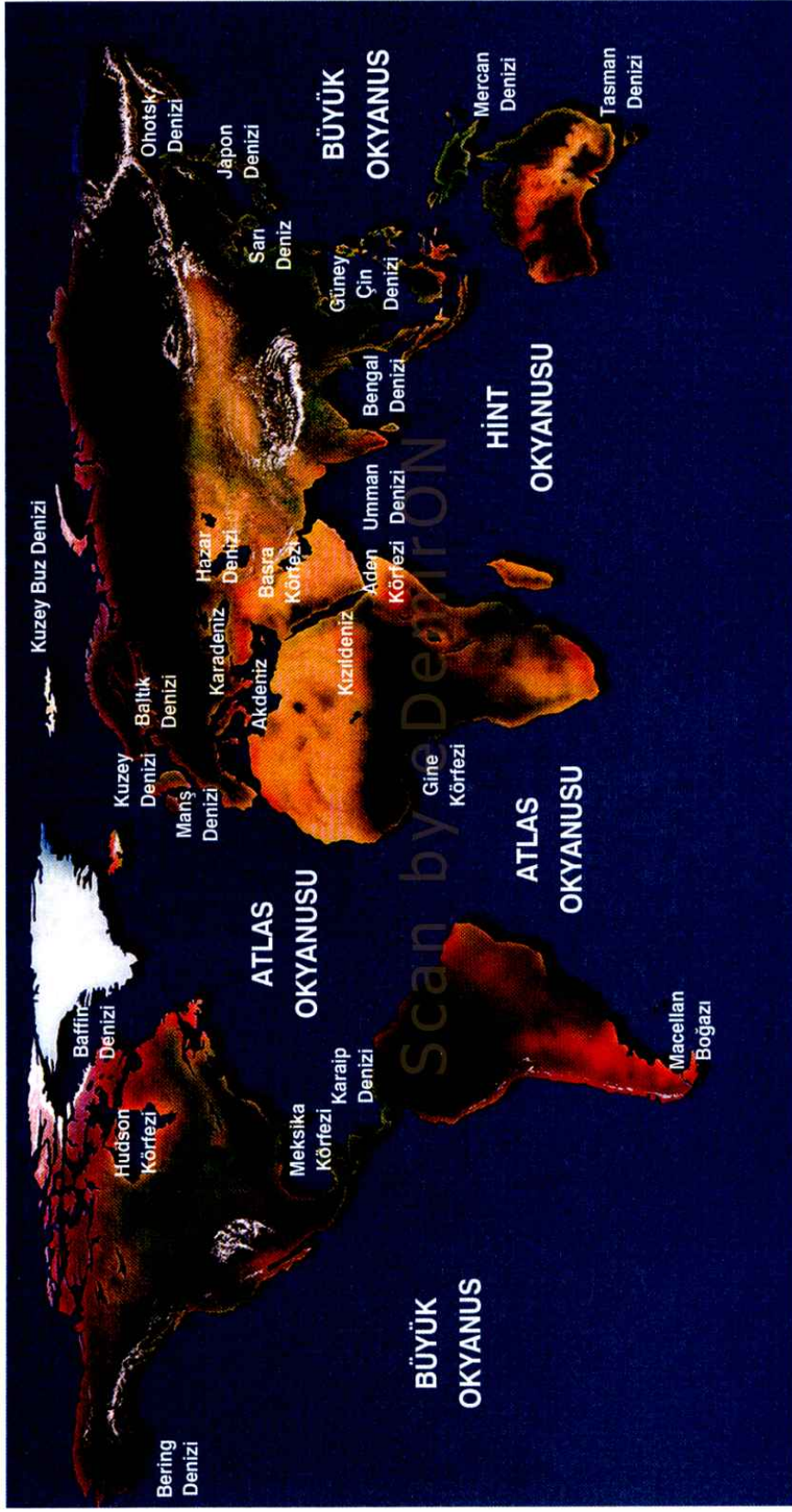
Dünya üzerindeki büyük denizlerden bazıları;

- Atlas Okyanusu ile bağlantısı olan Baffin Körfezi, Kuzey Buz Denizi, Baltık Denizi, Meksika Körfezi, Akdeniz, Adriyatik Denizi, Ege Denizi, Marmara Denizi ve Karadeniz
- Hint Okyanusu ile bağlantısı olan Kızıldeniz, Aden Körfezi, Basra Körfezi ve Bengal Körfezi
- Büyük Okyanus ile bağlantısı olan Bering Denizi, Japon Denizi, Doğu Çin Denizi'dir.

Deniz ve Okyanus suları tuzlu olduğu için içme ve sulama amaçlı kullanılamazlar. Suların tuzluluğu enlemin sıcaklık üzerindeki etkisine bağlı olarak ekvatorдан kutuplara doğru azalır.

Deniz ve Okyanusların Faydalarından Bazıları

- Deniz ve Okyanus suları tuzlu olmalarına rağmen milyonlarca farklı hayvan ve bitki türü için doğal yaşam alanıdır.
- Okyanuslar iklim üzerinde önemli rol oynar. Atmosferdeki su buharının önemli bir kısmını sağlayarak yağışlara neden olurlar. Ayrıca ekvatordaki ısı enerjisinin dağılmasına katkıda bulunurlar.
- Dalgaların etkisiyle deniz tuzlarının zengin çok sayıda su damlacıkları atmosfere karışmaktadır. Bu su damlacıklarının buharlaşması sonucu içlerindeki tuz kristalleri havada asılı halde kalır. Aerosol denilen bu küçük tuz kristalleri bulutların ve yağışların oluşumunu sağlar.
- Denizler ve okyanuslar balıkçılık ve ulaşım alanlarında önemli bir yer tutar.



B) GÖLLER

Karalar üzerindeki çanakları dolduran tatlı, tuzlu, acı ya da sodalı ve genelde durgun su kütlelerine **göl** adı verilir.

Göller yağmur, kar gibi yağışlar dışında akarsularla da beslenirler. Göl sularını besleyen akarsulara "**geleğen**" adı verilir. Göllerin genel olarak birden çok geleğeni vardır.

Göllerin fazla sularını deniz ya da okyanuslara boşaltan sulara "**gideğen**" denir. Kurak ve yarıkurak iklim bölgelerindeki göllerin birden çok geleğeni olabilir ancak bu göllerin çoğunun gideğeni yoktur. Bu durum üzerinde buharlaşmanın fazla olması etkilidir. Ayrıca göl yüzeyinin genişliği de buharlaşmayı artıran önemli bir etkidir.

Göller yağışlarla, akarsularla ve yeraltı sularıyla beslenirler. Göllerin suları acı, tatlı, tuzlu ve sodalı olabilmektedir. Bu farklılığın nedenleri;

- İklim koşulları
- Beslenme kaynakları
- Gölün bulunduğu arazinin yapısı
- Gölün büyüklüğü ve derinliği
- Gideğenin (göl ayağı) olup olmamasıdır.

Örnek 1:

Yeryüzündeki göl sularının tuzlu, tatlı ya da sodalı olmasında aşağıdakilerden hangisinin etkisi yoktur?

- A) Gölün gideğenin olup olmaması
- B) Göl çanağının kayaç yapısı
- C) Gölün denizden yüksekliği
- D) Gölle ulaşan akarsuların az ya da bol su taşıması
- E) Gölün bulunduğu yerin iklim özellikleri

(2006 - ÖSS)

Çözüm:

Yeryüzündeki göl sularının tuzlu, tatlı ya da sodalı olmasında gölün öncelikle gideğenin olup olmaması etkilidir. Gideğenin varlığı da gölün bulunduğu yerin iklim özelliklerine ve akarsuların bol su taşımasına bağlıdır. Gideğeni olmayan göllerde kayaç yapısı göl sularının kimyasal özelliklerini etkiler. Ancak göllerin denizden yüksekliği sularının tuzlu, tatlı ya da sodalı olmasında etkili değildir. Çünkü aynı yükseltide bulunan göllerden gideğeni olanların suları tatlı, gideğeni olmayan göllerin suları ise tuzlu veya sodalı olabilmektedir.

Cevap C

Göller oluşumlarına göre ikiye ayrılır:

1. Doğal Göller

Bunlar daha önce çeşitli iç ve dış kuvvetler tarafından oluşturulmuş çanakların, sularla dolması sonucu meydana gelmiş göllerdir. Doğal göller oluşumuna göre beş gruba ayrılır.

A. Tektonik Göller

Bu göllerin çanakları büyük ölçüde yer kabuğu hareketleri sırasında oluşan senklinal alanları ile ve kırılma sonucu çöken graben sahalarına suların dolması sonucu oluşmuştur. Doğu Afrika'daki Tanganika ve Nyasa gölleri, Sibirya'da Baykal Gölü, Ürdün - İsrail sınırında Lut Gölü bu şekilde oluşmuş göllere örnektir.



Doğu Afrika grabenindeki tektonik göller

Örnek 2:

Çöküntü hendekleri içinde oluşan büyük göller, aşağıdaki bölgelerin hangisinde en çoktur?

- A) Doğu Afrika
 - B) Kuzey Amerika
 - C) Batı Asya
 - D) Kuzeybatı Avrupa
 - E) Güney Amerika
- (1991-ÖYS)

Çözüm:

Tektonik faaliyetler sonucu oluşan çöküntü hendekleri içerisindeki göller seçeneklerde verilenlerden Doğu Afrika'da daha çoktur.

Cevap A

b) Volkanik Göller

Volkan konisinin tepesinde bulunan krater veya kaldera gibi çukurlukların ya da volkanik patlamalarla oluşan maarların suyla dolması sonucunda oluşurlar. Asya'daki Issık Gölü bu şekilde oluşmuştur.

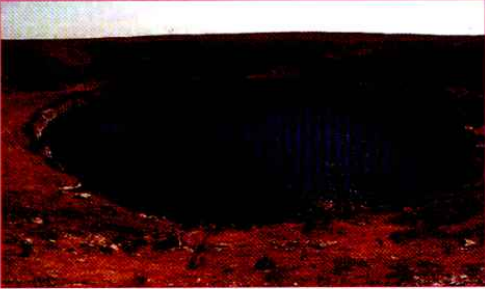


Kaldera Gölü

c) Karstik Göller

Kalkerli alanlardaki erime çukurlarının sularla dolması sonucu oluşan göllerdir.

Kalker, jips gibi eriyebilen kayaların bulunduğu bölgelerde erime sonucu oluşan doğal kuyuların tabanında suların birikmesi sonucu oluşurlar. Bu göllerin çapları genelde 200 - 300 m'yi derinlikleri 100 - 150 m'yi bulabilir.

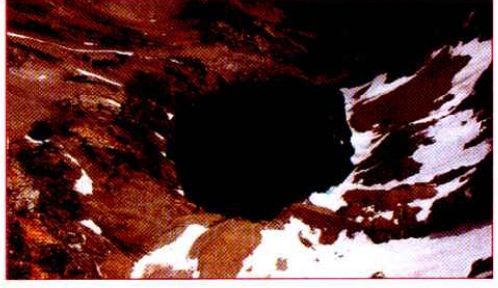


Karstik Göl

Dünya'nın en tipik karstik gölleri arasında Yunanistan - Makedonya sınırındaki Prespa Gölü, Arnavutluk - Makedonya arasındaki Ohri Gölü ile Arnavutluk - Karadağ arasındaki İşkodra Gölü gösterilir.

d) Buzul Gölleri

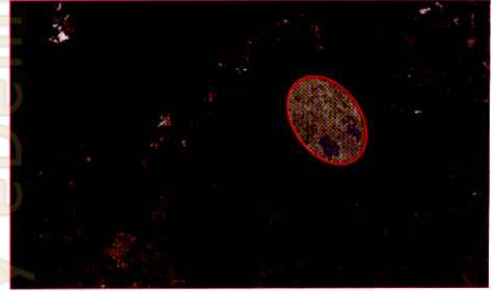
Buzulların aşındırmasıyla oluşan çanakların sularla dolması sonucu meydana gelir. Kanada, Finlandiya, Norveç ve Danimarka gibi ülkelerde çok sayıda buzul gölü bulunmaktadır.



Sirk Gölü

Bu tür göller daha çok dördüncü Jeolojik zamandaki buzul devrinde oluşmuş göllerdir.

Buzul göllerinin bazıları orta enlemlerin yüksek dağlarında kalıcı kar örtüsünün altında oluşmuştur. Sirk gölü denilen bu tür göllere Pirene Dağları, Kayalık ve And dağları gibi yüksek dağlarda rastlanır.



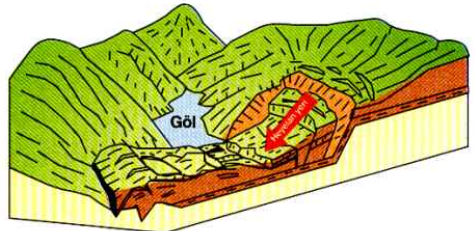
Finlandiya'daki buzul gölleri

e) Set Gölleri

Bu göller, uzunca bir çukurluğun önünün doğal setleşme sonucu herhangi bir kütle ile kapanması ve geride kalan çukurluğun suyla dolması sonucu oluşur. Set oluşurken kütle hangi yolla meydana gelmişse, göl de o adla anılır.

1) Heyelan Set Gölleri

Heyelanla gelen kütlenin, akarsu vadilerini kapatması sonucu oluşan göllerdir.



Heyelan Set Gölü

2) Alüvyal Set Gölleri

Akarsu vadilerinin alüvyal birikintilerle (genellikle birikinti konileriyle) kapanması sonucu oluşur. Bunlar küçük alanlı, sığ göllerdir.



Alüvyal Set Gölü

3) Volkanik Set Gölleri

Volkandan çıkan lavların, uzun bir çukurluğun önünü kapatması sonucu oluşur.

4) Kıyı Set Gölleri

Kıyılardaki koyların ve girintilerin ağız kısımlarının dalga biriktirmesiyle oluşan kıyı seti ile kapanması sonucunda meydana gelirler. Bunlara **deniz kulağı** veya **lagün** da denir.



Lagün Gölü

B. Yapay Göller

İnsanların meydana getirdiği baraj gerisindeki yapay göllerdir. Enerji üretimi, sulama, içme ve kullanma suyu elde etme amacıyla yapılan barajların gerisinde oluşan baraj göllerinin sayısı her geçen gün artmaktadır.

Göllerden yararlanılan alanlar:

- İçme suyu sağlama
- Sulama suyu sağlama
- Su ürünleri elde etme
- Taşımacılık yapma
- Tuz ve soda üretme
- Elektrik enerjisi elde etme
- Su sporları yapma

Adı	Bulunduğu Anakara	Yüzölçümü (km ²)
Hazar	Asya	371 000
Superior	Kuzey Amerika	82 700
Victoria	Doğu Afrika	69 485
Huron	Kuzey Amerika	59 800
Michigan	Kuzey Amerika	58 300
Tanganika	Doğu Afrika	35 100
Baykal	Sibiry	31 500
Erie	Kuzey Amerika	25 900
Winnipeg	Kuzey Amerika	24 300
Ontario	Kuzey Amerika	18 800
Ladoga	Doğu Avrupa	18 400
Balkaş	Orta Asya	17 300
Dünya Gölleri Toplam Yüzölçümü		2 600 000

1. Aşağıdakilerden hangisi dünyadaki kara ve su varlığı ile ilgili doğru bir bilgi değildir?

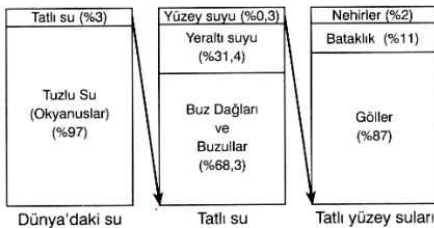
- A) Yerküre üzerinde üç tane okyanus bulunmaktadır.
B) Dünya'daki su varlığının %97'sini okyanuslar ve denizler, %3'ünü tatlı sular oluşturmaktadır.
C) Kuzey Yarımküre'de karalar denizlere göre daha geniş yer kaplar.
D) Gideğeni olmayan göllerin suları tatlı değildir.
E) Tatlı sular içinde en fazla oran buzullar ve buzdağlarına aittir.

2. Ekvatordan kutuplara doğru sıcaklık ve buharlaşmanın azalmasına bağlı olarak denizlerdeki tuzluluk oranı azalmaktadır.

Aşağıdaki denizlerden hangisinin tuzluluk oranı daha azdır?

- A) Kızıldeniz
B) Akdeniz
C) Umman Denizi
D) Baffin Denizi
E) Karayip Denizi

3. Aşağıdaki şekillerde Dünya'daki su dağılımı gösterilmiştir.



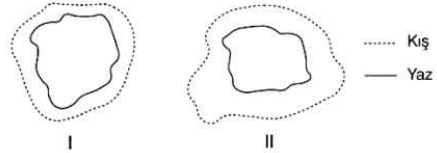
Yukarıda verilen su dağılımıyla ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Dünya'daki suyun büyük bir kesimi tuzlu sudur.
B) Tatlı su kaynakları içinde en az paya sahip olan nehirlerdir.
C) Buzullar tatlı suların yarısından fazlasını oluşturur.
D) Göllerdeki suyun büyük bir kısmı sulamada kullanılır.
E) Yeraltı suları, tatlı suyun yaklaşık üçte birini oluşturur.

4. Aşağıdakilerden hangisi doğal göllerden yararlanma şekillerinden biri değildir?

- A) Ulaşım
B) Su ürünleri elde etme
C) Turizm
D) Sıcak su elde etme
E) Tuz ve soda elde etmek

- 5.



Yukarıdaki şekillerde yüzölçümleri birbirine yakın iki gölün yıl içinde kapladıkları alanları gösterilmiştir.

Sadece yukarıdaki şekillere bakılarak aşağıdakilerden hangisine kesin ulaşılabilir?

- A) I. gölün suları tuzludur.
B) II. göl yalnızca yağmur sularıyla beslenir.
C) I. gölün gideğeni yoktur.
D) I. gölün alanı daha fazla değişir.
E) II. gölde yaz aylarında buharlaşma daha fazla olur.

6. Aşağıdaki göllerden hangisinin oluşumu diğerlerinden farklı bir nedene bağlıdır?

- A) Lut Gölü
B) Prespa Gölü
C) Nyasa Gölü
D) Tanganika Gölü
E) Baykal Gölü

7. En büyük tatlı su kaynağı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Nehirler
B) Bataklıklar
C) Göller
D) Yeraltı suları
E) Buzullar

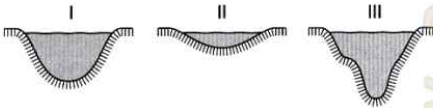
8. Aşağıdakilerden hangisi bir vadinin önünün bir set tarafından kapanması sonucu oluşmamıştır?

A) Heyelan set gölü B) Alüvyal set gölü
C) Volkanik set gölü D) Kıyı set gölü
E) Baraj set gölü

9. Aşağıdaki göllerden hangisi Asya kıtasında yer almaz?

A) Baykal Gölü B) Aral Gölü
C) Balkaş Gölü D) Tanganika Gölü
E) Van Gölü

10. Göl sularının kapladığı alan yıl içinde değişiklik gösterir. Bunda buharlaşma oranı, akarsuların getirdiği su miktarı ve göl çanağının derinliği etkilidir.



Buna göre, yukarıda göl çanağının kesiti verilen üç gölün doğal koşulları eşit kabul edilirse sularının kapladığı alan en fazla değişenden en az değişene doğru nasıl sıralanır?

A) I - II - III B) II - III - I C) II - I - III
D) III - II - I E) I - III - II

11. Sularını denize boşaltmayarak kapalı havza özelliği kazanmış bazı göllerde tuzluluk oranının kışın azalıp yazın artmasında aşağıdakilerden hangisinin etkisinden söz edilemez?

A) Yaz mevsiminde göl alanlarının daralması
B) Yazın gölde buharlaşmanın artması
C) Yazın gölü besleyen akarsuların daha az su taşıması
D) Göl havzasına düşen yağış miktarının azalması
E) Göl havzasındaki kayalarla kimyasal çözünmenin artması

12. I. İklim şartları
II. Gölün tektonik oluşumlu olması
III. Göl çanağındaki kayaların özellikleri

Yukarıdakilerden hangileri göl sularının kimyasal özelliklerini belirleyen faktörlerdendir?

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

13. I. Karstik göller
II. Volkanik göller
III. Kıyı set gölleri

Yukarıdaki göl çeşitlerinden hangisinin oluşumunda dış kuvvetler etkili olmuştur?

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

14. Aşağıdaki kıtalardan hangisinin doğusunda Hint Okyanusu batısında ise Atlas Okyanusu bulunmaktadırdır?

A) Kuzey Amerika B) Güney Amerika
C) Avrupa D) Afrika
E) Asya

15. Kalkerli alanlardaki erime çukurlarının sularla dolması sonucunda oluşan göllere karstik göl denir.

Aşağıdakilerden hangisi karstik göllere örnek olarak gösterilebilir?

A) Ohri Gölü B) Issık Gölü
C) Lut Gölü D) Baykal Gölü
E) Tanganika Gölü



Ahlak Felsefesi - I (Etik)

A. AHLAK FELSEFESİNİN KONUSU

Ahlâk felsefesi, Yunanca ethike, etos (töre, ahlâk) kelimesinden türemiştir. Ahlâk felsefesinin konusu, insanın kişisel ya da toplumsal yaşamdaki eylemleri ve bu eylemlerin dayandığı ilkelerdir. Çünkü insan, hem düşünen hem de davranışlarda bulunan bir varlıktır. İnsanın, davranışta bulunurken yaşadığı toplumun benimsediği ahlâki kurallara uyması gerekir.

Ahlâk felsefesi, insanların kişisel ve toplumsal yaşamdaki ahlâki davranışlarına ilişkin problemleri inceler; insan davranışlarını değerlendirir. Bu davranışları açıklamak ve tasvir etmek ise psikoloji, sosyoloji gibi diğer bilimlerin görevidir. Kısaca ahlâk felsefesi, olması gerekeni inceler. Bilimler ise sadece var olanı açıklamaya çalışmıştır.

Bu amaçla ahlâk felsefesi, insan ve toplum yaşamındaki ahlâki olaylardan önce; insan davranışları ile ilgili kavramları, ilkeleri ele alır. Bunları sistemleştirir, hepsi için geçerli genel ilkeler bulmaya çalışır.

Ancak, ahlâk felsefesinin konusunu, insanın bütün davranışları değil; özgür ve bilinçli davranışları oluşturur. Özetle, ahlâk felsefesi, insanın bilinçli eylemleri üzerine derinliğine düşünmez.

B. FELSEFE AÇISINDAN AHLAK

İnsan sadece bilen bir varlık değil, aynı zamanda eylemde bulunan varlıktır. İnsan eylemleri; meydana geliş, yöneldikleri amaç ve değerler bakımından felsefi sorunlar içermektedir. Bu nedenle **insan eylemlerini, amaçlarını ve yöneldikleri değerleri inceleyen felsefe dalı ahlâk felsefesi ya da etik adını alır.**

Ahlak, genel anlamıyla, insanların bir toplum içinde uyumlu yaşamaları için kendilerine göre belirledikleri ilkelerin tümüdür. Bu anlamıyla ahlak, felsefeden bağımsız olarak her toplumda belli derecelerde var olan davranış kurallarıdır.

Ahlâk ve etik, günlük dilde birbirlerine yakın anlamda kullanılmalarına rağmen, bunların felsefe dilindeki kullanımları

farklıdır. **Ahlâk, olgusal bir davranış biçimini belirleyen değer yargısı; etik ise bu değer yargısını araştıran, inceleyen, açıklamaya ve değerlendirmeye çalışan felsefe dalıdır.** Bu nedenle günlük dilde bir ahlâki problemden söz edildiğinde, bunu bir etik problemi olarak anlamak gerekir. Ayrıca, ahlâki davranış, ahlâk felsefesinden önce de vardı. Çünkü ahlâki davranış, ilkel anlamda da olsa, insanların toplu olarak yaşamaya başlamaları ile görülmektedir. Etik, çok sonraları felsefe ile birlikte ortaya çıkmış; filozofların felsefe sistemleri içinde yer almıştır. Günümüzde etik, felsefenin bir alt dalıdır.

C. AHLAK FELSEFESİNİN TEMEL KAVRAMLARI

Ahlâk felsefesi, ahlâki davranışları değerlendirirken değişik kavramların anlamlarını açıklığa kavuşturmak ister. Ahlâki kavramları analiz ederek ortak değerlendirmeye esas olmak üzere anlamlarını ortaya koyar.

Ahlak Felsefesi ile İlgili Temel Kavramlar

Ahlak : Belli bir dönemde, belli insan topluluklarıncı benimsenmiş, insanlara yol gösteren temel kurallar kümesidir.

İyi : İyi, insanın aklına ve iradesine uygun olarak yaptığı seçimin sonucunda oluşan yararlı ve değerli şeydir. Yani toplum tarafından yapılması istenen eylemdir. Örneğin: Yardımsızlık gibi.

Kötü : Ahlakça değerli olmayan, toplum tarafından yapılması istenmeyen eylemdir. Örneğin: Hırsızlık kötüdür.

Sözü edilen iyi ve kötü yargılar, toplumdan topluma ve aynı toplumda zamanla farklı anlamlar taşıyabilir.

Özgürlük : Bireyin iradesini kullanarak istediğini yapabilmesi, kendisine herhangi bir zorlamanın olmamasıdır. Özgürlük, insanın sorumluluk duymak koşuluyla her istediğini yapmasıdır. Baskı duymadan; hürriyeti, özüne dayanarak kullanmak hür olmaktır.

Bir eylemin ahlâki olması onun özgürce yapılmış olmasına bağlıdır.

Sorumluluk : Bireyin bilerek ve iradi olarak yaptığı işin sonuçlarını kabul etmesidir. Sorumlu davranmak, özgürlüğü kullanmak demektir. Çünkü sorumluluk, özgürlük sonucunu üstlenme koşuluyla her şeyi yapmak şeklinde tanımlanır. Bu

nedenle, özgürlük ile sorumluluk arasında bir ilişki vardır. Esirler, küçük çocuklar ve akıl sağlığı yerinde olmayan insanların sorumluluğundan söz edilemez.

Örnek 1:

"Jean Paul Sartre, özgürlüğü insanın omuzundaki bir yük olarak görmektedir. Çünkü özgürlük, kendisiyle birlikte sorumluluk, suç ve ceza getirmektedir. Ancak, Sartre'a göre özgürlük yine de insan soyluluğunun biricik kaynağıdır."

Sartre'ın bu görüşünden yola çıkarak aşağıdaki yargıların hangisine ulaşılabilir?

- A) Özgürlük, toplum yaşamına ilişkin konularda kurallarla sınırlandırılır.
- B) Getireceği sonuçları yüklenerek özgürce karar vermek insanı yüceltir.
- C) Sınırsız özgürlük kötüye kullanılabilir.
- D) Bazı davranışların suç sayılıp cezalandırılması, insan özgürlüğünü zedeler.
- E) Sorumluluk duygusu, insanı özgürlüğünü kullanmaktan alıkoymaz.

(1982 - ÖYS)

Çözüm:

Sartre, özgürlüğün sorumluluğu zorunlu kıldığı gibi, insanı özgürleştirerek yücelttiğine vurgu yapmaktadır. O halde, ulaşılacak olan yargı B seçeneğinde verilmiştir.

Cevap B

Vicdan : Eylem ve davranışları ahlaki yönden değerlendirme, özleştirme, kendini hesaba çekmedir.

Her insan, kendi eylemlerini değerlendirir. Acaba iyi mi yaptım, kötü mü diye? İyi davrandığımızda mutlu oluruz. Buna **vicdan huzuru** denir. Kötü davrandığımızda mutsuz oluruz. Buna da **vicdan azabı** denir. İnsan için en ağır ceza vicdan azabıdır. Çünkü bu cezadan kurtuluş yoktur.

Örnek 2:

Vicdan, insanın kendi davranışlarının ahlâkça değerli olup olmadığına karar vermesine yardımcı olan bir hakemdir. Bu yeti sayesinde insan, yapıp ettiklerinin toplumda var olan değerlere uygunluğu açısından yargıya varır.

Bu görüşe göre, vicdan aşağıdakilerden hangisi konusunda yargıya varılmasına yardımcı olur?

- A) Doğal veya doğaüstü olay
- B) Güzel veya çirkin nesne
- C) Doğru veya yanlış bilgi
- D) İyi veya kötü eylem
- E) Basit veya karmaşık görüş

(1999 - ÖSS)

Çözüm:

Vicdan, insanın kendi davranışlarının ahlâkça (iyi veya kötü eylem) değerli olup olmadığına karar vermesine yardımcı olan bir hakemdir.

Cevap D

Erdem (Fazilet) : Bireyin bilinçli olarak, ahlaki açıdan iyi ve değerli olanı istemesidir. Dürüstlük, adalet, hoşgörü gibi.

Ahlak Yasası : Genel geçerliliği olan ahlak kurallarıdır. "Dürüstlük iyidir, ödevle uygun davranmak iyidir." türü önermeler ahlâki yasadır.

Ahlaki Karar : Bireyin ahlak yasasına kendi hür iradesiyle uymasıdır.

Ahlaki Eylem : Ahlak yasalarına uygun, iradeyle yapılan davranışlardır. Ahlâki eylemin amacı ahlâk yasasına uygun olarak davranmaktır.

Ödev Ahlakı : Belli bir fayda, haz, çıkar beklentisi olmadan, iyyinin sadece görev duygusuyla yapılmasını isteyen ahlak yasasıdır.

Mutluluk Ahlakı : İnsan davranışlarının amacını hazzı, faydaya dayandıran ahlaki sistemdir.

Yukarıdaki kavramları bir örnekle açıklayalım:

Karnı aç olan ve yiyecek bir şey alma imkanı olmayan birine, doğal ihtiyaçları hırsızlık yapmasını; aklı ve ahlak yasası ise hırsızlık yapmamasını söyler. Bu çelişik durum karşısında birey, ekmeği çalma ya da çalmamaya ilgili olarak kendi hür iradesiyle bir seçim yapıp ahlâki bir karar verir. Bu karar sonucu bir davranışta bulunur. Bu, özgür bir seçimdir ve verilen karar özgür bir karardır. Hırsızlık yapma ya da yapmama ahlâki bir eylemdir. Eğer hırsızlık yaparsa bu davranış kötü, yapmazsa iyidir. Bu davranış iyi ya da kötü olarak değerlendirmek ahlâki yargıdır. Bu kararı verirken, iyi veya kötü birbirinden ayıran, kişinin vicdanıdır. Kişinin, verdiği kararın sonucuna katlanması ise sorumluluktur.

1. Ahlak kurallarını bilip, ona göre davranan bir kişi; ahlak kurallarına göre davranışta bulunan fakat bunu bil-meyerek yapan kişiden daha üstündür.

Parçaya göre, ahlaki davranışın temel ölçüsü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kişiye fayda sağlaması
B) Bireyi özgürleştirilmesi
C) Bilinçli olarak yapılması
D) Sosyal değerlere uygun olması
E) Toplumsal bütünlüğü sağlaması

2. Bir insanın, yalan söylemenin ve hırsızlık yapmanın kötü olduğunu bilmesi yeterli olmadığından yalan söylememesi ve hırsızlık yapmaması lazımdır. İşte insanın yaptığı bu eylemler ahlakın konusu içinde yer alır. Ahlak felsefesi ise bu yapıları konu edinmez. Ahlak kavramların temel ilkelerini, iyi ve kötünün ölçütünün nasıl olması gerektiğini ele alarak düşünce üretir.

Buna göre, ahlak felsefesinin ahlaktan farkı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Davranışları konu edinmesi
B) Var olanı betimlemesi
C) Objektif özellik göstermesi
D) Olması gerekeni incelemesi
E) Bireysel özgürlüğü savunması

3. Davranışlarımızı kendi kendimize sorgulama yetimize vicdan denir. Vicdanımız yaptığımız davranışın iyi olduğunu söylerse rahatlar, kötü olduğunu söylerse de üzülürüz.

Bu parçaya göre, vicdanla ilgili aşağıdaki yargılardan hangisine ulaşılabilir?

- A) Uyulması gereken evrensel ahlaki kuralların temelini oluşturur.
B) İnsanın kültürel değerlere bağlı kalarak davranışta bulunmasını sağlar.
C) Bilginin doğruluğunu ve yanlışlığını tespit eder.
D) İnsanın kendi eylemlerini yargılayan içsel güçtür.
E) İnsanın özünde yer alan bütün değerlerdir.

4. Bir kişi eylemde bulunurken, karşı karşıya olduğu veya yüzünü görmediği ya da kim olduğunu bilmediği insanlarla ilgili birşey yaparken hep etiği ilgilendiren bir davranışta bulunur.

Paragrafta, etğin hangi yönü üzerinde durulmaktadır?

- A) Kişinin başkalarını ilgilendiren her durumda ahlaki davranması gerektiği
B) Davranışlarda pratik yararın gözetilmesi gerektiği
C) Eylemde bulunan kişinin karakterinin dikkate alınmasının zorunluluğu
D) Eylemin yöneldiği amacın ne olduğunun bilinmesi gerektiği
E) Çıkar ilişkileri dikkate alınarak davranışın belirlenmesi gerektiği

5. Özgür davranış, nedeni olmayan davranıştır. Birey herhangi bir gerekçeye bağlı kalmadan davranışta bulunabiliyorsa özgürdür.

Bu görüş aşağıdaki düşüncelerden hangisiyle çelişir?

- A) Özgürlük ancak sınır konulmadığı zaman özgür-lüktür.
B) Davranışlarımızı biçimlendiren kurallar oldukça, tam anlamıyla özgürlükten bahsedilemez.
C) Duygu ve düşüncelerimiz toplumsal kaygılardan kurtarılmalıdır.
D) Davranışların kaynağı toplumsal kurallardır.
E) Tüm baskılardan arındırılmış davranış kişiyi özgür-leştirir.

6. Yapılan bir eylem başkası görsün bilsin diye yapılıyor-sa bu eylemi yapan insan her ne kadar doğru biri ola-rak anılsa dahi; kimseye faydası olmaz. Asıl erdemli davranış kimse görmeden yapılan iyiliklerdir.

Bu parçaya göre, erdemli davranış nasıl olmalıdır?

- A) İyi olarak algılanmalıdır.
B) Gösterişten uzakta olmalıdır.
C) Vicdanı rahatlatmalıdır.
D) Kişiyi doğruya yöneltmelidir.
E) Evrensel ahlak yasasına uygun olmalıdır.

7. Kant'a göre, ahlaki eylemlerin amacı ne mutluluk ne bireysel çıkarlardır. Ahlak herkes için aynı olanı ve değişmeyen iyiyi ister. Yapılan iyilikler karşısında maddi veya manevi bir çıkar gözetilmesi yanlıştır. Ahlaklılık çıkar duygusunun ötesinde ahlak yasasına saygıyla boyun eğiştir ve bu evrensel bir kuraldır.

Kant'a göre, ahlaki eylemlerimizin temelinde aşağıdakilerden hangisi vardır?

- A) Haz ve zevk
B) Tanrı korkusu
C) Takdir duygusu
D) Maddi veya manevi doyum
E) Herkes için iyi istenç
8. Sartre'a göre insan, doğuşunda hiçbir özelliğe sahip değildir. Sonradan, özgür seçimleriyle kendi özünü kendisi kazanır. Oysa psikoloji bilimi kişiliğin temelini yaşamın ilk beş yılında oluştuğunu, çocuğun ise bu dönemde bilinçli ve özgürce seçim yapamayacağını belirtir. Aynı şekilde Sartre, temel bireysel özelliklerin genlerle geçtiği gerçeğinden de habersiz gibi görünüyor.

Parçada, Sartre'ın hangi görüşü eleştirilmiştir?

- A) Gerçek olan algılanandır.
B) Toplumsal yapı davranışları etkiler.
C) İnsan kendi değerlerini kendisi belirler.
D) İnsan eylemlerinden sorumlu olmalıdır.
E) İnsan eylemlerinde toplumsal koşullar etkilidir.
9. Ahlâk, toplumda var olan davranış biçimlerini belirleyen değer yargıdır. Bu değer yargılarının nasıl olması gerektiğini inceleyen ve yorumlamaya çalışan ise ahlak felsefesidir.

Parçaya göre, ahlâk felsefesi hangi özelliği ile ahlâktan ayrılır?

- A) Kurallar koymasıyla
B) Genel-geçer bir özellik taşımasıyla
C) Olması gerekeni incelemesiyle
D) İnsanlar arasındaki ilişkileri yönlendirmesiyle
E) Var olanı betimlemeye çalışmasıyla

10. İnsan, isteyerek yaptığı davranışlardan sorumludur. Bunun için de insanın öncelikle akıl sağlığının yerinde olması ve davranışlarını özgür iradeyle yapması gerekir. Çünkü akıl, ikinin bilgisine sahip olmamızı sağlar. İrade özgürlüğü ise sahip olduğumuz aklın özgürce kullanılmasına imkan verir. Bu yüzden çocuklar ve akıl hastaları davranışlarından sorumlu tutulamazlar.

Bu parçaya göre, kişinin davranışlarından sorumlu tutulması neye bağlanmıştır?

- A) Seçme ve seçilme hakkına sahip olmasına
B) Gelişmiş bir toplumda yaşıyor olmasına
C) Bilinçli ve özgürce kararlar verebilmesine
D) Kendisini gelişen koşullara göre değiştirebilmesine
E) Toplumsal beklentilere uygun davranışlarda bulunmasına
11. İntihar, özgür bir davranış değildir. Çünkü özgürlük, geleceğe yönelik bir hesabın sonucunda ortaya çıkar. Oysa ölümü gerçekleştirmek, geleceğe yönelik tüm tasarımları ortadan kaldırmaktır. Bu nedenle intihar, özgürlüğün yok edilmesidir.

Sartre'a göre, bir davranışı özgür kılan özellik aşağıdakilerden hangisine dayandırılmıştır?

- A) Toplum içinde yapılmış olmasına
B) Bireyin kendi hür iradesine dayanmasına
C) Evrensel ahlak yasasına uygun olmasına
D) Kişinin sosyal yaşantısıyla ilgili olmasına
E) Gelecek adına bir amacı gerçekleştirmek için yapılmasına
12. İnsanın istek ve eylemleri, hem doğal etkenler hem de toplumsal ve kültürel etkenler tarafından belirlenir. Farklı bir görüşe göre ise, insan eylemlerini kısıtlayan hiçbir engel yoktur.

Bu parçada, aşağıdakilerden hangisi sorgulanmaktadır?

- A) Evrensel bir ahlak yasasının var olduğu
B) Bireyin topluma karşı sorumlulukları
C) İnsanın eylemlerindeki özgürlüğü
D) İnsanın toplumsal yaşama etkisi
E) Temel ihtiyaçların eylemler üzerindeki etkisi