

İÇİNDEKİLER

MATEMATİK 1	Kümeler - 2	2
MATEMATİK 2	Türev Alma - I	16
GEOMETRİ	Küre ve Dönel Cisim	32
FİZİK	Magnetizma	47
KİMYA	Elektrokimya - II	67
BİYOLOJİ	Endokrin Sistem	82
TÜRKÇE	Cümle Çeşitleri - 2, Karma Dilbilgisi	95
TARİH	Kurtuluş Savaşı - I	107
COĞRAFYA	Türkiye'nin İklimi - I	115
FELSEFE	Siyaset Felsefesi - III	123
REHBERLİK		127

FEM ÖSS DERGİSİ

Yıl: 3

Sayı: 21

FEM ÖSS DERGİSİ
FEM ÖĞRETMENLERİ
TARAFINDAN
HAZIRLANMAKTADIR.

10 GÜNDE BİR YAYIMLANIR

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

Yayın Yönetmeni
İsa OLGUN

Dizgi & Grafik
FEM Yayınları

Baskı Tarihi
15 Mart 2009

İnternet Adresi

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

İrtibat Adresi

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

Baskı Yeri

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

Satış Pazarlama

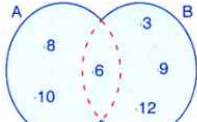
Libadiye Cad.
Haminne Çeşme Sokak
Baran İş Merkezi No: 20
☎ : (216) 522 09 43 - 44
Üsküdar / İSTANBUL

KÜMELER - 2

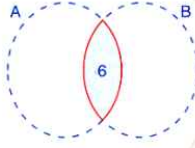
KÜMELERLE İŞLEMLER

1. KÜMELERİN BİRLEŞİMİ ve KESİŞİMİ

6 dan 11 e kadar olan doğal sayılardan 2 ile tam bölünenleri A kümesinin, 3 ten 13 e kadar olan doğal sayılardan da 3 ile tam bölünenleri B kümesinin elemanları olmak üzere; A ve B kümelerinden en az birisine ait olanların listesini ve her ikisine de ait olanların listesini Venn Şeması ile göstereyim.



Birleşim Kümesi



Kesikim Kümesi

Tanım: A ve B herhangi iki küme olmak üzere; A ile B nin bütün elemanlarından oluşan kümeye bu **iki kümenin birleşimi** denir ve $A \cup B$ şeklinde gösterilir. $A \cup B$ ifadesi, "A birleşim B" diye okunur. A ile B nin ortak elemanlarından oluşan kümeye de bu **iki kümenin kesikimi** denir ve $A \cap B$ şeklinde gösterilir. $A \cap B$ ifadesi "A kesikim B" diye okunur.

$$A \cup B = \{x \mid x \in A \text{ veya } x \in B\}$$

$$A \cap B = \{x \mid x \in A \text{ ve } x \in B\}$$

biçiminde tanımlanır.

Burada; $A \cup B$ kümesinin elemanları A ve B kümelerinden en az birisine, $A \cap B$ kümesinin elemanları da A ve B kümelerinin her ikisine de ait olan elemanlardır.

Yukardaki örnekte,

$$A \cup B = \{3, 6, 8, 9, 10, 12\}$$

$$A \cap B = \{6\}$$

olur.

Örnek 1:

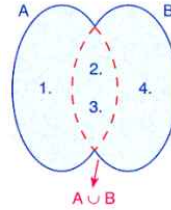
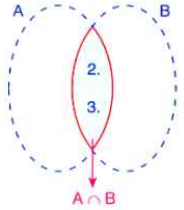
$$A = \{1, 2, 3\}$$

$$B = \{2, 3, 4\}$$

$$C = \{4\}$$

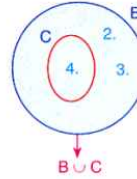
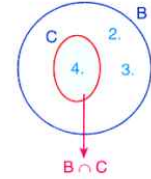
olmak üzere, aşağıdaki birleşim ve kesikim kümelerini liste biçiminde yazıp, Venn Şeması ile gösterelim.

$$a) A \cup B = \{1, 2, 3, 4\}, \quad A \cap B = \{2, 3\} \text{ ve}$$

 $A \cup B$  $A \cap B$

$$(s(A \cup B) < s(A) + s(B))$$

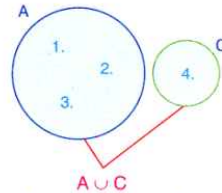
$$b) B \cup C = \{2, 3, 4\}, \quad B \cap C = \{4\}$$

 $B \cup C$  $B \cap C$

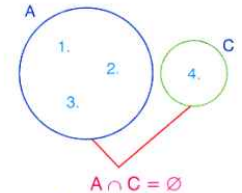
$$(C \subset B \Rightarrow B \cup C = B)$$

$$(C \subset B \Rightarrow B \cap C = C)$$

$$c) A \cup C = \{1, 2, 3, 4\}, \quad A \cap C = \{ \} = \emptyset \text{ ve}$$

 $A \cup C$

$$(s(A \cup C) = s(A) + s(C))$$

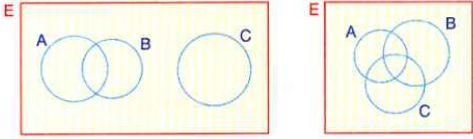
 $A \cap C = \emptyset$

$((A \cap C) = \emptyset \text{ olduğundan}$
A ile C ayrı kümelerdir.)

Tanım(Ayrık Kümeler):

Kesişimleri boş küme olan iki kümeye **ayrık kümeler** denir.

Tanım: Üzerinde işlem yapılan bütün kümeleri kapsayan ve boş kümeden farklı olan kümeye **evrensel küme** denir ve E ile gösterilir. Evrensel küme, değişken bir kümedir. **Örneğin,**



Yukarıdaki şekillerde;

$$A \subset E, B \subset E, C \subset E;$$

$$(A \cup B) \subset E, (A \cup C) \subset E, (B \cup C) \subset E \text{ ve } (A \cup B \cup C) \subset E \text{ dir.}$$

Birleşim ve Kesişim İşleminin Özellikleri

Her A, B, C kümesi ve E evrensel kümesi için aşağıdaki özellikler sağlanır.

1. Tek Kuvvet Özelliği

$$A \cup A = A \text{ ve } A \cap A = A \text{ dir.}$$

2. Değişme Özelliği

$$A \cup B = B \cup A \text{ ve } A \cap B = B \cap A \text{ dir.}$$

3. Birleşme Özelliği

$$A \cup B \cup C = A \cup (B \cup C) = (A \cup B) \cup C \text{ ve}$$

$$A \cap B \cap C = A \cap (B \cap C) = (A \cap B) \cap C \text{ dir.}$$

4. Birim (Etkisiz) Eleman Özelliği

Birleşim ($\cup$) işleminin birim elemanı $\emptyset$,

Kesişim ($\cap$) işleminin birim elemanı da E dir.

$$A \cup \emptyset = \emptyset \cup A = A \text{ ve } A \cap E = E \cap A = A \text{ dir.}$$

5. Yutan Eleman Özelliği

Birleşim ($\cup$) işleminin yutan elemanı E,

Kesişim ($\cap$) işleminin yutan elemanı da $\emptyset$ dir.

$$A \cup E = E \cup A = E \text{ ve } A \cap \emptyset = \emptyset \cap A = \emptyset \text{ dir.}$$

6. Dağılma Özelliği

Birleşim işleminin, kesişim işlemi üzerine;

Kesişim işleminin de birleşim işlemi üzerine dağılma özelliği vardır.

i. Soldan Dağılma Özelliği

$$A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C) \text{ ve}$$

$$A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$$

ii. Sağdan Dağılma Özelliği

$$(B \cap C) \cup A = (B \cup A) \cap (C \cup A) \text{ ve}$$

$$(B \cup C) \cap A = (B \cap A) \cup (C \cap A) \text{ dir.}$$

$$7. i. A \subset B \Rightarrow A \cup B = B \text{ ve } A \subset B \Rightarrow A \cap B = A \text{ dir.}$$

$$ii. A \subset (A \cup B), B \subset (A \cup B) \text{ ve } (A \cap B) \subset A, (A \cap B) \subset B \text{ dir.}$$

Birleşim Kumesinin Eleman Sayısı

1. A ve B kümeleri için, $A \cap B \neq \emptyset$ ise

$$s(A \cup B) = s(A) + s(B) - s(A \cap B)$$

2. $A \cap B = \emptyset$ ise, yani A ve B ayrık kümeler ise

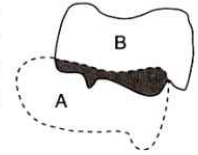
$$s(A \cup B) = s(A) + s(B) \text{ dir.}$$

3. A, B ve C kümeleri için,

$$s(A \cup B \cup C) = s(A) + s(B) + s(C) - s(A \cap B) - s(A \cap C) - s(B \cap C) + s(A \cap B \cap C)$$

Örnek 2:

Yandaki şekilde, taralı alan 12 cm^2 , A bölgesinin alanı 40 cm^2 , B bölgesinin alanı 35 cm^2 ise, A ve B'nin sınırladığı toplam alan kaç cm^2 dir?



- A) 87 B) 75 C) 63 D) 52 E) 47
(1983 - ÖSS)

Çözüm:

A kümesinin alanı $s(A)$, B kümesinin alanı $s(B)$ olsun.

$s(A) = 40$, $s(B) = 35$, $s(A \cap B) = 12$ olmak üzere,

$$s(A \cup B) = s(A) + s(B) - s(A \cap B)$$

$$s(A \cup B) = 40 + 35 - 12 \Rightarrow s(A \cup B) = 63 \text{ cm}^2 \text{ olur.}$$

Cevap C

Örnek 3:

$s(A) = 2$ ve $s(B) = 5$ olmak üzere,

- i. $s(A \cup B)$ nin en çok kaç olabileceğini,
ii. $s(A \cup B)$ nin en az kaç olabileceğini bulalım.

Çözüm:

i. $s(A \cup B)$ nin en çok olabilmesi için $s(A \cap B)$ en az olmalı yani $s(A \cap B) = 0$ (en az) olmalıdır.

Buna göre, $A \cup B$ nin eleman sayısı en çok:

$$[s(A \cup B)]_{\text{en çok}} = s(A) + s(B) = 2 + 5 = 7 \text{ olur.}$$

ii. $s(A \cup B)$ nin en az olabilmesi için $s(A \cap B)$ en çok olmalı yani kümelere birisi diğerinin alt kümesi olmalıdır.

O halde,

$s(A) < s(B)$ olduğundan, $A \subset B$ olabilir.

Bu durumda $s(A \cap B) = 2$ (en çok) olur.

$$[s(A \cup B)]_{\text{en az}} = s(B) = 5 \text{ olabilir.}$$

1. Kesişim kümesinin eleman sayısı arttıkça, yani kümelerin ortak olan elemanlarının sayısı arttıkça birleşim kümesinin eleman sayısı azalır. Dolayısıyla,

i. $A \cap B = \emptyset$ yani A ve B ayrık kümeler ise $s(A \cup B)$ en çok, $s(A \cap B) = 0$ (en az)

ii. $A \subset B$ ise, $s(A \cup B)$ en az, $s(A \cap B)$ en çok olur.

2. Problemlerde veya kelimesi birleşim ($\cup$) işlemini, ve kelimesi de kesişim ($\cap$) işlemini ifade eder.

Veya ($\vee$) $\leftrightarrow \cup$, Ve ($\wedge$) $\leftrightarrow \cap$

Örnek 4:

A ve B kümeleri için,

$$A \not\subset B$$

$$B \not\subset A$$

$$s(A \cup B) = 8$$

$$s(A \cap B) = 2$$

olduğuna göre, A kümesinde en çok kaç eleman olabilir?

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

(1988 - ÖYS)

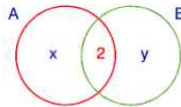
Çözüm:

$A \not\subset B$ ve $B \not\subset A$ olduğundan,

$x \neq 0$ ve $y \neq 0$ olmalıdır.

$$s(A \cup B) = 8 \Rightarrow s(A) + s(B) - s(A \cap B) = 8$$

$$\Rightarrow s(A) = 8 - y \text{ olur.}$$



A kümesinin eleman sayısının en çok olması için, y nin değeri en az olmalıdır. O halde,

$y \neq 0$ olduğundan, $y_{\min} = 1$ olabilir. Buna göre,

$$y_{\min} = 1 \text{ için } [s(A)]_{\max} = 8 - y_{\min} = 8 - 1 = 7 \text{ olabilir.}$$

Cevap B

Örnek 5:

Pozitif tamsayılardan oluşan

$$A = \{x \mid x < 100, x = 2n, n \in \mathbb{Z}^+\}$$

$$B = \{x \mid x < 151, x = 3n, n \in \mathbb{Z}^+\}$$

kümeleri veriliyor.

Buna göre, $A \cup B$ kümesinin eleman sayısı kaçtır?

- A) 49 B) 65 C) 74 D) 83 E) 99

(2001 - ÖSS)

Çözüm:

A kümesi 2 ile bölünebilen pozitif tamsayılarından, B kümesi de 3 ile bölünebilen pozitif tamsayılarından oluştuğundan; $A \cap B$ kümesi hem 2 hem de 3 ile yani 6 ile bölünebilen tamsayılardan oluşur.

O halde, problemde verilen A ve B kümeleri için

$$A \cap B = \{x \mid x < 100, x = 6n, n \in \mathbb{Z}^+\} \text{ olur. Dolayısıyla,}$$

$$A = \{2, 4, 6, \dots, 96, 98\} \text{ ise, } s(A) = \frac{98}{2} = 49,$$

$$B = \{3, 6, 9, \dots, 147, 150\} \text{ ise, } s(B) = \frac{150}{3} = 50 \text{ ve}$$

$$A \cap B = \{6, 12, 18, \dots, 90, 96\} \text{ ise, } s(A \cap B) = \frac{96}{6} = 16$$

$$\text{olur. Buna göre, } s(A \cup B) = s(A) + s(B) - s(A \cap B)$$

$$\Rightarrow s(A \cup B) = 49 + 50 - 16 = 83 \text{ tür.}$$

Cevap D

Örnek 6:

Futbol, voleybol ve basketbol oynayanlardan oluşan bir sporcu kafesinde, üç oyunu da oynayanlar 5, futbol ve voleybol oynayanlar 9, voleybol ve basketbol oynayanlar 8, futbol ve basketbol oynayanlar 6 kişidir.

Futbol oynayanlar 23, voleybol oynayanlar 21, basketbol oynayanlar 15 kişi olduğuna göre, kafilde kaç sporcu vardır?

- A) 64 B) 59 C) 53 D) 41 E) 39

(1988 - ÖYS)

Çözüm:

Kafiledeki bütün sporcuların kümesi $(F \cup V \cup B)$ olsun.

$$s(F \cup V \cup B) = s(F) + s(V) + s(B) - s(F \cap V) - s(V \cap B) - (F \cap B) + s(F \cap V \cap B)$$

$$\Rightarrow s(F \cup V \cup B) = 23 + 21 + 15 - 9 - 8 - 6 + 5$$

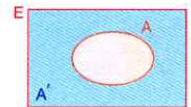
$$\Rightarrow s(F \cup V \cup B) = 41 \text{ olur.}$$

Cevap D

2. TÜMLEME İŞLEMİ

Tanım: E evrensel küme ve $A \subset E$ olmak üzere, evrensel kümede olan fakat A kümesinde olmayan bütün elemanların oluşturduğu kümeye A kümesinin tümleyeni denir ve A' ya da $\bar{A}$ ile gösterilir.

$$A' = \{x \mid x \in E \text{ ve } x \notin A\}$$



şeklinde tanımlanır.

Buna göre; A'nın tümleyeni, A kümesinde bulunmayan elemanların kümesidir. Bir başka deyişle; A'nın tümleyeni, A'nın dışındaki elemanların oluşturduğu kümedir.

Örnek 7:

E evrensel küme olmak üzere;

$$s(E) = 9$$

$$s(A \cap B) = 3$$

$$s(A \cup B) = 6$$

$$s(B) = 4$$

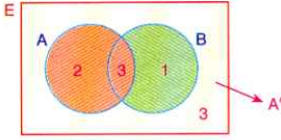
olduğuna göre, **A kümesinin tümleyeni olan A' kümesinin eleman sayısı kaçtır?**

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

(1994 - ÖYS)

Çözüm:

Venn Şeması çizelim ve verilenleri yazalım.



Buradan, $s(A') = 1 + 3 = 4$ olur.

Cevap E

Örnek 10:

16 kişilik bir sınıfta Fransızca bilenler kümesi F, Almanca bilenler kümesi A dır.

$$s(F) = 8, \quad s(\bar{A}) = 9, \quad s(\overline{A \cap F}) = 14$$

olduğuna göre, bu sınıfta sadece Almanca bilen kaç kişidir? ($s(X)$, X kümesinin eleman sayısını, $\bar{X}$, X kümesinin tümleyeni göstermektedir.)

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7
(1981 - ÖYS)

Çözüm:

Sınıf 16 kişilik olduğundan, $s(E) = 16$ dir. Dolayısıyla $s(E) = s(A) + s(\bar{A}) = s(A \cap F) + s(\overline{A \cap F}) = 16$ olduğundan, $s(A) = 7$ ve $(A \cap F) = 2$ dir. Buna göre, Sadece Almanca bilenler: $s(A) - s(A \cap F) = 5$ kişidir.

Cevap C

Teorem: De Morgan Kuralları

A ve B kümeleri, E evrensel kümesinin alt kümesi olan herhangi iki küme olmak üzere;

$$i. (A \cup B)' = A' \cap B'$$

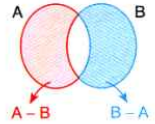
$$ii. (A \cap B)' = A' \cup B'$$

3. İKİ KÜMENİN FARKI

Tanım: A ve B herhangi iki küme olmak üzere, A kümesinde bulunup B kümesinde bulunmayan elemanlardan oluşan kümeye **A fark B kümesi** denir ve $A \setminus B$ ya da $A - B$ biçiminde gösterilir.

$$A - B = \{x \mid x \in A \text{ ve } x \notin B\}$$

şeklinde tanımlanır.



$(A - B)$ kümesi, sadece A kümesinin elemanlarından,

$(B - A)$ kümesi de sadece B kümesinin elemanlarından oluşur.

Örnek 8:

A ve B, E evrensel kümesinin iki alt kümesidir.

$$s(A) = 7, \quad s(A') = 11, \quad s(B') = 9$$

olduğuna göre, B kümesinin eleman sayısını bulalım.

Çözüm:

$$s(E) = s(A) + s(A') = s(B) + s(B') \Rightarrow s(B) = 7 + 11 - 9 = 9 \text{ dur.}$$

Örnek 9:

$(A \cap B') \cup (A \cap B)$ kümesini en sade biçimde yazalım.

Çözüm:

$$(A \cap B') \cup (A \cap B) = A \cap (B' \cup B) = A \cap E = A \text{ olur.}$$

Örnek 11:

$$A = \{a, b, c, d, e\} \text{ ve } B = \{c, e, f, g\}$$

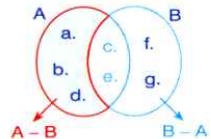
olduğuna göre, $(A - B)$ ve $(B - A)$ kümelerini bulalım.

Çözüm:

Şekildeki Venn Şemasından,

$$A - B = \{a, b, d\} \text{ ve}$$

$$B - A = \{f, g\} \text{ şeklinde bulunur.}$$



Örnek 12:

A ve B herhangi iki kümedir.

$A \cup B$, $A \cap B$, $A - B$ kümelerinin tüm alt küme sayıları sıra ile 128, 1, 8 olduğuna göre, $B - A$ kümesinin eleman sayısı nedir?

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7
(1982 - ÖYS)

Çözüm:

$A \cup B$, $A \cap B$ ve $A - B$ kümelerinin bütün alt kümelerinin sayısı sıra ile $128 = 2^7$, $1 = 2^0$ ve $8 = 2^3$ olduğundan; eleman sayıları sıra ile $s(A \cup B) = 7$, $s(A \cap B) = 0$ ve $s(A - B) = 3$ tür.

$s(A \cap B) = 0$ olduğundan, $A \cap B = \emptyset$ (ayrık kümeler) dir. Dolayısıyla, $A - B = A$ ve $s(A) = s(A - B) = 3$ olur.

$s(A \cup B) = s(A) + s(B) \Rightarrow 7 = 3 + s(B) \Rightarrow s(B) = 4$ tür.

Buna göre, $B - A = B$ ve $s(B) = s(B - A) = 4$ olur.

Cevap B

Örnek 13:

$A = \{\text{Sınıftaki gözlüklü öğrenciler}\}$

$B = \{\text{Sınıftaki sarışın öğrenciler}\}$

$C = \{\text{Sınıftaki erkek öğrenciler}\}$

$D = \{\text{Sınıftaki kız öğrenciler}\}$

olduğuna göre, $(C \cap A) - (B \cup D)$ kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\{\text{Sınıftaki sarışın olmayan, gözlüklü erkek öğrenciler}\}$
B) $\{\text{Sınıftaki gözlüklü olmayan, sarışın erkek öğrenciler}\}$
C) $\{\text{Sınıftaki gözlüklü olmayan, sarışın kız öğrenciler}\}$
D) $\{\text{Sınıftaki gözlüklü erkek öğrenciler}\}$
E) $\{\text{Sınıftaki sarışın kız öğrenciler}\}$

(1991 - ÖSS)

Çözüm:

$C \cap A = \{\text{Sınıftaki gözlüklü erkek öğrenciler}\}$ ve

$B \cup D = \{\text{Sınıftaki sarışın veya kız öğrenciler}\}$

$(C \cap A) - (B \cup D)$ fark kümesinde, sarışın veya kız öğrenci olamayacağından, sınıftaki gözlüklü öğrencilerden sarışın olanları dışarı çıkarılırsa, bu küme;

$\{\text{Sınıftaki sarışın olmayan, gözlüklü erkek öğrenciler}\}$ olur.

Cevap A

Örnek 14:

M ve N kümeleri;

$$M = \{a, b, \{1, 2\}, D\}$$

$$N = \{a, 1, 2, \{D\}\}$$

olduğuna göre, $M - N$ fark kümesinin 2 elemanlı alt kümelerinin sayısı kaçtır?

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

Çözüm:

M ile N nin ortak olan elemanı sadece "a" dır. Dolayısıyla, $s(M - N) = s(M) - 1 = 4 - 1 \Rightarrow s(M - N) = 3$ olduğundan, $M - N$ kümesinin 2 elemanlı alt kümelerinin sayısı:

$$\binom{3}{2} = \binom{3}{1} = 3 \text{ tür.}$$

Cevap B

Fark İşleminin Özellikleri

1. $A \neq B$ için, $A - B \neq B - A$
2. $E - A = A'$
3. $A - A = \emptyset$
4. $A - \emptyset = A$
5. $\emptyset - A = \emptyset$
6. $A - E = \emptyset$
7. $A \subset B$ ise, $A - B = \emptyset$
8. $A - B = A \cap B'$
9. $A - B = A - (A \cap B)$
10. $(A - B)' = A' \cup B$
11. $A - B = (A \cup B) - B$
12. $(A - B) \cup B = A \cup B$
13. $(A - B) \cup B \cup (A \cup B)' = E$
14. $(A - B) - C = A - (B \cup C)$
15. $s(A \cup B) = s(A) + s(B - A) = s(B) + s(A - B)$
 $= s(A - B) + s(A \cap B) + s(B - A)$
16. $(A - B) \cup (B - A)$ kümesi **simetrik fark** olarak tanımlanır ve $A \Delta B$ şeklinde gösterilir.
 $A \Delta B = (A - B) \cup (B - A) = (A \cup B) - (A \cap B)$ dir.

Örnek 15:

En az birer elemanı bulunan farklı A ve B kümeleri $(A - B) \cup B = A$ eşitliğini gerçekleştiriyorsa bu kümeler için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) $B \subset A$ B) $A \subset B$ C) $A \cap B = \emptyset$
D) $A \cup B = B$ E) $(A \cap B)' = B$
(1989 - ÖYS)

Çözüm:

$$(A - B) \cup B = A \Rightarrow (A \cap B') \cup B = A$$

$$\Rightarrow (A \cup B) \cap (B' \cup B) = A$$

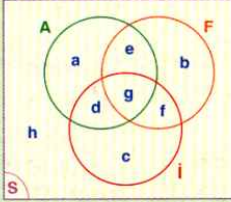
$$\Rightarrow (A \cup B) \cap E = A \Rightarrow A \cup B = A \text{ olur.}$$

Buna göre, $A \cup B = A \Rightarrow B \subset A$ dir.

Cevap A

i. Küme problemlerinin çözümü yapılırken, verilene uygun bir şekilde Venn Şeması çizilip, sırayla kümelerin en çoğunun keşmiş olduğu bölgeden en azının keşmiş olduğu bölgeye doğru, verilen eleman sayıları uygun bölgelere yazılır.

ii. Bir sınıfta(S), Almanca bilenlerin kümesi(A), Fransızca bilenlerin kümesi(F), İngilizce bilenlerin kümesi (İ) olmak üzere bu dillerden;



en çok birini bilenlerin toplam sayısı: $h + a + b + c$

yalnız birini bilenlerin toplam sayısı: $a + b + c$

en az ikisini bilenlerin toplam sayısı: $d + e + f + g$

hiçbirini bilmeyenlerin sayısı: h

Almanca ve Fransızca bilenlerin sayısı: $e + g$

İngilizce bilmediği halde Almanca ve Fransızca bilenlerin sayısı: e olur.

Örnek 16:

A ve B kümeleri E evrensel kümesinin alt kümeleri olmak üzere,

$$s(E) = 12$$

$$s(A \setminus B) = 4$$

$$s(A' \cap B') = 3$$

olduğuna göre, B kümesinin eleman sayısı kaçtır?

- A) 2 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7
(1998 - ÖSS)

Çözüm:

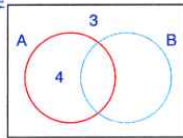
$$(A \cup B)' = A' \cap B' \text{ olduğundan,}$$

$$s(A' \cap B') = s[(A \cup B)'] = 3 \text{ tür.}$$

Buna göre, yandaki şemadan,

$$s(E) = 3 + 4 + s(B)$$

$$\Rightarrow 12 = 7 + s(B) \Rightarrow s(B) = 5 \text{ bulunur.}$$



Cevap C

Örnek 17:

Bir sınıfta Almanca veya Fransızca dillerinden en az birini bilen 40 öğrenci vardır. Almanca bilenlerin sayısı; Fransızca bilenlerin sayısının 2 katı, her iki dili bilenlerin sayısının ise 4 katıdır.

Buna göre, sınıfta Almanca bilenlerin sayısı kaçtır?

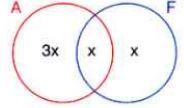
- A) 18 B) 20 C) 24 D) 30 E) 32
(2000 - ÖSS)

Çözüm:

Almanca bilenlerin kümesi (A),

Fransızca bilenlerin kümesi (F)

$$s(A \cap F) = x \text{ olsun.}$$



Verilenlere uygun biçimde şemaya eleman sayıları yazılırsa,

$$s(A \cup F) = 40 = 3x + x + x \Rightarrow x = 8 \text{ ve}$$

$$s(A) = 4x = 4 \cdot 8 = 32 \text{ olarak bulunur.}$$

Cevap E

Örnek 18:

Kesişimleri boş küme olmayan M ve N kümeleri için,

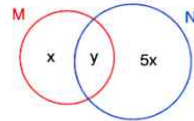
$$s(N) = 4 s(M)$$

$$s(N \setminus M) = 5 s(M \setminus N)$$

olduğuna göre, N kümesi en az kaç elemanlıdır?

- A) 12 B) 16 C) 18 D) 20 E) 24
(2003 - ÖSS)

Çözüm:



$$s(M \setminus N) = x \text{ denilirse, } s(N \setminus M) = 5x \text{ olur.}$$

$$s(M \cap N) = y \text{ diyelim.}$$

$$s(N) = 4 s(M) \Rightarrow y + 5x = 4(x + y)$$

$$\Rightarrow y + 5x = 4x + 4y$$

$$\Rightarrow x = 3y \text{ bulunur.}$$

Kesişimleri boş kümeden farklı olduğundan, y nin değeri en az $y_{\min} = 1$ olursa $x_{\min} = 3$ olur.

Buna göre, N kümesinin eleman sayısı en az;

$$y = 1 \text{ ve } x = 3 \text{ için, } [s(N)]_{\min} = 1 + 5 \cdot 3 = 16 \text{ olabilir.}$$

Cevap B

1. A ve B iki küme olmak üzere,

$$(A - B')' \cap B$$

işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) A B) $B \cap A'$ C) $A \cup B$
D) $A \cap B$ E) $A' \cap B'$

2. $A = \{1, 2, \{3, 4\}, 5\}$
 $B = \{3, 4, 5\}$

olduğuna göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) $B \subset A$ B) $\{3, 4\} \subset A$ C) $\{1, 2, 3\} \subset A$
D) $s(A \cup B) = 6$ E) $s(A \cap B) = 3$

3. A ve B, E evrensel kümesinin iki alt kümesidir.

$$s(A) = 7 - s(B')$$

$$s(B) = 9 - s(A')$$

olduğuna göre, $s(E)$ kaçtır?

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

4. A ve B, E evrensel kümesinde iki küme ve $A \subset B$ olmak üzere,

$$s(A') = 10, \quad s(B') = 3 \quad \text{ve} \quad s(A \cup B) = 8$$

olduğuna göre, $s(A) + s(B)$ toplamı kaçtır?

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

5. $A - B, B - A, A \cap B$ kümelerinin alt kümelerinin sayısı sırasıyla 8, 64, 1 dir.

Buna göre, $(A - B) \cup (B - A)$ kümesinin 2 elemanlı alt kümelerinin sayısı kaçtır?

- A) 45 B) 40 C) 36 D) 30 E) 21

6. $s(A) = 8$
 $s(B - A) = 3$

olduğuna göre, $A \cup B$ kümesinin eleman sayısı kaçtır?

- A) 3 B) 5 C) 8 D) 11 E) 14
(1996 - ÖSS)

7. $A = \{x \mid x \leq 138 \text{ ve } x = 3k; k \in \mathbb{Z}^+\}$
 $B = \{y \mid y < 84 \text{ ve } y = 2k; k \in \mathbb{Z}^+\}$

olduğuna göre, $A \cap B$ kümesinin eleman sayısı kaçtır?

- A) 13 B) 14 C) 15 D) 16 E) 18

8. $A \cap B$ kümesinin alt küme sayısı 8 dir.

$$s(A) = 3.s(B)$$

$$s(A - B) = 12$$

olduğuna göre, $A \cup B$ kümesinin eleman sayısı kaçtır?

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

9. A ve B kümeleri için,

$$\frac{s(A - B)}{2} = \frac{s(B - A)}{3} = s(A \cap B)$$

$$s(A \cup B) = 36$$

olduğuna göre, $s(A)$ kaçtır?

- A) 15 B) 18 C) 22 D) 31 E) 55

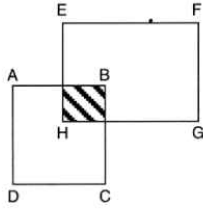
10. $A = \{x : x^3 - 1 < 28 \text{ ve } x \in \mathbb{N}\}$
 $B = \{y : y^2 - 1 < 28 \text{ ve } y \in \mathbb{Z}\}$

kümeleri veriliyor.

Buna göre, $B - A$ kümesinin öz alt küme sayısı kaçtır?

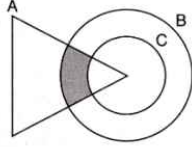
- A) 31 B) 63 C) 64 D) 127 E) 128

11. Şekildeki ABCD dikdörtgeninin alanı 180 m^2 , EFGH dikdörtgeninin alanı 120 m^2 ve taralı bölgenin alanı 40 m^2 olduğuna göre, ABCD ve EFGH dikdörtgenlerinin sınırladığı toplam alan kaç m^2 dir?



A) 260 B) 250 C) 240 D) 220 E) 200

12. $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$
 $B = \{3, 4, 5, 6, 7, e, a, b\}$
 $C = \{6, 7, e\}$



Yukarıdaki verilere göre taralı bölgedeki eleman sayısı kaçtır?

A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 0

13. A ve B birer küme ve $s(A \cap B) > 7$ olmak üzere,

$$5.s(A \cap B) = 3.s(A - B) = 2.s(B - A)$$

olduğuna göre, $s(A \cup B)$ en az kaçtır?

A) 31 B) 35 C) 42 D) 50 E) 62

14. A ve B, E evrensel kümesinin alt kümeleridir.

$$s(A \cap B) = 2 \text{ ve } s(A' \cup B') = 12$$

olduğuna göre, $s(E)$ kaçtır?

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

15. İngilizce, Almanca ve Fransızca dillerinden en az birini, en çok ikisini bilenlerin oluşturduğu 39 kişilik bir grupta İngilizce bilen herkes Almanca da bilmektedir. Bu grupta hem Almanca hem de Fransızca bilen 6 kişi vardır.

Sadece Almanca bilenlerin sayısı; sadece Fransızca bilenlerin sayısının 3 katına, İngilizce bilenlerin sayısının da 2 katına eşit olduğuna göre, bu grupta iki dil bilen toplam kaç kişi vardır?

A) 11 B) 12 C) 13 D) 14 E) 15

16. Bir şehirde yapılan bir ankete göre; gençlerin % 70'inin A gazetesini, % 75'inin B gazetesini, % 85'inin de C gazetesini aldığı tespit ediliyor.

Buna göre, bu şehirdeki gençlerin en çok yüzde kaç bu gazetelerin üçünü birden alır?

A) 55 B) 40 C) 60 D) 75 E) 70

17. Almanca, İngilizce ve Fransızca dillerinden yalnız birini bilenlerin bulunduğu bir grupta, Almanca bilmeyenler 15, İngilizce bilmeyenler 12, Fransızca bilmeyenler 21 kişidir.

Bu grupta Almanca bilen kaç kişi vardır?

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

18. Bir sınıftaki öğrencilerin % 40'ı kız öğrenci, % 60'ı da gözlüklü öğrencidir.

Gözlüklü öğrencilerin % 40'ı erkek olduğuna göre, gözlüklü olmayan erkek öğrenciler, sınıftaki bütün öğrencilerin yüzde kaçındır?

A) 24 B) 30 C) 36 D) 40 E) 48

19. A ve B, E evrensel kümesinin iki alt kümesidir.

$$s[(A' \cup B)'] = 2$$

$$s(E - A) = 7$$

$$s(E - B) = 5$$

olduğuna göre, $s(A \cup B)$ en az kaç olabilir?

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

20. 100 kişilik bir toplulukta 70 kişi Almanca, 45 kişi Fransızca, 23 kişi de her iki dili konuşabilmektedir.

Buna göre, toplulukta bu iki dili de konuşamayan kaç kişi vardır?

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

TEST 1 ÇÖZÜMLERİ

1. $A - B' = A \cap (B')' = A \cap B$ olduğundan,
 $(A - B')' \cap B = [A \cap B]' \cap B$
 $= (A' \cup B') \cap B$
 $= (A' \cap B) \cup (B' \cap B)$
 $= (A' \cap B) \cup \emptyset$
 $= A' \cap B = B \cap A'$ olur.

Cevap B

2. $A = \{1, 2, \{3, 4\}, 5\}$ ve $B = \{3, 4, 5\}$ olmak üzere,
 $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, \{3, 4\}\} \Rightarrow s(A \cup B) = 6$ dir.

Cevap D

3. $s(A) = 7 - s(B') \Rightarrow s(A) + s(B') = 7$
 $s(B) = 9 - s(A') \Rightarrow s(B) + s(A') = 9$

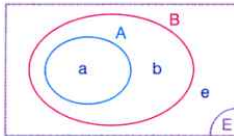
$$\begin{array}{r} + \\ \hline s(A) + s(A') + s(B) + s(B') = 16 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{cc} s(E) & s(E) \\ \hline \end{array}$$

$$\Rightarrow 2.s(E) = 16 \Rightarrow s(E) = 8 \text{ olur.}$$

Cevap A

4. $A \subset B$ ve $s(A') = 10$, $s(B') = 3$, $s(A \cup B) = 8$ değerlerini E (evrensel küme) ile birlikte yazalım.



$$s(A') = 10 \Rightarrow b + e = 10$$

$$s(B') = 3 \Rightarrow e = 3$$

$$s(A \cup B) = s(B) = 8 \Rightarrow a + b = 8$$

Buradan; $e = 3$, $b = 7$, $a = 1$ olur. O halde,

$$s(A) + s(B) = a + s(B) = 1 + 8 = 9 \text{ bulunur.}$$

Cevap E

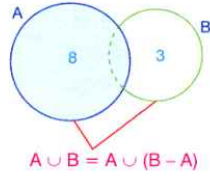
5. $A - B$, $B - A$, $A \cap B$ kümelerinin alt küme sayıları sırasıyla $8 = 2^3$, $64 = 2^4$, $1 = 2^0$ olduğuna göre,
 $2^{s(A-B)} = 8$, $2^{s(B-A)} = 64$, $2^{s(A \cap B)} = 1$
 $\downarrow \quad \quad \downarrow \quad \quad \downarrow$
 $s(A - B) = 3$ $s(B - A) = 6$ $s(A \cap B) = 0$
 şeklinde bulunur.

$$s[(A - B) \cup (B - A)] = 3 + 6 = 9 \text{ olduğundan,}$$

$$C(9, 2) = \binom{9}{2} = \frac{9 \cdot 8}{2 \cdot 1} = 36 \text{ bulunur.}$$

Cevap C

6. $s(A) = 8$ ve $s(B - A) = 3$ değerlerini Venn Şemasında gösterelim.

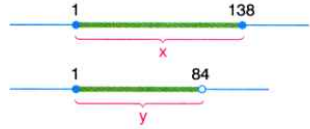


$$s(A \cup B) = s(A) + s(B - A)$$

$$= 8 + 3 = 11 \text{ olur.}$$

Cevap D

7. $x = 3k$ ve $y = 2k$ olduğundan $A \cap B$ nin elemanları $t = 6k$ şeklinde olur.

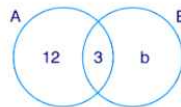


ifadelerinden $A \cap B$ nin elemanları $1 \leq t < 84$ şeklinde ($t = 6k$ olmak üzere) olur. O halde,

$$\begin{array}{r} 83 \\ 78 \\ \hline 5 \end{array} \begin{array}{l} 6 \\ 13 \\ \hline \end{array} \Rightarrow s(A \cap B) = 13 \text{ bulunur.}$$

Cevap A

8. $A \cap B$ kümesinin alt küme sayısı 8 olduğundan, $s(A \cap B) = 3$ olarak bulunur. Venn Şeması çizip,
 $(s(A - B) = 12, s(A \cap B) = 3, s(A) = 3.s(B))$ değerlerini yazalım.



$$s(A) = 3.s(B) \Rightarrow 15 = 3.(b + 3) = b + 2 \text{ olur.}$$

$$\text{O halde, } s(A \cup B) = 12 + 3 + b = 15 + 2 = 17 \text{ olur.}$$

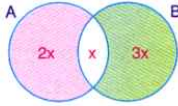
Cevap A

9. $s(A \cap B) = x$ olsun.

$$\frac{s(A-B)}{2} = \frac{s(B-A)}{3} = s(A \cap B) = x$$

$$\Rightarrow s(A-B) = 2x \text{ ve } s(B-A) = 3x \text{ olur.}$$

Bu değerleri Venn Şemasında yazalım;



$$\Rightarrow s(A \cup B) = 36 = 2x + x + 3x$$

$$36 = 6x$$

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

$$\text{O halde, } s(A) = 3x = 3 \cdot 6 = 18 \text{ bulunur.}$$

Cevap B

10. Verilen bilgilere göre,

$$x^3 - 1 < 28 \text{ ve } x \in \mathbb{N}$$

$$\Rightarrow x^3 < 29 \text{ ve } x \in \mathbb{N} \text{ ise, } x = 0, 1, 2, 3 \text{ olur.}$$

Yani, $A = \{0, 1, 2, 3\}$ bulunur.

$$y^2 - 1 < 28 \text{ ve } y \in \mathbb{Z}$$

$$\Rightarrow y^2 < 29 \text{ ve } y \in \mathbb{Z}$$

$$\Rightarrow y = -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5 \text{ olur.}$$

Yani, $B = \{-5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ bulunur. O halde, $B-A = \{-5, -4, -3, -2, -1, 4, 5\}$

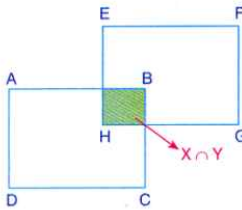
bulunur. $s(B-A) = 7$ olduğundan,

$B-A$ kümesinin öz alt küme sayısı:

$$2^{s(B-A)} - 1 = 2^7 - 1 = 127 \text{ bulunur.}$$

Cevap D

- 11.



$X = ABCD$ ve $Y = EFGH$ olsun.

$$s(X) = \text{Alan}(ABCD) = 180 \text{ m}^2$$

$$s(Y) = \text{Alan}(EFGH) = 120 \text{ m}^2$$

$$s(X \cap Y) = 40 \text{ m}^2 \text{ olmak üzere,}$$

$$s(X \cup Y) = s(X) + s(Y) - s(X \cap Y)$$

$$s(X \cup Y) = 180 + 120 - 40$$

$$= 300 - 40 = 260 \text{ m}^2 \text{ bulunur.}$$

Cevap A

12. Taralı bölge $A \cap (B - C)$ dir.

O halde,

$$B - C = \{3, 4, 5, a, b\}$$

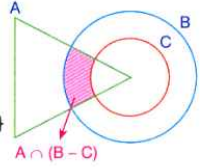
$$A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$$

kümelerinden,

$$A \cap (B - C) = \{3, 4, 5\}$$

$$s[A \cap (B - C)] = 3 \text{ bulunur.}$$

Cevap C



13. $5.s(A \cap B) = 3.s(A - B) = 2.s(B - A) = 30.x$ olsun.

$$s(A \cap B) = 6x, s(A - B) = 10x, s(B - A) = 15x \text{ olur.}$$

$$s(A \cap B) > 7 \Rightarrow 6x > 7 \Rightarrow x > \frac{7}{6} \Rightarrow x = 2 \text{ (en az) olur.}$$

Buradan $s(A \cup B)$ nin en küçük değeri;

$$s(A \cup B) = s(A - B) + s(A \cap B) + s(B - A)$$

$$= 10x + 6x + 15x$$

$$= 31x = 31 \cdot 2 = 62 \text{ bulunur.}$$

Cevap E

14. $A' \cup B' = (A \cap B)'$ olduğundan,

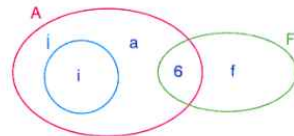
$$s(A' \cup B') = s[(A \cap B)'] = 12$$

$$+ s(A \cap B) = 2$$

$$s(A \cap B) + s[(A \cap B)'] = s(E) = 14 \text{ olur.}$$

Cevap B

15. İngilizce bilen herkes Almanca bildiğine göre, İngilizce bilenlerin kümesi, Almanca bilenlerin kümesinin alt kümesidir. O halde, $s(A \cap F) = 6$ olduğundan,



şeklinde Venn Şeması çizilirse,

$$\text{Grup 39 kişilik olduğundan, } i + a + f + 6 = 39$$

$$i + a + f = 33 \text{ olur.}$$

Soruda verilenlere göre, $a = 3.f = 2.i$ olduğundan,

$$a = 6x \text{ denilirse, } f = 2x \text{ ve } i = 3x \text{ olur.}$$

$$i + a + f = 33$$

$$\Rightarrow 3x + 6x + 2x = 33$$

$$\Rightarrow 11x = 33 \Rightarrow x = 3 \text{ ve } i = 3x = 9 \text{ bulunur.}$$

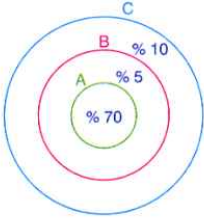
Sadece iki dil bilenlerin sayısı,

$$i + 6 = 9 + 6 = 15 \text{ bulunur.}$$

Cevap E

16. A'nın % 70, B'nin % 75, C'nin % 85

olduğu göz önüne alınıp Venn Şeması çizilirse,



bulunur.

Yani üç gazeteyi de okuyanların sayısının en çok olması durumu gösterilmiş oldu. (% 70 = $A \cap B \cap C$)

Cevap E

18. Sınıf 100.x kişi olsun.

% 40 ı kız öğrenci ise $K = 40.x$ tir.

O halde erkekler $60.x$ tir.

Sınıftakilerin, % 60 ı gözlüklü öğrenci ise $G = 60.x$ tir.

Gözlüklü öğrencilerin de % 40 ı erkek ise,

$60.x \cdot \frac{40}{100} = 24.x$ olduğuna göre, gözlüklü olmayan erkekler $60.x - 24.x = 36.x$ tir.

Yani sınıftaki bütün öğrencilerin % 36 sı gözlüklü olmayan erkek öğrencidir.

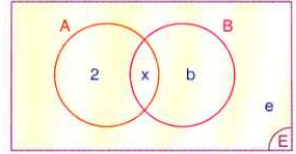
Cevap C

19. $s(E - A) = 7 \Rightarrow s(A') = 7$

$s(E - B) = 5 \Rightarrow s(B') = 5$ tir.

$s[(A' \cup B)'] = s(A \cap B') = s(A - B) = 2$

ifadelerini Venn Şemasında yazalım.



Buradan;

$s(A') = 7 = b + e$

$s(B') = 5 = 2 + e \Rightarrow e = 3, b = 4$ olur.

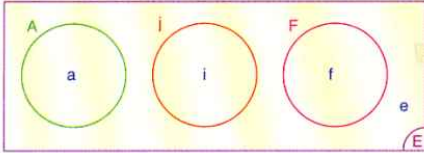
O halde;

$s(A \cup B) = 2 + x + b = 2 + x + 4$

$x = 0$ (en az) için $s(A \cup B) = 6$ (en az) olur.

Cevap C

17. Soruya göre Venn Şeması,



şeklinde. $e = 0$ olsun.

Almanca bilmeyenler 15 kişi ise, $i + f = 15$ tir.

İngilizce bilmeyenler 12 kişi ise, $a + f = 12$ dir.

Fransızca bilmeyenler 21 kişi ise, $a + i = 21$ dir.

Buradan; $i + f = 15$

$a + f = 12$

+ $a + i = 21$

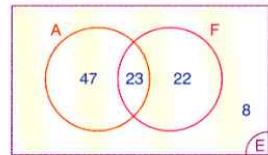
2.($a + i + f$) = 48

$\Rightarrow a + i + f = 24 \Rightarrow a = 24 - 15 = 9$ olur.

Cevap D

20. $s(A) = 70, s(F) = 45, s(A \cap F) = 23$ olsun.

$s(E) = 100$ olmak üzere Venn Şeması çizilirse;



olur.

Yani bu iki dili konuşmayanların sayısı 8 bulunur.

Cevap B

1. A kümesinin öz alt küme sayısı ile B kümesinin öz alt küme sayısının toplamı 46 olduğuna göre, $A \cup B$ nin en az kaç alt kümesi vardır?

A) 4 B) 8 C) 16 D) 32 E) 48

2. A ve B, E evrensel kümesinin alt kümeleridir.

$$A \cap B \neq \emptyset \text{ ve } A' \subset B'$$

olduğuna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) $A \cap B = B$ B) $A \cup B = A$ C) $A' \cap B = \emptyset$
D) $B - A = \emptyset$ E) $A' - B = A \cap B$

3. A ve B kümeleri için,

$$(A' - B)' \cap (B' - A)'$$

kümesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

A) $\emptyset$ B) A C) B D) B' E) $A \cap B$

4. $A \subset Z$ olmak üzere,

$$A = \{x : |2x - 3| > 7 \text{ ve } x \in Z\}$$

olduğuna göre, A'nın tümleyeninin iki elemanlı kaç alt kümesi vardır?

A) 70 B) 56 C) 35 D) 28 E) 21

5. M ve N birer küme olmak üzere,

$$s(M - N) = 10$$

$$s(M) - s(N) = 4$$

$$s(M) + s(N) = 24$$

olduğuna göre, $s(M \cap N)$ kaçtır?

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

$$A = \{x : x = 3k, k \in Z\}$$

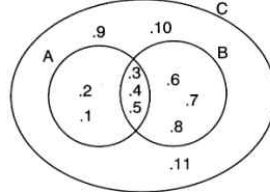
$$B = \{y : y < 100, y \in Z^+\}$$

kümeleri veriliyor.

$A' \cap B$ kümesinin eleman sayısı kaçtır?

A) 11 B) 27 C) 37 D) 50 E) 66

- 7.



$E = \{x : x \leq 11 \text{ ve } x \in N^+\}$ olmak üzere, şekilde verilen A, B ve C kümeleri için

$$(C - A)' \cap B$$

kümesinin alt kümelerinin sayısı kaçtır?

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

$$A = \{x, y, z, t, m\}$$

$$A \cup B = \{x, y, z, t, m, n, p\}$$

olduğuna göre, kaç farklı B kümesi yazılabilir?

A) 8 B) 16 C) 24 D) 30 E) 32

9. Bir sınıfta yalnız futbol oynayanların sayısı, yalnız voleybol oynayanların sayısının 3 katına eşittir. Her iki oyunu oynayanların sayısı ile bu oyunlardan hiçbirini oynamayanların sayısı birbirine eşittir.

Futbol oynayanların sayısı bu iki oyunu da oynamayanların sayısının 4 katına eşit olduğuna göre, her iki oyunu da oynayanların sayısı yalnız futbol oynayanların sayısının kaç katıdır?

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

10. A ve B birer küme olmak üzere,

$$A \cap B \neq \emptyset, \quad s(A) = 7 \text{ ve } s(B) = 8$$

olduğuna göre, $s(A \cap B)$ nin en büyük değeri, en küçük değerinden kaç fazladır?

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

1. $(A \cup B) \subset E$ ve $A \cap B \neq \emptyset$ olmak üzere,

$$(B - A')'$$

kümesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) $(A \setminus B) \cap (B \setminus A)$ B) $A \cap B$ C) $B \setminus A$
D) $(A \cup B) \setminus (A \cap B)$ E) $A' \cup B'$

2. $A \cup B = \{a, b, c, d, e\}$ ve $A \cup C = \{b, c, d, e, f, g\}$

olduğuna göre, A kümesinin en fazla kaç tane alt kümesi vardır?

- A) 4 B) 8 C) 16 D) 32 E) 64

3. A, B, C birer küme olmak üzere,

$$s(A) = 5, s(B) = 10, s(C) = 3 \text{ ve } A \cap B \cap C \neq \emptyset$$

olduğuna göre, $s(A \cup B \cup C)$ nin en büyük değerinin en küçük değerine oranı kaçtır?

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

4. $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ ve $B = \{1, 2, 3\}$

olduğuna göre, $A \cup B$ kümesinin alt kümelerinin kaç tanesi $A \cap B$ kümesinin alt kümeleri değildir?

- A) 8 B) 16 C) 20 D) 24 E) 28

5. $A = \{x | x = 3k, 33 \leq k < 330, k \in \mathbb{Z}\}$

$$B = \{x | x = 5t, 10 < t \leq 100, t \in \mathbb{Z}\}$$

olduğuna göre, $s(A \cap B)$ kaçtır?

- A) 18 B) 27 C) 33 D) 38 E) 45

6. Bir sınıfta Matematik veya Fizik derslerinde başarılı ya da başarısız öğrenciler bulunmaktadır. Bu sınıfta 3 kişi her iki dersten başarısızdır.

Sınıfta 12 kişi Matematikten, 9 kişi ise Fizikten başarısız olduğuna göre, sadece bir dersten başarılı olan kaç kişi vardır?

- A) 18 B) 16 C) 15 D) 12 E) 8

7. $A = \{1, 2, 3, 4\}$

$$A \cap B = \{1, 2\}$$

$$B \cup C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$$

olduğuna göre, kaç farklı B kümesi olabilir?

- A) 16 B) 12 C) 10 D) 8 E) 4

8. $A = \{x | x \in \mathbb{N} \text{ ve } 0 \leq x < m, x \text{ ve } m \text{ asal sayı}\}$

$$B = \{x | x \in \mathbb{N} \text{ ve } 1 \leq x < n, x \text{ ve } n \text{ tek sayı}\}$$

kümeleri veriliyor.

A'nın 127 özalt kümesi, B'nin 64 alt kümesi olduğuna göre, $m+n$ toplamı kaçtır?

- A) 22 B) 25 C) 27 D) 32 E) 33

9. Almanca, Fransızca ve İngilizce dillerinden en çok birini bilenlerin bulunduğu bir sınıfta Almanca, Fransızca ve İngilizce dillerini bilmeyenlerin sayısı sırasıyla 20, 18 ve 22 dir.

Dil bilmeyen öğrencinin bulunmadığı bu sınıfın mevcudu kaçtır?

- A) 30 B) 32 C) 42 D) 48 E) 50

10. Futbol, voleybol ve basketbol sporlarını yapan ve yapmayanların bulunduğu 30 kişilik bir grupta; bu üç spor dalından herhangi biriyle ilgilenmeyen 4 kişi, yalnız biriyle ilgilenen 15 kişi ve yalnız ikisiyle ilgilenen 8 kişi vardır.

Bu gruptakilerden kaç kişi bu spor dallarının her üçüyle de ilgilenmektedir?

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



Bağımsız değişkende (x) artma veya azalma gibi bir değişime (Δx) karşılık, bağımlı değişkende (y) de bir değişiklik (Δy) olur. Bu iki değişim miktarının oranı $\left(\frac{\Delta y}{\Delta x}\right)$, limit durumunda; yani serbest değişkende sıfıra yakın bir değişiklik olduğunda; **türev** adını alır.

A. TANIM

$A \subset \mathbb{R}$ ve $f: A \rightarrow \mathbb{R}$, $y = f(x)$ fonksiyonu $a \in A$ da sürekli olmak üzere,

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a}$$

limiti bir reel sayı ise (limiti varsa); bu limit değerine **$y = f(x)$ fonksiyonunun $x = a$ noktasındaki türevi** denir.

$y = f(x)$ fonksiyonunun $x = a$ noktasındaki türevi $f'(a)$ veya $\frac{df}{dx}(a)$ veya $\left.\frac{dy}{dx}\right|_{x=a}$ sembollerinden birisi ile gösterilir.

Burada, $\frac{d}{dx}$ e **türev alma operatörü** denir.

Türev tanımını, şu şekilde de ifade edebiliriz:

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a} \text{ ifadesinde,}$$

$h > 0$ olmak üzere, $x = a + h$ dersek $x - a = h$ olur.

$x \rightarrow a$ iken $(x - a) \rightarrow 0$ yani $h \rightarrow 0$ olduğundan,

$y = f(x)$ fonksiyonunun $x = a$ noktasındaki türevi

$$f'(a) = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a + h) - f(a)}{h}$$

olur. Eğer, yukarıdaki bu limitin bir reel değeri yoksa, $y = f(x)$ fonksiyonunun $x = a$ noktasındaki türevi yoktur.

Örnek 1:

$$f(x) = x^2 + x$$

fonksiyonunun $x = 2$ noktasındaki türevini bulalım.

Çözüm:

$f(x) = x^2 + x$ fonksiyonu $x = 2$ de sürekli.

Türevin tanımından,

$$f'(2) = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(2)}{x - 2}$$

$$\Rightarrow f'(2) = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x^2 + x) - (2^2 + 2)}{x - 2}$$

$$\Rightarrow f'(2) = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + x - 6}{x - 2} = \frac{0}{0} \text{ (Belirsizlik)}$$

$$\Rightarrow f'(2) = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x + 3)(x - 2)}{(x - 2)}$$

$$\Rightarrow f'(2) = \lim_{x \rightarrow 2} (x + 3) = 5 \text{ bulunur.}$$

Soldan ve Sağdan Türev

$A \subset \mathbb{R}$ ve $a \in A$ da sürekli $f: A \rightarrow \mathbb{R}$ ye $f(x) = y$ fonksiyonunda;

1. $\lim_{x \rightarrow a^-} \frac{f(x) - f(a)}{x - a}$ limitinin bir reel sayı değeri varsa bu değere, $y = f(x)$ fonksiyonunun $x = a$ daki **soldan türevi** denir ve **$f'(a^-)$** şeklinde gösterilir.

2. $\lim_{x \rightarrow a^+} \frac{f(x) - f(a)}{x - a}$ limitinin bir reel sayı değeri varsa bu değere, $y = f(x)$ fonksiyonunun $x = a$ daki **sağdan türevi** denir ve **$f'(a^+)$** şeklinde gösterilir.

$f'(a^-) = f'(a^+)$ ise, $y = f(x)$ fonksiyonu $x = a$ da türevlidir denir. Bu durumda;

$$f'(a^-) = f'(a^+) = f'(a) \text{ dir.}$$

$f'(a^-) \neq f'(a^+)$ ise, $y = f(x)$ fonksiyonunun $x = a$ da türevi yoktur.

Sağdan ve soldan türev kritik noktalarda sorulan türev değerleri için kullanılır.

Türevin Süreklilik İle İlişkisi

Teorem:

$A \subset \mathbb{R}$ ve $a \in A$ olmak üzere,

$f: A \rightarrow \mathbb{R}$, $y = f(x)$ fonksiyonu $x = a$ noktasında türevli ise, bu noktada süreklidir.

Bu teoremin **karşıtı**, her zaman doğru değildir. Yani, bir noktada **sürekli** olan bir fonksiyon bu noktada **türevli olmaya-bilir**. Ancak, bu teoremin **karşıtı tersi** doğrudur. Buna göre, $y = f(x)$ fonksiyonu $x = a$ da **sürekli değilse**, fonksiyonun bu noktada **türevi yoktur**.

Bir Aralıkta Türevlenebilme

Tanım:

$a, b \in \mathbb{R}$ olmak üzere, $f: (a, b) \rightarrow \mathbb{R}$, $y = f(x)$ fonksiyonunun **(a, b) aralığının her noktasında türevi varsa, $y = f(x)$ fonksiyonu (a, b) aralığında türevlidir** denir. Buna göre,

$A \subset \mathbb{R}$ olmak üzere, $f: A \rightarrow \mathbb{R}$, $y = f(x)$ fonksiyonu **A tanım kümesinin her noktasında türevli ise, $y = f(x)$ fonksiyonu tanım kümesinde türevlidir** denir.

Örnek 2:

$$f(x) = \frac{x^2 + x + 1}{x^2 - 3x + 2}$$

fonksiyonunun hangi noktada türevsiz olduğunu bulalım.

Çözüm:

Bir fonksiyonun süreksiz olduğu noktalarda türevi yoktur.

Buna göre,

$$\begin{aligned} x^2 - 3x + 2 = 0 &\Rightarrow (x - 2)(x - 1) = 0 \\ &\Rightarrow x_1 = 2 \text{ ve } x_2 = 1 \text{ dir.} \end{aligned}$$

Bir fonksiyonun paydasının sıfır olduğu noktalarda fonksiyon sürekli değildir ve süreksiz olduğu noktalarda da türevi yoktur. O halde $f(x) = \frac{x^2 + x + 1}{x^2 - 3x + 2}$ fonksiyonu, paydasının sıfır olduğu $x_1 = 2$ ve $x_2 = 1$ noktalarında türevli değildir.

B. TÜREV ALMA KURALLARI

Türev tanımından yararlanarak bir fonksiyonun türevinin bulunması, çoğu zaman uzun işlemleri gerektirir. Bunun için, bir fonksiyonun türevini daha kısa yollardan bulmamızı sağlayacak bazı teoremleri göreceğiz.

1. Sabit Fonksiyonun Türevi

$c \in \mathbb{R}$ olmak üzere; $A \subset \mathbb{R}$, $f: A \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = c$ ile tanımlanan **sabit fonksiyonun türevi, $f'(x) = 0$** dir.

Örnek 3:

- $y = 14 \Rightarrow y' = 0$
- $f(x) = 3c \Rightarrow f'(x) = 0$
- $\frac{d}{dx}(2\sqrt{3}) = 0$
- $f(x) = \sin 27^\circ \Rightarrow f'(x) = 0$

2. $f(x) = x^n$ Fonksiyonunun Türevi

$n \in \mathbb{R} - \{0\}$ olmak üzere, $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^n$ fonksiyonunun türevi, **$f'(x) = n \cdot x^{n-1}$** dir.

Örnek 4:

- $y = x \Rightarrow y' = 1$
- $f(x) = x^4 \Rightarrow f'(x) = 4x^3$
- $f(x) = \sqrt{x} = x^{\frac{1}{2}} \Rightarrow f'(x) = \frac{1}{2} x^{\frac{1}{2}-1} = \frac{1}{2\sqrt{x}}$
- $f(x) = \frac{1}{x^2} = x^{-2} \Rightarrow f'(x) = -2 \cdot x^{-3} = -\frac{2}{x^3}$
- $f(x) = \sqrt[3]{x} = x^{\frac{1}{3}} \Rightarrow f'(x) = \frac{1}{3} x^{\frac{1}{3}-1} = \frac{1}{3} x^{-\frac{2}{3}}$

3. Bir Sabitle Bir Fonksiyonun Çarpımının Türevi

$c \in \mathbb{R}$ ve f fonksiyonu x noktasında türevli ise,

$[c \cdot f(x)]' = c \cdot f'(x)$ tir. Dolayısıyla, **$[c \cdot x^n]' = c \cdot n \cdot x^{n-1}$** olur.

Örnek 5:

- $y = 3x^2 \Rightarrow y' = 3 \cdot 2 \cdot x = 6x$
- $y = \frac{5}{x^3} = 5 \cdot x^{-3} \Rightarrow y' = 5 \cdot (-3) \cdot x^{-4} = -\frac{15}{x^4}$
- $y = 4\sqrt[4]{x^3} = 4 \cdot x^{\frac{3}{4}} \Rightarrow y' = 4 \cdot \frac{3}{4} \cdot x^{\frac{3}{4}-1} = 3 \cdot \frac{1}{\sqrt[4]{x}}$

4. İki Fonksiyonun Toplamının Veya Farkının Türevi

f ve g , x noktasında türevlenebilen iki fonksiyon ise, $f \pm g$ toplam fonksiyonunun türevi,

$$[f(x) \pm g(x)]' = f'(x) \pm g'(x) \text{ tir.}$$

Örnek 6:

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

olduğuna göre, $f'(-1)$ i bulalım.

Çözüm:

$$f'(x) = 4x^3 - 6x + 4 \text{ tür.}$$

Buna göre,

$$f'(-1) = 4(-1)^3 - 6(-1) + 4 = -6 \text{ dir.}$$

Örnek 7:

$$f(x) = 2\sqrt[3]{x} - \frac{1}{x^2} + 4$$

olduğuna göre, $f'(1)$ i bulalım.

Çözüm:

$$f(x) = 2 \cdot x^{\frac{1}{3}} - x^{-2} + 4 \text{ şeklinde düzenlenirse,}$$

$$f'(x) = 2 \cdot \frac{1}{3} x^{\frac{1}{3}-1} - (-2) x^{-3} + 0$$

$$f'(x) = \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{\sqrt[3]{x^2}} + \frac{2}{x^3} \text{ tür.}$$

Buna göre,

$$f'(1) = \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{\sqrt[3]{1}} + \frac{2}{1^3} = \frac{2}{3} + 2 = \frac{8}{3} \text{ bulunur.}$$

Örnek 8:

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

olduğuna göre, $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1+h) - f(1)}{h}$ değeri kaçtır?

- A) 0 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

(1993 - ÖYS)

Çözüm:

Türevin tanımına göre,

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1+h) - f(1)}{h} = f'(1) \text{ dir.}$$

Buna göre,

$$f(x) = 2x^2 + 3 \Rightarrow f'(x) = 4x \Rightarrow f'(1) = 4 \text{ olur.}$$

Cevap D

5. İki Fonksiyonun Çarpımının Türevi

f ve g , x noktasında türevlenebilen iki fonksiyon ise,

$f \cdot g$ çarpım fonksiyonunun türevi,

$$[f(x) \cdot g(x)]' = f'(x) \cdot g(x) + g'(x) \cdot f(x) \text{ tir.}$$

Örnek 9:

$$f(x) = (2x - x^2) \cdot (3x + 1)$$

olduğuna göre, $f'(0)$ değerini bulalım.

Çözüm:

$$f'(x) = (2x - x^2)' (3x + 1) + (3x + 1)' (2x - x^2)$$

$$f'(x) = (2 - 2x) (3x + 1) + 3 \cdot (2x - x^2) \text{ dir.}$$

$$f'(0) = (2 - 2 \cdot 0) (3 \cdot 0 + 1) + 3(2 \cdot 0 - 0^2)$$

$$f'(0) = 2 + 0 = 2 \text{ bulunur.}$$

6. İki Fonksiyonun Bölümünün Türevi

f ile g , x noktasında türevlenebilen iki fonksiyon ve $g(x) \neq 0$

olmak üzere, $\frac{f}{g}$ bölüm fonksiyonunun türevi,

$$\left[\frac{f(x)}{g(x)} \right]' = \frac{f'(x) \cdot g(x) - g'(x) \cdot f(x)}{[g(x)]^2} \text{ dir.}$$

Örnek 10:

$$f(x) = \frac{x^2 + x}{2x + 1}$$

olduğuna göre, $\frac{df}{dx}(0)$ değerini bulalım.

Çözüm:

$$f'(x) = \frac{(x^2 + x)'(2x + 1) - (2x + 1)'(x^2 + x)}{(2x + 1)^2}$$

$$f'(x) = \frac{(2x + 1)(2x + 1) - 2(x^2 + x)}{(2x + 1)^2}$$

$$f'(x) = \frac{(2x + 1)^2 - 2(x^2 + x)}{(2x + 1)^2} \text{ dir.}$$

Buna göre,

$$\frac{df(0)}{dx} = f'(0) = \frac{1^2 - 2 \cdot 0}{1^2} = 1 \text{ bulunur.}$$

7. Özel Tanımlı Fonksiyonların Türevi

Özel tanımlı fonksiyonların bazı noktalarda süreksiz olduğunu biliyoruz. Bir fonksiyonun bir noktada türevinin olması için;

- Fonksiyon bu noktada sürekli olmalı ve
- Fonksiyonun bu noktadaki soldan türevi, sağdan türevine eşit olmalıdır.

i. Parçalı Fonksiyonun Türevi

$$f(x) = \begin{cases} g(x), & x > a \\ h(x), & x \leq a \end{cases}$$

ise

$$y' = f'(x) = \begin{cases} g'(x), & x > a \\ h'(x), & x \leq a \end{cases}$$

dir.



Kritik nokta adı verilen $x = a$ da $y = f(x)$ fonksiyonunun türevi sorulursa, fonksiyonunun sürekli olup olmadığına ve sağdan soldan türevine bakılır.

Örnek 11:

$$f(x) = \begin{cases} x^3 + x, & x \geq 2 \\ 2x - 3, & x < 2 \end{cases}$$

olduğuna göre, $f'(3) + f'(0)$ toplamının değerini bulalım.

Çözüm:

$x = 3$ ve $x = 0$ fonksiyonunun kritik noktası olmadığından $x = 3$ için $f(x) = x^3 + x$ tir.

Buradan da $f'(x) = 3x^2 + 1$ ve $f'(3) = 28$ bulunur.

$x = 0$ için $f(x) = 2x - 3$ tür.

Buradan da $f'(x) = 2$ ve $f'(0) = 2$ bulunur.

O halde, $f'(3) + f'(0) = 28 + 2 = 30$ bulunur.

Örnek 12:

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - 1, & x \geq 1 \\ x^3 - x, & x < 1 \end{cases}$$

fonksiyonunun $x = 1$ de türevli olup olmadığını araştıralım.

Çözüm:

$x = 1$, $f(x)$ fonksiyonunun bir kritik noktası olduğundan, bu noktada $f(x)$ fonksiyonunun sürekli olup olmadığına bakalım.

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} (x^3 - x) = 1^3 - 1 = 0$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} (x^2 - 1) = 1^2 - 1 = 0$$

$$x \geq 1 \text{ için } f(x) = x^2 - 1 \Rightarrow f(1) = 0 \text{ dir.}$$

O halde, $y = f(x)$ fonksiyonu $x = 1$ de sürekli.

Şimdi de $f(x)$ fonksiyonunun $x = 1$ deki sağdan ve soldan türevlerinin değerlerini bulalım.

$$x \geq 1 \text{ için } f(x) = x^2 - 1 \Rightarrow f'(x) = 2x$$

$$\Rightarrow f'(1^+) = 2 \text{ dir.}$$

$$x < 1 \text{ için } f(x) = x^3 - x \Rightarrow f'(x) = 3x^2 - 1$$

$$\Rightarrow f'(1^-) = 3 \cdot 1 - 1 = 2 \text{ dir.}$$

Buna göre, $f(x)$ fonksiyonu $x = 1$ de sürekli ve bu noktadaki sağdan türevi, soldan türevine eşit olduğundan $y = f(x)$ fonksiyonunun $x = 1$ de türevi vardır ve bu noktadaki türevinin değeri,

$$f'(1) = f'(1^-) = f'(1^+) = 2 \text{ dir.}$$

ii. Mutlak Değer Fonksiyonunun Türevi

$g: A \rightarrow \mathbb{R}$, $y = f(x) = |g(x)|$ verilsin. $a \in A$, $g(a) \neq 0$ olmak üzere, $y = f(x)$ fonksiyonunun türevi:

$$y' = f'(x) = \begin{cases} -g'(x), & g(a) < 0 \text{ ise} \\ g'(x), & g(a) > 0 \text{ ise} \end{cases}$$

$g(a) = 0$ için, $f(x)$ in $x = a$ daki sağdan türevi, soldan türevi-ne eşit ise fonksiyonun $x = a$ da türevi vardır, aksi takdirde bu noktada türev yoktur.

Örnek 13:

$$f(x) = |x - 3|$$

fonksiyonunun türevinin kuralını bulalım.

Çözüm:

$f(x)$ fonksiyonunun $x - 3 = 0 \Rightarrow x = 3$ deki türevini önce-likle araştıralım.

$x = 3$ de $f(x)$ fonksiyonu sürekli olduğundan, bu noktadaki sağdan ve soldan türevlerinin değerine bakalım.

$$f(x) = |x - 3| = \begin{cases} 3 - x, & x \leq 3 \\ x - 3, & x > 3 \end{cases}$$

$$x \leq 3 \text{ için } f'(x) = (3 - x)' \Rightarrow f'(x) = -1 \\ \Rightarrow f'(3^-) = -1$$

$$x > 3 \text{ için } f'(x) = (x - 3)' \Rightarrow f'(x) = 1 \\ \Rightarrow f'(3^+) = 1 \text{ ve}$$

$f'(3^-) \neq f'(3^+)$ olduğundan $x = 3$ te türev yoktur.

Buna göre, $f(x) = |x - 3|$ fonksiyonunun türevi:

$$f'(x) = \begin{cases} -1, & x < 3 \text{ ise} \\ \text{Yoktur}, & x = 3 \text{ ise} \\ 1, & x > 3 \text{ ise} \end{cases}$$

Örnek 14:

$$f(x) = |x^2 - 2x + 1|$$

olduğuna göre, $f'(1)$ i bulalım.

Çözüm:

$$f(x) = |x^2 - 2x + 1| = |(x - 1)^2|$$

fonksiyonu $x = 1$ de sürekli, ancak;

$x = 1$, $f(x)$ in kritik noktası olduğundan bu noktada sağdan ve soldan türev bakalım.

$$x \geq 1 \text{ için } f(x) = (x - 1)^2 = x^2 - 2x + 1$$

$$f'(x) = 2x - 2$$

$$f'(1^+) = 2 \cdot 1 - 2 = 0 \text{ dir.}$$

$$x \leq 1 \text{ için } f(x) = (x - 1)^2 = x^2 - 2x + 1$$

$$f'(x) = 2x - 2$$

$$f'(1^-) = 2 \cdot 1 - 2 = 0 \text{ dir.}$$

O halde $f'(1) = f'(1^-) = f'(1^+) = 0$ dir.

Sonuç :

$n \in \mathbb{Z}^+$ olmak üzere,

$$f(x) = |(x - a)^n| \Rightarrow f'(a) = \begin{cases} \text{Yoktur}, & n = 1 \text{ ise} \\ 0, & n \geq 2 \text{ ise} \end{cases}$$



$f(x) = |g(x)|$ için, $g(x)$ in sıfır ($g(x) = 0$) olduğu noktalarda $f(x)$ in türevi yoktur denilemez. Sağdan ve soldan türev bakılmalıdır.

Örnek 15:

$$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$$

$$f(x) = |2 - x| + 2 \text{ olduğuna göre,}$$

$f(1) + f'(3)$ ün değeri nedir?

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

(1988 - ÖYS)

Çözüm:

$|2 - x|$ için $x = 3$ kritik nokta olmadığından, sağdan ve soldan türevine bakmaya gerek yoktur.

$x = 3$ için $2 - x = 2 - 3 = -1$ negatif olduğundan

$$f(x) = -(2 - x) + 2 = -2 + x + 2 = x$$

$$\Rightarrow f'(x) = 1 \Rightarrow f'(3) = 1 \text{ dir.}$$

$$x = 1 \text{ için } f(x) = |2 - x| + 2$$

$$\Rightarrow f(1) = |2 - 1| + 2 = 3 \text{ tür.}$$

Buna göre,

$$f(1) + f'(3) = 3 + 1 = 4 \text{ bulunur.}$$

Cevap C

Örnek 16:

$$f(x) = |x^2 - 1| + |x + 1| + |x|$$

olduğuna göre, $f'(\frac{1}{2}) + f'(-2)$ toplamının sonucunu bulalım.

Çözüm:

$x = \frac{1}{2}$ için; $x^2 - 1 < 0$, $x + 1 > 0$, $x > 0$ olduğundan

$$f(x) = \underbrace{|x^2 - 1|}_{< 0} + \underbrace{|x + 1|}_{> 0} + \underbrace{|x|}_{> 0}$$

$$f(x) = -x^2 + 1 + x + 1 + x$$

$$f(x) = -x^2 + 2x + 2$$

$$f'(x) = -2x + 2$$

$$f'(\frac{1}{2}) = -2 \cdot \frac{1}{2} + 2 = 1 \text{ bulunur.}$$

$x = -2$ için; $x^2 - 1 > 0$, $x + 1 < 0$, $x < 0$ olduğundan

$$f(x) = \underbrace{|x^2 - 1|}_{> 0} + \underbrace{|x + 1|}_{< 0} + \underbrace{|x|}_{< 0}$$

$$f(x) = x^2 - 1 - x - 1 - x$$

$$f(x) = x^2 - 2x - 2$$

$$f'(x) = 2x - 2$$

$$f'(-2) = -4 - 2 = -6 \text{ bulunur.}$$

Sonuçta $f'(\frac{1}{2}) + f'(-2) = 1 - 6 = -5$ bulunur.

8. Bileşke Fonksiyonun Türevi (Türevde Zincir Kuralı)

$y = f(u)$ ve $u = g(x)$ olsun ve bu durumda $y = f \circ g(x)$ in türevi;

$$(f \circ g)'(x) = [f(g(x))]' = \frac{dy}{dx} = \frac{dy}{du} \cdot \frac{du}{dx}$$

$$= f'(u) \cdot u'$$

$$= f'(g(x)) \cdot g'(x) \text{ dir.}$$

Bu işleme, **türevde zincir kuralı** da denir.

Örnek 17:

$$f(x) = x^3 + 4x \text{ ve } g(x) = x^2 + 4$$

olduğuna göre, $y = (f \circ g)(x)$ in türevini bulalım.

Çözüm:

$$f(x) = x^3 + 4x \Rightarrow f'(x) = 3x^2 + 4$$

$$g(x) = x^2 + 4 \Rightarrow g'(x) = 2x$$

Buna göre,

$$y = (f \circ g)(x) \Rightarrow y' = g'(x) \cdot f'[g(x)]$$

$$\Rightarrow y' = 2x \cdot [3(x^2 + 4)^2 + 4]$$

$$\Rightarrow y' = 6x \cdot (x^2 + 4)^2 + 8x \text{ olur.}$$

Örnek 18:

$$f(3x - 5) = 2x^2 + x - 1$$

olduğuna göre, $f'(1) + f(1)$ kaçtır?

A) 10

B) 12

C) 14

D) 16

E) 18

(1993 - ÖYS)

Çözüm:

$f(3x - 5) = 2x^2 + x - 1$ ifadesinde her iki tarafında türevini alalım.

$$[f(3x - 5)]' = (2x^2 + x - 1)'$$

$$\Rightarrow (3x - 5)' \cdot f'(3x - 5) = 4x + 1$$

$$\Rightarrow 3 \cdot f'(3x - 5) = 4x + 1$$

$$\Rightarrow f'(3x - 5) = \frac{4x + 1}{3} \text{ tür.}$$

Buna göre,

$$3x - 5 = 1 \Rightarrow x = 2 \text{ dir.}$$

$$f(3x - 5) = 2x^2 + x - 1 \Rightarrow f(1) = 2 \cdot 2^2 + 2 - 1 = 9 \text{ dur.}$$

$$f'(3x - 5) = \frac{4x + 1}{3} \Rightarrow f'(1) = \frac{4 \cdot 2 + 1}{3} = 3 \text{ tür.}$$

$$\text{Buradan, } f(1) + f'(1) = 9 + 3 = 12 \text{ bulunur.}$$

Cevap B

ii. $y = f(u)$, $u = g(z)$, $z = h(x)$ olsun.

Bu durumda, $y = (f \circ g \circ h)(x)$ in türevi

$$\begin{aligned} (f \circ g \circ h)'(x) &= \frac{dy}{dx} = \frac{dy}{du} \cdot \frac{du}{dz} \cdot \frac{dz}{dx} \\ &= f'(u) \cdot g'(z) \cdot h'(x) \\ &= f'[g(h(x))] \cdot g'[h(x)] \cdot h'(x) \text{ olur.} \end{aligned}$$

Örnek 19:

$$y = f(u) = u^2 + u,$$

$$u = g(z) = 1 - z^2,$$

$$z = h(x) = x^3$$

olduğuna göre, $y = f(x)$ fonksiyonunun türevinin

$x = -2$ deki değerini bulalım.

Çözüm:

$$\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{du} \cdot \frac{du}{dz} \cdot \frac{dz}{dx}$$

$$\Rightarrow f'(x) = (2u + 1) \cdot (-2z) \cdot (3x^2) \text{ olur.}$$

Buradan, $x = -2$ için, z nin ve u nun değerini bulalım.

$$x = -2 \Rightarrow z = x^3 = (-2)^3 = -8 \text{ dir.}$$

$$z = -8 \Rightarrow u = 1 - z^2 = 1 - (-8)^2 = -63 \text{ tür.}$$

Bu değerler bulunan türev ifadesinde yerine yazılırsa;

$$\left. \frac{dy}{dx} \right|_{x=-2} = f'(-2) = [2(-63) + 1] \cdot [-2(-8)] \cdot [3 \cdot (-2)^2]$$

$$\Rightarrow f'(-2) = (-125) \cdot (16) \cdot (12) = 24000 \text{ olur.}$$

iii. Zincir kuralından yararlanarak, $f(x) = [g(x)]^n$ biçiminde verilen üslü fonksiyonun türevi, bileşke fonksiyonunun türev kuralı uygulanarak;

$$f'(x) = n \cdot [g(x)]^{n-1} \cdot g'(x) \text{ şeklinde de bulunabilir.}$$

Örnek 20:

$$f(x) = (x^3 + 2x)^4$$

olduğuna göre, $f'(1)$ i bulalım.

Çözüm:

$$f(x) = (x^3 + 2x)^4$$

$$\Rightarrow f'(x) = 4(x^3 + 2x)^3 \cdot (3x^2 + 2)$$

$$\Rightarrow f'(1) = 4(1 + 2)^3 \cdot (3 + 2)$$

$$\Rightarrow f'(1) = 4 \cdot 27 \cdot 5 = 540 \text{ bulunur.}$$

Örnek 21:

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

olduğuna göre, $f'(x)$ i bulalım.

Çözüm:

$$f(x) = \sqrt{x^3 + 2x + 4} = (x^3 + 2x + 4)^{\frac{1}{2}} \text{ ise,}$$

$$f'(x) = \frac{1}{2} \cdot (x^3 + 2x + 4)^{\frac{1}{2} - 1} \cdot (3x^2 + 2)$$

$$\Rightarrow f'(x) = \frac{3x^2 + 2}{2 \cdot \sqrt{x^3 + 2x + 4}} \text{ bulunur.}$$

Sonuç:

$$1. f(x) = \sqrt{g(x)} \text{ ise, } f'(x) = \frac{g'(x)}{2\sqrt{g(x)}}$$

2. $n > m$ olmak üzere,

$$f'(x) = \frac{n \cdot \sqrt[n]{g(x)^{n-1}}}{\sqrt[n]{g(x)}} \text{ ise } f'(x) = \frac{m}{n} \cdot \frac{g'(x)}{\sqrt[n]{g(x)^{n-m}}} \text{ dir.}$$

Örnek 22:

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

olduğuna göre, $f'(1)$ i bulalım.

Çözüm:

Verilen sonuca göre,

$$f'(x) = \frac{4x+3}{2 \cdot \sqrt{2x^2+3x-4}} \Rightarrow f'(1) = \frac{7}{2 \cdot \sqrt{1}} = \frac{7}{2} \text{ dir.}$$

Örnek 23:

$$f(2x+1) = \sqrt{x^2+x-1}$$

olduğuna göre, $f'(3)$ ü bulalım.

Çözüm:

Her iki tarafın türevini alalım.

$$[f(2x+1)]' = \sqrt{x^2+x-1}$$

$$2 \cdot f'(2x+1) = \frac{2x+1}{2 \cdot \sqrt{x^2+x-1}}$$

$$\Rightarrow f'(2x+1) = \frac{2x+1}{4 \cdot \sqrt{x^2+x-1}}$$

$$2x+1=3 \text{ ise } x=1 \text{ dir.}$$

$$x=1 \text{ için } f'(3) = \frac{3}{4} \text{ bulunur.}$$

9. Trigonometrik Fonksiyonların Türevi

$u = u(x)$ türevlenebilen bir fonksiyon olmak üzere,

i. $y = \sin x$ fonksiyonunun türevi, $y' = \cos x$ ve

$$f(x) = \sin u(x) \text{ ise, } f'(x) = u'(x) \cdot \cos u(x)$$

ii. $y = \cos x$ fonksiyonunun türevi, $y' = -\sin x$ ve

$$f(x) = \cos u(x) \text{ ise, } f'(x) = -u'(x) \cdot \sin u(x)$$

iii. $y = \tan x$ fonksiyonunun türevi,

$$y' = 1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x} = \sec^2 x \text{ ve}$$

$$f(x) = \tan u(x) \text{ ise,}$$

$$f'(x) = u'(x) \cdot (1 + \tan^2 u(x)) = \frac{u'(x)}{\cos^2 u(x)} \\ = u'(x) \cdot \sec^2 u(x)$$

iv. $y = \cot x$ fonksiyonunun türevi,

$$y' = -(1 + \cot^2 x) = \frac{-1}{\sin^2 x} = -\operatorname{cosec}^2 x \text{ ve}$$

$$f(x) = \cot u(x) \text{ ise}$$

$$f'(x) = -u'(x) \cdot (1 + \cot^2 u(x)) = \frac{-u'(x)}{\sin^2 u(x)} \\ = -u'(x) \cdot \operatorname{cosec}^2 u(x)$$

Örnek 24:

$$y = 3 \cdot \sin(x^2 + x)$$

olduğuna göre, $\frac{dy}{dx}$ i bulalım.

Çözüm:

$$y' = 3 \cdot (x^2 + x)' \cdot \cos(x^2 + x)$$

$$= 3 \cdot (2x + 1) \cdot \cos(x^2 + x) \text{ dir.}$$

Örnek 25:

$$f(x) = 4 \cdot \cos^3(4x)$$

olduğuna göre, $f'(\frac{\pi}{8})$ i bulalım.

Çözüm:

$$f'(x) = 4 \cdot 3 \cdot \cos^2(4x) \cdot (\cos 4x)'$$

$$= 12 \cdot \cos^2(4x) \cdot 4 \cdot (-\sin 4x) \text{ dir.}$$

$$= -48 \cdot \cos^2(4x) \cdot \sin(4x)$$

Buna göre,

$$f'(\frac{\pi}{8}) = -48 \cdot \cos^2(4 \cdot \frac{\pi}{8}) \cdot \sin(4 \cdot \frac{\pi}{8})$$

$$= -48 \cdot \cos^2(\frac{\pi}{2}) \cdot \sin \frac{\pi}{2}$$

$$= -48 \cdot 0 \cdot 1 = 0 \text{ bulunur.}$$

Örnek 26:

$$f(x) = \sqrt{x + \tan x}$$

olduğuna göre, $\frac{dy}{dx}$ i bulalım.

Çözüm:

$$f'(x) = \frac{(x + \tan x)'}{2 \cdot \sqrt{x + \tan x}}$$

$$f'(x) = \frac{1 + (1 + \tan^2 x)}{2 \cdot \sqrt{x + \tan x}}$$

$$= \frac{2 + \tan^2 x}{2 \cdot \sqrt{x + \tan x}} \text{ bulunur.}$$

TEST 1 (ÇÖZÜMLÜ)

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

olduğuna göre, $f'(1)$ değeri kaçtır?

- A) 1 B) 3 C) 5 D) 7 E) 9

2. $f(x) = \begin{cases} x + 2, & x < -2 \\ x^3 + 4, & x \geq -2 \end{cases}$

$\lim_{x \rightarrow -2^+} \frac{f(x) - f(-2)}{x + 2}$ değeri kaçtır?

- A) -2 B) 0 C) 4 D) 8 E) 12

3. $f(x) = 4x^3 + \frac{3}{x}$

olduğuna göre, $f'(1)$ kaçtır?

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

4. $f(x) = 5x^3 - 8x^2 + 3x + 3$ fonksiyonu veriliyor.

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f^2(x) - f^2(1)}{x - 1}$$

limitinin değeri kaçtır?

- A) 16 B) 12 C) 10 D) 8 E) 6

5. $y = f(x)$ fonksiyonu için aşağıdakilerden kaç tanesi daima doğrudur?

- I. $f, x = a$ da tanımsız ise türevsizdir.
- II. $f, x = a$ da tanımlı ise türevlidir.
- III. $f, x = a$ da sürekli ise türevlidir.
- IV. $f, x = a$ da türevli ise sürekli.
- V. $f, x = a$ da sürekli ise tanımlıdır.

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

6. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ olmak üzere,

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + 4x, & x < 2 \\ mx^2 + 2n, & x \geq 2 \end{cases}$$

fonksiyonunun $x = 2$ noktasında türevli olabilmesi için (m, n) ikilisi aşağıdakilerden hangisi olmalıdır?

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

7. $f(x) = \frac{x-2}{x^2+4}$

olduğuna göre, $f'(2)$ kaçtır?

- A) $\frac{1}{8}$ B) $\frac{1}{6}$ C) $\frac{1}{5}$ D) $\frac{1}{4}$ E) $\frac{1}{2}$

8. $f(x) = \ln 2^{(4x-2)}$

olduğuna göre, $f'(101)$ kaçtır?

- A) 0 B) 1 C) $\ln 8$ D) $\ln 16$ E) 101

9. $f(x) = 3x^2 - 2x$

olduğuna göre, $\sum_{k=-2}^1 f'(k)$ kaçtır?

- A) -1 B) -2 C) -10 D) -20 E) -24

10. $y = f(x)$ ve $x = \sqrt{y} + x^3$

olduğuna göre, $f'(-1)$ kaçtır?

- A) -8 B) -4 C) -2 D) -1 E) 0

11. $\frac{d^3}{dx^3} (4x^3 - \sin x)$

aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $24 + \cos x$ B) $\cos x$ C) $\sin x$
D) $24 - \sin x$ E) $-\sin x$

12. $\frac{d}{dx} \cdot \left(\sqrt{\cos x} \cdot \sqrt{\cos x} \right)$

türevinin $x = 0$ apsilli noktadaki değeri kaçtır?

- A) 0 B) -1 C) $-\frac{5}{8}$ D) $-\frac{15}{16}$ E) -2

13. $f(x) = 3x^2 + |x - 2|$

olduğuna göre, $f'(5) + f'(-3)$ toplamı kaçtır?

- A) 14 B) 12 C) 8 D) -17 E) -19

14. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ olmak üzere,

$$f(x) = \left| x - \frac{\pi}{2} \right| + \tan x$$

olduğuna göre, $f'\left(\frac{\pi}{3}\right)$ kaçtır?

- A) $-\frac{4}{3}$ B) 3 C) $\frac{4}{3}$ D) -3 E) 0

15. $f(x) = |\sin x| + |\tan x|$

olduğuna göre, $f'\left(\frac{2\pi}{3}\right)$ kaçtır?

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

16. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ olmak üzere,

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

$$g'(5) = 4$$

olduğuna göre, $f'(3)$ ün değeri kaçtır?

- A) 16 B) 12 C) 11 D) 8 E) 6

17. $f(x) = |x - 1| + x \cdot |x + 1|$

fonksiyonu veriliyor.

Buna göre, $f'(0)$ değeri aşağıdakilerden hangisidir?

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

18. $x = u^2 - 1$
 $u = n^2 + 1$
 $n = y + 2$

olduğuna göre, $\frac{dx}{dy}$ nin $y = 0$ için değeri kaçtır?

- A) 60 B) 40 C) 20 D) 5 E) 0

1. $f(x) = x^2 + 5x + 3a$
 $f'(x) = 2x + 5$
 $f'(1) = 2 \cdot 1 + 5 = 7$ dir.

Cevap D

2. Sorulan ifade $f'(-2^+)$ dir.
 Sağdan türev için,
 $f(x) = x^3 + 4$ tür.
 O halde,
 $f'(x) = 3x^2$
 $f'(-2^+) = 3 \cdot (-2)^2 = 12$ olur.

Cevap E

3. $f(x) = 4x^3 + 3 \cdot x^{-1}$
 $f'(x) = 12x^2 - \frac{3}{x^2}$
 $f'(1) = 12 \cdot 1^2 - \frac{3}{1^2} = 12 - 3 = 9$ olur.

Cevap C

4. $f(x) = 5x^3 - 8x^2 + 3x + 3$
 $f(1) = 5 \cdot 1^3 - 8 \cdot 1^2 + 3 \cdot 1 + 3 = 3$ tür ... (1)
 $f'(x) = 15x^2 - 16x + 3$
 $f'(1) = 15 \cdot 1^2 - 16 \cdot 1 + 3 = 2$ dir ... (2)

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f^2(x) - f^2(1)}{x - 1}$$

$$= \left(\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{x - 1} \right) \cdot \left(\lim_{x \rightarrow 1} (f(x) + f(1)) \right)$$

$$= f'(1) \cdot [f(1) + f(1)] = 2 \cdot f(1) \cdot f'(1) \text{ dir.}$$

(1) ve (2) den
 $2 \cdot f(1) \cdot f'(1) = 2 \cdot 3 \cdot 2 = 12$ bulunur.

Cevap B

5. Bir fonksiyonun tanımsız olduğu, limitinin olmadığı ve sürekli olmadığı noktalarda daima türevi yoktur. İstenilen daima doğru olanlardır.
 I. $f, x = a$ da tanımsız ise türevsizdir. Daima doğrudur.
 II. $f, x = a$ da tanımlı ise türevlidir. Bazen türevli olmayabilir, dolayısıyla daima doğru denilemez.
 III. $f, x = a$ da sürekli ise türevlidir. Bazen türevli olmayabilir, dolayısıyla daima doğru denilemez.
 IV. $f, x = a$ da türevli ise sürekli. Daima doğrudur.
 V. $f, x = a$ da sürekli ise tanımlıdır. Daima doğrudur.
 O halde, I, IV ve V olmak üzere 3 tanesi daima doğrudur.

Cevap C

6. $f(x)$ in; sağ ve sol türevleri eşit olmalı ayrıca sağ ve sol limitleri eşit olmalıdır.

Soldan türev için,

$$f(x) = x^2 + 4x$$

$$f'(x) = 2x + 4$$

$$f'(2) = 2 \cdot 2 + 4 = 8 \text{ dir.}$$

Sağdan türev için,

$$f(x) = mx^2 + 2n$$

$$f'(x) = 2mx$$

$$f'(2) = 4m \text{ dir.}$$

$$4m = 8 \Rightarrow m = 2 \text{ dir. ... (1)}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} (x^2 + 4x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} (mx^2 + 2n)$$

$$2^2 + 4 \cdot 2 = 2 \cdot 2^2 + 2n$$

$$n = 2 \text{ dir. ... (2)}$$

(1) ve (2) den $(m, n) = (2, 2)$ bulunur.

Cevap E

7. $f(x) = \frac{x - 2}{x^2 + 4}$
 $f'(x) = \frac{1 \cdot (x^2 + 4) - (x - 2) \cdot 2x}{(x^2 + 4)^2}$
 $f'(x) = \frac{x^2 + 4 - 2x^2 + 4x}{(x^2 + 4)^2} = \frac{-x^2 + 4x + 4}{(x^2 + 4)^2}$
 $f'(2) = \frac{-(2)^2 + 4 \cdot 2 + 4}{(2^2 + 4)^2} = \frac{8}{8^2} = \frac{1}{8} \text{ dir.}$

Cevap A

8. $f(x) = \ln 2^{(4x-2)} = (4x - 2) \cdot \ln 2$
 $f(x) = (4 \ln 2) \cdot x - 2 \ln 2$
 $f(x) = (\ln 16) \cdot x - 2 \ln 2$
 $f'(x) = \ln 16$
 $f'(101) = \ln 16 \text{ dir.}$

Cevap D

9. $f(x) = 3x^2 - 2x \Rightarrow f'(x) = 6x - 2$ dir.
 $f'(-2) = 6 \cdot (-2) - 2 = -14,$
 $f'(-1) = 6 \cdot (-1) - 2 = -8,$
 $f'(0) = 6 \cdot 0 - 2 = -2,$
 $f'(1) = 6 \cdot 1 - 2 = 4$ tür.

$$\sum_{k=-2}^1 f'(k) = f'(-2) + f'(-1) + f'(0) + f'(1)$$

$$= -14 - 8 - 2 + 4$$

$$= -20 \text{ dir.}$$

Cevap D

$$10. \quad x = \sqrt{y} + x^3 \Rightarrow \sqrt{y} = -x^3 + x \\ \Rightarrow y = (x - x^3)^2 \\ \Rightarrow f(x) = x^6 - 2x^4 + x^2$$

$$\text{O halde, } f'(x) = 6x^5 - 8x^3 + 2x \\ f'(-1) = 6 \cdot (-1)^5 - 8 \cdot (-1)^3 + 2 \cdot (-1) \\ = -6 + 8 - 2 \\ = 0 \text{ bulunur.}$$

Cevap E

$$11. \quad y = 4x^3 - \sin x \text{ dersek,}$$

$$\frac{d^3}{dx^3} (4x^3 - \sin x) \text{ ifadesi } y \text{ nin 3. türevine eşittir.}$$

$$\text{O halde,} \\ y' = 12x^2 - \cos x \\ y'' = 24x + \sin x \\ y''' = 24 + \cos x$$

Cevap A

$$12. \quad \sqrt{\cos x} \sqrt{\cos x} = \sqrt{\cos^2 x} \\ = (\cos x)^{\frac{3}{4}} \text{ olur.}$$

$$\text{O halde, } \frac{d}{dx} \left((\cos x)^{\frac{3}{4}} \right) = \frac{3}{4} (\cos x)^{-\frac{1}{4}} \cdot (-\sin x)$$

ifadesinin $x = 0$ için değeri,

$$\frac{3}{4} (\cos 0)^{-\frac{1}{4}} \cdot (-\sin 0) = 0 \text{ dir.}$$

Cevap A

$$13. \quad x = 5 \text{ için } f(x) = 3x^2 + (x - 2) \\ f'(x) = 6x + 1 \\ f'(5) = 6 \cdot 5 + 1 = 31 \text{ dir. ... (1)}$$

$$x = -3 \text{ için } f(x) = 3x^2 - x + 2 \\ f'(x) = 6x - 1 \\ f'(-3) = 6 \cdot (-3) - 1 = -19 \text{ dir. ... (2)}$$

$$(1) \text{ ve } (2) \text{ den } f'(5) + f'(-3) = 31 - 19 = 12 \text{ olur.}$$

Cevap B

$$14. \quad x = \frac{\pi}{3} \text{ için } x - \frac{\pi}{2} < 0 \text{ olduğundan,}$$

$$f(x) = \left| x - \frac{\pi}{2} \right| + \tan x$$

$$f(x) = \frac{\pi}{2} - x + \tan x$$

$$f'(x) = 0 - 1 + 1 + \tan^2 x$$

$$f'(x) = \tan^2 x$$

$$f'\left(\frac{\pi}{3}\right) = \tan^2\left(\frac{\pi}{3}\right) = (\sqrt{3})^2 = 3 \text{ bulunur.}$$

Cevap B

$$15. \quad x = \frac{2\pi}{3} \text{ için } \tan x < 0 \text{ olduğundan}$$

$$f(x) = \sin x + |\tan x| \\ < 0$$

$$f(x) = \sin x - \tan x$$

$$f'(x) = \cos x - 1 - \tan^2 x$$

$$f'\left(\frac{2\pi}{3}\right) = \cos \frac{2\pi}{3} - 1 - \tan^2\left(\frac{2\pi}{3}\right)$$

$$f'\left(\frac{2\pi}{3}\right) = -\frac{1}{2} - 1 - 3 = -\frac{9}{2} \text{ bulunur.}$$

Cevap C

$$16. \quad f(2x + 1) = g(x^2 + 4x)$$

$$2 \cdot f'(2x + 1) = (2x + 4) \cdot g'(x^2 + 4x)$$

$$x = 1 \text{ için } 2 \cdot f'(3) = 6 \cdot g'(5)$$

$$2 \cdot f'(3) = 6 \cdot 4$$

$$f'(3) = 12 \text{ dir.}$$

Cevap B

$$17. \quad x = 0 \text{ için; } x - 1 < 0$$

$$x + 1 > 0 \text{ olduğundan}$$

$$f(x) = |x - 1| + x \cdot |x + 1| \\ < 0 \quad > 0$$

$$f(x) = -x + 1 + x \cdot (x + 1)$$

$$f(x) = -x + 1 + x^2 + x$$

$$f(x) = x^2 + 1$$

$$f'(x) = 2x$$

$$f'(0) = 0 \text{ bulunur.}$$

Cevap B

$$18. \quad \frac{dx}{dy} = \frac{dx}{du} \cdot \frac{du}{dn} \cdot \frac{dn}{dy}$$

$$= (2u) \cdot (2n) \cdot (1) = 4un$$

$$y = 0 \text{ için } n = 2, u = 5 \text{ tir.}$$

$$\text{O halde, } \frac{dx}{dy} = 4 \cdot 2 \cdot 5 = 40 \text{ bulunur.}$$

Cevap B

1. $f(x) = x^3 + mx + n$ fonksiyonu için

$f'(1) = f(1)$ olduğuna göre, n kaçtır?

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

2. $f(x) = \begin{cases} x^3 - x, & x < 1 \\ 2x + 3, & x \geq 1 \end{cases}$

olduğuna göre,

$$\frac{2 \cdot f'(2) + f'(-3)}{f'(10)}$$

ifadesinin sonucu kaçtır?

- A) 7 B) 9 C) 11 D) 13 E) 15

3. $f(x) = \begin{cases} ax^2 + 1, & x > 1 \\ 8x - 3, & x \leq 1 \end{cases}$

f fonksiyonu $x = 1$ noktasında türevli olduğuna göre, $f'(a)$ değeri kaçtır?

- A) 4 B) 8 C) 16 D) 32 E) 40

4. $\frac{d}{dx} \left[\lim_{x \rightarrow 2006} \frac{3x^2 - 3}{x - 1} \right]$

değeri kaçtır?

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

5. $f(x) = 2x^2 - 3x + 5$

$$g(x) = x^3 + 2x - 1$$

fonksiyonları veriliyor.

$(f + g)(x)$ toplam fonksiyonunun $x = -1$ noktasındaki türevi kaçtır?

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

6. $f(x) = (1 - x)^2 \cdot (1 + x)^2$

olduğuna göre, $f'(-1)$ kaçtır?

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

7. $f(x) = \frac{x^2 + a}{x^2 + 3}$ olmak üzere,

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1+h) - f(1)}{h} = \frac{1}{4}$$

olduğuna göre, a kaçtır?

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

8. $f(x) = 2\sqrt{x} - x^{-2} - 20x + \sqrt{3}$

olduğuna göre, $f'\left(\frac{1}{4}\right)$ kaçtır?

- A) 140 B) 130 C) 120 D) 110 E) 100

9. $P(x)$ bir polinomdur.

$$P(x) + P'(x) = 5x + 6$$

olduğuna göre, $P'(5)$ değeri kaçtır?

- A) 1 B) 3 C) 5 D) 7 E) 9

10. n reel sayıdır.

$$f(x) = -9x^{n-2} + 6$$

fonksiyonu için $f'(x)$ sabit fonksiyon olduğuna göre, $f'(1)$ kaçtır?

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

11. $f(x) = 2 \cdot |x - 3| + 3x$

olduğuna göre, $f'(2) - f'(4)$ değeri kaçtır?

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

12. $f(x) = \frac{2 + |x|}{x^3}$

olduğuna göre, $f'(\frac{1}{2})$ kaçtır?

- A) -112 B) -96 C) -32 D) 32 E) 96

13. $f(x + 3) = 2x^3 - x^2 + 4x - 7$

olduğuna göre, $f'(2)$ kaçtır?

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

14. $f(x^3 + 1) = \frac{5}{3}x^3 + 4x$

olduğuna göre, $f'(-7)$ ifadesinin değeri kaçtır?

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

15. $f(2x) = (x + 1)^2 \cdot g(\frac{x}{2})$ eşitliği veriliyor.

$$g(1) = 3 \quad \text{ve} \quad g'(1) = -4$$

olduğuna göre, $f'(4)$ kaçtır?

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

16. $f(x) = x^2 + 2x$

$$g(3x - 1) = 4x + 1$$

olduğuna göre, $(f \circ g)'(2)$ kaçtır?

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

17. $f(x) = 1 - 2 \cos^2 \frac{x}{4}$

olduğuna göre, $f'(\frac{\pi}{3})$ kaçtır?

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

18. $\frac{d^2}{dx^2} (\cos^2 2x)$

işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $4 \cdot \cos 4x$ B) $-8 \cdot \sin 4x$ C) $8 \cdot \sin 4x$

- D) $8 \cdot \cos 4x$ E) $-8 \cdot \cos 4x$

1. $f(x) = x^3 + 3x + 5$ fonksiyonu için,

$f'(a) = 6a$ olduğuna göre, a kaçtır?

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

2. $f(x) = x^3 + 4$ ve $f'(a) = 48$

şartını sağlayan a nın pozitif değeri kaçtır?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 16

3. $f(x) = 3x^2 - 4x$, $g(2) = 9$ ve $g'(2) = 4$

olduğuna göre, $(f \cdot g)'(2)$ kaçtır?

- A) 88 B) 84 C) 72 D) 64 E) 56

4. $f(x) = \frac{3x-2}{2x-1}$

olduğuna göre, $f'(1)$ kaçtır?

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

5. $f(x) = 3ax^2 - 2(b-x) + 1$ fonksiyonu veriliyor.

$$f(1) = 7$$

$$f'(1) = 11$$

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

- A) $\frac{8}{3}$ B) $\frac{13}{4}$ C) $\frac{15}{4}$ D) $\frac{17}{4}$ E) $\frac{17}{3}$

6. f ve g , x değişkenine bağlı iki fonksiyon, c bir reel sayı olmak üzere,

$$f'(x) = g'(x)$$

olduğuna göre, aşağıdakilerden hangisi daima doğrudur?

- A) $f(x) = g(x)$
B) $f(x) \cdot g(x) = c$
C) $f(x) : g(x) = c$
D) $f(x) + g(x) = c$
E) $f(x) - g(x) = c$

7. $f(x) = \sqrt{3x+6}$

olduğuna göre, $f'(10)$ kaçtır?

- A) $\frac{1}{32}$ B) $\frac{1}{16}$ C) $\frac{1}{8}$ D) $\frac{1}{4}$ E) $\frac{1}{2}$

8. $P(x)$ bir polinomdur.

$$P(x) + 2 \cdot P'(x) = 3x^2 - 2x + 1$$

olduğuna göre, $P(x)$ polinomunun $x - 1$ ile bölünenden kalan kaçtır?

- A) 15 B) 18 C) 40 D) 41 E) 43

9. $f(x) = x^3 \cdot |x^2 - 2x + 3|$

olduğuna göre, $f'(1)$ değeri kaçtır?

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

10. $f(x) = 2x + x^3 \cdot |x - 5|$

olduğuna göre, $f'(4)$ değeri kaçtır?

- A) -20 B) -16 C) -14 D) -12 E) -10

11. $f(2x - 5) = x^2 + ax + 1$ olarak veriliyor.

$f'(3) = 3$ olduğuna göre, a kaçtır?

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

12. $y = 2u - 5$

$u = t^3 + 1$

$t = x^2$

olduğuna göre, $\frac{dy}{dx}$ aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $2x^6$ B) $6x^3$ C) $12x^5$ D) $12x^2$ E) $12x$

13. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ olmak üzere,

$$f(x) = \begin{cases} 3x^2, & x > -1 \\ -6, & x = -1 \\ 4 - 6x, & x < -1 \end{cases}$$

olduğuna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) $f'(-1^+) = -6$ B) $f'(-1^-) = -6$ C) $f'(2) = 12$
D) $f'(-10) = -6$ E) $f'(-1) = 6$

14. $f(x) = \begin{cases} x^2 - 2x + 3, & x < 3 \\ 4ax + 2b, & x \geq 3 \end{cases}$

fonksiyonu türevlenebilir olduğuna göre, a . b çarpımı kaçtır?

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

15. Reel sayılarda tanımlı ve türevlenebilen,

$f(x) = x^3 - 5x^2 + 7x + 8$

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

fonksiyonları için $(fog)'(-1)$ değeri kaçtır?

- A) 450 B) 320 C) 245 D) 100 E) -43

16. $g(x) = x \cdot |x - 4|$

fonksiyonu için, $g'(4)$ değeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) -44 B) -32 C) 32 D) 44 E) Yoktur.

17. $\frac{d}{dx} (x \cdot \cos x^2)$

ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

18. $f(x) = \frac{\cos^2 x - \sin^2 x}{\sin^4 x - \cos^4 x}$

olduğuna göre, $\frac{df(x)}{dx}$ aşağıdakilerden hangisidir?

- A) -1 B) 0 C) $\sin x$
D) $\cos \frac{x}{2}$ E) $\tan x$

19. $f(x) = |\sin x| + \cos x$

olduğuna göre; $f'(-\frac{\pi}{4})$ kaçtır?

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

20. $f(x) = |1 - 2\cos x| + 2 |\sin x| + 2$

olduğuna göre, $f'(\frac{4\pi}{3})$ kaçtır?

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

1. $f(x) = ax^3 + 3bx + 5$ fonksiyonu veriliyor.

$f'(2) = 3$ ve $f''(1) = 2$ olduğuna göre, $a + b$ toplamı kaçtır?

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

2. $f(x) = ax^2 - 4x + 9$ parabolünün tepe noktası $T(\frac{2}{5}, k)$ olduğuna göre, $f'(\frac{2}{5})$ kaçtır?

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

3. $f(x) = |x^4 - 17| + x^3$

fonksiyonu verildiğine göre, $f''(1)$ in değeri kaçtır?

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

4. $f(x) = |2x - 1| \cdot x^2 + x \cdot |3x - 1| - 3$ fonksiyonu veriliyor.

Buna göre, $f'(\frac{2}{3})$ değeri kaçtır?

- A) $\frac{4}{3}$ B) $\frac{8}{3}$ C) $\frac{13}{3}$ D) 8 E) 9

5. $f: \mathbb{R} - \{3\} \rightarrow \mathbb{R} - \{k\}$ olmak üzere,

$$f(x) = \frac{k \cdot x}{x-3} \text{ fonksiyonunda}$$

$$f(1) - f'(1) = \frac{1}{2}$$

olduğuna göre, k nın değeri kaçtır?

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

6. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ olmak üzere,

$$f(3x - 8) = x^3 + 3x$$

olduğuna göre, $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1) - f(1-h)}{h}$ değeri kaçtır?

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

7. $f(x) = \sqrt{x} + \sqrt{x}$

olduğuna göre, $f'(1)$ kaçtır?

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

8. $f(x) = x^2 \cdot |x| + x \cdot |x^2|$

olduğuna göre, $f'(-1)$ değeri kaçtır?

- A) -20 B) 0 C) 20 D) 26 E) 30

9. $f(x) = x^3 + 3x^2 + 6x + 5$
 $g(x) = 2x^2 - 5x + 1$

olduğuna göre, $(f \circ g)(1)$ kaçtır?

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

10. $f(x) = \cos^2 x + \sin 2x$

olduğuna göre, $f''(\frac{\pi}{6})$ değeri kaçtır?

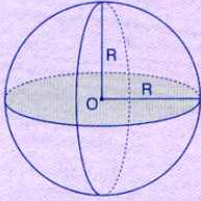
- A) $-1 + \sqrt{3}$ B) $-1 - 2\sqrt{3}$ C) $-1 - \sqrt{3}$
D) $1 - 2\sqrt{3}$ E) $1 + 2\sqrt{3}$



Küre ve Dönel Cisimler

KÜRE ve DÖNEL CİSİMLER

• Küre:



O, kürenin merkezi
R, kürenin yarıçapı

Uzayda sabit bir noktadan (O noktası) eşit (R kadar) uzaklıkta bulunan noktaların kümesine küre yüzeyi, küre yüzeyi ile sınırlanan cisme de **küre** denir.

$$\text{Kürenin alanı} = 4\pi R^2$$

$$\text{Kürenin hacmi} = \frac{4\pi R^3}{3}$$

Örnek 1:

Yarıçapı 3 cm olan kürenin alanı ve hacmini bulunuz.

Çözüm :

$$\text{Kürenin alanı} = 4\pi 3^2 = 36\pi \text{ cm}^2 \text{ olur.}$$

$$\text{Kürenin hacmi} = \frac{4\pi 3^3}{3} = 36\pi \text{ cm}^3 \text{ bulunur.}$$

Örnek 2:

Küre şeklindeki 3 eş bilye eritilerek bir bilye elde ediliyor.

Yeni bilyenin yarıçapı eş bilyenin yarıçapının kaç katıdır?

Çözüm :

Eş bilyelerin yarıçapı x, yeni bilyelerin yarıçapı y olsun.

Buna göre,

$$3 \cdot \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot x^3 = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot y^3$$

$$\frac{x}{y} = \sqrt[3]{3} \text{ bulunur.}$$

İki kürenin hacimleri oranı, yarıçaplarının küpleri oranına; alanları oranı da yarıçaplarının kareleri oranına eşittir.

Örnek 3:

Hacimleri oranı $\frac{64}{27}$ olan iki kürenin, alanları oranı kaçtır?

Çözüm :

Kürelerin hacimleri oranı $\frac{64}{27}$ ise yarıçaplar oranı

$$\sqrt[3]{\frac{64}{27}} = \frac{4}{3} \text{ dir. Buradan alanlar oranı}$$

$$\left(\frac{4}{3}\right)^2 = \frac{16}{9} \text{ bulunur.}$$

Örnek 4:

Alanı $3\pi \text{ cm}^2$ olan kürenin en büyük dairelerini taban kabul eden koninin yüksekliği 4 cm olduğuna göre, koninin hacmi kaç cm^3 tür?

Çözüm :

Kürenin en büyük daire, kürenin merkezinden geçen ara kesitidir. Dolayısıyla koninin taban yarıçapı 6 cm, yüksekliği 4 cm ise

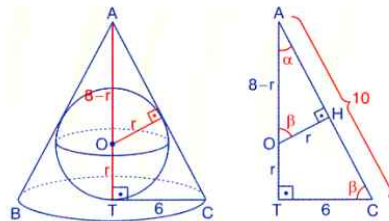
$$\text{Koninin hacmi} = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 6^2 \cdot 4$$

$$= 48\pi \text{ cm}^3 \text{ bulunur.}$$

Örnek 5:

Taban yarıçapı 6 cm ve yüksekliği 8 cm olan koninin içine sığabilecek en büyük kürenin hacmi kaç cm^3 tür?

Çözüm :

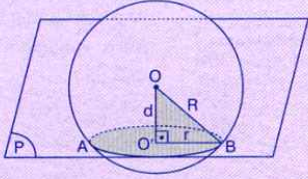


Koninin içine en büyük küre yerleştirildiğinde ATC ve AOH dik üçgenleri oluşur. Açılar yazıldığında ATC ~ AOH olur.

$$\text{Dolayısıyla } \frac{r}{6} = \frac{8-r}{10} \Rightarrow r = 3 \text{ cm dir.}$$

$$\text{Kürenin hacmi} = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot 3^3 = 36\pi \text{ cm}^3 \text{ bulunur.}$$

- Bir küre yüzeyinin bir düzlem ile ara kesiti çember, kürenin bir düzlemle arakesiti de bir dairedir.



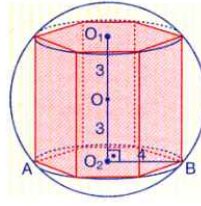
O merkezli R yarıçaplı bir küre, merkezinden d kadar uzaklıkta bir P düzlemi ile kesilirse, O merkezli r yarıçaplı bir daire meydana gelir. Bu daireye **arakesit** de denir.

OO'B dik üçgeninde pisagor bağıntısı kullanılırsa:

$$d^2 + r^2 = R^2 \text{ olur.}$$

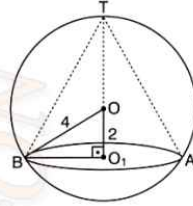
$$\text{Kesit alanı} = \pi r^2 \text{ dir.}$$

Çözüm :



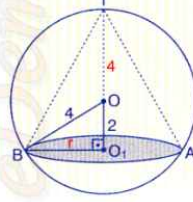
Arakesitin alanları $16\pi \text{ cm}^2$
ise $\pi r^2 = 16\pi \Rightarrow r = 4 \text{ cm}$ dir.
En büyük düzgün altıgen prizmanın hacmi = V
 $V = 6 \cdot \left(\frac{4^2\sqrt{3}}{4}\right) \cdot 6$
 $= 144\sqrt{3} \text{ cm}^3$ bulunur.

Örnek 8:



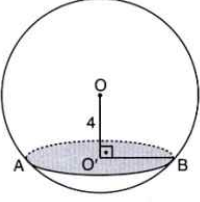
Yarıçapı 4 cm olan kürenin merkezinden 2 cm uzaklıktaki kesiti taban kabul eden ve tepe noktası küre yüzeyinde olan en büyük koninin hacmi cm^3 tür?

Çözüm :



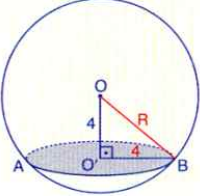
Koninin taban yarıçapı;
 $4^2 = 2^2 + r^2$
 $r = 2\sqrt{3} \text{ cm}$ olur.
En büyük hacimli koninin yüksekliği;
 $|TO_1| = 4 + 2 = 6 \text{ cm}$ dir.
Hacim = $\frac{1}{3} \cdot \pi \cdot (2\sqrt{3})^2 \cdot 6$
 $= 24 \pi \text{ cm}^3$ bulunur.

Örnek 6:



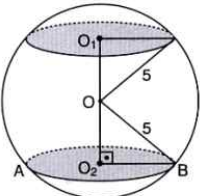
Küre, merkezinden 4 cm uzaklıkta bir düzlemle kesiliyor. Oluşan arakesitin çevresi 8π cm ise, kürenin yarıçapı kaç cm dir?

Çözüm :



Arakesitin çevresi 8π cm ise
 $2\pi r = 8\pi \Rightarrow r = 4 \text{ cm}$ dir.
Buradan kürenin yarıçapı
 $R^2 = 4^2 + 4^2$ ise
 $R = 4\sqrt{2} \text{ cm}$ bulunur.

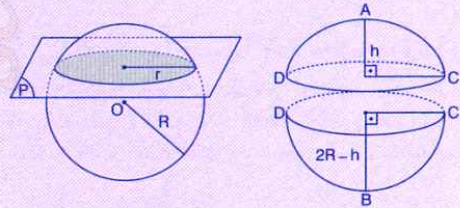
Örnek 7:



Küre ile farklı paralel iki düzlemin ara kesitlerinin alanları $16\pi \text{ cm}^2$ veriliyor. Yarıçapı 5 cm olan küre içinde tabanları bu iki düzlem arasında olan en büyük düzgün altıgen prizmanın hacmi kaç cm^3 tür?

Küre Kapağı ve Küre Parçası:

Bir küre yüzeyinin bir düzlemle kesilmesi sonucunda elde edilen parçaların her birine **küre kapağı** denir.

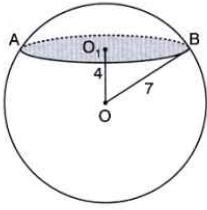


Küre kapağı ile kesit (P) düzlemi arasında kalan cisme küre parçası denir. Küre kapağının içi boş, küre parçasının içi doludur. Küre kapağının ve parçasının yüksekliği h ise

$$\text{Küre kapağının alanı} = 2\pi R \cdot h$$

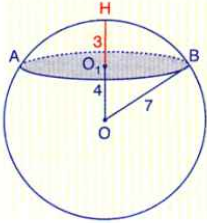
$$\text{Küre parçasının alanı} = 2\pi R h + \pi r^2$$

Örnek 9:



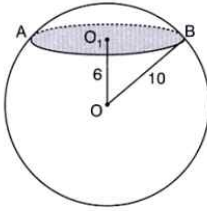
Küre merkezinden 4 cm uzaklıkta bir düzlemlle kesiliyor. Kürenin yarıçapı 7 cm ise, küçük kapağın alanı kaç cm^2 dir?

Çözüm :



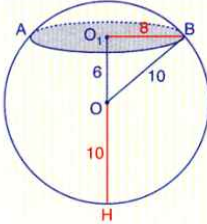
Kürenin yarıçapı 7 cm ise küre kapağının yüksekliği $|O_1H| = 3$ cm olur. Küre kapağının alanı = A ise $A = 2\pi \cdot 7 \cdot 3 = 42\pi \text{ cm}^2$ olur.

Örnek 10:



Küre merkezinden 6 cm uzaklıkta bir düzlemlle kesiliyor. Kürenin yarıçapı 10 cm olduğuna göre, büyük küre parçasının alanı kaç cm^2 dir?

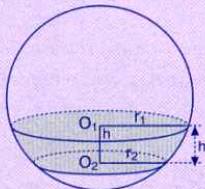
Çözüm :



Kürenin yarıçapı 10 cm ise yüksekliği $|O_1H| = 16$ cm olur. OO_1B dik üçgeninde $|O_1B| = 8$ cm dir. Küre parçasının alanı = A ise $A = 2\pi \cdot 10 \cdot 16 + \pi \cdot 8^2 = 384\pi \text{ cm}^2$ bulunur.

• Küre Kuşağı ve Küre Tabakası:

Bir küre yüzeyinin paralel iki düzlem arasında kalan parçasına, **küre kuşağı** denir. Küre kuşağı ile paralel düzlemler arasında kalan cisme de **küre tabakası** denir.

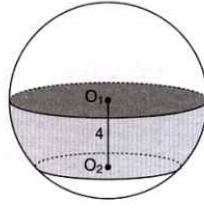


O_1 ve O_2 küre tabakasının taban daire merkezleri r_1 ve r_2 küre tabakasının taban daire yarıçapları küre kuşağının ve küre tabakasının yüksekliği h ise

$$\text{Küre kuşağının alanı} = 2\pi R \cdot h$$

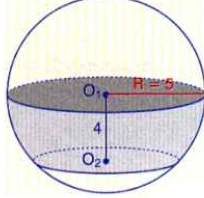
$$\text{Küre tabakasının alanı} = 2\pi R h + \pi r_1^2 + \pi r_2^2$$

Örnek 11:



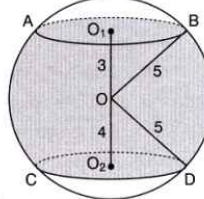
Alanı $100\pi \text{ cm}^2$ olan küre, birbirine uzaklıkları 4 cm olan iki paralel düzlemlle kesiliyor. Küre kuşağının alanı kaç cm^2 dir?

Çözüm :



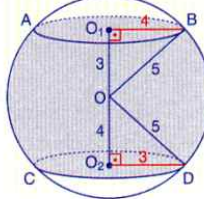
Kürenin alanı $100\pi \text{ cm}^2$ ise $100\pi = 4\pi R^2$
 $R = 5$ cm olur.
Küre kuşağının alanı = A
 $A = 2\pi \cdot 5 \cdot 4 = 40\pi \text{ cm}^2$ bulunur.

Örnek 12:



Yarıçapı 5 cm olan küre, merkezinden 3 cm ve 4 cm uzaklıktaki iki düzlemlle kesiliyor. Oluşan küre tabakasının alanı kaç cm^2 dir?

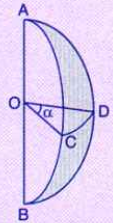
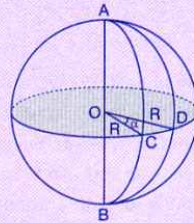
Çözüm :



Oluşan arakesitlerin yarıçapları Pisagor bağıntısından $|O_1B| = 4$ cm ve $|O_2D| = 3$ cm dir. Küre tabakasının alanı = A ise $A = 2\pi \cdot 5 \cdot 7 + \pi \cdot 4^2 + \pi \cdot 3^2 = 95\pi \text{ cm}^2$ bulunur.

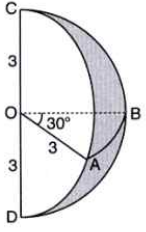
• Küre Dilimi:

Bir kürenin bir çapından geçen iki düzlemlle küre yüzeyi arasında kalan cisme, **küre dilimi** denir.



- $m(\widehat{COD}) = \alpha$ (Düzlemler arasındaki merkez açının ölçüsü)
- Küre diliminin alanı $= 4\pi R^2 \cdot \frac{\alpha}{360^\circ} + \pi R^2$
- Küre diliminin hacmi $= \frac{4}{3} \cdot \pi R^3 \cdot \frac{\alpha}{360^\circ}$

Örnek 13:



Yarıçapı 3 cm olan kürede, merkez açısı 30° olan dilimin alanı ve hacmini bulunuz.

Çözüm :

$$\text{Küre diliminin alanı} = 4\pi 3^2 \cdot \frac{30^\circ}{360^\circ} + \pi 3^2$$

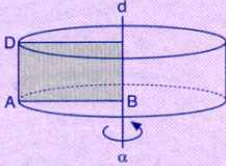
$$= 12\pi \text{ cm}^2 \text{ dir.}$$

$$\text{Küre diliminin hacmi} = \frac{4}{3} \pi 3^3 \cdot \frac{30^\circ}{360^\circ}$$

$$= 3\pi \text{ cm}^3 \text{ bulunur.}$$

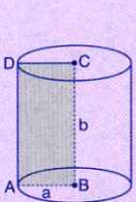
Dönel Cisimler :

- Herhangi bir geometrik şeklin belirli bir eksen etrafında α kadar döndürülmesiyle elde edilen cisimlere **dönel cisimler** denir.
- Oluşan şekil; döndürülen şekil, döndürme eksen ve dönüş açısına göre belirlenir.

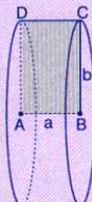


- Öncelikle oluşan şekil belirlenir. Sonra o şekli oluşturmak için gerekli olan dönüş açısı bulunur. Dönüş açısı ile döndürme miktarı kıyaslanarak şeklin ne kadarının oluştuğu tesbit edilir.

Dönel Silindir :



Şekil - I

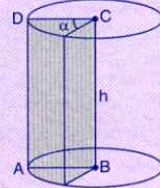


Şekil - II

- Bir dikdörtgenin kenarları etrafında 360° döndürülmesiyle elde edilen silindirlere dönel silindir denir.

$$\frac{H_1}{H_2} = \frac{\pi \cdot a^2 \cdot b}{\pi \cdot b^2 \cdot a} = \frac{a}{b}, \quad \frac{A_1}{A_2} = \frac{2\pi a(b+a)}{2\pi b(a+b)} = \frac{a}{b}$$

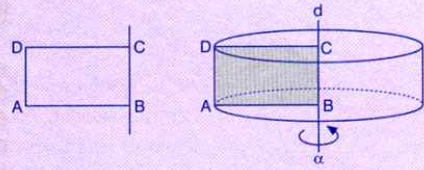
- Bu silindirlerin hem hacimleri hem de alanları oranı daima dikdörtgenin kenarları oranıdır. Dikdörtgen kısa kenar etrafında döndürülürse, kısa kenar yükseklik ve uzun kenar yarıçap olur. Dolayısıyla kısa kenar etrafında döndürüldüğünde hem hacim hem de alan daha büyük olur.



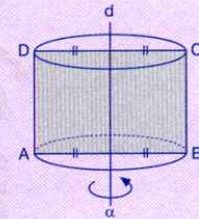
Eğer ABCD dikdörtgeni α kadar döndürülürse

$$\text{Hacim} = \pi r^2 \cdot h \cdot \frac{\alpha}{360^\circ} \text{ olur.}$$

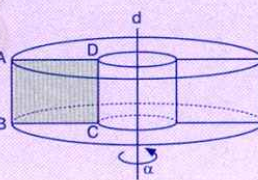
Dikdörtgen :



- ABCD dikdörtgeni BC eksen etrafında 360° döndürülürse silindir oluşur. Eğer 180° döndürülürse, aynı silindirin yansı oluşur.

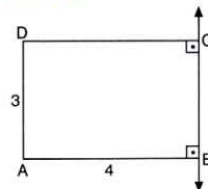


ABCD dikdörtgeni d doğrusu etrafında 180° döndürülürse bir dik silindir oluşur.



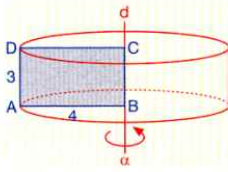
ABCD dikdörtgeni d doğrusu etrafında 360° döndürülürse silindir halkası oluşur.

Örnek 14:



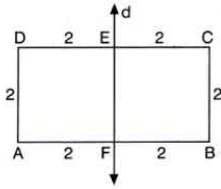
Dik kenarları 3 cm ve 4 cm olan dikdörtgen kısa kenar etrafında 360° döndürülüyor. Oluşan cismin alanını ve hacmini bulunuz.

Çözüm :



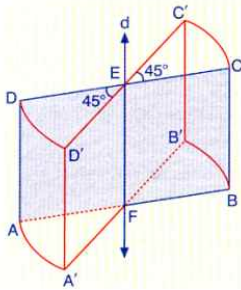
$$\begin{aligned} \text{Cismin alanı} &= 2\pi \cdot 4 \cdot 3 + 2\pi \cdot 4^2 \\ &= 56\pi \text{ cm}^2 \text{ dir.} \\ \text{Cismin hacmi} &= \pi \cdot 4^2 \cdot 3 \\ &= 48\pi \text{ cm}^3 \\ &\text{bulunur.} \end{aligned}$$

Örnek 15:



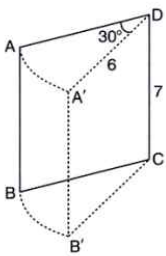
ABCD dikdörtgeni d eksenini etrafında 45° döndürülüyor.
Oluşan cismin hacmi kaç cm^3 tür?

Çözüm :



$$\begin{aligned} \text{ABCD dikdörtgeni ortasından döndürüldüğünden iki tarafta da aynı cisim oluşur.} \\ \text{Hacim} &= 2 \left(\pi \cdot 2^2 \cdot 2 \cdot \frac{45^\circ}{360^\circ} \right) \\ &= 2\pi \text{ cm}^3 \text{ bulunur.} \end{aligned}$$

Örnek 16:



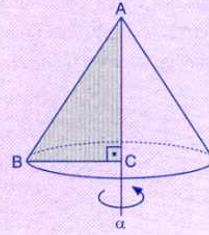
ABCD dikdörtgeni uzun kenarı etrafında 30° döndürülüyor.
Oluşan cismin hacmini bulunuz.

Çözüm :

Burada oluşan şekil yarıçapı 6 cm, yüksekliği 7 cm olan bir silindirin 30° lik parçasıdır. Dolayısıyla

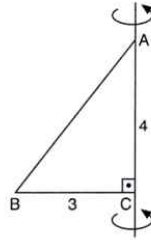
$$\begin{aligned} \text{Hacim} &= \pi \cdot 6^2 \cdot 7 \cdot \frac{30^\circ}{360^\circ} \\ &= 21\pi \text{ cm}^3 \text{ bulunur.} \end{aligned}$$

• Dik üçgen :



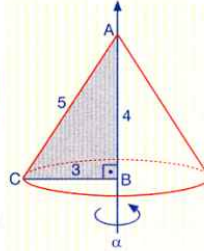
ABC dik üçgeninin AC eksenini etrafında 360° döndürülmesiyle bir dik koni oluşur.

Örnek 17:



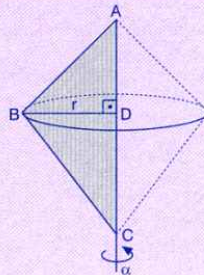
ABC dik üçgeni AC kenarı etrafında 360° döndürülüyor.
Oluşan cismin alanını ve hacmini bulunuz.

Çözüm :



$$\begin{aligned} \text{Cismin alanı} &= \pi \cdot 3 \cdot 5 + \pi \cdot 3^2 \\ &= 24\pi \text{ cm}^2 \text{ dir.} \\ \text{Cismin hacmi} &= \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 3^2 \cdot 4 \\ &= 12\pi \text{ cm}^3 \\ &\text{bulunur.} \end{aligned}$$

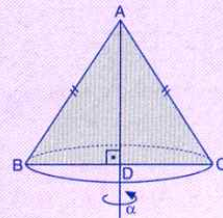
•



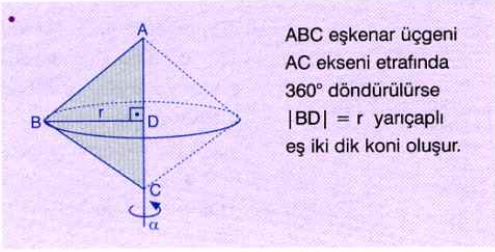
ABC üçgeni AC eksenini etrafında 360° döndürülürse yarıçapı $|BD| = r$ ve tepe noktaları A ve C olan iki dik koni oluşur.

$$\text{Hacim} = \frac{\pi r^2 \cdot |AC|}{3}$$

•

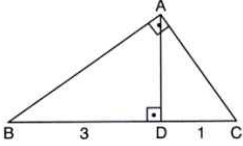


ABC ikizkenar üçgeni AD eksenini etrafında 180° döndürülürse dik koni oluşur.



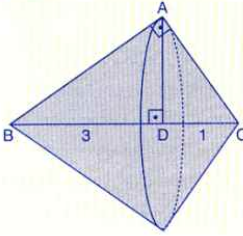
ABC eşkenar üçgeni
AC ekseninde
360° döndürülürse
|BD| = r yarıçaplı
eş iki dik koni oluşur.

Örnek 18:



ABC dik üçgeni uzun kenarı etrafında 180° döndürülüyor.
Oluşan cismin hacmini bulunuz.

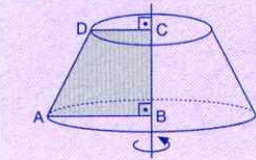
Çözüm :



ABC dik üçgeni [BC] kenarı etrafında 180° döndürüldüğünde tabanları yapışık yarım koniler oluşur.
|AD|² = 3.1
|AD| = $\sqrt{3}$ cm dir.

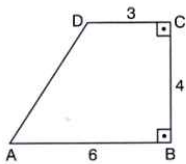
$$\text{Cismin hacmi} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} \cdot \pi \cdot (\sqrt{3})^2 \cdot 3 + \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot (\sqrt{3})^2 \cdot 1 \right) = 2\pi \text{ cm}^3 \text{ bulunur.}$$

Kesik Koni :



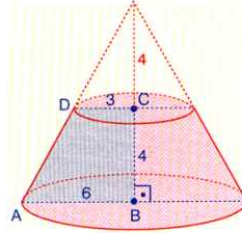
ABCD bir dik yamuk
 $\alpha = 360^\circ$ ise kesik koni oluşur.

Örnek 19:

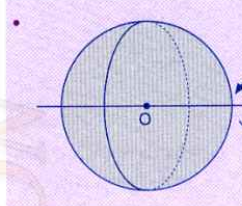


ABCD dik yamuğu [BC] kenarı etrafında 360° döndürülüyor.
Oluşan cismin hacmi kaç cm³ tür?

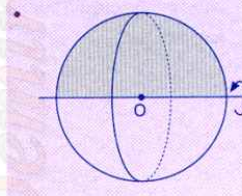
Çözüm :



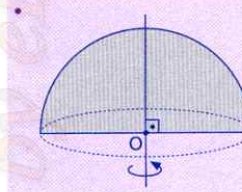
$$\begin{aligned} \text{Hacim} &= V \\ V &= \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 6^2 \cdot 8 - \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 3^2 \cdot 4 \\ &= 84\pi \text{ cm}^3 \text{ bulunur.} \end{aligned}$$



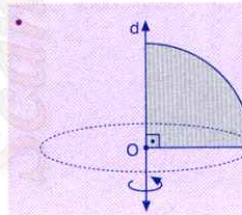
O, dairenin merkezi
 $\alpha = 180^\circ$ ise küre oluşur.



O, yarım dairenin merkezi
 $\alpha = 360^\circ$ ise küre oluşur.



O, yarım dairenin merkezi
 $\alpha = 180^\circ$ ise yarım küre oluşur.



Bir çeyrek daire d doğrusu etrafında 360° döndürülürse yarım küre oluşur.

Örnek 20:

Yarıçapı 6 cm olan bir daire çap ekseninde 60° döndürülüyor. Oluşan cismin hacmi kaç cm³ tür?

Çözüm :

Bir daire çap ekseninde 180° döndürüldüğünde bir küre oluşuyorsa, 60° döndürüldüğünde $\frac{1}{3}$ küre oluşur.

$$\text{Buradan hacim} = \frac{1}{3} \left(\frac{4}{3} \pi 6^3 \right) = 96\pi \text{ cm}^3 \text{ bulunur.}$$

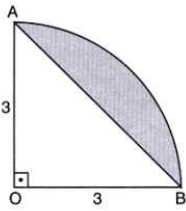
Örnek 21:

Yarıçapı 3 cm olan çeyrek daire çap eksenini etrafında 90° döndürülüyor. Oluşan cismin hacmi kaç cm^3 tür?

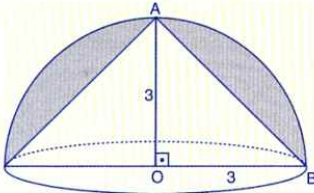
Çözüm :

Çeyrek daire çap eksenini etrafında 360° döndürüldüğünde bir yarım küre oluşuyorsa, 90° döndürüldüğünde $\frac{1}{8}$ küre oluşur.

$$\text{Buradan hacim} = \frac{1}{8} \left(\frac{4}{3} \pi 3^3 \right) = \frac{9}{2} \pi \text{ cm}^3 \text{ bulunur.}$$

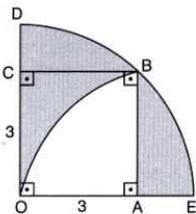
Örnek 22:

Çeyrek daire [AO] etrafında 360° döndürülüyor. Taralı daire kesmesinin oluşturduğu cismin hacmi kaç cm^3 tür?

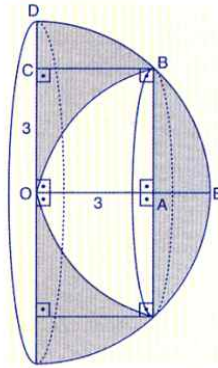
Çözüm :

Çeyrek daire [AO] etrafında 360° döndürüldüğünde yarım küre ve içi boş koni oluşur.

$$\begin{aligned} \text{Cismin hacmi} &= \frac{1}{2} \left(\frac{4}{3} \pi \cdot 3^3 \right) - \frac{1}{3} \pi \cdot 3^2 \cdot 3 \\ &= 9\pi \text{ cm}^3 \text{ bulunur.} \end{aligned}$$

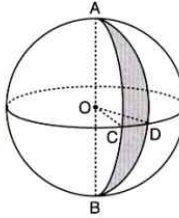
Örnek 23:

Çeyrek daire [OE] etrafında 360° döndürülüyor. Taralı bölgenin oluşturduğu cismin hacmi kaç cm^3 tür?

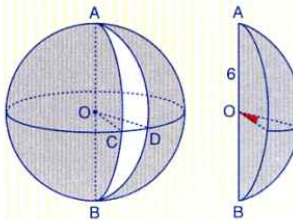
Çözüm :

Çeyrek daire [OE] etrafında 360° döndürüldüğünde büyük bir yarım küre ve içi boş küçük yarım küre oluşur. Büyük yarım kürenin yarıçapı $R^2 = 3^2 + 3^2$ $R = 3\sqrt{2}$ cm olur.

$$\begin{aligned} \text{Oluşan cismin hacmi} &= \frac{1}{2} \left(\frac{4}{3} \pi \cdot (3\sqrt{2})^3 \right) - \frac{4}{3} \pi \cdot 3^3 \\ &= 18(2\sqrt{2} - 1) \pi \text{ cm}^3 \text{ bulunur.} \end{aligned}$$

Örnek 24:

Yarıçapı 6 cm olan küre şeklindeki karpuzdan 30° lik dilim çıkarılıyor. Geriye kalan kısmın yüzey alanı nasıl değişir?

Çözüm :

$$\text{Çıkarılan yüzeyin alanı} = 4\pi 6^2 \cdot \frac{30^\circ}{360^\circ} = 12\pi \text{ cm}^2$$

$$\text{Oluşan yüzeyin alanı} = \pi 6^2 = 36\pi \text{ cm}^2 \text{ dir.}$$

$$\text{Dolayısıyla geriye kalan yüzey alanı}$$

$$36\pi - 12\pi = 24\pi \text{ cm}^2 \text{ artar.}$$

TEST 1 ÇÖZÜMLÜ

1. Yarıçapı 5 cm olan bir kürenin merkezinden 4 cm uzaklıktaki arakesit dairelerini taban kabul eden küre içindeki koninin hacmi en fazla kaç cm^3 tür?

A) 24π B) 27π C) 30π D) 33π E) 36π

2. Yarıçapları oranı $\frac{2}{3}$ olan kürelerin alanları oranı kaçtır?

A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{3}{2}$ C) $\frac{4}{9}$ D) $\frac{8}{27}$ E) $\frac{27}{8}$

3. Bir kürenin içine yerleştirilebilecek en büyük hacimli küpün bir kenarı $2\sqrt{3}$ cm ise kürenin hacmi kaç cm^3 tür?

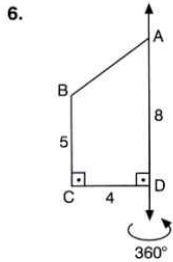
A) 9π B) 18π C) 36π D) 48π E) 72π

4. Yarıçapı 2 cm olan bir metal bilye, içinde su bulunan silindir bir kabın içerisine bırakılıyor. Metal bilye tamamen battığında su $\frac{4}{3}$ cm yükseldiğine göre, silindirin yarıçapı kaç cm dir?

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

5. Bir ayrıtın uzunluğu 4 cm olan küpün içerisine hacmi en büyük olan bir küre yerleştiriliyor. Buna göre küre küpün içerisine yerleştirildiğinde küp ile küre arasında kalan kısmın hacmi kaç cm^3 tür? ($\pi = 3$ alınız)

A) 16 B) 24 C) 32 D) 48 E) 64



ABCD bir dik yamuk
 $[AD] \perp [CD]$
 $[BC] \perp [CD]$
 $|CD| = 4$ cm
 $|BC| = 5$ cm
 $|AD| = 8$ cm

ABCD dik yamuğu AD doğrusu etrafında 360° döndürülüyor.

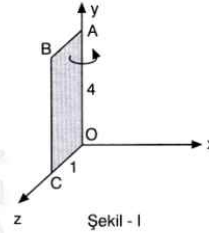
Buna göre, oluşan cismin hacmi kaç $\pi \text{ cm}^3$ tür?

A) 81 B) 84 C) 92 D) 96 E) 100

7. Yarıçapı 2 cm ve yüksekliği 14 cm olan dik silindirin yarısı su ile doludur. Yarıçapı 2 cm olan 3 küre silindirin içine atıldığında taşan suyun hacmi kaç cm^3 tür?

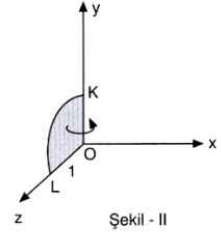
A) 2π B) 3π C) 4π D) 5π E) 6π

8.



$|CO| = 1$ cm

$|AO| = 4$ cm

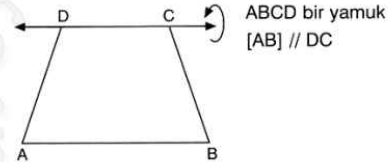


$|LO| = 1$ cm

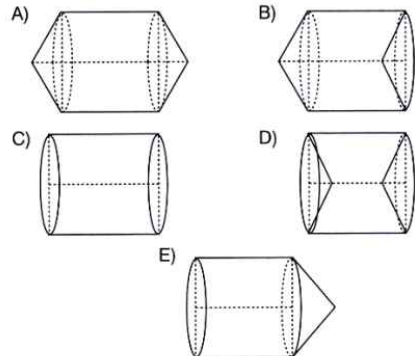
Üç boyutlu dik koordinat sisteminde verilen Şekil - I'deki dikdörtgen ve Şekil - II'deki çeyrek daire dilimleri 90° 'ar derece döndürüldüklerinde oluşan cisimlerin hacimleri oranı kaçtır?

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

9.

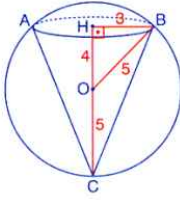


Yukarıdaki verilere göre ABCD yamuğu $[DC]$ kenarı etrafında 360° döndürüldüğünde aşağıdaki şekillerden hangisi meydana gelir?



TEST 1 ÇÖZÜMLER

1.



Arakesit dairesinin yarıçapı 3 cm ve dik koninin yüksekliği 9 cm olur.

$$\begin{aligned} \text{Buna göre dik koninin hacmi} \\ H &= \frac{1}{3} \pi \cdot 9 \cdot 9 \\ &= 27 \pi \text{ cm}^3 \text{ bulunur.} \end{aligned}$$

Cevap B

2. Yarıçapları 2r ve 3r olan kürelerin alanları oranı

$$\frac{4\pi \cdot (2r)^2}{4\pi \cdot (3r)^2} = \frac{4r^2}{9r^2} = \frac{4}{9} \text{ bulunur.}$$

Cevap C

3. Küpün bir kenarı $2\sqrt{3}$ cm ise

Cisim köşegeni = Küre çapı = 6 cm olduğundan

$$\text{Kürenin hacmi} = \frac{4}{3} \pi \cdot 3^3 = 36\pi \text{ cm}^3 \text{ bulunur.}$$

Cevap C

4. Metal bilyenin hacmi = $\frac{4}{3} \pi \cdot 2^3 = \frac{32\pi}{3} \text{ cm}^3$

Su seviyesi $\frac{4}{3}$ cm yükseldi.

Yükselen suyun hacmi ile bilyenin hacmi aynı olacağından

$$\pi \cdot r^2 \cdot \frac{4}{3} = \frac{32\pi}{3}$$

$$r = 2\sqrt{2} \text{ cm bulunur.}$$

Cevap B

5. Küpün bir ayrıtı 4 cm olduğundan içine yerleştirilebilecek en büyük kürenin yarıçapı 2 cm olur.

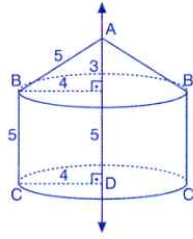
$$\text{Küp ile küre arasındaki hacim} = 4^3 - \frac{4}{3} \pi \cdot 2^3$$

$$= 64 - 32$$

$$= 32 \text{ cm}^3 \text{ bulunur.}$$

Cevap C

6.



Oluşan cismin hacmi = Silindirin hacmi + Koninin hacmi

$$= \pi \cdot 4^2 \cdot 5 + \frac{1}{3} \pi \cdot 4^2 \cdot 3$$

$$= 96 \pi \text{ cm}^3 \text{ bulunur.}$$

Cevap D

7. Silindirdeki suyun hacmi = $\pi \cdot 2^2 \cdot 7 = 28 \pi \text{ cm}^3$

$$\text{Silindirin içine atılan kürelerin hacmi} = 3 \left(\frac{4}{3} \pi \cdot 2^3 \right)$$

$$= 32 \pi \text{ cm}^3 \text{ tür.}$$

Buna göre, silindire eklenen hacim, boş kalan kısımdan $4\pi \text{ cm}^3$ fazla olduğundan taşan suyun hacmi $4\pi \text{ cm}^3$ bulunur.

Cevap C

8. Şekil - I 90° döndürüldüğünde oluşan hacim

$$\frac{\pi \cdot 1^2 \cdot 4}{4} = \pi \text{ cm}^3 \text{ tür.}$$

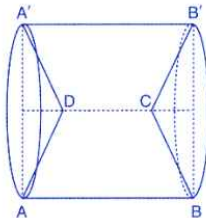
Şekil - II 90° döndürüldüğünde oluşan hacim

$$\frac{4}{3} \pi \cdot 1^3 \cdot \frac{1}{8} = \frac{\pi}{6} \text{ cm}^3 \text{ tür.}$$

$$\text{Buna göre, hacimler oranı} = \frac{\pi}{\frac{\pi}{6}} = 6 \text{ bulunur.}$$

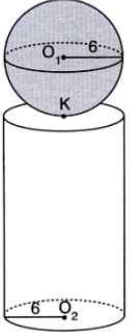
Cevap E

9. DC etrafında 360° döndürüldüğünde tabanlarından eş koniler çıkartılmış bir silindir oluşur.



Cevap D

1.

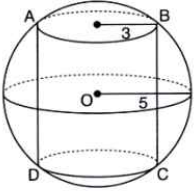


Yandaki şekilde yarıçapları 6 cm olan boş silindir ve tamamen su dolu küre üst üste yerleştiriliyor. Küre ve silindirin birbirlerine değdikleri K noktasından ikisine de birer delik açılıyor ve küredeki suyun silindire akması sağlanıyor.

Suyun silindirdeki yüksekliği kaç cm olur?

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

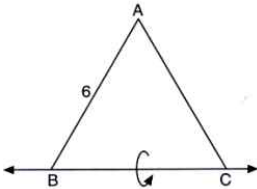
2.



Yarıçapı 5 cm olan kürenin içine çizilen taban yarıçapı 3 cm olan en büyük silindirin hacmi kaç cm^3 tür?

- A) 72π B) 64π C) 54π D) 49π E) 25π

3.



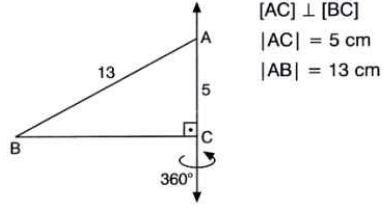
ABC bir eşkenar üçgen
|AB| = 6 cm

ABC eşkenar üçgeni [BC] kenarı etrafında 360° döndürülüyor.

Buna göre, oluşan cismin hacmi kaç cm^3 tür?

- A) 24π B) 36π C) 49π D) 54π E) 60π

4.



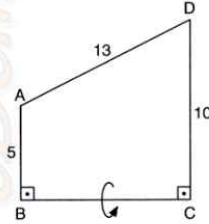
[AC] $\perp$ [BC]
|AC| = 5 cm
|AB| = 13 cm

ABC dik üçgeni [AC] kenarı etrafında 360° döndürülüyor.

Buna göre, oluşan cismin hacmi kaç cm^3 tür?

- A) 144π B) 160π C) 180π
D) 200π E) 240π

5.



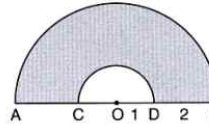
ABCD bir dik yamuk
[AB] $\perp$ [BC]
[BC] $\perp$ [CD]
|AB| = 5 cm
|CD| = 10 cm
|AD| = 13 cm

ABCD dik yamuğu [BC] kenarı etrafında 360° döndürülüyor.

Buna göre, oluşan cismin hacmi kaç $\pi \text{ cm}^3$ tür?

- A) 540 B) 700 C) 1200 D) 1240 E) 1500

6.



O, [AB] ve [CD] çaplı çemberlerin merkezi
|OD| = 1 cm
|DB| = 2 cm

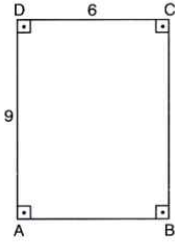
Taralı alan [AB] çapı etrafında 360° döndürülüyor.

Buna göre, oluşan cismin hacmi kaç cm^3 tür?

($\pi = 3$ alınız)

- A) 100 B) 102 C) 104 D) 106 E) 108

7.



ABCD bir dikdörtgen

$|DC| = 6 \text{ cm}$

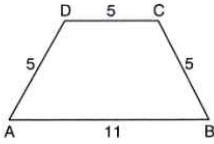
$|AD| = 9 \text{ cm}$

ABCD dikdörtgeni $[BC]$ kenarı etrafında 60° döndürülüyor.

Buna göre, oluşan cismin hacmi kaç $\pi \text{ cm}^3$ tür?

- A) 44 B) 48 C) 50 D) 52 E) 54

8.



ABCD bir yamuk

$[DC] \parallel [AB]$

$|AD| = |DC| = |BC| = 5 \text{ cm}$

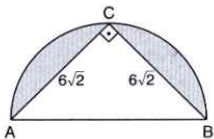
$|AB| = 11 \text{ cm}$

ABCD yamuğu $[AB]$ kenarı etrafında 360° döndürülüyor.

Buna göre, oluşan cismin hacmi kaç $\pi \text{ cm}^3$ tür?

- A) 86 B) 102 C) 108 D) 112 E) 128

9.



AB, yarım dairenin çapı

CAB bir dik üçgen

$[AC] \perp [BC]$

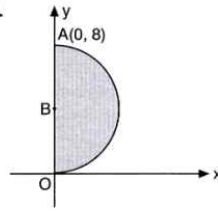
$|AC| = |BC| = 6\sqrt{2} \text{ cm}$

Yarım daire $[AB]$ kenarı etrafında 360° döndürülüyor.

Buna göre, taralı bölgenin oluşturduğu hacim kaç $\pi \text{ cm}^3$ tür?

- A) 144 B) 140 C) 136 D) 132 E) 128

10.

 $[AO]$, yarım çemberin çapı

$A(0, 8)$

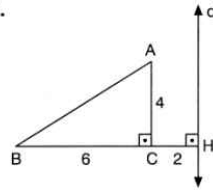
$B \in O_y$

Analitik düzlemde B merkezli yarım daire, O_y eksenini etrafında 180° döndürülüyor.

Buna göre, oluşan cismin yüzey alanı kaç $\pi \text{ cm}^2$ dir?

- A) 16 B) 32 C) 36 D) 40 E) 48

11.



ABC bir dik üçgen

$[AC] \perp [BH]$

$[AC] \parallel d$

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

$|AC| = 4 \text{ cm}$

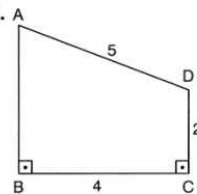
$|BC| = 6 \text{ cm}$

ABC dik üçgeninin d doğrusu etrafında 360° döndürülüyor.

Buna göre, oluşan cismin hacmi kaç cm^3 tür?

- A) 80π B) 84π C) 90π D) 96π E) 100π

12.



ABCD bir dik yamuk

$[AB] \perp [BC]$

$[BC] \perp [CD]$

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

$|BC| = 4 \text{ cm}$

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

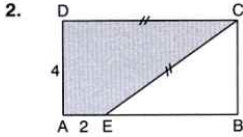
ABCD dik yamuğu $[DC]$ kenarı etrafında 360° döndürülüyor.

Buna göre, oluşan cismin yüzey alanı kaç $\pi \text{ cm}^2$ dir?

- A) 56π B) 60π C) 72π D) 76π E) 84π

1. Hacmi $200 \pi \text{ cm}^3$ olan silindirin % 92 si su ile doludur. Yarıçapı 1 cm olan bilyelerden kaç adet atılırsa silindirin tamamı su ile dolu olur?

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

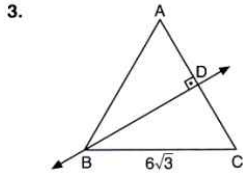


ABCD bir dikdörtgen
 $|DC| = |CE|$
 $|AE| = 2 \text{ cm}$
 $|AD| = 4 \text{ cm}$

Taralı alan [BC] kenarı etrafında 360° döndürülüyor.

Buna göre, oluşan cismin hacmi kaç $\pi \text{ cm}^3$ tür?

A) 78 B) 82 C) 84 D) 88 E) 92



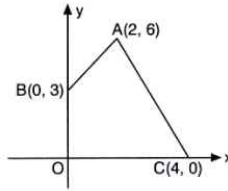
ABC bir eşkenar üçgen
 $[BD] \perp [AC]$
 $|BC| = 6\sqrt{3} \text{ cm}$

ABC eşkenar üçgeni BD doğrusu etrafında 180° döndürülüyor.

Buna göre, oluşan cismin hacmi kaç $\pi \text{ cm}^3$ tür?

A) 72 B) 78 C) 81 D) 84 E) 89

4.



ABOC bir dörtgen

A(2, 6)

B(0, 3)

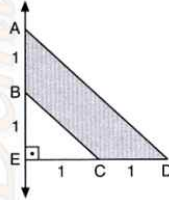
C(4, 0)

Analitik düzlemdeki ABOC dörtgeni y eksenini etrafında 360° döndürülüyor.

Buna göre, oluşan cismin hacmi kaç birimküptür?

A) 44π B) 46π C) 48π D) 50π E) 52π

5.



ABCD bir dörtgen

$[DE] \perp AE$

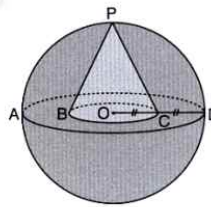
$|AB| = |BE| = |EC| = |CD| = 1 \text{ cm}$

ABCD dörtgeni AB etrafında 360° döndürülüyor.

Buna göre, oluşan cismin yüzey alanı kaç $\pi \text{ cm}^2$ dir?

A) $4\sqrt{2} + 3$ B) $5\sqrt{2} + 3$ C) $6\sqrt{2} + 4$
D) $7\sqrt{2} + 3$ E) $8\sqrt{2} + 2$

6.

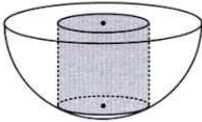


Taban yarıçapı r olan koni ile O merkezli $2r$ yarıçaplı küre veriliyor.
 $|OC| = |CD|$

Yukarıdaki verilere göre, kürenin hacminin koninin hacmine oranı kaçtır?

A) 4 B) 6 C) 8 D) 12 E) 16

7.

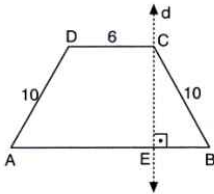


Yarıçapı 5 cm olan yarımküre şeklindeki tahta bloktan aynı merkezli yarıçapı 3 cm olan bir dik silindir çıkarılıyor.

Silindirin taban çevresi küre yüzeyine teğet olduğuna göre, tahta blokun yüzey alanı nasıl değişir?

- A) 16π azalır B) Değişmez C) 16π artar
D) 24π artar E) 30π artar

8.



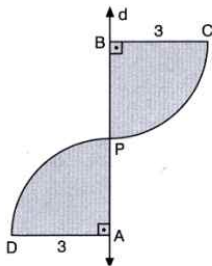
$[AB] \parallel [DC]$
 $|DC| = 6$ cm
 $|AD| = |BC| = 10$ cm
 $|AB| = 18$ cm

ABCD ikizkenar yamuğu [CE] eksenini etrafında 180° döndürülüyor.

Buna göre, oluşan cismin hacmi π kaç cm^3 tür?

- A) 374 B) 384 C) 448 D) 468 E) 480

9.



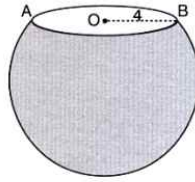
A ve B çeyrek çemberlerin merkezleri
 $|BC| = |DA| = 3$ cm

P noktasından perçinlenmiş çeyrek çemberler d doğrusu etrafında 120° döndürülüyor.

Buna göre, oluşan cismin hacmi kaç cm^3 tür?

- A) 12π B) 24π C) 30π D) 32π E) 36π

10.

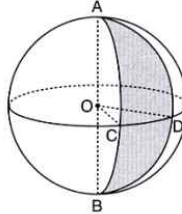


$|OB| = 4$ cm

Şekildeki yarıçapı 5 cm olan küre şeklindeki kavanozun dış yüzey alanı kaç cm^2 dir?

- A) 80π B) 82π C) 86π D) 90π E) 96π

11.



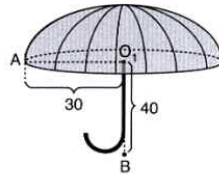
$m(\widehat{COD}) = 60^\circ$

Yarıçapı 15 cm olan küre şeklindeki karpuzdan 60° lik dilim çıkarılıyor.

Geriye kalan kısmın yüzey alanı nasıl değişir?

- A) $75\pi \text{ cm}^2$ artar B) $50\pi \text{ cm}^2$ artar C) Değişmez
D) $50\pi \text{ cm}^2$ azalır E) $75\pi \text{ cm}^2$ azalır

12.



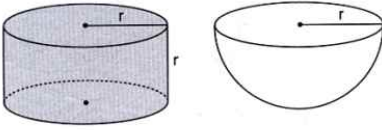
$|O_1A| = 30$ cm

$|O_1B| = 40$ cm

Şekildeki B merkezli kürenin üst kısmından kesilmiş biçimde olan şemsiyenin yapımında kaç m^2 kumaş kullanılmıştır? ($1 \text{ m}^2 = 10000 \text{ cm}^2$ dir.)

- A) $\frac{\pi}{2}$ B) $\frac{4\pi}{5}$ C) $\frac{9\pi}{10}$ D) $\frac{\pi}{10}$ E) $\frac{6\pi}{5}$

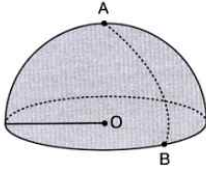
1.



Taban yarıçapı ve yüksekliği r olan içi tamamen su ile dolu silindir şeklindeki bir kap ile yarıçapı r olan içi boş yarımküre şeklinde bir başka kap veriliyor. Silindirin içindeki su, yarımküreye boşaltıldığında, silindire kalan suyun yüksekliği kaç r olur?

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

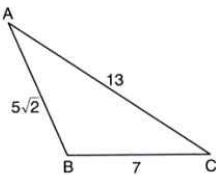
2.



Yukarıdaki şekilde O merkezli yarımkürenin en üst noktasında bulunan bir hareketlinin B noktasına ulaşmaya kadar aldığı en kısa yol 2π cm olduğuna göre, yarımkürenin yüzey alanı kaç π cm² dir?

- A) 48 B) 60 C) 72 D) 84 E) 90

3.

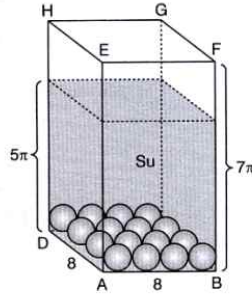


ABC bir üçgen
 $|AB| = 5\sqrt{2}$ cm
 $|BC| = 7$ cm
 $|AC| = 13$ cm

ABC üçgeni BC kenarı etrafında 360° döndürülüyor. Oluşan cismin hacmi kaç π cm³ tür?

- A) $\frac{170}{3}$ B) $\frac{172}{3}$ C) $\frac{173}{3}$ D) $\frac{175}{3}$ E) $\frac{176}{3}$

4.



$$|AD| = |AB| = 8 \text{ cm}$$

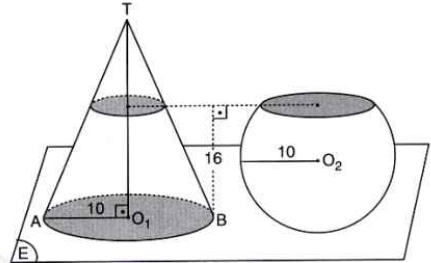
$$|BF| = 7\pi \text{ cm}$$

Yukarıdaki kare prizmanın içine yarıçapı 1 cm olan bilyelerden yerleştiriliyor. Prizmaya yüksekliği 5π cm olacak kadar su dökülüyor.

Prizmanın tamamen dolması için suya kaç bilye daha atılmalıdır?

- A) 96 B) 100 C) 112 D) 120 E) 126

5.



Yarıçapı 10 cm ve yüksekliği 20 cm olan bir koni ile yarıçapı 10 cm olan bir küre şeklindeki gibi E düzlemi üzerindedir. Bu koni ve küre E düzleminden 16 cm uzaklıktaki paralel bir düzlem ile kesiliyor.

Oluşan kesit alanlarının oranı kaçtır?

- A) 9 B) 12 C) 16 D) 18 E) 20

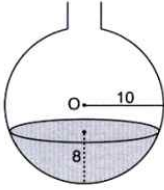
6.

Yarıçapı 10 cm olan bir küre içine merkezinden 6 cm uzaklıktaki daireyi taban kabul eden en büyük silindirin taban yarıçap uzunluğu x olsun. Bu silindir içine yerleştirilecek en büyük kürenin yarıçap uzunluğu y olsun.

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

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

7.

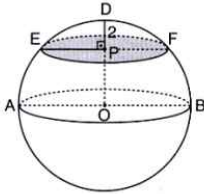


Yarıçapı 10 cm olan küre şeklindeki bir laboratuvar tüpünün içine bir miktar civa katılmaktadır.

Civanın yüksekliği 8 cm olduğuna göre, civanın kapladığı yüzey alanı kaç $\pi \text{ cm}^2$ dir?

- A) 240 B) 248 C) 256 D) 264 E) 272

8.

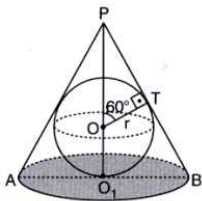


O, kürenin merkezi
 $[AB] \parallel [EF]$
 $[OD] \perp [EF]$
 $|PD| = 2 \text{ cm}$

Yukarıdaki şekilde, taralı alan $36 \pi \text{ cm}^2$ ise O merkezli kürenin hacmi kaç $\pi \text{ cm}^3$ tür?

- A) 1000 B) 2000 C) $\frac{4000}{3}$
D) $\frac{2000}{3}$ E) $\frac{1600}{3}$

9.

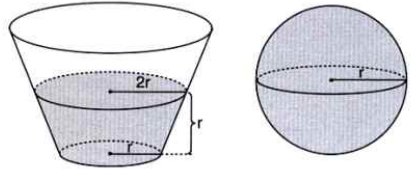


O merkezli küre (P, AB) dik konisine O_1 ve T noktalarında teğet
 $m(\widehat{POT}) = 60^\circ$

Yukarıdaki verilere göre, kürenin hacminin koninin hacmine oranı kaçtır?

- A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{4}{9}$ C) $\frac{3}{5}$ D) $\frac{9}{16}$ E) $\frac{9}{25}$

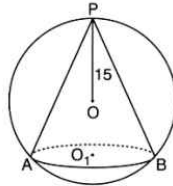
10.



Kesik koni şeklindeki bardakta bulunan r yüksekliğindeki sıvı, yarıçapı r olan boş küreye boşaltılıyor. Bardakta kalan sıvının hacminin, küreyi dolduran sıvının hacmine oranı kaçtır?

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

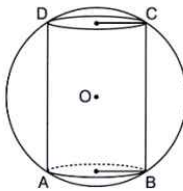
11.



O merkezli kürenin yarıçapı 15 cm dir. (P, AB) konisinin taban yarıçapı 9 cm olduğuna göre, dik koninin hacmi kaç $\pi \text{ cm}^3$ tür?

- A) 28^2 B) 27^2 C) 26^2 D) 25^2 E) 24^2

12.



Şekildeki silindirin hacmi $72 \pi \text{ cm}^3$, taban alanı $9 \pi \text{ cm}^2$ olduğuna göre kürenin yarıçapı kaç cm dir?

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



Magnetizma

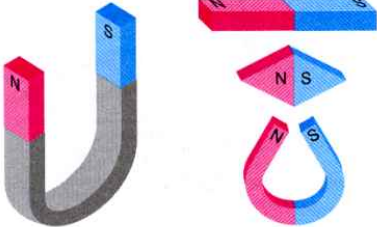
Demirin, Fe_3O_4 oksiti; demir, çelik, nikel ve kobalt gibi bazı maddeleri çeker. Bu oksit maddeye mıknatıs, mıknatıslık özelliklerinin bütününe ise magnetizma denir. Mıknatıslık etkisinin açıklanması için birkaç teori olmakla beraber kesin bir açıklaması yoktur.

Teknolojinin birçok alanında magnetizmanın uygulandığı görülmektedir. Motorlar ve hoparlörler gibi araçlarda mıknatıslar kullanılmaktadır.

Magnetik Kutuplar

Mıknatıslar; çubuk, at nalı veya U biçiminde olabilirler. Bir mıknatısın üzerine serpilten demir tozlarının en şiddetli biçimde çekildiği kısımlara mıknatısın kutupları denir.

İple asılan bir mıknatıs, daima kuzey-güney doğrultusunda yönelerek dengede kalır. Mıknatısın kuzeye bakan ucu N kutbu, güneye bakan ucu da S kutbu olarak isimlendirilir.



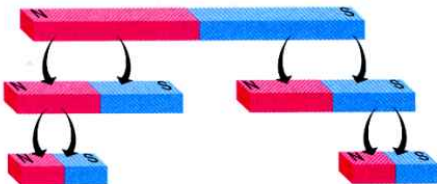
- Mıknatısların aynı kutupları karşı karşıya gelirse birbirlerini iterler.



- Mıknatısın zıt kutupları karşı karşıya gelirse birbirini çekerler.



- Bir mıknatıs ne kadar bölünürse bölünsün tek kutuplu mıknatıs elde edilemez. Daima şekildeki gibi iki kutuplu mıknatıslar oluşur.



Magnetik Alan ve Magnetik Alan Çizgileri

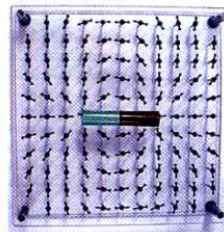
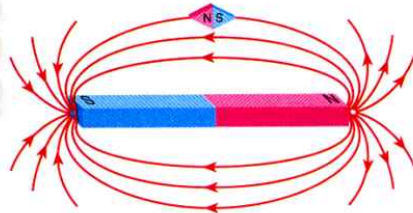
Bir mıknatısın çekme ve itme etkilerini gösterdiği alana magnetik alan denir. Bir mıknatısın etrafına demir tozları serpilince, demir tozlarında mıknatıs gibi davranarak birbirlerini çekerler. Demir tozlarının oluşturduğu çizgiler gibi olan çizgilere magnetik alan çizgileri denir.

Magnetik alan yönü, N kutbundan S kutbuna doğrudur. Mıknatısın içinden geçerken de S kutbundan N kutbuna doğru olur. Magnetik alan çizgileri kapalı halka şeklindedir. Mıknatısın N kutbu elektrikteki (+) yükler gibi, S kutbu ise (-) yükler gibidir.

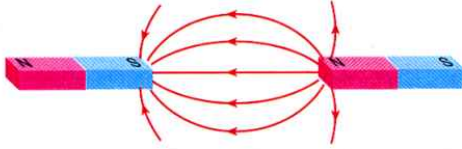
Üzerine demir tozları serpilten bir mıknatısın magnetik alan çizgileri aşağıdaki şekildeki gibidir.



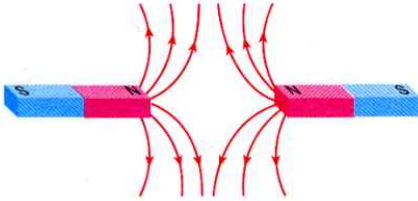
Magnetik alan çizgileri üzerine yerleştirilen pusula iğneleri, N kutbu manyetik alan yönünde olacak biçimde bu çizgilerle teğet olur.



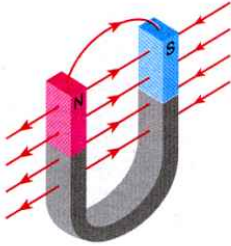
- Zıt cins kutuplar birbirini çekerler. Zıt kutupları karşılıklı gelen mıknatısların magnetik alan çizgileri şekildeki gibi olur.



- Aynı cins kutuplar birbirini iter. Aynı kutupları karşılıklı gelen mıknatısların magnetik alan çizgileri şekildeki gibi olur.



- Bir U mıknatısının magnetik alan çizgileri uçlarında ve kutuplar arasında şekildeki gibi olur. Aradaki paralel magnetik alan çizgilerine, düzgün magnetik alan denir.

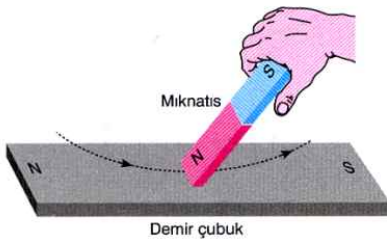


Mıknatıslanma Çeşitleri

Doğal bir mıknatıs yardımıyla yapay mıknatıslar elde edilebilir. Değişik metodlarla demir, çelik, nikel ve kobalt gibi maddeler geçici olarak mıknatıslanabilir.

a) Sürtünme İle Mıknatıslanma

Çubuk mıknatıs bir demire şekildeki gibi sürtülürse, demirin mıknatıslandığı ve kutuplarının da dokunulan uca bağlı olarak aşağıdaki gibi oluştuğu görülür.



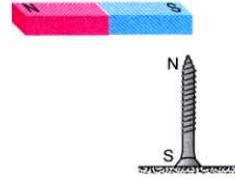
b) Dokunma İle Mıknatıslanma

Demir bir cisim, mıknatısa dokunduğunda, şekildeki gibi zıt kutuplanarak mıknatıslanır.

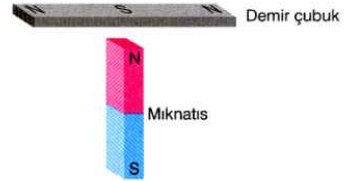


c) Etki İle Mıknatıslanma

Mıknatısların etki alanında bulunan demir gibi maddeler, mıknatıs tarafından etki ile mıknatıslanarak çekilirler. Demirin mıknatısa bakan ucu onunla zıt olarak kutuplanır.



- Bir mıknatıs, etkisi altında bulunan demir çubuğa aşağıdaki şekildeki gibi yaklaşırsa; demir çubuğun ortası zıt, uçları aynı kutuplu hale gelir.



Magnetik Akı ve Magnetik Geçirgenlik

Magnetik alan içine yerleştirilen bir yüzeyden dik olarak geçen magnetik çizgi sayısına magnetik akı denir.

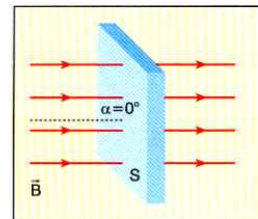
Akı Φ ; magnetik alan şiddeti B ; yüzey alanı S ile gösterilirse,

$$\Phi = B \cdot S \cdot \cos \alpha \text{ olur.}$$

Buradaki α açısı, B çizgileri ile yüzey normali arasındaki açıdır. Akının birimi weber'dir.

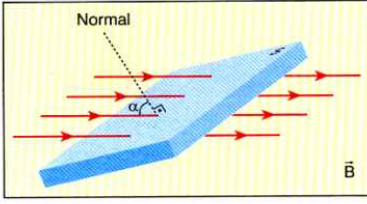
Φ	B	S
Weber	$\frac{\text{Weber}}{\text{m}^2} = \text{Tesla}$	m^2

- Bir S yüzeyi, magnetik alana şekildeki gibi dik olarak yerleştirilirse akı en büyük olur.



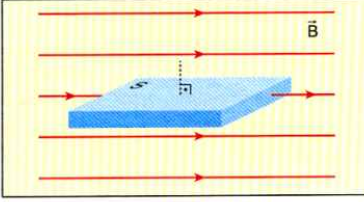
$$\Phi = B \cdot S \text{ dir.}$$

- Bir S yüzeyi magnetik alanla şekildeki gibi açı yapıyorsa;



$$\Phi = B.S.\cos\alpha \text{ dir.}$$

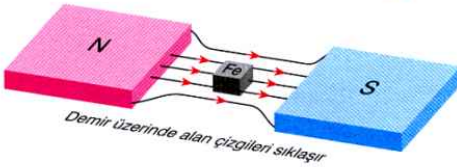
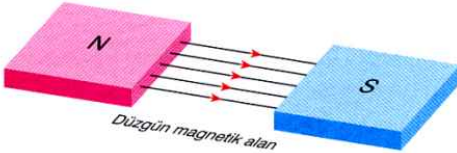
- Bir S yüzeyinin içinden magnetik alan çizgileri geçmiyorsa akı sıfır olur.



$$\Phi = B.S.\cos90^\circ$$

$$\Phi = 0 \text{ olur.}$$

- Düzgün magnetik alana, bir cisim konulduğunda magnetik alan çizgileri sıklaşıp, seyrekleşebilir. Yani şiddetleri değişebilir. Maddeler bu özelliklerine göre gruplandırılabilirler. Yumuşak demir düzgün magnetik alana konulduğunda alan çizgileri sıklaşır. Bu tür maddelere ferromagnetik maddeler denir.



Bir maddenin içindeki magnetik geçirgenlik, ortamın cinsini belirleyen μ katsayısı ve magnetik etkiye neden olan mıknatıslayıcı olan şiddeti H ile doğru orantılıdır.

Buna göre; magnetik alan şiddeti

$$B = \mu.H \text{ boşluk için } B_0 = \mu_0.H$$

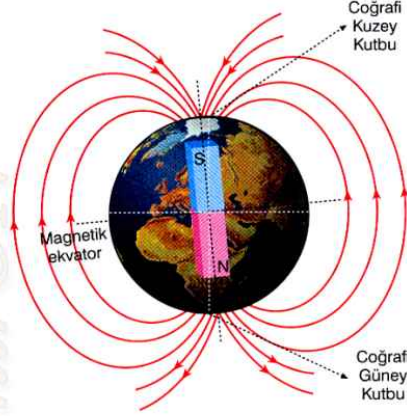
formülü ile bulunur.

Magnetik geçirgenliklerine ve alandaki davranışlarına göre maddeler; diyamanyetik, paramanyetik ve ferromanyetik olarak adını alırlar.

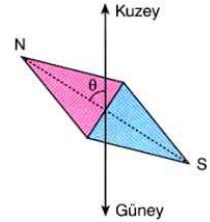
Yerin Magnetik Alanı

Bir pusula iğnesi veya bir mıknatıs çubuğu ortasından ipe asıldığında mıknatıs kuzey-güney yönünü gösterecek biçimde eğilir. Bu eğilmenin nedeni yerin magnetik alanıdır.

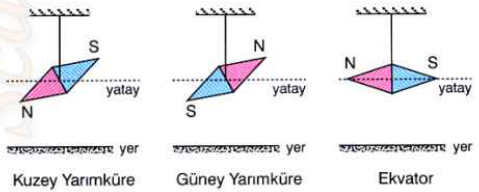
Dünyanın magnetik alanını açıklamak için içinde bir çubuk mıknatıs varmış gibi düşünebiliriz. Bu alan çizgileri şekildeki gibidir.



Dünya üzerindeki coğrafi kutupla, mıknatıs kutupları çakışık değildir. Pusula iğnesinin gösterdiği kuzey-güney yönü ile coğrafi kuzey-güney doğrultusu arasındaki açıya sapma açısı denir. Pusula iğneleri, eğrisel yer magnetik alanına teğet olacağından, eğimli durur.



İpe asılı bir, pusula iğnesi kuzey yarımküre, güney yarımküre ve ekvatorde şekillerdeki gibi dengede kalır.



Pusula iğnesinin yatayla yaptığı açıya eğilme açısı denir.

Örnek 1:

Yerin magnetik alan şiddetinin $2 \cdot 10^{-4} \frac{Wb}{m^2}$ olduğu bir yerde pusula iğnesinin eğilme açısı 37° dir.

Buna göre, yerin manyetik alanın bileşenleri nedir?

$$(\sin 37^\circ = 0,6 ; \cos 37^\circ = 0,8)$$

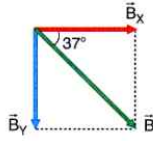
Çözüm:

Manyetik alan bileşenleri şekildeki gibi olur.

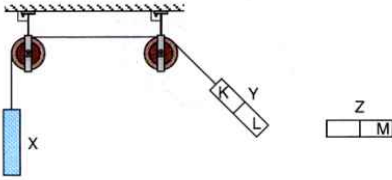
Buna göre;

$$B_x = B \cdot \cos 37^\circ = 2 \cdot 10^{-4} \cdot 0,8 \\ = 1,6 \cdot 10^{-4} \frac{Wb}{m^2}$$

$$B_y = B \cdot \sin 37^\circ = 2 \cdot 10^{-4} \cdot 0,6 \\ = 1,2 \cdot 10^{-4} \frac{Wb}{m^2}$$



Örnek 2:



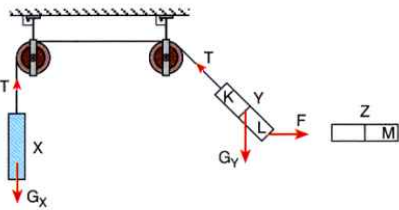
X cismi ile Y ve Z mıknatısları şekildeki konumda dengededir.

Buna göre,

- I. K ucu N kutbu, M ucu S kutbudur.
- II. X in ağırlığı, Y nin ağırlığından fazladır.
- III. L ve M ucu N kutbudur.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

Çözüm:



X cisminin ağırlığına G_x , Y ninkine G_y , ipteki gerilme kuvvetine T denilebilir. X cisminin dengesinde; $G_x = T$ dir.

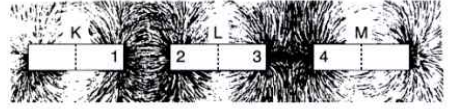
Y cisminin dengesinde; $T > F$ ve $T > G_y$ olduğu bulunur.

Buna göre; $G_x > G_y$ dir. (II doğru)

Z mıknatısı, Y mıknatısını çekmiş, bu nedenle L ve M, N kutbu olabilir. (III doğru olabilir.)

Y mıknatısının K ucu N, Z mıknatısının M ucu S kutbu olursa, Y ve Z mıknatıları birbirini çekebilir. (I doğru olabilir.)

Örnek 3:



Özdeş K, L, M çubuk mıknatısları yatay düzlemde tutularak üzerlerine cam levha konuyor. Levha üzerine demir tozları döküldüğünde tozların dizilişi şekildeki gibi oluyor.

Buna göre, mıknatısların 1, 2, 3, 4 numaralı kutuplarının işaretleri aşağıdakilerden hangisindeki gibi olabilir?

(2002 - ÖSS)

Çözüm:

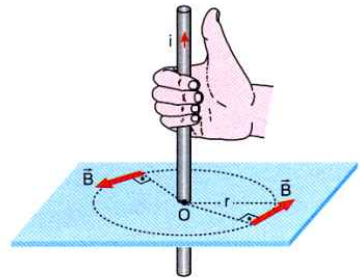
Zıt kutuplar birbirini çeker, aynı kutuplar ise birbirine iterler. Aynı kutupların olduğu yerde demir tozları dizildiklerinde arada boşluk oluşurken, zıt kutuplarının olduğu yerde oluşmaz. Verilen şekle göre, 1 ve 2 kutupları zıt işaretli, 3 ve 4 kutupları aynı işaretli olmalıdır. Ayrıca L mıknatısı üzerindeki 2 ve 3 kutuplarında zıt işaretlidir. Buna göre, kutupların işareti aşağıdaki gibi olabilir.

	1	2	3	4
I.	N	S	N	N
II.	S	N	S	S

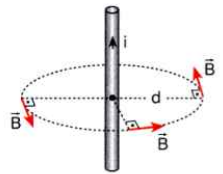
ELEKTRİK AKIMININ MAGNETİK ETKİLERİ

Mıknatısların etrafında manyetik alan oluştuğu gibi akım taşıyan tellerin etrafında da manyetik alan oluşur.

1. Akım Taşıyan Düz Bir Telin Etrafındaki Manyetik Alan



Akım taşıyan düz bir telin etrafında, halkalar oluşturacak biçimde manyetik alan çizgileri oluşur. Bu alanın yönünü bulmak için sağ elin baş parmağı akım yönünü gösterirken kalan dört parmakla tel avuçlanır.



Bu dört parmağın gösterdiği yön, telin etrafındaki manyetik alanın yönünü gösterir.

Manyetik alan, halka ile teli birleştiren uzaklığa diktir.

Telden d kadar uzaklıktaki bir noktadaki manyetik alan şiddeti,

$$B = K \cdot \frac{2i}{d}$$

formülü ile bulunur.

K; manyetik alan sabiti olup; $10^{-7} \frac{N}{A^2}$ dir.



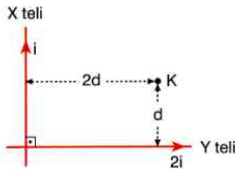
Tel sayfa düzleminde ise; manyetik alan çizgileri sayfa düzlemine dik olur. Bu durumda şekildeki telde üst bölgede manyetik alan çizgileri sayfa düzleminden dışarı; alt kısımdakiler ise sayfa düzleminden içeri doğru olurlar. Bunu sembolize etmek için; içe doğru yönler ($\otimes$), dışa doğru olan yönler ($\odot$) ile gösterilir.



Manyetik alan vektörel bir büyüklüktür. Bir noktada birden fazla manyetik alan varsa, bileşke manyetik alan bulunurken vektörel toplama yapılır.

Örnek 4:

Sayfa düzleminde bulunan X ve Y tellerinden i ve 2i akımları şekildeki gibi geçmektedir.

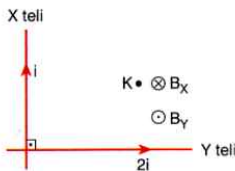


X telinin K noktasında olduğu manyetik alan şiddeti B olduğu göre, bu noktadaki bileşke manyetik alan kaç B dir?

Çözüm:

K noktasında X in oluşturduğu manyetik alan B_X sayfa düzleminden içe doğrudur.

Y telinin oluşturduğu manyetik alan B_Y sayfa düzleminden dışa doğrudur.



Bileşke bulunurken zıt alanlar oldukları için fark alınarak hesap yapılır.

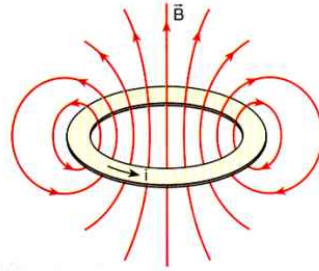
$$B_X = K \cdot \frac{2i}{d} = B \Rightarrow B_Y = K \cdot \frac{2 \cdot 2i}{d} = 4B \text{ olur.}$$

K deki manyetik alan; sayfa düzleminden dışa doğrudur.

$$B_Y - B_X = 4B - B = 3B \text{ dir.}$$

2. Akım Geçen Tel Halkanın Merkezindeki Manyetik Alan

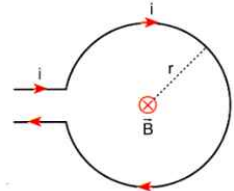
Akım geçen bir tel halkanın etrafında halkayı saracak şekilde aşağıdaki gibi manyetik alan çizgileri oluşur. Bu çizgiler kapalı halkalar şeklindedir.



Halkanın merkezindeki manyetik alanın yönü bulunurken sağ elin dört parmağı akımın yönünü gösterecek şekilde tutulduğunda; açılan baş parmak telin merkezinden geçen manyetik alanın yönünü gösterir.



Sayfa düzleminde bulunan bir halkada akımın yönü şekildeki gibi ise telin merkezindeki manyetik alan sayfa düzleminden içe doğru olur.



Yarıçapı r olan bir halkanın merkezindeki manyetik alanın şiddeti;

$$B_{\text{halka}} = \frac{2K \cdot \pi \cdot i}{r}$$

formülü ile bulunur.

- Tel bir yarım halka ise bu manyetik alan yarıya iner.

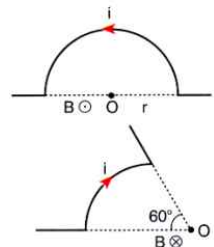
$$B = \frac{B_{\text{halka}}}{2}$$

- Tel şekildeki gibi ise manyetik alan;

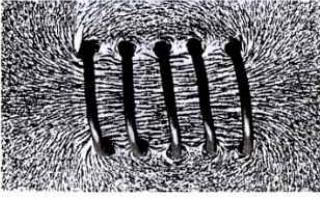
$$B = \frac{B_{\text{halka}}}{6}$$

bağıntısı ile bulunur.

- N tane halka varsa merkezdeki manyetik alan formülü, $B = N \cdot B_{\text{halka}}$ bağıntısı ile manyetik alan hesaplanır.



3. Akım Taşıyan Selonoidin (Bobin) Manyetik Alanı



N sarımlı, üzerinden akım geçen bobinin etrafındaki manyetik alan, tıpkı bir çubuk mıknatısın alanına benzer.

Elektrik akımı ile oluşturulabilen bu mıknatısa elektromıknatıs adı da verilir.

Bobin, sağ elin dört parmağı akım yönünü gösterecek şekilde kavranırsa, baş parmak merkezdeki manyetik alanın çıkış yönünü gösterir.

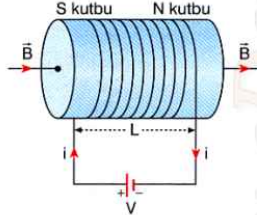


Bu manyetik alan bobinin etrafından dolaşır, diğer uçtan girer ve bobinin içinden geçerek kapalı halka oluşturur.

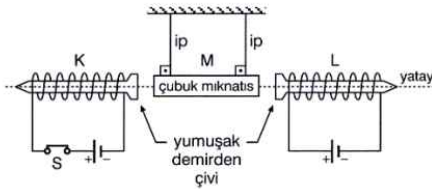
Sarım sayısı N , sarımların uzunluğu L olan bobinin merkez doğrultusundaki manyetik alan şiddeti,

$$B = K \cdot \frac{4\pi \cdot i \cdot N}{L}$$

formülü ile bulunur.



Örnek 5:



İplerle asılı M çubuk mıknatısı, hareketsiz tutulan K, L elektromıknatıslarının etkisinde, şekildeki konumda dengede kalıyor.

Buna göre, S anahtarı açılarak K den geçen akım kesildiği anda M çubuk mıknatısı;

- I. Hareket etmez.
- II. K ye doğru harekete başlar.
- III. L ye doğru harekete başlar.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

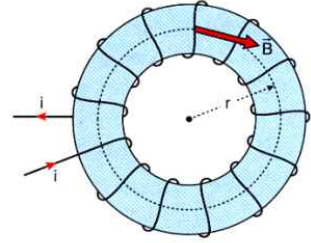
(2005 - ÖSS)

Çözüm:

Çubuk mıknatıs dengede olduğuna göre; bu mıknatıs K ve L elektromıknatısları tarafından aynı anda itiliyor, yada çekiliyor olabilir. Anahtarın açılması K elektromıknatısının etkisini sıfıra indirir. Çubuk mıknatıs üzerinde sadece L mıknatısının etkisi kalır. Bu etki itme yada çekme etkisidir. II ve III doğru olabilir. İlk durumda K nin M mıknatısı üzerinde bir etkisi olduğu için I. doğru olamaz.

4. Toroidin Manyetik Alanı

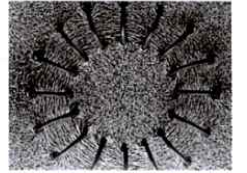
Üzerinden elektrik akımı geçen bobin bir halka biçiminde kıvrılırsa oluşan şekle toroid adı verilir.



r yarıçaplı toroidin merkezindeki manyetik alan şiddeti;

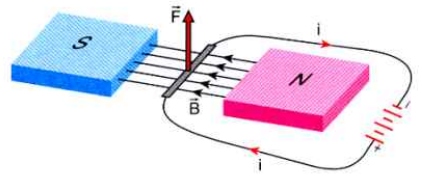
$$B = K \frac{2\pi \cdot N}{r}$$

formülü ile bulunur.

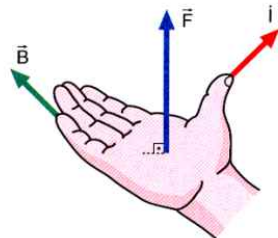


MANYETİK KUVVET

1. Akım Geçen Bir Tel Manyetik Alana Konulduğunda Tele Etkiyen Kuvvet



Üzerinden i akımı geçen bir tel, düzgün bir manyetik alana konulduğunda tele şekildeki gibi bir kuvvet etki eder.



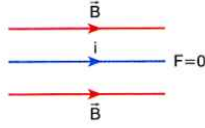
Sağ el açıldığında, baş parmak akım yönü, dört parmak manyetik alan yönünü gösterirse, avuç içinden çıkan dikme kuvvet yönünü gösterir.

Sayfa düzlemine dik manyetik alan içine konulan L uzunluğundaki akım geçen tel üzerine etkiyen kuvvet;

$$F = B \cdot i \cdot L$$

formülü ile bulunur.

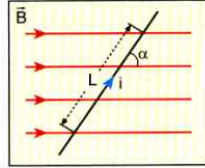
Tel manyetik alana paralel ise kuvvet etki etmez.



Tel manyetik alanla şekildeki gibi açı yapıyorsa, kuvvet

$$F = B \cdot i \cdot L \cdot \sin \alpha$$

formülü ile bulunur.



Üzerinden Akım Geçen Paralel Tellerin Birbirine Uyguladığı Kuvvet

Akım taşıyan paralel teller, aynı düzlemde yan yana konulursa, birbiri üzerinde oluşturdukları manyetik alanlar nedeniyle teller üzerinde kuvvet meydana gelir.

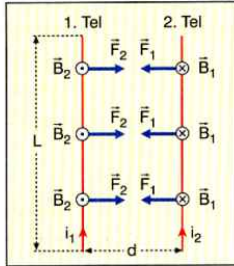
Tel Üzerinden Geçen Akımlar Aynı Yönlü ise,

Bu durumda 1 nolu tel, 2 nolu tel üzerinde B_1 alanı; 2 nolu tel, 1 nolu tel üzerinde B_2 alanı oluşturur. Sağ el kurları uygulandığında tellerin birbirini $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ kuvvetleriyle çektiği görülür.

Bu kuvvetler zıt yönlü ve aynı büyüklüktedir. Kuvvet;

$$|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2| = K \cdot \frac{2i_1 \cdot i_2}{d} \cdot L$$

formülü ile hesaplanır.



Tel Üzerinden Geçen Akımlar Zıt Yönlü ise,

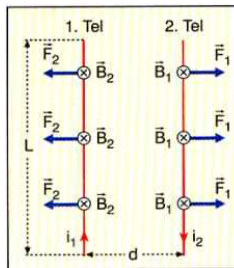
Bu durumda teller üzerindeki manyetik alanlar şekildeki gibi olur. Teller birbirini iterler.

Bu kuvvet her iki tel için de aynı büyüklüktedir.

Kuvvet yine;

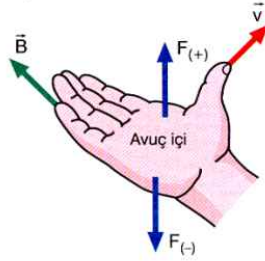
$$|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2| = K \cdot \frac{2i_1 \cdot i_2}{d} \cdot L$$

formülü ile hesaplanır.

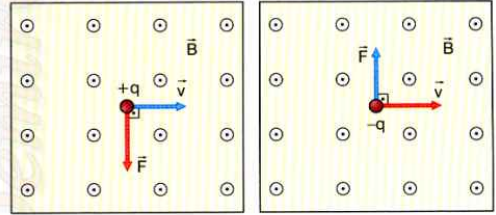


2. Manyetik Alan İçinde Hareket Eden Yüke Etkiyen Kuvvet

Bir manyetik alana dik olacak biçimde, yüklü bir cisim v hızıyla fırlatılırsa ona bir kuvvet etki eder. Bu kuvvetin yönü yine sağ el kuralı yardımıyla bulunur.



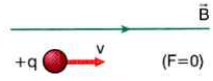
Sağ el açıldığında baş parmak, yükün hareket ettiği doğrultuyu yani $\vec{v}$ hızını gösterir. Dört parmak $\vec{B}$ alanını, avuç içinden çıkan dikme pozitif yükler için kuvveti; tersi ise negatif yükler için kuvveti gösterir.



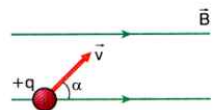
Şekillerde görüldüğü gibi manyetik alana dik olarak fırlatılan $+q$ ve $-q$ yüklerine, birbirine zıt yönde kuvvetler etki eder.

Bu kuvvet; $F = q \cdot v \cdot B$ formülü ile bulunur.

- Yük manyetik alana paralel atılırsa ona manyetik kuvvet etki etmez.



- Yük manyetik alanla şekildeki gibi açı yaparak atılırsa kuvvet;

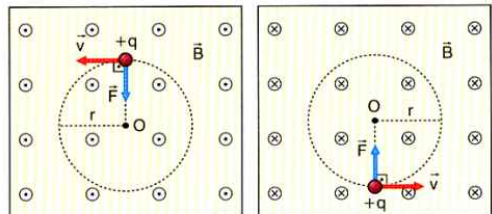


$$F = q \cdot v \cdot B \cdot \sin \alpha$$

formülü ile hesaplanır.

- Sağ el kuralı uygulanırken, baş parmak manyetik alana dik olan hız bileşeni gösterir.

- Manyetik alana dik olarak fırlatılan bir q yükü, dairesel hareket yapıyorsa; merkezkaç ve manyetik kuvvetlerin etkisi ile dengelenir.



Şekildeki gibi r yarıçaplı yörüngelerde dolanan q yükleri için;

$$F_{\text{merkezkaç}} = F_{\text{manyetik}}$$

$$\frac{mv^2}{r} = q.v.B \Rightarrow r = \frac{m.v}{q.B} \text{ olur.}$$

Düzenleme yapılmıca;

$$mv = B.q.r \text{ olur.}$$

Bu bağıntıdaki, $m.v$ aynı zamanda yükün momentumu P dir. Yani $P = B.q.r$ dir.

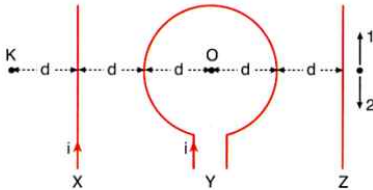
Yükün dolanım periyodu T ise;

$$m.\omega r = B.q.r \text{ olduğundan;}$$

$$m.\frac{2\pi}{T}.r = B.q.r$$

$$T = \frac{m.2\pi}{B.q} \text{ dir.}$$

Örnek 6:



Sayfa düzleminde bulunan sonsuz uzunluktaki birbirine paralel X ve Z tellerinin arasında Y halkası şekildedeki gibi yerleştirilmiştir.

Yalnız X telinin K noktasında oluşturulduğu magnetik alan $\vec{B}$, O noktasındaki bileşke magnetik alan $2\vec{B}$ olduğuna göre; Z telinden geçen akımın büyüklüğü ve yönü nedir? ($\pi = 3$ alınız.)

Çözüm:

X telinin K noktasındaki magnetik alanı; $B_K = K.\frac{2i}{d} = B$ dir ve sayfa düzleminde dışı doğrudur.

O noktasında, sağ el kuralına göre, X ve Y telleri sayfa düzleminde içe doğru magnetik alan oluştururlar. Öyleyse Z telinin sayfa düzleminde dışı doğru magnetik alan oluşturmamalıdır. Bu nedenle Z telinden geçen akım 1 yönündedir.

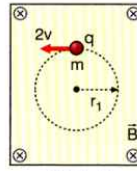
$$B_0 = B_Z - B_X - B_Y$$

$$B_0 = K.\frac{2i_z}{2d} - K.\frac{2i}{2d} - K.\frac{2\pi.i}{d} = 2B$$

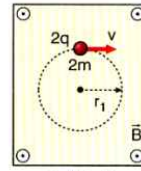
$$K.\frac{2i_z}{2d} - K.\frac{i}{d} - 6.K.\frac{i}{d} = 2.K.\frac{i}{d}$$

$$i_z = 11i \text{ dir.}$$

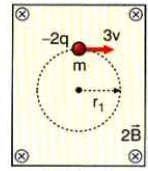
Örnek 7:



Şekil - I



Şekil - II



Şekil - III

m , $2m$ ve m kütleli q , $2q$ ve $-2q$ yüklü cisimler, $2v$, v ve $3v$ hız büyüklükleri ile düzgün $\vec{B}$, $\vec{B}$ ve $2\vec{B}$ magnetik alanlarında Şekil-I, Şekil-II ve Şekil-III deki gibi r_1 , r_2 ve r_3 yarıçaplı çembersel yörüngeleri izliyorlar.

Buna göre; r_1 , r_2 ve r_3 arasındaki ilişki nedir?

Çözüm:

Magnetik alana giren yükün çizdiği dairenin yarıçapı;

$$r = \frac{m.v}{q.B} \text{ formülüyle bulunur.}$$

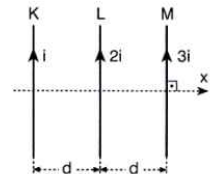
Cisimler için;

$$r_1 = \frac{m.2v}{q.B}, r_2 = \frac{2m.v}{2q.B}, r_3 = \frac{m.3v}{2q.2B} \text{ dir.}$$

Buna göre, $r_1 > r_2 > r_3$ olur.

Örnek 8:

Şekildeki gibi aynı düzlemde birbirine paralel tutulan sonsuz uzunlukta K, L, M iletken tellerinden, aynı yönde, sırasıyla i , $2i$, $3i$ şiddetinde elektrik akımı geçiyor.



Buna göre, K, L, M tellerine etki eden F_K , F_L , F_M manyetik kuvvetlerinin yönü için ne söylenebilir?

(1998 - ÖYS)

Çözüm:

Aynı yönlü akım geçiren teller birbirini çeker.

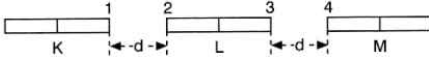
K telini; L ve M telleri $+x$ yönünde çekerler. Bu tele etkiyen bileşke manyetik kuvvet $+x$ yönünde olur.

L telini; K ve M telleri kendilerine doğru çekerler. L teli üzerindeki manyetik kuvvetler zıt yönlüdür. M telinden geçen akım, K ninkinden daha büyük olduğu için M nin L ye uyguladığı çekim kuvveti de daha büyük olur. Bu nedenle L ye etkiyen bileşke manyetik kuvvet $+x$ yönündedir.

M telini; K ve L telleri $-x$ yönünde çekerler. Bu tele etkiyen bileşke manyetik kuvvet $-x$ yönünde olur.

TEST 1 ÇÖZÜMLÜ

1.

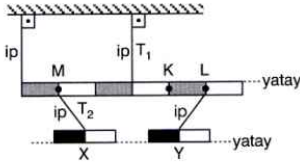


Özdeş K, L, M mıknatısları sürtünmesiz yatay düzlemde şekildaki konumda tutuluyor.

L mıknatısı serbest bırakıldığında dengede kaldığına göre, mıknatısların 1, 2, 3, 4 numaralı kutupları aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	1	2	3	4
A)	N	N	S	N
B)	N	S	N	S
C)	S	N	S	S
D)	N	N	N	S
E)	N	S	S	N

2.



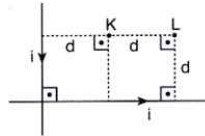
Eşit bölmeli düzgün ve türdeş çubuğun L ve M noktalarına özdeş X, Y mıknatısları asılarak şekildaki gibi denge sağlanıyor. Gösterilen iplerdeki gerilme kuvvetlerinin büyüklükleri T_1 ve T_2 oluyor.

Buna göre, Y mıknatısı L den alınıp K ye asıldığında T_1 ve T_2 için ne söylenebilir?

(X, Y mıknatısları birbirlerine değmemektedirler.)

	T_1	T_2
A)	Artar	Artar
B)	Azalı	Artar
C)	Değişmez	Değişmez
D)	Artar	Azalı
E)	Değişmez	Artar

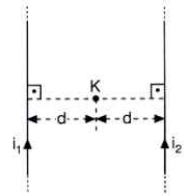
3. Sayfa düzlemine şekildaki gibi yerleştirilmiş çok uzun, iki düz telden i akımları geçiyor.



K ve L noktalarındaki magnetik alanların büyüklüğü sırasıyla B_K ve B_L olduğuna göre $\frac{B_K}{B_L}$ oranı kaçtır?

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

4. Birbirine paralel olan sonsuz uzunluktaki iki telden şekildaki gibi aynı yönlü i_1 ve i_2 akımları geçmektedir.



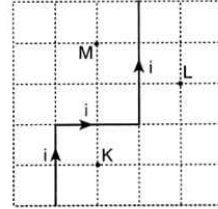
K noktasında oluşan bileşke magnetik alan sıfırdan farklı olduğuna göre;

- I. $i_1 = i_2$
- II. $i_1 > i_2$
- III. $i_2 > i_1$

yargılarından hangileri doğru olabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I veya II
- E) II veya III

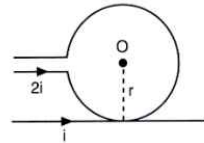
5.



Eşit bölmeli düzlemde şekildaki gibi bükülmüş sonsuz uzunluktaki bir telden i akımı geçirildiğinde, telin etrafındaki K, L ve M noktalarında oluşan manyetik alan şiddetlerinin büyüklükleri B_K , B_L ve B_M olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

- A) $B_K = B_L = B_M$
- B) $B_K = B_L > B_M$
- C) $B_K > B_M > B_L$
- D) $B_L > B_M > B_K$
- E) $B_K > B_L > B_M$

6.

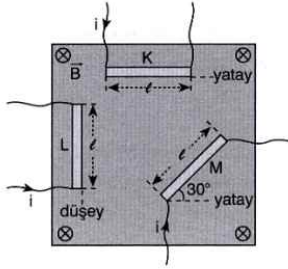


Akım taşıyan yalıtılmış şekildaki iki telden, üzerinden i akımı geçen sonsuz uzunluktaki telin, halkanın O merkezinde oluşturduğu magnetik alan şiddeti B olduğuna göre, halkanın merkezinde oluşan toplam magnetik alan şiddeti kaç B dir?

($\pi = 3$ alınız)

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

7.

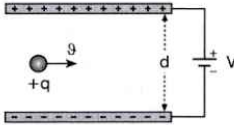


Sayfa düzlemine dik $\vec{B}$ magnetik alanı içinde bulunan, üzerinden i akımı geçen, uzunluğu l olan şekildedeki K, L, M tellerine etkiyen manyetik kuvvetlerin büyüklüğü F_K , F_L ve F_M dir.

Buna göre; F_K , F_L ve F_M arasındaki ilişki nedir?
($\sin 30^\circ = 0,5$)

- A) $F_K = F_L = F_M$ B) $F_K > F_L = F_M$
C) $F_L > F_M > F_K$ D) $F_M > F_K > F_L$
E) $F_K > F_M > F_L$

8.



Sayfa düzleminde bulunan V potansiyel farkı ile yüklü şeklindeki paralel levhalar arasında oluşan elektrik alanı dik düzgün bir B magnetik alanı vardır.

Levhalar arasına $\vec{v}$ hızı ile şeklindeki gibi fırlatılan $+q$ yüklü parçacığın hareket doğrultusu değişmediğine göre, magnetik alanın yönü ve büyüklüğü nedir?

($\otimes$ sayfa düzleminde içe doğru, $\odot$ sayfa düzleminde dışarı doğru)

- A) $\odot$ yönde, $B = \frac{V}{d \cdot v}$ dir.
B) $\odot$ yönde, $B = \frac{v}{V \cdot d}$ dir.
C) $\otimes$ yönde, $B = \frac{V}{d \cdot v}$ dir.
D) $\otimes$ yönde, $B = \frac{v}{V \cdot d}$ dir.
E) $\otimes$ yönde, $B = d \cdot V$ dir.

9. Demir bir çiviye tel sarılıp bu telden akım geçirildiğinde çivinin bir mıknatıs gibi demir cisimleri çektiği gözleniyor.

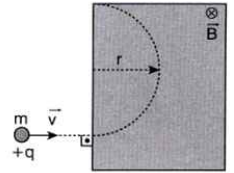
Buna göre, bu olay;

- I. Akım geçirilen telin etrafında manyetik alan oluşur.
II. Dünyanın bir manyetik alanı vardır.
III. Demirden yapılmış cisimler manyetik alandan etkilenir.

gerçeklerinden hangileri ile ilgilidir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

10. Sayfa düzlemine dik, içeri doğru, düzgün $\vec{B}$ magnetik alanına $\vec{v}$ hızıyla giren $+q$ yüklü m kütleli parçacık şeklindeki r yarıçaplı yörüngeyi izliyor.



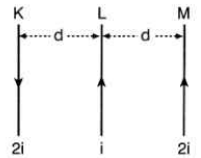
r yarıçapını arttırmak için;

- I. Parçacığın kütlesi
II. Parçacığın yükü
III. Magnetik alan şiddeti

büyüklerinden hangileri tek başına artırılmalıdır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

11. Sonsuz uzunluktaki K, L ve M tellerinden gösterilen yönlerde $2i$, i ve $2i$ akımları geçmektedir.



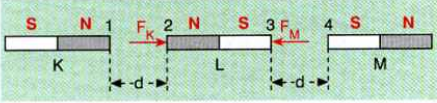
L teline etki eden bileşke magnetik kuvvetin büyüklüğü F olduğuna göre, K ve M tellerine etki eden bileşke magnetik kuvvetler, F_K ve F_M nin büyüklüğü kaç F dir?

- | | F_K | F_M |
|----|---------------|----------------|
| A) | F | 0 |
| B) | 2F | F |
| C) | $\frac{F}{2}$ | $\frac{3F}{2}$ |
| D) | F | 2F |
| E) | F | F |

TEST 1 ÇÖZÜMLER

1. L mıknatısı serbest bırakıldığında dengede kaldığına göre, üzerindeki bileşke kuvvet sıfır olmalıdır. Öyleyse K ve M mıknatısları, L mıknatısını itiyor yada çekiyor olabilir.

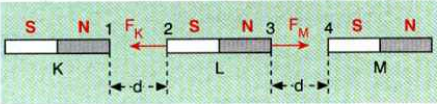
– İki mıknatısta itiyorsa kutuplar aşağıdaki gibidir.



Buna göre;

1	2	3	4
N	N	S	S
S	S	N	N

– İki mıknatısta çekiyorsa kutuplar aşağıdaki gibidir.



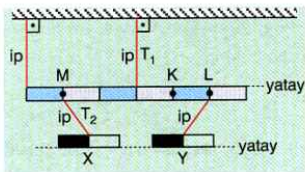
Buna göre;

1	2	3	4
N	S	N	S
S	N	S	N

Buna göre, verilenlerden yalnız B seçeneği doğru olabilir.

Cevap B

2.

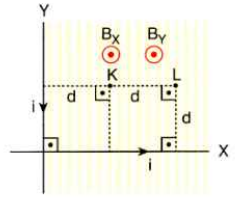


Y mıknatısı K ye bağlandığında mıknatıslar arasındaki çekim kuvveti artar. Bu nedenle T_2 artar.

İlk durumda mıknatısların bağlandığı ipteki gerilme kuvvetlerinin düşey bileşenlerinin bileşkesi, T_1 ipinin hizasındadır. İkinci durumda bu bileşke M noktasına doğru kayar ve T_1 gerilmesi azalır.

Cevap B

3. K ve L noktalarında X ve Y telleri şekildeki gibi aynı yönlere magnetik alan oluşturmurlar. Bu nedenle bileşke magnetik alan bulunurken toplanır.



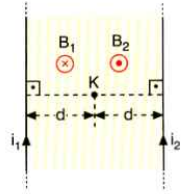
$$B_K = K \cdot \frac{2i}{d} + K \cdot \frac{2i}{d} = 4 \frac{Ki}{d}$$

$$B_L = K \cdot \frac{2i}{d} + K \cdot \frac{2i}{2d} = 3 \frac{Ki}{d}$$

$$\text{Buna göre, } \frac{B_K}{B_L} = \frac{4}{3} \text{ olur.}$$

Cevap E

4. Sağ el kuralına göre, Akımların K noktasında oluşturdukları magnetik alanlar birbirine zıttır.



Bileşke magnetik alan sıfırdan farklı olduğuna göre;

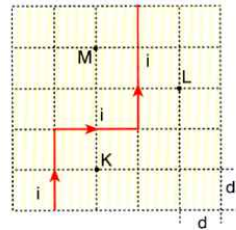
$$B_1 \neq B_2 \text{ dir.}$$

$$K \cdot \frac{2i_1}{d} \neq K \cdot \frac{2i_2}{d}$$

Öyleyse $i_1 = i_2$ olamaz. Bileşke magnetik alanın yönüne göre i_1 ve i_2 arasında II ve III de belirtilen ilişkiler olabilir. I olamaz.

Cevap E

5. Her bir bölme uzunluğu d olsun. K noktasında, düşey ve yatay tellerin aynı yönlü magnetik alanı vardır ve toplanır.



$$B_K = K \cdot \frac{2i}{d} + K \cdot \frac{2i}{d} = 4 \frac{Ki}{d}$$

L noktasında, yalnız düşey telin magnetik alanı vardır.

$$B_L = K \cdot \frac{2i}{d} = 2 \frac{Ki}{d}$$

M noktasında, düşey ve yatay tellerin aynı yönlü magnetik alanı vardır ve toplanır.

$$B_M = K \cdot \frac{2i}{d} + K \cdot \frac{2i}{2d} = 3 \frac{Ki}{d}$$

$$\text{Buna göre, } B_K > B_M > B_L \text{ olur.}$$

Cevap C

6. Sağ el kuralı uygulandığında, halka ve tel için O noktasındaki magnetik alan, aynı yönlü ve sayfa düzleminin dışı doğru çıkar. Bu nedenle, bileşke magnetik alan bulunurken ikisinin magnetik alanları toplanır.

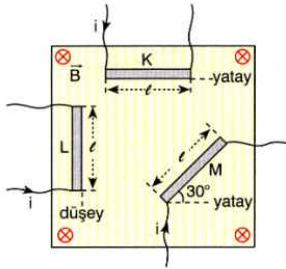
Telin magnetik alanı; $B_{\text{tel}} = K \cdot \frac{2i}{r} = B$

Halkanın magnetik alanı; $B_{\text{halka}} = K \cdot \frac{2\pi \cdot 2i}{r} = \frac{12Ki}{r} = 6B$

$B_o = B_{\text{tel}} + B_{\text{halka}} = B + 6B = 7B$

Cevap D

7.



Magnetik alandaki tele etkiyen kuvvet,

$F = B \cdot i \cdot \ell$ formülüyle bulunur. Üç tel içinde

$B \perp i \perp \ell$ olduğu için açı önemsizdir.

Buna göre,

$F_K = F_L = F_M$ dir.

Cevap A

8. $+q$ yüklü parçacığa etkiyen elektriksel kuvvet aşağı doğrudur. Cismin hareket doğrultusunun değişmemesi için yukarı doğru magnetik kuvvet olmalıdır. Sağ el kuralı uygulandığında bu kuvvetin oluşması için magnetik alan sayfa düzleminin içe doğru, yani $(\otimes)$ olmalıdır.

Kuvvetler eşit olduğundan;

$F_{\text{elektriksel}} = F_{\text{magnetik}}$

$q \cdot \frac{V}{d} = q \cdot \vec{v} \cdot \vec{B}$

$B = \frac{V}{d \cdot \vec{v}}$ olur.

Cevap C

9. Demir bir çiviye tel sarılıp akım geçirilmesi ve bunun sonucu olarak çivinin mıknatıs gibi davranarak cisimleri çekmesi olayı, akım geçirilen tellerin magnetik özellik kazandığını ve bir magnetik alan oluşturduklarını gösterir. I. doğru

Demir cisimlerin çekilmesi oluşan magnetik alandan etkilendiklerini gösterir. III. doğru

Dünyanın bir magnetik alanı vardır. Ancak anlatılan olayda etkisizdir.

Cevap E

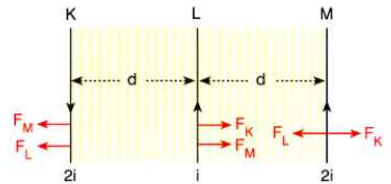
10. $r = \frac{m \cdot v}{q \cdot r}$ dir.

Buna göre; r nin artması için m ve v artırılmalı yada q ve B azaltılmalıdır.

Buna göre, Yanlış I doğrudur.

Cevap A

11.



Aynı yönlü akım geçiren teller birbirini çeker, zıt yönlü ise iterler. Buna göre, K teli L ve M yi iter, L ile M ise birbirini çeker.

L ye etki eden bileşke kuvvet, üzerindeki kuvvetlerin toplamı ile bulunur.

$F_L = K \cdot \frac{2i \cdot i}{d} + K \cdot \frac{2i \cdot i}{d} = 4 \cdot \frac{Ki^2}{d} = F$

K ye etki eden bileşke kuvvet, üzerindeki kuvvetlerin toplamı ile bulunur.

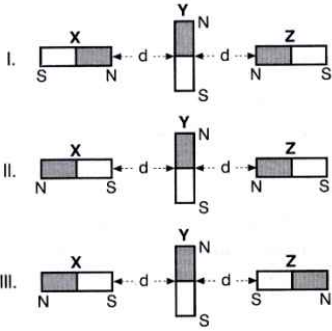
$F_K = K \cdot \frac{2i \cdot i}{d} + K \cdot \frac{2 \cdot 2i \cdot i}{2d} = 4 \cdot \frac{Ki^2}{d} = F$

M ye etki eden bileşke kuvvet, üzerindeki kuvvetlerin farkı alınarak bulunur.

$F_M = K \cdot \frac{2 \cdot 2i \cdot i}{2d} - K \cdot \frac{2 \cdot 2i \cdot i}{2d} = 0$

Cevap A

1.

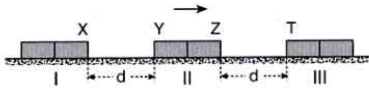


Sürtünmesiz yatay düzlemde kutup şiddetleri eşit olan, sabitlenmiş yatay X ve Z mıknatısları arasına orta noktasından geçen mil etrafında dönebilen Y mıknatısı I, II ve III ile gösterilen şekillerdeki gibi konuluyor.

Buna göre, bu şekillerin hangilerinde Y mıknatısı serbest bırakıldığında hareket etmez?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

2.

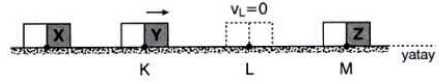


Şekildeki özdeş mıknatıslardan I ve III nolu mıknatıslar yere sabitlenmiştir.

II nolu mıknatıs verilen konumdan serbest bırakıldığında ok yönünde hareket ettirdiğine göre, mıknatısların X, Y, Z ve T uçlarının kutupları aşağıdaki-lerden hangisidir?

	X	Y	Z	T
A)	N	N	S	N
B)	S	N	N	S
C)	S	N	S	N
D)	N	S	N	N
E)	S	S	N	N

3.

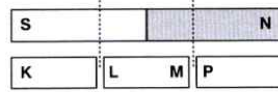


Yatay düzleme şeklindeki gibi sabitlenmiş özdeş mıknatıslardan sadece ortadaki mıknatıs serbest bırakıldığında K noktasından L noktasına doğru hareket ediyor ve L noktasında hızı sıfır oluyor.

Buna göre, mıknatısların X, Y ve Z kutuplarının işareti aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

	X	Y	Z
A)	S	N	N
B)	S	N	S
C)	S	S	N
D)	N	N	S
E)	N	N	N

4.



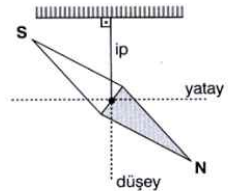
Düzdün bir çubuk mıknatıs, şekildeki gibi üç eşit parçaya ayrılıyor.

Buna göre, parçaların K, L, M, P kutuplarının cinsi için ne söylenebilir?

	K	L	M	P
A)	S	S	N	N
B)	S	S	N	S
C)	S	N	S	S
D)	N	N	S	S
E)	N	S	S	N

5.

İple asılan mıknatıs, yerin magnetik alanının şiddetinin $25 \cdot 10^{-4} \text{ Wb/m}^2$ olduğu bir ortamda şekildeki gibi dengededir.

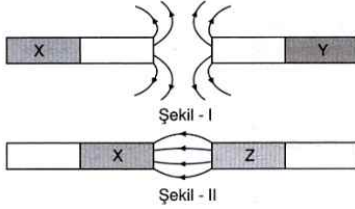


Mıknatısın eğilme açısı 37° olduğuna göre, yerin magnetik alanının düşey bileşeni kaç tesladır?

($\sin 37^\circ = 0,6$; $\cos 37^\circ = 0,8$ dir.)

- A) $5 \cdot 10^{-4}$ B) $10 \cdot 10^{-4}$ C) $15 \cdot 10^{-4}$
D) $18 \cdot 10^{-4}$ E) $20 \cdot 10^{-4}$

6.

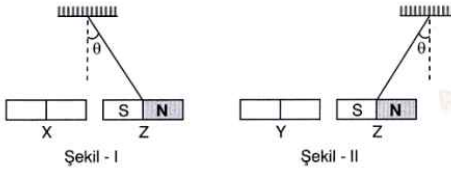


Magnetik alan çizgileri ve yönleri gösterilen, aynı düzlemdeki mıknatıslar Şekil-I ve Şekil-II'deki gibidir.

Buna göre; X, Y ve Z uçları mıknatısların hangi kutuplarıdır?

	X	Y	Z
A)	N	N	N
B)	S	S	N
C)	S	S	S
D)	N	S	N
E)	S	N	S

7.

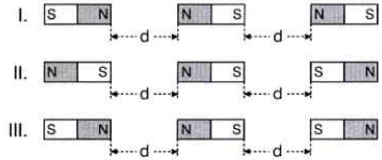


Bir ip ile tavana asılmış, kutupları verilen Z mıknatısına; X mıknatısı Şekil-I'deki gibi yaklaşırsa birbirini ittikleri, Y mıknatısı Şekil-II'deki gibi yaklaşırsa birbirlerini çektikleri gözleniyor.

Buna göre, X ve Y mıknatıslarının verilen konumlardaki kutupları için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	X	Y
A)	N S	N S
B)	S N	N S
C)	S N	S N
D)	N N	S S
E)	N S	S N

8.

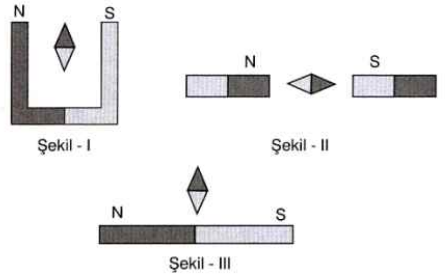


Sürtünmesi önemsiz yatay düzleme yerleştirilen şekildedeki mıknatıslardan, sadece aradaki mıknatıslar serbesttir.

Tüm mıknatıslar özdeş olduğuna göre; I, II ve III düzeneklerinin hangilerinde ortada bulunan mıknatıs hareket etmez?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

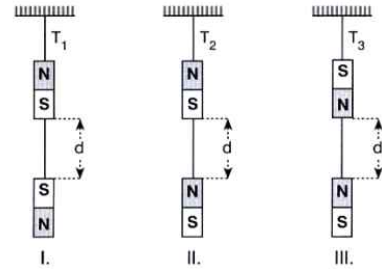
9.



Yatay düzlemde bulunan, mıknatıs ve pusulalardan oluşan Şekil-I, Şekil-II ve Şekil-III teki düzeneklerin hangilerinde, pusula iğnesi serbest bırakıldığında verilen konumda dengede kalamaz?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

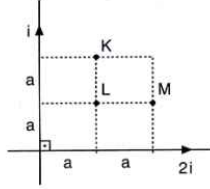
10.



Özdeş mıknatıslar iplerde I, II ve III şekillerindeki gibi asılıp dengelendiğinde iplerde oluşan gerilme kuvvetleri T_1 , T_2 , T_3 olduğuna göre; bunlar arasındaki ilişki nedir?

- A) $T_1 > T_2 > T_3$ B) $T_2 > T_3 > T_1$ C) $T_2 > T_3 = T_1$
D) $T_1 = T_3 > T_2$ E) $T_1 = T_2 = T_3$

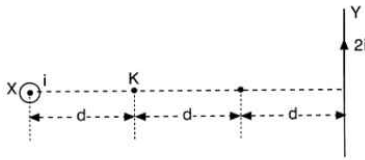
1. Şekildeki gibi yerleştirilmiş sonsuz uzunluktaki yalıtılmış iletkenlerden, i ve $2i$ akımları geçmektedir.



Bu iletkenlerin K, L ve M noktalarında oluşturdukları bileşke magnetik alan şiddetleri B_K , B_L ve B_M olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

- A) $B_L < B_M < B_K$ B) $B_K = B_M < B_L$ C) $B_K < B_M < B_L$
D) $B_K = B_L = B_M$ E) $B_K < B_L < B_M$

2.

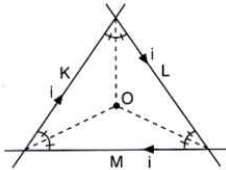


Sonsuz uzunluktaki X, Y iletken tellerinden; üzerinden i elektrik akımı geçen X teli sayfa düzlemine dik, üzerinden $2i$ elektrik akımı geçen Y teli ise sayfa düzlemindedir.

X ten geçen akımın K noktasında oluşturduğu manyetik alanın büyüklüğü B olduğuna göre, aynı noktada oluşan bileşke magnetik alanın büyüklüğü kaç B dir? (○: Sayfa düzleminden dışarı)

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

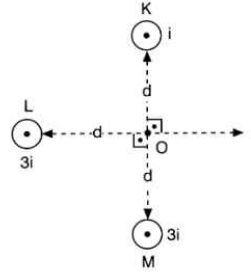
3. Eşkenar üçgen oluşturacak biçimde üst üste konulan sonsuz uzunluktaki yalıtılmış K, L ve M tellerinden şekildedeki gibi eşit şiddette elektrik akımları geçiyor.



K telinin O noktasında oluşturduğu magnetik alanın şiddeti B ise O daki toplam magnetik alanın şiddeti kaç B dir?

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

4. Sayfa düzleminde dik olarak yerleştirilen K, L ve M tellerinin herbirinden i , $3i$ ve $3i$ akımları geçmektedir.

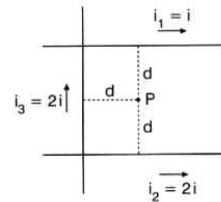


Buna göre, hangi tellerdeki akımın artması, O noktasındaki bileşke magnetik alanın büyüklüğünü kesinlikle artırır?

(○: Sayfa düzlemine dik ve dışı doğru olan yönü göstermektedir.)

- A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız M
D) K ve L E) L ve M

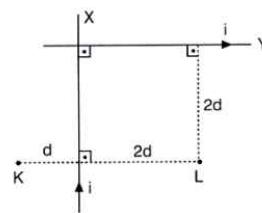
5.



Şekildeki gibi akım taşıyan yalıtılmış tellerden i_1 akımı taşıyan telin P noktasında oluşturduğu magnetik alan $\vec{B}$ olduğuna göre, bu noktadaki bileşke magnetik alan nedir?

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

6.

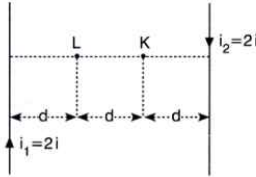


Sayfa düzleminde olan sonsuz uzunluktaki üzerleri yalıtılmış X ve Y iletken tellerinden şekildedeki gibi i akımları geçmektedir.

X iletken telinden geçen akımın K noktasında tek başına oluşturduğu magnetik alan $\vec{B}$ ise X ve Y tellerinin L noktasında oluşturulduğu bileşke magnetik alan nedir?

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

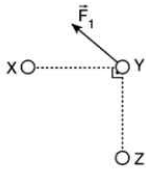
7. Aynı düzlemde bulunan birbirine paralel, sonsuz uzunlukta, tellerden şekildeki yönlerde i_1 , i_2 akımları geçiyor.



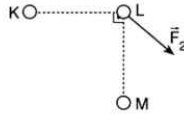
Buna göre, K ve L noktalarında oluşan manyetik alanların büyüklükleri oranı $\frac{B_K}{B_L}$ kaçtır?

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

- 8.



Şekil - I



Şekil - II

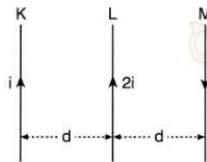
Safya düzlemine dik olarak yerleştirilen Şekil-I'deki sonsuz uzunluktaki X, Y ve Z tellerinden ve Şekil-II'deki sonsuz uzunluktaki K, L ve M tellerinden elektrik akımları geçmektedir.

Şekil-I'de Y teline ve Şekil-II'de L teline etki eden bileşke manyetik kuvvetler $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ olduğuna göre, Şekil-I ve Şekil-II'de aynı yönde akım geçen teller hangileridir?

Şekil I Şekil II

- A) X ve Y K ve L
B) X ve Y L ve M
C) X ve Z K ve M
D) Y ve Z K ve M
E) Y ve Z K ve L

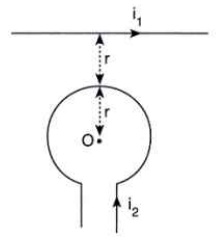
9. K, L ve M tellerinden şekilde gösterilen yönlerde sırasıyla i , $2i$ ve i akımları geçmektedir.



Buna göre, tellere etki eden bileşke manyetik kuvvetlerin yönleri aşağıdakilerden hangisi gibidir?

- | | K | L | M |
|----|---|---|---|
| A) | → | ← | → |
| B) | → | → | → |
| C) | ← | ← | ← |
| D) | → | ← | ← |
| E) | → | → | ← |

10. Şekildeki düzgün tel ile kalın O noktasında oluşturdukları bileşke manyetik alan sıfırdır.

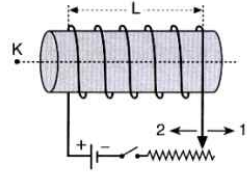


Buna göre, akımlar oranı;

$\frac{i_1}{i_2}$ nedir?

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

- 11.



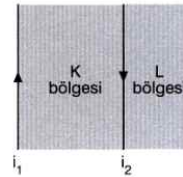
Solenoid, pil ve reosta ile kurulan şekildeki düzende, K noktasındaki manyetik alanı artırmak için;

- I. Reostanın sürgüsünü 1 yönünde hareket ettirmek
II. Reostanın sürgüsünü 2 yönünde hareket ettirmek
III. L uzunluğu sabit tutulup sarım sayısını artırmak

işlemlerinden hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

- 12.



Şekil - I



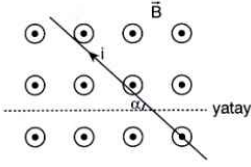
Şekil - II

Şekil-I'deki tellerden zıt yönlerde i_1 ve i_2 akımları geçerken, Şekil-II'deki tellerden aynı yönlerde i_3 akımları geçmektedir.

Buna göre, verilen bölgelerin hangilerinde manyetik alan sıfır olabilir?

- A) Yalnız M B) Yalnız L C) L ve M
D) K ve L E) K ve M

1. Sayfa düzlemine dik ve dışa doğru düzgün $\vec{B}$ magnetik alanı içinde bulunan sayfa düzlemindeki telden i akımı akmaktadır.



Tele etkiyen magnetik kuvveti arttırmak için;

B : Magnetik alanın şiddeti

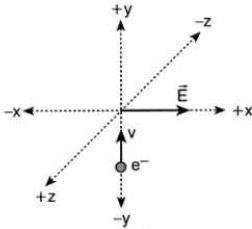
i : Akım şiddeti

α : Telin yatayla yaptığı açı

büyükliklerinden hangileri tek başına artırılmalıdır?

- A) Yalnız B B) Yalnız i C) Yalnız α
D) B ve i E) B, i ve α

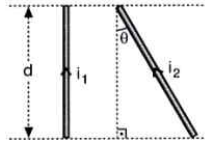
2.



Düzgün elektrik ve magnetik alanların olduğu bölgeye v hızı ile şekildeki gibi giren bir elektron +y yönünde sabit hızla hareketine devam ettiğine göre magnetik alan yönü nedir? (Yerçekimi önemsizdir.)

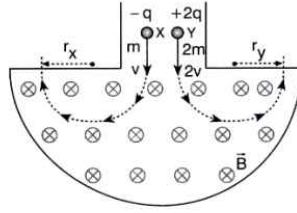
- A) -x B) +x C) -z D) +y E) +z

3. Şekilde aynı düzlem üzerinde bulunan i_1 ve i_2 akımının geçtiği tellerin birbirine olan etkisinin büyüklüğü aşağıdakilerden hangisine bağlı değildir?



- A) Akımların yönüne
B) θ açısına
C) i_1 akımının büyüklüğüne
D) d uzunluğuna
E) i_2 akımının büyüklüğüne

4.

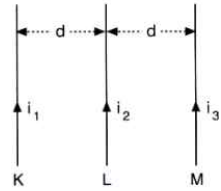


Magnetik alanın B olduğu kütle spektrometresine giren X ve Y parçacıklarının kütleleri m ve 2m, yükleri -q ve +2q hızları ise v ve 2v dir.

Parçaların yörüngelerinin yarıçapları r_x ve r_y olduğuna göre, $\frac{r_x}{r_y}$ oranı kaçtır?

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

5. Şekildeki gibi eşit uzaklıkta birbirlerine paralel duran sonsuz uzunluktaki K, L, M tellerinden K ile M zemine sabitlenmiştir.



Tellerden aynı yönlere i_1, i_2, i_3 akımları geçtiğinde L teli verilen konumda dengede kaldığına göre;

- I. $i_1 = i_2$
II. $i_1 = i_3$
III. $i_2 = i_3$

eşitliklerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

6. Düzgün bir magnetik alan içine hızla giren q yüklü cisim dairesel yörüngede dolmaktadır.

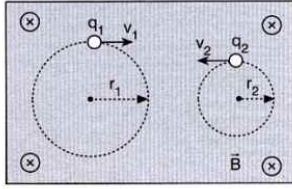
Buna göre, q yükünün dolanım periyodunu artırmak için,

- I. Yörünge yarıçapı
II. Magnetik alanın şiddeti
III. m kütlesi

niceliklerinden hangileri artırılmalıdır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I veya II E) II veya III

7.



Magnetik alan içerisinde q_1 ve q_2 yükleri r_1 ve r_2 yarıçaplı yörüngelerde şekildeki gibi dairesel hareket yapıyor.

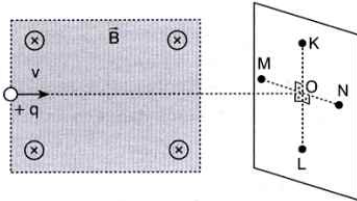
Parçacıkların kütleleri ve kinetik enerjileri eşit ve $r_1 > r_2$ olduğuna göre,

- I. Yüklere zıt işaretlidir.
- II. $|q_1| < |q_2|$ dir.
- III. $v_1 = v_2$ dir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I, II ve III

8.

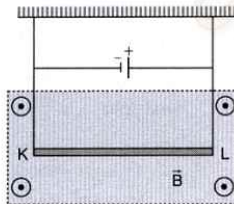


Düsey kesiti verilen sayfa düzleminde dışarı doğru B magnetik alanının olduğu düzende şekildeki gibi, $+q$ yükü V hızı ile fırlatılan cisim hangi noktalara çarpabilir?

- A) Yalnız L
- B) K ve L
- C) M ve N
- D) Yalnız M
- E) K, O ve L

9.

Üzerinde 4A'lık akım geçen boyu 2m ve kütlesi 2 kg olan iletken KL çubuğu ağırlığı önemsiz teller yardımıyla üretece şekildeki gibi bağlanıyor.

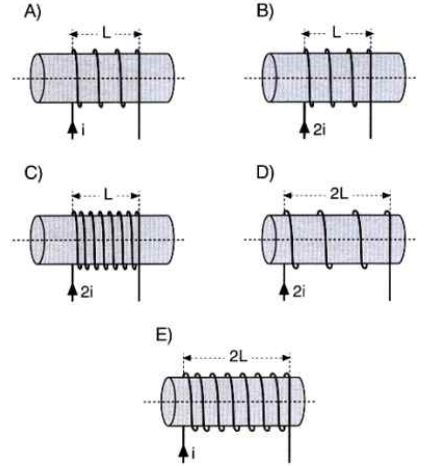


Magnetik alanın sayfa düzleminde dışı doğru olduğu ortamda, tellerdeki gerilme kuvveti sıfır olduğuna göre, B magnetik alanının büyüklüğü kaç Tesla'dır?

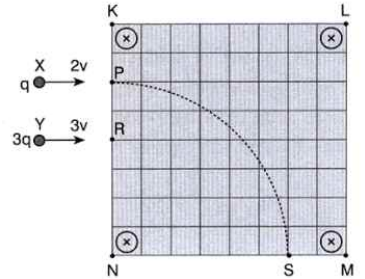
- A) 1
- B) $\frac{5}{2}$
- C) 3
- D) $\frac{7}{2}$
- E) 4

10. Aşağıda verilen akım makaralarının hangisinin merkezindeki magnetik alan şiddeti en büyüktür?

(Bobinlerin sayım sayısı çizgi sayısı ile doğru orantılıdır.)



11.



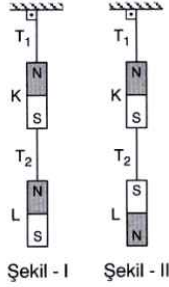
Kütleleri 3m ve 4m olan X ve Y cisimlerinin yük miktarları sırasıyla q ve 3q'dur. Sayfa düzlemine dik manyetik alan uygulanan KLMN bölgesine, P ve R noktalarından 2v ve 3v hızlarıyla giren X ve Y cisimlerden; X şeklideki yörüngeyi izleyerek t_x sürede S noktasından çıkıyor.

Y cismi magnetik alandan t_y sürede çıktığına göre, $\frac{t_x}{t_y}$ oranı kaçtır?

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

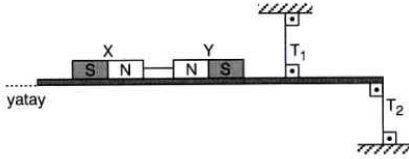
1. Düşey düzende, K ve L mıknatısları Şekil-I'deki gibi bağlandığında iplerde oluşan gerilme kuvvetlerinin büyüklükleri T_1 ve T_2 olmaktadır.

Mıknatıslar Şekil-II'deki gibi bağlanıp yeniden denge oluşturulduğunda T_1 ve T_2 nasıl değişir?



T_1	T_2
A) Artar	Artar
B) Değişmez	Artar
C) Değişmez	Azalı
D) Değişmez	Değişmez
E) Azalı	Artar

2.

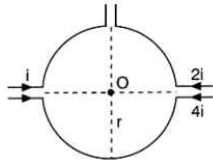


Düzgün ve türdeş bir çubuk, üzerindeki birbirine bağlı özdeş X ve Y mıknatısları ile şekildedeki gibi dengede iken gösterilen iplerdeki gerilme kuvvetlerinin büyüklükleri T_1 ve T_2 oluyor.

Buna göre, mıknatıslar arasındaki ip kesilirse, T_1 ve T_2 için ne söylenebilir? (Sürtünme önemsizdir, mıknatıslar çubuğun üzerinden düşmemekte ve ipe ulaşmamaktadır.)

T_1	T_2
A) Artar	Azalı
B) Azalı	Artar
C) Artar	Artar
D) Azalı	Azalı
E) Değişmez	Değişmez

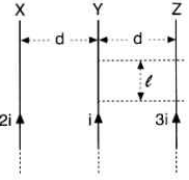
3. Üzerinden i , $2i$ ve $4i$ akımları geçen tellerle oluşturulan şekildedeki O merkezli r yarıçaplı dairenin merkezinde, i akımının oluşturduğu manyetik alan şiddeti B dir.



Buna göre, O noktasındaki bileşke manyetik alan şiddeti kaç B olur?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 5 E) 7

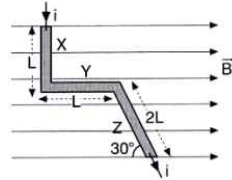
4. Aralarındaki uzaklık d kadar olan sonsuz uzunluktaki paralel X, Y ve Z tellerinden şekildedeki gibi $2i$, i ve $3i$ akımları geçmektedir.



X in, Y nin ℓ boyuna uyguladığı manyetik kuvvet F olduğuna göre, Z nin ℓ boyuna uygulanan toplam manyetik kuvvet kaç F dir?

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

5.



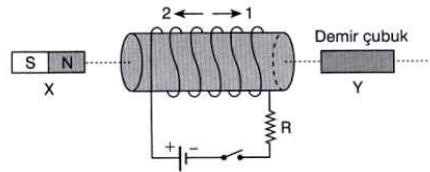
İletken bir tel üç parça halinde bükülerek düzgün manyetik alan içine aynı düzlemde olacak biçimde şekildedeki gibi yerleştiriliyor. İletken telden i kadar elektrik akımı geçmeye başladığında telin X, Y, Z bölümlerine F_X , F_Y , F_Z büyüklüğünde manyetik kuvvetler uygulanıyor.

Buna göre; F_X , F_Y ve F_Z arasındaki ilişki nedir?

$$(\sin 30^\circ = \frac{1}{2}, \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2})$$

- A) $F_X = F_Y = F_Z$ B) $F_X > F_Y > F_Z$
C) $F_Z > F_X = F_Y$ D) $F_X = F_Z > F_Y$
E) $F_Z > F_X > F_Y$

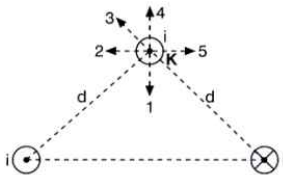
6.



Sürtünmesiz yatay bir zeminde, birbirine yakın mesafeye yerleştirilen; mıknatıs, akım makarası ve demir çubukla kurulan şekildedeki düzende anahtar kapatıldığında X ve Y cisimlerinin hareket yönü nedir?

X	Y
A) 1 yönü	1 yönü
B) 2 yönü	2 yönü
C) 1 yönü	2 yönü
D) 2 yönü	1 yönü
E) 2 yönü	Hareket etmez

7.

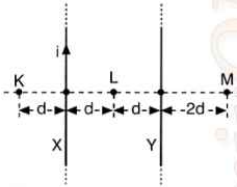


Sayfa düzlemine dik, i akımları geçen sonsuz uzunluktaki tellerden K noktasındaki tele etkileyen bileşke manyetik kuvvet numaralandırılmış yönlerden hangisindeki gibidir?

($\odot$: Dışarı doğru, $\otimes$: İçeri doğru)

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

8. Sayfa düzleminde bulunan sonsuz uzunluktaki X ve Y tellerinden elektrik akımı geçmektedir.

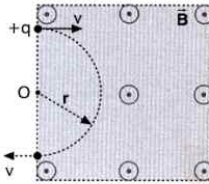


Gösterilen yönde i akımı geçen X telinin sayfa düzlemindeki K noktasında oluşturduğu manyetik alan, L noktasındaki bileşke manyetik alana eşit ve B kadar olduğuna göre; M noktasındaki bileşke manyetik alanın büyüklüğü ve yönü nedir?

($\otimes$: Düzlemden içeri, $\odot$: Düzlemden dışarı)

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

9. Sayfa düzlemine dik düzgün bir B manyetik alanına sayfa düzleminde, v hızıyla giren +q yüklü cisim, şekildaki r yarıçaplı yörüngeyi izliyor.



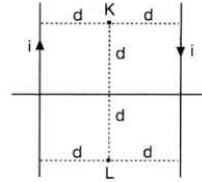
Buna göre;

- I. B yi artırmak
II. v yi azaltmak
III. q yu azaltmak
IV. Parçanın kütlesini azaltmak

işlemlerinden hangileri tek başına yapılırsa, yörünge yarıçapı azalır?

- A) Yalnız III B) I ve II C) II ve IV
D) I ve IV E) I, II ve IV

10.



Sayı düzleminde bulunan ve üzerinden akım geçen sonsuz uzunluktaki yalıtılmış üç telin şeklindeki K noktasında oluşturdukları bileşke manyetik alan sıfır olduğuna göre, L noktasındaki manyetik alan aşağıdakilerden hangisidir?

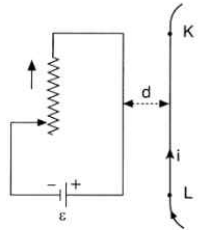
($\otimes$: sayfa düzleminde içeri doğru,

$\odot$: sayfa düzleminde dışı doğru, $K \frac{2i}{d} = B$)

- A) $\otimes$, 2B B) $\odot$, B C) $\otimes$, 4B
D) $\odot$, 4B E) Sıfır

11. Üzerinde ayarlı direnç (reosta) bulunan devre ile K ve L noktalarından sabitlenmiş tel şeklindeki gibi aynı düzlemindedir.

Devreye d uzaklıkta bulunan ve üzerinde i akımı geçen KL teline etkileyen manyetik kuvvetin büyüklüğü;

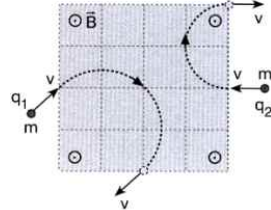


- I. Ayarlı dirençteki sürgü ok yönünde çekme
II. Üretecin uçları yer değiştirme
III. d uzaklığı azaltma

işlemlerinden hangileri tek başına yapılırsa artar?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

12.



Sayfa düzlemine dik dışarı doğru $\vec{B}$ manyetik alanının bulunduğu birimlendirilmiş bölgeye aynı hızla giren eşit yüklerinin izledikleri yörüngeler şeklindeki gibi olduğuna göre, parçacıkların yükleri oranı $\frac{q_1}{q_2}$ kaçtır?

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

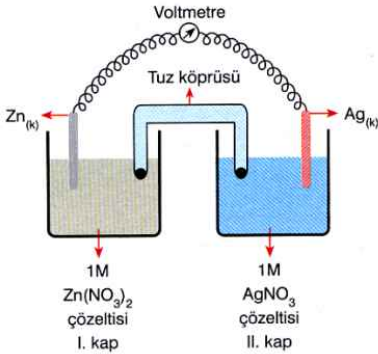


PİL POTANSİYELİNE ETKİ EDEN FAKTÖRLER

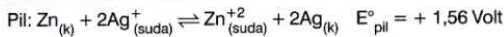
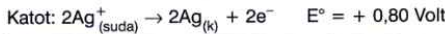
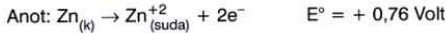
Elektrokimyasal pillerde gerçekleşen tepkimeler, sistemin dengeye erişme isteğinden kaynaklanmaktadır. Buna göre, pil sisteminde sıcaklığın, derişimin ve basıncın etkisi Le Chatelier ilkesine göre incelenebilir.

Dengeye ulaşmış bir pil denkleminde yapılan etki sonucunda denge ürünler kayarsa E°_{pil} artar, reaktiflere kayarsa E°_{pil} azalır.

Örnek olarak Zn - Ag pilini incelendiğinde



olduğuna göre



$E^\circ_{\text{pil}} > 0$ olduğundan pil çalışır.

Zn - Ag pili için denge bağıntısı

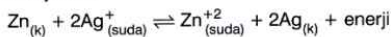
$$K = \frac{[\text{Zn}^{+2}]}{[\text{Ag}^+]^2}$$

şeklinde olur.

Pile Yapılan Etkiler

a) Sıcaklık Etkisi

Bütün pillerde elektrik enerjisi oluşur. Yani pil dışarıya enerji verir.



Denklemi elde edilir.

- Sıcaklık artırılırsa denge reaktiflere kayar, E°_{pil} azalır.
- Sıcaklık azaltılırsa denge ürünlere kayar, E°_{pil} artar.

b) I. Kaba Saf Su İlavesi:

I. kaba yani anoda saf su ilavesi Zn^{+2} iyon derişimini azaltır. Denge ürünlere kayar ve E°_{pil} artar.

c) II. Kaba Saf Su İlavesi:

II. kaba yani katoda saf su ilavesi Ag^+ iyon derişimini azaltır. Denge reaktiflere kayar ve E°_{pil} azalır.

d) I. kaba $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ katısı ilavesi:

Denge artan Zn^{+2} iyonu derişimini azaltmak için reaktiflere kayar. Zn elektrodun çözünmesi yavaşlar. **Pil gerilimi azalır.**

e) II. kaba AgNO_3 katısı ilavesi:

II. kaptaki Ag^+ iyonu derişimi artar. Denge artan Ag^+ iyonu derişimini azaltmak için ürünlere kayar. **Pil gerilimi artar.**

f) I. Kaba K_2S Çözeltisi İlavesi:

I. kaba K_2S çözeltisi ilavesi ile çözeltideki Zn^{+2} iyonları S^{2-} iyonu ile tepkimeye girer ve ZnS katısı oluşur. Zn^{+2} iyonu derişimi azalır. Denge ürünlere kayar. **Pil gerilimi artar.**

g) II. Kaba K_2S Çözeltisi İlavesi:

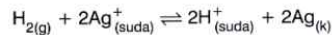
II. kaba K_2S çözeltisi ilavesi ile çözeltideki Ag^+ iyonları S^{2-} iyonu ile tepkimeye girer ve Ag_2S katısı oluşur. Ag^+ iyonu derişimi azalır. Denge reaktiflere kayar. **Pil gerilimi azalır.**

h) Basınç Etkisi:

Pil gerilimine basınç etkisi ancak gaz elektrot içeren pillerde olur. **Zn - Ag pili için basınç etkisi yoktur.**

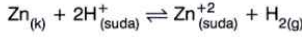
Ama $\text{Ag} - \text{H}_2$ standart pilinde H_2 anottur.

Pil denklemi ise



şeklinde. Burada H_2 gazının basıncının artırılması, dengenin ürünlere kaymasına sebep olur. **Böylece pil gerilimi artar.**

Zn – H₂ pilinin pil denklemi



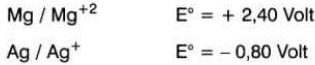
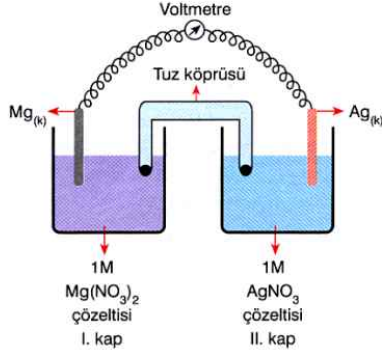
şeklinde dir.

Burada H₂ gazının basıncının artması, dengenin reaktiflere kaymasına sebep olur. **Böylece pil gerilimi azalır.**

i) Elektrot Yüzeyi Etkisi:

Elektrot yüzeyinin artırılması ya da azaltılması E°_{pil} gerilimini değiştirmez.

Örnek 1:



Yükseltgenme yarı pil potansiyelleri ve şeması verilen pil ile ilgili olarak;

- E°_{pil} = + 3,20 Volttur.
- I. kaba saf su ilavesi pil gerilimini artırır.
- Ag elektrodun kütlesi artırılırsa pil gerilimi azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

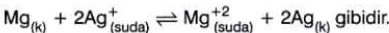
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

Çözüm:

Mg nin yükseltgenme yarı pil potansiyeli Ag ninkinden büyük olduğundan Mg anot, Ag de katottur.

$$\begin{aligned} E^\circ_{\text{pil}} &= E^\circ_{\text{anot}} + E^\circ_{\text{katot}} \\ E^\circ_{\text{pil}} &= E^\circ_{\text{Mg} / \text{Mg}^{+2}} + E^\circ_{\text{Ag}^+ / \text{Ag}} \\ E^\circ_{\text{pil}} &= + 2,40 + (+0,80) \\ E^\circ_{\text{pil}} &= + 3,20 \text{ Volt (I)} \end{aligned}$$

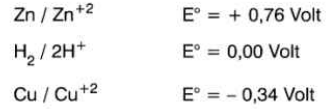
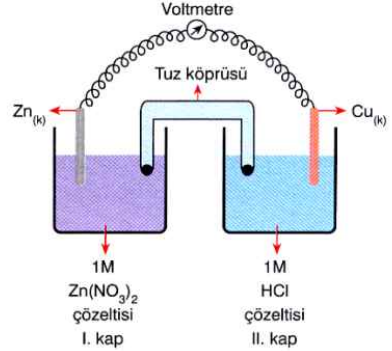
Net pil tepkimesi



- kaba saf su ilavesi ile pil dengesi ürünler yönüne kayar. Pil potansiyeli artar. (II) Elektrotların kütlesini artırmak pil gerilimini etkilemez. (III)

Cevap D

Örnek 2:



Yükseltgenme yarı pil potansiyelleri ve şeması verilen pil ile ilgili olarak, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
(HF : Zayıf asittir.)

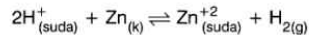
- Pil çalışırken II. kabin pH değeri artar.
- Sabit sıcaklıkta II. kaba saf su ilave edildiğinde pil gerilimi azalır.
- Tuz köprüsünden I. kaba (–) yüklü iyonlar akar.
- II. kaba eşit hacimde 1 M HF çözeltisi sabit sıcaklıkta ilave edildiğinde pil gerilimi artar.
- Anotta 6,5 gram Zn çözündüğünde katotta normal koşullarda 2,24 litre H₂ gazı açığa çıkar.

Çözüm:

Bu pilde Zn nin yükseltgenme yarı pil potansiyeli en büyük olduğundan Zn anot, Cu katottur.

Pil çalışırken II. kaptaki H⁺ iyon derişimleri azalır. H⁺ iyonlarının derişiminin azalması pH değerinin artmasına neden olur.

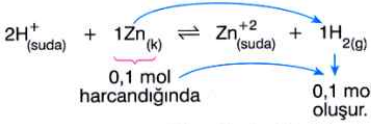
II. kaba 1 M eşit hacimde zayıf HF çözeltisi ilave edildiğinde H⁺ iyon derişimlerinde azalma olur. H⁺ iyonlarının derişimlerinin azalması



pil denge tepkimesinin girenler yönüne kaymasına neden olur. Pil potansiyeli azalır.

6,5 gram Zn nin mol sayısı

$$n_{Zn} = \frac{6,5}{65} = 0,1 \text{ mol d\u00fcr.}$$



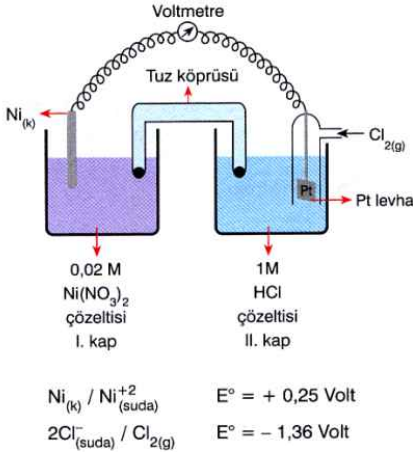
1 mol $H_{2(g)}$ normal ko\u015fullarda 22, 4 litre ise

0,1 mol $H_{2(g)}$ normal ko\u015fullarda x

$$x = 2,24 \text{ litredir.}$$

Cevap D

Örnek 3:



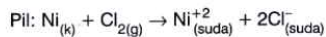
Yukardaki elektrokimyasal pilde 25 °C deki Cl_2 gazının basıncı 2 atmosferdir.

Buna göre, pilin gerilimi kaç volt olur?

- A) 1,669 B) 1,444 C) 1,284
D) 1,052 E) 1,026

Çözüm:

Anot ve katot yarı tepkimeleri:



$$E^\circ_{pil} = + 1,61 \text{ Volt} \Rightarrow \text{Standart pil gerilimidir.}$$

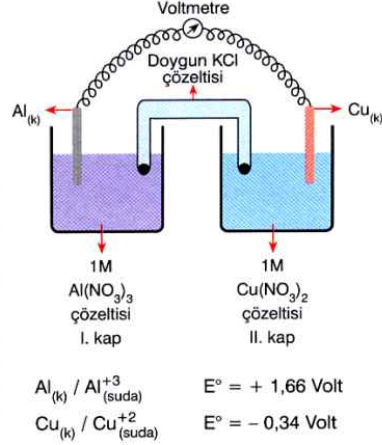
$$E_{pil} = E^\circ_{pil} - \frac{0,059}{n} \cdot \log \cdot \frac{[Ni^{+2}][Cl^-]^2}{P_{Cl_2}}$$

$$E_{pil} = + 1,61 - \frac{0,059}{2} \cdot \log \cdot \frac{(0,02) \cdot (1)^2}{2}$$

$$E_{pil} = + 1,669 \text{ Volt}$$

Cevap A

Örnek 4:



Yukarıdaki pil şemasına göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır? ($Cu(OH)_2$ nin çözünürlüğü çok azdır.)

- A) $E^\circ_{pil} = + 2,00 \text{ Volt}$ ur.
B) Pil çalışırken tuz köprüsündeki katyonlar II. kaba gider.
C) II. kaba eşit hacimde 1 M NaOH çözeltisi ilave edildiğinde pil gerilimi azalır.
D) Cu elektrotun kütlesi azalır.
E) Dış devrede elektronlar Al elektrottan Cu elektrota doğrudur.

Çözüm:

Al nin yükseltgenme yarı pil gerilimi Cu nunkinden büyük olduğundan Al elektrot anot, Cu elektrot katottur. Bu pilde anot çubuğun kütlesi azalırken katot çubuğun kütlesi artar.

Pil gerilimi

$$E^\circ_{pil} = E^\circ_{anot} + E^\circ_{katot}$$

$$E^\circ_{pil} = E^\circ_{Al / Al^{+3}} + E^\circ_{Cu^{+2} / Cu}$$

$$E^\circ_{pil} = + 1,66 + (+ 0,34)$$

$$E^\circ_{pil} = + 2,00 \text{ Volt}$$

II. kaba NaOH çözeltisi ilavesi ile Cu^{+2} iyonları $Cu(OH)_2$ halinde çöktüğünden bu pilde denge girenlere kayar. Pil gerilimi azalır. Dış devrede elektronlar Al elektrottan Cu elektroda doğrudur. Cu elektrot katot olduğundan elektrodun kütlesinde artma olur.

Cevap D

ELEKTROLİZ

Asit, baz, tuz gibi maddelerin ve bazı oksitlerin (asidik veya bazik oksitlerin) susuz ısıtılıp eritilmiş halleri ve sulu çözeltileri serbest, hareketli iyonlar içerir. Bu sıvılara veya çözeltilere **elektrolit** denir.

Elektrolitiği; polarizasyon, iyonlar arası etkileşimler, çözücü viskozitesi, sıcaklık etkileyen başlıca faktörlerdir.

Bir elektrolite, doğru akım kaynağı(üreteç) ile dışarıdan elektrik enerjisi uygulanarak bazı elementlerin serbest olarak açığa çıkarılması işlemine **elektroliz** denir.

Elektroliz, elektrokimyasal pilin tersidir.

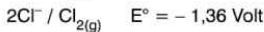
$E^{\circ}_{pil} < 0$ olduğunda tepkime kendiliğinden gerçekleşmez. Bu tür tepkimelerin olması için dışarıdan enerji verilmelidir. Yani elektroliz; kendiliğinden olmayan redoks tepkimelerinin gerçekleştirilmesidir.

Bir elektroliz devresinde:

- Elektrolit içine genelde Pt, Cu, Ag, Au veya grafit elektrotları konur.
- Elektroliz doğru akım kaynağı ile yapılır. Üretecin (+) kutbuna bağlı olan elektroda ANOT, (-) kutubuna bağlı elektroda ise KATOT denir.
- Pozitif yüklü iyonlar (-) kutba (katoda), negatif yüklü iyonlar (+) kutba (anoda) gider.
- Anotta yükseltgenme, katotta indirgenme olur.
- Katotta indirgenme eğilimi büyük (aktifliği az) olan pozitif iyon önce indirgenir.

Aktiflik sırası $Fe > Cu > Ag$ olan metallerin Fe^{+2} , Cu^{+2} , Ag^{+} iyonları içeren çözelti elektroliz edildiğinde önce Ag metali en son Fe metali açığa çıkar.

- Anotta yükseltgenme gerilimi büyük olan negatif iyon daha önce yükseltgenir.



F^{-} , Cl^{-} , I^{-} iyonları içeren çözeltide anotta önce I_2 gazı açığa çıkar.

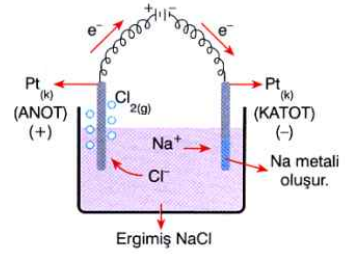
Bazı negatif iyonların yükseltgenmelerine ait öncelik sırası,

I^{-} , Br^{-} , Cl^{-} , OH^{-} , CO_3^{2-} , ClO_4^{-} , NO_3^{-} , SO_4^{2-} , F^{-} şeklindedir.

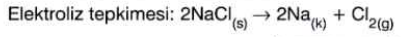
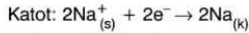
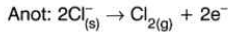
Ergimiş Maddelerin Elektrolizi:

NaCl katı halde elektrik akımını iletmez. Sıvısı veya sulu çözeltisi iletkenidir.

Ergimiş NaCl nin elektrolizi:



Anotta Cl^{-} iyonları Cl_2 gazına yükseltgenirken, katotta Na^{+} iyonları Na metaline indirgenir.

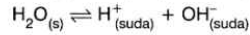
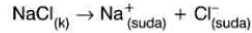


Na ve Cl_2 elementleri açığa çıkar.

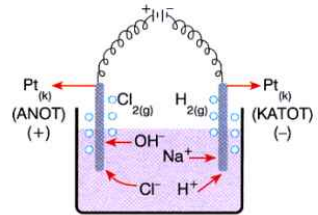
Sulu Çözeltilerin Elektrolizi:

Suda iyonlaşarak çözünen maddelerin sulu çözeltilerinde iyonlaşan maddenin verdiği iyonlar ve sudan gelen (az miktarda) H^{+} ve OH^{-} iyonları vardır.

NaCl nin sulu çözeltisinin elektrolizi:



Elektroliz şeması



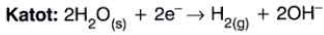
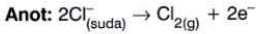
Anotta Cl^{-} iyonları OH^{-} iyonları, katoda ise H^{+} ve Na^{+} iyonları yönelir.

Maddelerin indirgenme geriliimleri



şeklindedir.

Burada önce H^{+} nın indirgenmesi gerekir ama derişimi çok küçük olduğu için H_2O indirgenerek H_2 gazı açığa çıkar.



Anotta Cl_2 gazı, katotta H_2 gazı açığa çıkar. Çözeltideki OH^- iyon derişimi ve pH artar.

Faraday Kanunları:

(Elektrolizde Anot ve Katotta Toplanan Madde Miktarı)

Faraday Yasaları:

- Bir elektroliz devresinde, elektrotlarda açığa çıkan madde miktarı ile devreden geçen elektrik yük miktarı doğru orantılıdır.
- Bir elektroliz devresinden 1 faradaylık akım (96500 kulon = 1 mol elektron yükü) geçtiğinde her elektrotta 1 eşdeğer gram madde açığa çıkar.

Elektrotlarda açığa çıkan madde miktarı (m)

$$m = \frac{M_A \cdot Q}{n \cdot 96500}$$

formülü ile hesaplanır.

Q = Yük miktarı (Kulon)

Q = I.t

I = Akım şiddeti (amper)

t = Zaman (saniye)

M_A = Mol kütlesi (gram/mol)

n = Toplanan maddenin değeriği (tesir değeriği)

Örnek 5:

Ergimiş NaCl tuzu 9,65 amperlik akımla 500 saniye elektroliz yapılıyor.

Buna göre, katotta kaç gram Na toplanır?

(Atom ağırlığı: Na=23)

- A) 2,3 B) 1,15 C) 1,05 D) 0,55 E) 0,27

Çözüm:

I. yol:

$$m = \frac{M_A \cdot I \cdot t}{n \cdot 96500} = \frac{23 \cdot 9,65 \cdot 500}{1 \cdot 96500}$$

$$m = 1,15 \text{ g}$$

II. yol:

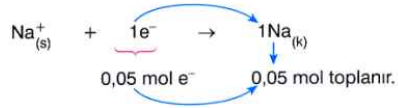
Q = I.t

$$Q = 9,65 \cdot 500$$

$$Q = 4825 \text{ kulon}$$

$$\begin{array}{rcl} 96500 \text{ kulon} & 1 \text{ mol e}^- & \\ 4825 \text{ kulon} & x & \end{array}$$

$$x = 0,05 \text{ mol e}^-$$



0,05 mol Na metali 1,15 gramdır.

Cevap B

Örnek 6:

Seri bağlı iki elektroliz kabından birinde ergimiş AlCl_3 diğeriinde ergimiş MgCl_2 vardır.

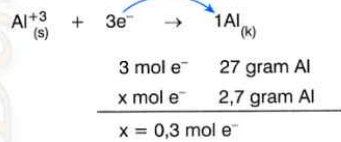
AlCl_3 bulunan kabın katodunda 2,7 gram Al metali toplandığında diğeri kabın katodunda kaç gram Mg toplanır? (Atom ağırlıkları: Al=27, Mg=24)

- A) 5,6 B) 3,6 C) 3,2 D) 2,4 E) 1,2

Çözüm:

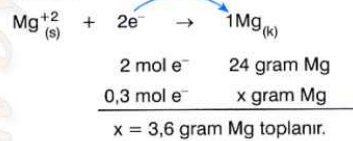
Kaplar seri bağlı olduğundan devreden geçen yük miktarı aynıdır. (e^- :elektron)

1. kaptan



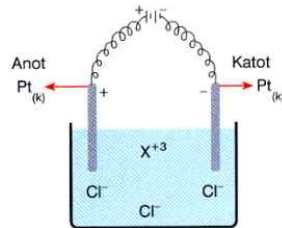
Kaplar seri bağlı olduğundan 2. kaptanda 0,3 mol e^- geçer.

2. kaptan



Cevap B

Örnek 7:

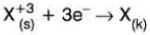
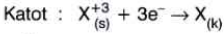
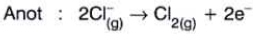


Şekildeki sistemde bulunan sıvı haldeki XCl_3 tuzunun 0,9 mol elektronla elektroliz edilmesiyle katotta kaç gram X metali açığa çıkar? (Atom ağırlığı: X=27)

- A) 2,7 B) 5,4 C) 8,1 D) 10,8 E) 27

Çözüm:

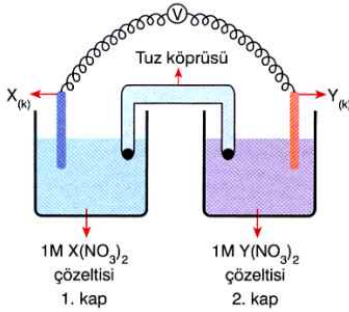
Devreye elektrik akımı verildiğinde anot ve katotta aşağıdaki olaylar olur.



denkleminde göre 3 mol elektron geçtiğinde 1 mol X katısı açığa çıkmaktadır. 0,9 mol elektron geçtiğinde 0,3 mol X katısı açığa çıkar. Katotta açığa çıkan X in kütlesi = 0,3 mol. 27 g/mol = 8,1 gramdır.

Cevap C

Örnek 8:



Şekildeki sistemde pil tepkimesinin denge bağıntısı;

$$K = \frac{[\text{X}^{+2}]}{[\text{Y}^{+2}]} \text{ dir.}$$

Buna göre;

1. kaba arı su eklenirse pil gerilimi artar.
- Zamanla Y elektrodun kütlesi artar.
2. kaptaki Y^{+2} iyonlarının bir kısmı çöktürülürse pil gerilimi artar.

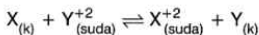
yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

$$\text{Pil denge bağıntısı} = \frac{[\text{X}^{+2}]}{[\text{Y}^{+2}]} \text{ ise}$$

Pil denklemleri



gibidir. Buna göre, 1. kaba saf su eklenirse X^{+2} iyon derişimi azalır. Denge ürünler tarafına kayar. Ve pil potansiyeli artar. (I)

Y elektrodu katot olduğundan zamanla kütlesi artar. (II)

2. kaptaki Y^{+2} iyonlarının bir kısmı çöktürüldüğünde denge girenler yönüne kayar. Pil potansiyeli azalır. (III)

Cevap C

Örnek 9:

1 M 2 L NaCl çözeltisinden 19300 kulonluk elektrik yükü geçirildiğinde çözeltinin pH değeri kaç olur?

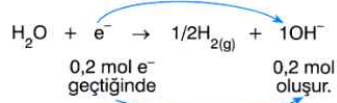
- A) 0 B) 1 C) 2 D) 11 E) 13

Çözüm:

Anotta Cl^- iyonları yükseltgenerek Cl_2 gazı çıkışı olur. Katotta H_2O indirgenerek OH^- iyonları ve H_2 gazı oluşur. Buna göre çözeltinin bazikleşmesine H_2O nun indirgenmesi neden olur.

19300 kulon = 0,2 mol e^- dir.

Suyun indirgenme yarı tepkimesinde devreden 1 mol e^- geçtiğinde 1 mol OH^- iyonu oluşmaktadır.



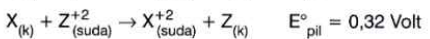
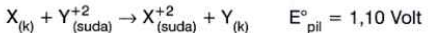
0,2 mol e^- geçtiğinde 0,2 mol OH^- iyonu oluşur.

$$\text{OH}^- \text{ iyon derişimi} = \frac{0,2}{2} = 0,1 \text{ M dir}$$

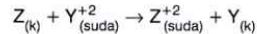
$$[\text{OH}^-] = 0,1 \text{ M dir. } \text{pOH} = 1, \text{ pH} = 13 \text{ tür.}$$

Cevap E

Örnek 10:



Yukarıdaki pil denklemlerine göre,



pillin gerilimi kaç voltur?

- A) 1,42 B) 0,9 C) 0,78 D) 0,68 E) 0,45

Çözüm:

Sorulan pil denklemini elde etmek için 1. pil denklemini aynı kalmalı 2. pil denklemini ters çevrilip bu iki pil denklemleri toplanmalıdır.

Buna göre,

$$E_{\text{pil}}^{\circ} = E_{\text{pil}(1)}^{\circ} + E_{\text{pil}(2)}^{\circ}$$

$$E_{\text{pil}}^{\circ} = 1,1 + (-0,32)$$

$$E_{\text{pil}}^{\circ} = 0,78 \text{ Volt tür.}$$

Cevap C

1. X, Y ve Z metallerinin aktiflik sırası (elektron verme eğilimi) $Y > X > Z$ şeklindedir.

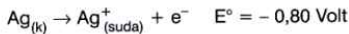
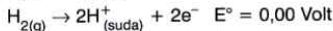
Buna göre;

- I. Y metali XSO_4 çözeltisinde çözünür.
- II. ZSO_4 çözeltisi X metalini çözer.
- III. YSO_4 çözeltisine Z metali batırılırsa çözeltideki Z^{+2} iyon derişimi artar.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

2. Bazı elementlerin standart şartlardaki yükseltgenme yarı pil potansiyelleri aşağıda verilmiştir.



Buna göre;

- I. Elektron verme eğilimi $Li > H > Ag$ dir.
- II. Li nin HCl çözeltisi ile tepkimesinden H_2 gazı açığa çıkar.
- III. Li - H_2 pilinin E° değeri basınç ve sıcaklık ile değişir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

3. NaCl çözeltisinin elektrolizinde katotta H_2 , anotta Cl_2 gazı toplanır.

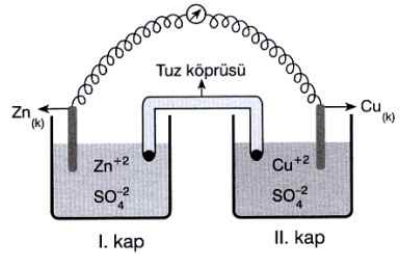
Buna göre;

- I. Cl^- iyonunun elektron verme isteği OH^- iyonundan büyüktür.
- II. Na nin yükseltgenme potansiyeli H_2 den büyüktür.
- III. Elektroliz sırasında çözeltinin pH ı artar.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4.



Yukarıdaki pil sistemindeki kaplarda 1 er molarlık $ZnSO_4$ ve $CuSO_4$ çözeltileri bulunmaktadır.

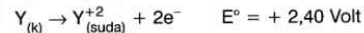
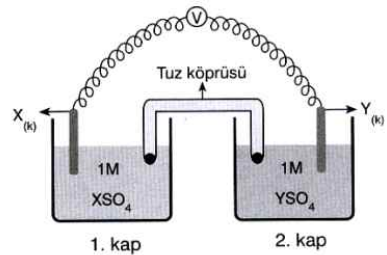
Buna göre;

- I. Cu nun indirgenme pil potansiyeli Zn ninkinden büyüktür.
- II. Tuz köprüsünden katyonlar I. kaba akar.
- III. Pil potansiyeli Zn nin yükseltgenme yarı pil potansiyeli ile Cu nun indirgenme yarı pil potansiyelinin toplamına eşittir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

5.



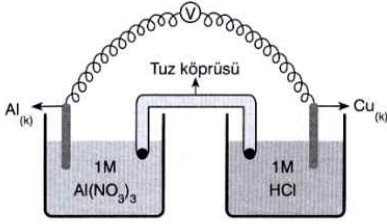
Yukarıdaki pil sistemine göre;

- I. Pil potansiyeli 2,15 Volttur.
- II. Zamanla Y elektrodun kütlesi artar.
- III. 2. kaba 0,1 M YSO_4 ilave edilirse pil gerilimi artar.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

6.



Yukarıdaki pil sisteminde elementlerin yükseltgenme isteği $Al > H_2 > Cu$ şeklindedir.

Buna göre;

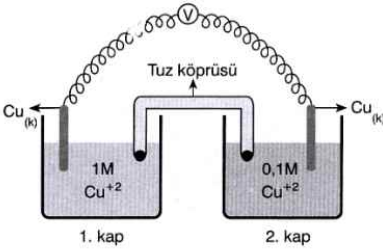
- I. Dış devrede elektron akımı Al den Cu ya doğrudur.
- II. Pil tepkimesi,

$$2Al_{(k)} + 6H^+_{(suda)} \rightleftharpoons 3H_{2(g)} + 2Al^{+3}_{(suda)}$$
 şeklindedir.
- III. Zamanla Cu elektrodun kütlesinde artma olur.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

7.



Yukarıdaki derişim pili için;

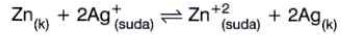
- I. Pil potansiyeli 0,03 voltur.
- II. Tuz köprüsündeki pozitif yüklü iyonlar 2. kaba geçer.
- III. Pil denklemi,

$$Cu^{+2}_{(0,1M)} \rightleftharpoons Cu^{+2}_{(1M)}$$
 şeklindedir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

8.



Yukarıdaki pil tepkimesine göre;

- I. Anot kabına su eklenirse pil potansiyeli artar.
- II. Katot kabından su buharlaştırılırsa pil potansiyeli artar.
- III. Sıcaklık artırılırsa pil potansiyeli artar.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

9.

Ergimiş $CuCl_2$ tuzu elektroliz ediliyor.

Anotta normal şartlarda 33,6 litre Cl_2 gazı toplandığı anda katotta kaç gram Cu toplanır?
(Atom ağırlığı: Cu=64)

- A) 9,6 B) 32 C) 64 D) 96 E) 128

10.

Bazı elementlerin standart şartlardaki (25 °C ve 1 atm) yükseltgenme yarı pil potansiyelleri aşağıda verilmiştir.

$Li \rightarrow Li^+ + 1e^-$	$E^\circ = + 3,05$ volt
$Mg \rightarrow Mg^{+2} + 2e^-$	$E^\circ = + 2,37$ volt
$Zn \rightarrow Zn^{+2} + 2e^-$	$E^\circ = + 0,76$ volt
$Ag \rightarrow Ag^+ + 1e^-$	$E^\circ = - 0,80$ volt
$H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$	$E^\circ = 0,00$ volt

Buna göre;

- I. Li – Zn
- II. Mg – Ag
- III. Mg – Zn

pilllerinin standart şartlardaki pil potansiyellerinin karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) I > II > III B) II > I > III C) I > III > II
D) III > I > II E) II > III > I

1. Aktif bir metal pasif bir metal çözeltisine batılırsa, aktif metal aşınır (çözünür) pasif metal ise çöker.

Y, X ten aktif olduğu için XSO_4 çözeltisinde çözünür. I. öncül doğrudur. X, Z den aktif olduğundan X metali ZSO_4 çözeltisinde çözünür. II. öncül doğrudur. Z, Y den pasif olduğu için YSO_4 çözeltisinde çözünmez. Çözünmediği için Z^{+2} iyon derişimi artmaz. III. öncül yanlıştır.

Cevap C

2. Bir elementin yükseltgenme yarı pil potansiyeli ne kadar büyükse elektron verebilme eğilimi o kadar fazladır. I. öncül doğrudur.

Hidrojen den aktif olan metaller asitlerle H_2 gazı açığa çıkarılır. Li, H den aktif olduğu için HCl çözeltisi ile tepkimesinden H_2 gazı açığa çıkarır. II. öncül doğrudur.

E° standart şartlardaki ($25^\circ C$ ve 1 atm) pil potansiyellerini ifade eder. E° , basınç ve sıcaklık değerlerine bağlı olarak değişir. III. öncül doğrudur.

Cevap E

3. Anotta Cl_2 gazı toplandığı için Cl^- iyonlarının elektron verme isteği OH^- den daha büyüktür. I. öncül doğrudur.

Katotta yükseltgenme potansiyeli küçük olan (daha pasif) madde indirgenir.

Katotta ilk önce H_2 gazı toplandığına göre Na metalinin yükseltgenme potansiyeli daha büyük demektir.

Elektroliz sırasında H^+ iyonları derişimi azaldığı için çözeltinin pH ı artar. III. öncül doğrudur.

Cevap E

4. Şekildeki pil sisteminde voltmetre nin yönüne dikkat edilirse sağ tarafa doğru olduğu görülür. Dış devrede (iletken tel) elektronlar anottan katottaki çözeltiye doğru akar, Zn elektrot anot, Cu elektrot katottur. Anotta yükseltgenme, katotta indirgenme olur. Katottaki Cu nun indirgenme pil potansiyeli Zn den büyüktür. I. öncül doğrudur.

Tuz köprüsünden katyonlar katoda (II. kap) geçer. II. öncül yanlıştır. Pil potansiyeli hesaplanırken anottaki metalin yükseltgenme yarı pil potansiyeli ile katot kabındaki metalin indirgenme yarı pil potansiyeli toplanır. III. öncül doğrudur.

Cevap D

5. Y nin yükseltgenme yarı pil potansiyeli X ten büyük olduğu için Y elektrot anot, X elektrot katottur.

$$\text{Anot: } Y \rightarrow Y^{+2} + 2e^- \quad E^\circ = +2,40 \text{ Volt}$$

$$\text{Katot: } X^{+2} + 2e^- \rightarrow X \quad E^\circ = -0,25 \text{ Volt}$$

$$Y + X^{+2} \rightleftharpoons Y^{+2} + X \quad E^\circ_{\text{pil}} = 2,15 \text{ Volt}$$

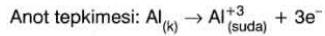
I. öncül doğrudur.

Anotta yükseltgenme olduğu için Y elektrot aşınır, kütlesi zamanla azalır. II. öncül yanlıştır.

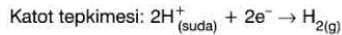
2. kaba daha seyreltik olan 0,1 M YSO_4 ilave edildiğinde dengedeki Y^{+2} derişimi azalır. Denge Y^{+2} derişimini artıracak yönde yani ürünler yönüne kayar. Gerilim artar. III. öncül doğrudur.

Cevap D

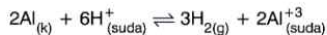
6. Aktif metalin (Al) bulunduğu kap anot, pasif metalin (Cu) bulunduğu kap katottur. Dış devrede elektron akımı anottan katoda doğrudur. I. öncül doğrudur.



şeklinde dir. Al elektrottan gelen elektronlar iletken tel ile katot kabındaki çözeltiye akar. Gelen elektronları çözeltideki H^+ iyonları alarak indirgenir.



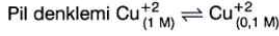
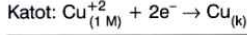
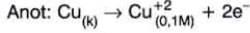
Alınan elektron verilen elektrona eşit olmalıdır. Bu nedenle elektronlar eşitlenirse,



pil tepkimesi bulunur. II. öncül doğrudur. Zamanla anot kabında H_2 gazı çıkışı gözlenir. III. öncül yanlıştır.

Cevap C

7. Derişim pillerinde konsantrasyonun küçük olduğu elektrot anot diğeri katottur. 1M Cu^{+2} çözeltisinin bulunduğu kap katot, 0,1M Cu^{+2} çözeltisinin bulunduğu kap anottur. Anotta yükseltgenme katotta indirgenme olur.



şeklinde dir. III. öncül yanlıştır.

Tuz köprüsünde pozitif yüklü iyonlar (katyonlar) katot kabına yani 1M lik CuSO_4 çözeltisine geçer. II. öncül yanlıştır.

Bu pilin potansiyeli Nerst eşitliğı ile bulunur.

$$E = E^\circ - \frac{0,06}{n} \cdot \log \frac{[\text{Ürün derişimi}]}{[\text{Giren derişimi}]}$$

E° değeri standart pil potansiyelidir. n, alınan verilen elektron sayısıdır. Derişim pillerinde anot ve katot kaplarında aynı tepkimeler gerçekleştiğı için standart potansiyelleri toplamı sıfır olur.

$$E = 0 - \frac{0,06}{2} \cdot \log \frac{0,1}{1} = 0,03 \text{ voltur.}$$

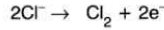
I. öncül doğrudur.

Cevap A

8. Zn yükseltgendiğı için Zn elektrot anot, Ag^+ iyonları metalik gümüşe indirgendiğı için Ag elektrot katottur. Anot kabına su eklenirse Zn^{+2} derişimi azalır. Denge bozulur. Zn^{+2} derişimini artırmak için denge ürünler yönüne kayar. Pil potansiyeli artar. I. öncül doğrudur. Katot kabından su buharlaştırılırsa Ag^+ derişimi artar. Denge Ag^+ derişimini azaltmak için ürünler yönüne kayar. Pil potansiyeli artar. II. öncül doğrudur. Pil tepkimeleri kendiliğinden gerçekleşebilen ekzotermik tepkimelerdir. Tepkime sonunda ısı açığa çıktığı için sıcaklık artırılırsa denge girenler yönüne ilerler. Pil potansiyeli azalır. III. öncül yanlıştır.

Cevap C

9. Anot tepkimesi,



Normal koşullarda

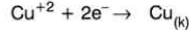
$$2 \text{ mol } e^- \quad 22,4 \text{ L } \text{Cl}_2 \text{ toplanır}$$

$$x \quad 33,6 \text{ L } \text{Cl}_2 \text{ toplanır.}$$

$$x = 3 \text{ mol } e^-$$

Aynı kapta olduklarından Cu^{+2} iyonları da 3 mol e^- ile tepkimeye girerek Cu haline gelir.

Katot tepkimesi,



$$2 \text{ mol } e^- \quad 64 \text{ g Cu toplanır}$$

$$3 \text{ mol } e^- \quad x$$

$$x = 96 \text{ g Cu toplanır.}$$

Cevap D

10. Li – Zn pilinde Li nin yükseltgenme yarı pil potansiyeli büyük olduğundan Li yükseltgenir, Zn indirgenir.

$$E^\circ_{\text{pil}} = E^\circ_{\text{yük}} + E^\circ_{\text{ind}}$$

$$E^\circ_{\text{pil}} = 3,05 + (-0,76) = 2,29 \text{ volt}$$

Mg – Ag pilinde, Mg nin yükseltgenme yarı pil potansiyeli büyük olduğunda Mg yükseltgenir, Ag indirgenir.

$$E^\circ_{\text{pil}} = E^\circ_{\text{yük}} + E^\circ_{\text{ind}}$$

$$E^\circ_{\text{pil}} = 2,37 + 0,80 = 3,17 \text{ volt}$$

Mg – Zn pilinde, Mg nin yükseltgenme yarı pil potansiyeli büyük olduğunda Mg yükseltgenir, Zn indirgenir.

$$E^\circ_{\text{pil}} = E^\circ_{\text{yük}} + E^\circ_{\text{ind}}$$

$$E^\circ_{\text{pil}} = 2,37 - 0,76 = 1,61 \text{ volt}$$

Cevap B



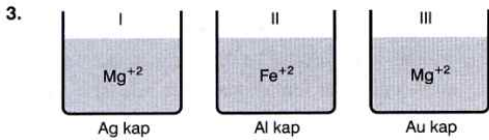
Tepkimesi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) K metali, AgCl çözeltisinde çözünür.
 B) K metali, Ag metalinden aktiftir.
 C) K indirgendir.
 D) K metalinin yükseltgenme potansiyeli, Ag metalinininkinden küçüktür.
 E) K metali Ag metaline elektron vermiştir.

2. I. X metali H_2SO_4 ve HNO_3 ile reaksiyon verirken HCl ile reaksiyon vermemektedir.
 II. Y metali HCl çözeltisi ile tepkime vermektedir.

Bu verilere göre, X, Y ve H_2 nin aktifliklerinin karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) $X > Y > H_2$ B) $X > H_2 > Y$
 C) $H_2 > Y > X$ D) $H_2 > X > Y$
 E) $Y > H_2 > X$



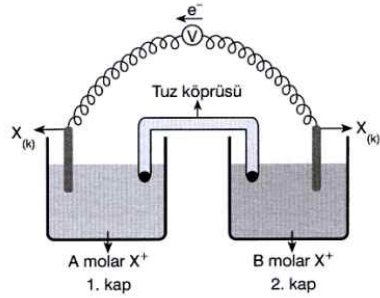
Yukarıdaki kaplardan sadece II. kapta aşınma gözleniyor.

Buna göre;

- I. Al nin yükseltgenme potansiyeli Fe ninkinden büyüktür.
 II. Mg nin elektron verme eğilimi Ag ninkinden büyüktür.
 III. Au indirgenme potansiyeli Mg ninkinden küçüktür.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III



Yukarıdaki pil düzeneğinde elektronun (e^-) geçiş yönü 2. kaptan 1. kaba doğrudur.

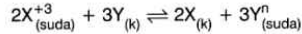
Buna göre;

- I. $B > A$ dir.
 II. 1. kaptaki elektrodun kütlesi zamanla artar.
 III. Pil gerilimi sıfır olduğunda 2. kaptaki çözeltinin derişimi A molar olur.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
 D) II ve III E) I, II ve III

5.



Pil tepkimesiyle ilgili;

- I. n değeri + 2 dir.
 II. X elektrot katot, Y elektrot anotur.
 III. Anot elektrot 0,3 mol çözündüğünde katotta 0,2 mol X toplanır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
 D) I ve II E) I, II ve III

6. KCl çözeltisi elektroliz edilirken,

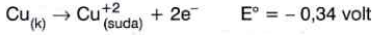
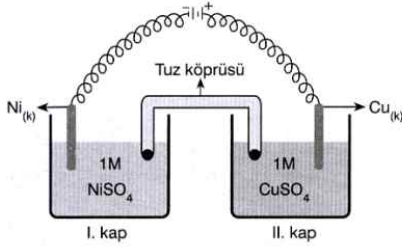
- I. Çözeltinin pH sı artar.
 II. Katotta ilk önce K metali toplanır.
 III. Çözeltideki Cl^- iyon derişimi azalır.

İfadelerinden hangileri doğru olur?

(Elektron verme isteği : $K > H > Cl^- > OH^-$)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
 D) I ve III E) II ve III

7.

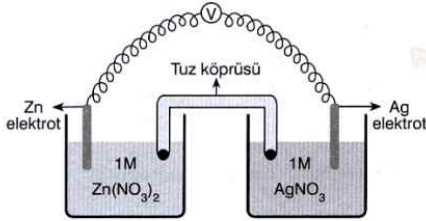


Yukarıdaki sisteme üreteç yardımıyla 1 voltluk akım uygulanmaktadır.

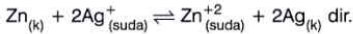
Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) $\text{Cu}_{(k)}$ elektrot zamanla aşınır.
- B) $\text{Ni}_{(k)}$ elektrodun kütlesi zamanla artar.
- C) Tuz köprüsünden katyonlar 1. kaba geçer.
- D) Ni elektrotta 1 mol aşınma olurken Cu elektrotta 1 mol artma olur.
- E) Elektron akımı $\text{Cu}_{(k)}$ elektrottan $\text{Ni}_{(k)}$ elektroda doğrudur.

8.



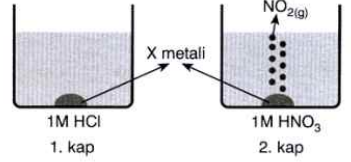
Yukarıdaki pil sisteminin tepkime denklemi



Buna göre, aşağıdakilerden hangisi **doğrudur**?

- A) Katot kabında Ag yükseltgenmiştir.
- B) Ag elektrot anottur.
- C) Anot kabında $\text{Zn}_{(k)} \rightarrow \text{Zn}^{+2}_{(\text{suda})} + 2e^-$ yarı tepkimesi gerçekleşir.
- D) Dış devrede elektronlar Ag elektrottan Zn elektroda doğru akar.
- E) AgNO_3 bulunan kaba saf su ilave edilirse pil gerilimi artar.

9. İki ayrı kapta bulunan HCl ve HNO_3 ün eşit derişimli sulu çözeltilerinden ikisine de X metali parçaları atılmıştır. İkinci kapta NO_2 gazı çıkışı gözlenirken, birinci kapta bir değişiklik görülmemiştir.



Buna göre;

- I. İkinci kapta azot atomları yükseltgenmiştir.
- II. X metali hidrojenden aktiftir.
- III. HNO_3 yükseltgen özellik göstermiştir.

yargılarından hangileri **doğrudur**?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

10. 0,05 M 200 mL NaCl çözeltisi 0,01 faradaylık akımla elektroliz edildiğinde çözeltideki OH^- derişimi kaç molar olur?

- A) $1 \cdot 10^{-2}$
- B) $5 \cdot 10^{-2}$
- C) $1 \cdot 10^{-12}$
- D) $2 \cdot 10^{-13}$
- E) $1 \cdot 10^{-13}$

11. Seri bağlı elektroliz kaplarında CuCl_2 ve MgCl_2 erimiş tuzları elektroliz edilirken kaplardan birinde normal koşullarda 8,96 Cl_2 gazı açığa çıktığına göre, katotlarda toplam kaç gram madde toplanır? (Atom ağırlıkları: $\text{Mg}=24$, $\text{Cu}=64$)

- A) 35,2
- B) 17,6
- C) 14,08
- D) 11,73
- E) 8,8

12. $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ ve CuCl çözeltileri karıştırılarak elektroliz edildiğinde anot ve katotta ilk toplanan maddeler hangileridir? (Elektron alma eğilimleri: $\text{Cu}^+ > \text{H}^+ > \text{Al}^{+3} > \text{NO}_3^- > \text{OH}^- > \text{Cl}^-$)

Anot	Katot
A) Cl_2	Cu
B) Cu	Cl_2
C) H_2	O_2
D) H_2	Cu
E) O_2	Al

1. X, Y ve Z metallerinin yükseltgenme yarı pil potansiyellerinin karşılaştırılması $X > Y > Z$ şeklindedir. Bu metaller ile hazırlanmış standart pillerin potansiyelleri aşağıda verilmiştir.

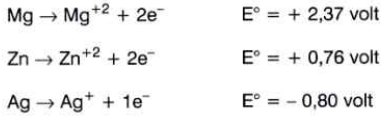
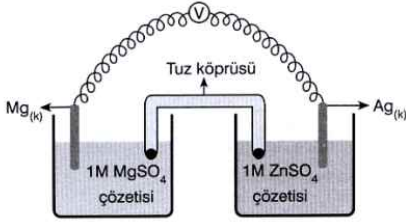
$$X - Z = + 1,10 \text{ Volt}$$

$$Y - Z = + 0,79 \text{ Volt}$$

Buna göre, X - Y pilinin, standart pil potansiyeli kaç voltur?

- A) - 1,89 B) - 0,31 C) + 0,31
D) + 0,62 E) + 1,89

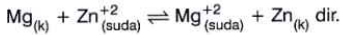
2.



Şeması yukarıda verilen pille ilgili;

I. Mg elektrot anottur.

II. Pil denklemi,



III. Pil potansiyeli + 3,17 volt olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

3. Seri bağlı elektroliz düzeneğinde ergimiş XCl_2 ve YCl_3 elektroliz ediliyor. Birinci kabın katodunda 0,3 mol X toplanırken ikinci kabın katodunda 5,4 gram Y toplanmıştır.

Buna göre, Y nin atom ağırlığı kaç g/mol dür?

- A) 27 B) 32 C) 40 D) 56 E) 108

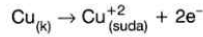
4. Seri bağlı elektroliz kaplarında erimiş FeCl_2 ve FeCl_3 tuzları elektroliz edilmektedir.

Katotlarda toplam 0,25 mol Fe metali toplandığına göre, ikinci kabın anodunda açığa çıkan Cl_2 gazı normal koşullarda kaç litredir?

- A) 1,12 B) 2,24 C) 3,36
D) 22,4 E) 33,6

5. $\text{Zn}_{(k)} + \text{Cu}^{+2}_{(suda)} \rightleftharpoons \text{Zn}^{+2}_{(suda)} + \text{Cu}_{(k)} \quad E^\circ = 1,10 \text{ Volt}$
 $\text{Zn}^{+2}_{(suda)} + 2e^- \rightarrow \text{Zn}_{(k)} \quad E^\circ = - 0,76 \text{ Volt}$

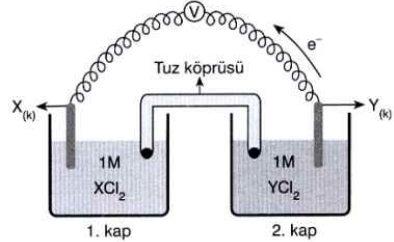
Buna göre,



yarı pil tepkimesinin potansiyeli kaç voltur?

- A) - 0,34 B) + 0,34 C) + 0,80
D) - 1,36 E) + 1,36

6.



Yukarıdaki pil düzeneğinde elektron akımı dış devrede Y elektrottan X elektrota doğrudur.

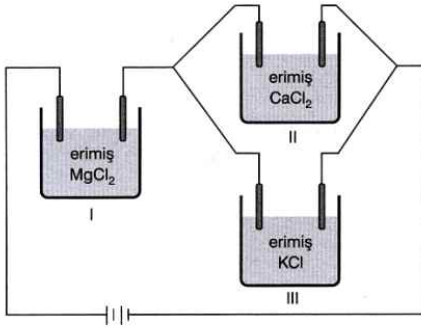
Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) X elektrot katot, Y anottur.
B) Zamanla pil gerilimi azalır.
C) 1. kapta X^{+2} iyon derişimi artar.
D) Y nin indirgenme potansiyeli X inkinden küçüktür.
E) Tuz köprüsündeki katyonlar 1. kaba akar.
7. 0,3 M 200 mL MgCl_2 çözeltisi 4 amperlik akımla 965 saniye süreyle elektroliz ediliyor.

Buna göre, çözeltideki Cl^- iyonları derişimi kaç mola dır?

- A) 0,08 B) 0,12 C) 0,2
D) 0,4 E) 0,6

8.

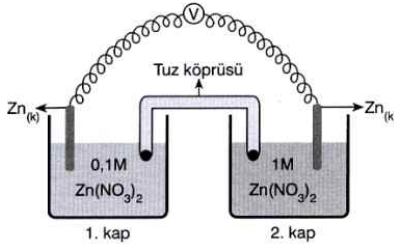


Şekildeki elektroliz sistemi bir süre elektrik akımı ile elektroliz edildiğinde I. kabın katodunda 4,8 gram Mg ve II. kabın katodunda 4 gram Ca metali toplanıyor.

Buna göre, III. kabın katodunda kaç gram K metali toplanır? (Atom ağırlıkları: Mg=24, K=39, Ca=40)

- A) 1,56 B) 1,95 C) 3,9
D) 7,8 E) 15,6

9.



Yukarıdaki derişim pili ile ilgili;

- I. 1. kap anottur.
II. Pil potansiyeli 0,0295 voltur.
III. 2. kaba saf su ilave edilirse pil gerilimi azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

10. X metali YSO_4 çözeltisinde çözündüğü halde Z_2SO_4 çözeltisinde çözünmez.

Buna göre; Z – Y pilinin gerilimi 3,35 volt, Z – X pilinin gerilimi 0,64 volt olduğuna göre X – Y pilinin gerilim kaç voltur?

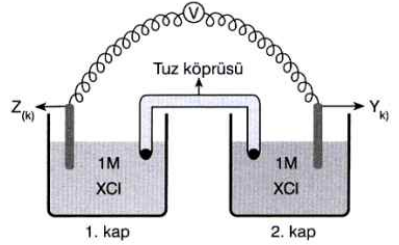
- A) 2,67 B) 2,71 C) 0,64 D) 1,66 E) 2,56

11. 0,02 M 2 litre $MgCl_2$ çözeltisi elektroliz ediliyor.

Elektroliz yapılırken pH=12 olduğu anda anotta açığa çıkan Cl_2 gazı kaç gramdır? (Atom ağırlığı: Cl=35)

- A) 0,35 B) 0,50 C) 0,70
D) 1,40 E) 7,10

12.

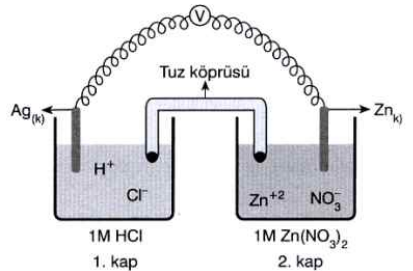


- XCl çözeltisi Z kabında saklanabilir.
– Y elektrot, XCl çözeltisine batırıldığında aşınır.

Buna göre, şekildeki pil düzeneği için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Elektronlar Z elektrottan Y elektroda doğru geçler.
B) 2. kapta zamanla X^+ iyon derişimi artar.
C) Net pil tepkimesi $Y^{+1} + Z \rightleftharpoons Z^{+2} + Y$ dir.
D) Zamanla Z elektrodun kütlesi azalır.
E) 1. kaba su ilave edilirse pil potansiyeli azalır.

13.



Şekildeki pil düzeneğine göre,

- I. Ag elektrot anot, Zn elektrot katottur.
II. Ag elektrot çevresinde $H_{2(g)}$ çıkışı gözlenir.
III. 1. kaba saf su ilave edilirse pil potansiyeli artar.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III



ENDOKRİN SİSTEM

Endokrin sistem, endokrin bezlerden meydana gelmiştir. Bu bezlerin salgılarına **hormon** denir. Hormonlar etkileyecekleri yapılara taşıma sistemi ile veya difüzyonla taşınarak hedef dokulardaki işlevleri düzenlerler. Bütün metabolik işlevlerde büyüme, üreme, glikozun kandaki miktarı, minerallerin ve suyun hem hücreler arası sıvıda hem de kanda belirli derişimler arasında tutulmasında hormonların büyük etkisi vardır. Ayrıca hormonlar, hücre zarının madde geçirgenliğine de etki ederler.

Hormonal düzenleme; bitkilerde, omurgasız (halkalı solucanlar, böcekler, yumuşakçalar, kabuklular) ve omurgalı hayvanlarda görülür. Hormonlar çok etkin kimyasal maddeler olup, vücudun normal işlevleri için uygun miktarda salgılanmaları şarttır. Eksikliğinde veya fazlalığında bazı anormallikler ortaya çıkar.

Bir hormonun izolasyonu yapılarak kimyasal yapısı aydınlatılabilir. İzolasyonu yapılan hormon daha sonra yapay olarak sentezlenerek o hormonun eksikliğinden veya fazlalığından meydana gelebilecek hastalığın belirlenmesine ve tedavisine çalışılır.

Hormonların Yapısı

- a) **Protein ve Peptit Yapılı Hormonlar** : Bu yapıdaki hormonlara parathormon, hipofiz hormonları, kalsitonin, insülin ve glukagon hormonları örnek verilebilir.
- b) **Steroid Yapılı Hormonlar** : Adrenal korteks, ovaryum ve testis hormonları steroid yapılı hormonlardır.

Hormonların Hedef Organları

Hayvanlarda bir hormonun etkili olabilmesi için üretildiği yerden kanla hedef organa taşınması gerekir. Endokrin bezlerden salgılanan hormonlar kanla taşınarak genellikle bir çeşit, bazıları birkaç çeşit, bazıları ise çok çeşitli hücre veya dokuyu etkileyebilirler. Örneğin, hipofizden salgılanan ACTH hormonu; sadece böbrek üstü bezlerini, ince bağırsaktan salgılanan sekretin hormonu; sadece pankreası, mideden salgılanan gastrin hormonu; mide bezlerini, hipofizden salgılanan FSH ve LH hormonları; yumurtalıkları etkiler. STH ve tiroksin hormonlarının hedef organları ise bütün vücut hücreleridir. Özellikle tiroksin hormonunun bütün hücrelerin metabolizması üzerine etkisi vardır.

Yapılan incelemeler sonucunda, bir hormonun hedef organının yüzeyinde veya içinde, bu hormonu bağlayabilen özel reseptör proteinlerin bulunduğu anlaşılmıştır. Hormonun reseptöre bağlanması sonucu hedef organın hormona karşı tepkisi başlar.

Her hücre, farklılaşma döneminde kendisine ait özel yeteneklerini kazanır. Eğer bir canlının gelişme döneminde veya daha sonraki dönemlerde;

- belli bir hormon veya reseptörün sentezi yapılmazsa
- hormon salgılayan bez hastalık veya kaza sonucu tahrip olursa,
- bezin salgılamasında bir düzensizlik görülürse

canlıda bir çok anormallikler ortaya çıkar. Yani bir hormonun yokluğu, azlığı, çokluğu veya reseptörünün bulunmaması büyük aksaklıklar meydana getirebilir, hatta canlı ölebilir.

Her canlının hormon ve enzimi kendisi tarafından üretilir, dışardan alınmaz. Eksik olan hormonun dışardan ilaç olarak alınması durumunda endokrin sistemin düzeni bozulur, alınan hormonun sisteme uydurulması güçleşir. Yani hormonun miktarını ayarlamak güçleşir. Bu nedenle hormon tedavisi her zaman risklidir ve doktor kontrolünde yapılmalıdır.

OMURGASIZLARDA ENDOKRİN BEZLER

Birçok omurgasız hayvanda omurgalılar tarafından salgılanan adrenalin, asetilkolin, tiroksin ve üreme davranışlarını düzenleyen hormonlara benzer hormonlar salgılandığı bilinmektedir. Bir hücrelilerde, düşük derişimde büyümeyi ve üremeyi hızlandıran, yüksek derişimlerde inhibe eden maddelerin varlığı da ortaya çıkmıştır.

Böcek hormonları

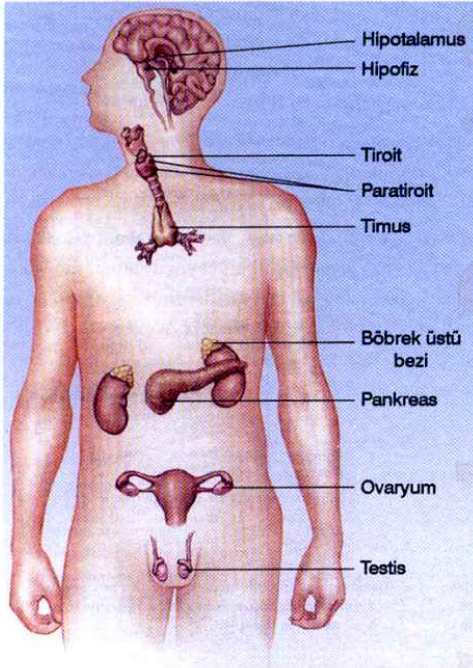
Böceklerde başkalaşım olayları ekdison ve juvenil hormonları ile kontrol edilir. Juvenil hormonu, larvadan ergine kadar değişen miktarlarda her basamakta salgılanır. En az juvenil hormonu pupanın ergine dönüşümü sırasında salgılanır. Bununla birlikte beyin kontrolü altındaki bir bezden salgılanan ekdison hormonu da larvadan ergin döneme kadar olan bütün basamaklarda eşit miktarda bulunur. Bu hormon özellikle pupanın ergine dönüşümünde etkilidir. Yani önce juvenil hormonu etkilidir. Sonra da özellikle pupadan sonra ekdison hormonu etkilidir.

OMURGALILARDA ENDOKRİN BEZLER

Omurgalıların endokrin bezleri, omurgasızlara göre daha iyi gelişmiştir. Bu bezleri inceleyen bilim dalına **endokrinoloji** denir. Diğer vücut hücreleri gibi besin maddesi ve oksijen alan endokrin bez hücreleri, bu maddelerin bir kısmını hormon denilen maddelere çevirir. Daha sonra bu maddeler kana verilir.

İNSANDA ENDOKRİN BEZLER VE HORMONLAR

İnsanlarda, vücudun çeşitli sistemleri arasındaki uyumlu çalışmayı sağlayan özel maddeler ve bunları üreten endokrin salgı bezleri vardır. Sinir hücreleri ve bez olmayan bazı dokulardan da hormon salgılanır (Adrenalin, gastrin, sekretin vb.). Vücuda dağılan hormonlar belirli organların (hedef organ) hücreleri tarafından algılanarak faaliyetleri düzenlenir.



İnsanda hormonal bezler

Hücre zarlarında hormonları tanıyacak özel reseptörler (almaç) bulunur. Örneğin erkeklik hormonunu tanıyacak almaçlar gelişimin çok erken evrelerinde oluşur. Anne karnında iken ilk aylarda erkeklik hormonu salgılanır. Böylece hormon ve onu tanıyacak reseptörler oluşturulur. Ergenlik dönemine gelindiğinde ise erkeklik hormonuna cevap verme durumu kazanılmış olur.

İnsanda iç salgı bezleri, sinir hücreleri, mide ve ince bağırsaktaki tek hücreli bezler hormon salgılayarak hücre ve dokuların faaliyetlerini düzenler.

Hormonlar hedef hücrelerin zarındaki reseptörlerle (almaçlar) hücredeki enzimleri aktif hale geçirirler. Aktifleşen en-

zimlerle çekirdek ve sitoplazmadaki faaliyetler düzenlenir.

Hormonlar kanda uygun miktarlarda bulunmalıdır. Bu hormonun kandaki miktarının gereğinden daha az olması veya daha fazla olması vücutta bir çok anormalliğe ve dengesizliğe neden olabilmektedir.

Görevleri biten hormonlar parçalanırlar. İhtiyaç duyulduğunda ise endokrin bezler tarafından yeniden üretilerek kana verilirler.

Hormonal sistemin faaliyetleri beynin hipotalamus bölgesi tarafından denetlenir. İç ve dış çevrede meydana gelen değişiklikler duyu organlarındaki reseptörlerle algılanarak sinir sistemine iletilir. Alınan uyarının cinsine göre hipotalamus, serbest bırakıcı faktörü (RF) salgılayarak hipofizi uyarır. Hipofiz de ürettiği hormonlarla diğer bezlerin çalışmasını kontrol eder.

İnsan vücudunda bulunan başlıca endokrin bezler; hipofiz, tiroit, paratiroid, adrenal (böbrek üstü), pankreas, ovaryum ve testislerdir.

1. HIPOFİZ BEZİ

Hipofiz, beynin altında hipotalamusun yakınında ona bir köprü ile bağlı olarak bulunur. Küçük bir bez olmasına rağmen, vücudun endokrin sistemi üzerinde büyük ve önemli düzenleyici görevleri vardır. Ön, ara ve arka lob olmak üzere üç kısımdan oluşur. Ara lob gelişim sürecinde ön lob ile birleşir.

Ön ve ara lob epitel dokudan, arka lob ise sinir dokudan yapılmıştır. Hipofiz bezinin büyüme ve eşeyssel olgunlaşma üzerindeki etkisi büyüktür. Ön ve arka lobtan farklı hormonlar salgılanır. Hipofizin hormon salgılayabilmesi için, önce hipotalamusun salgılatıcı faktörler denilen özel kimyasal maddeler salgılaması gereklidir. Bu maddeler RF çeşitleri olarak isimlendirilir. RF çeşitleri kan yoluyla hipofize ulaştığında hipofizden ilgili hormonun salgılanmasını başlatır.

I. Ön Lob Hormonları

a) Büyüme hormonu (Somatotropik Hormon, STH):

Hücrelerde protein sentezini hızlandırır, karbonhidrat ve yağ metabolizmasını etkiler kemik ve kasların büyümesini kontrol eder. Kas ve kemik hücrelerindeki protein sentezini ve bölünmeyi hızlandırır. Büyüme çağında az salgılanırsa **cücelik**, fazla salgılanırsa **devlik** meydana gelir. Erginlerde fazla salgılanırsa **akromegali** adı verilen durum ortaya çıkar. Bu bireylerde el, ayak ve alt çenede orantısız büyüme şeklinde ortaya çıkan hastalık oluşur.

b) Adrenokortikotropik Hormon (ACTH):

Böbrek üstü bezlerinin kabuk bölgesini etkileyerek bu bölgeden hormon salgılanmasına neden olur.

c) Tiroit Uyarıcı Hormon (TSH, TUH):

Tiroit bezini uyarak tiroksin hormonunu salgılamasını sağlar.

d) Folikül Uyarıcı Hormon (FUH, FSH):

Dişilerde yumurtalıkta bulunan foliküllerin büyümesini, yumurta oluşmasını ve östrojen hormonunun salgılanmasını sağlar. Erkeklerde spermilerin oluşmasında görevlidir.

e) Lüteinleştirici Hormon (LH):

Dişilerde olgunlaşan foliküllerin yırtılarak olgunlaşan yumurtanın atılmasını (ovulasyonu) ve yırtılan folikülün korpus luteuma (sarı cisim) dönüşmesini sağlar. Korpus luteumdan progesteron ve az miktarda da östrojen salgılanmasını uyarır. Erkeklerde, erkeklik hormonlarının (testosteron, androjen) üretilmesine neden olur.

f) Lüteotropik Hormon (LTH, Prolaktin):

Dişilerde süt bezlerinin gelişmesini ve süt salgılanmasını kontrol eder. Özellikle kuş ve memelilerde annelik duygularının gelişmesini sağlar. Horozlara LTH verildiğinde civcivlere anne gibi davrandığı görülmüştür.

g) Melanosit Uyarıcı Hormon (MUH, MSH) :

Balık, kurbağa ve sürüngenlerde deriye renk veren pigmentlerin miktarını ve dağılımını düzenler. İnsanda görevi tam olarak bilinmemektedir.

II. Arka Lob Hormonları

Arka lob hormonları gerçekte hipotalamus tarafından üretilip hipofize iletilir ve hipofizin arka lobunda depolanırlar. Daha sonra hipotalamusun uyarısıyla buradan salgılanır.

a) Antidiüretik Hormon (ADH, Vazopressin):

Atardamarların yapısında bulunan düz kasların kasılmasını sağlayıp kan basıncını yükseltir. Böbreklerin idrar kanallarında suyun geri emilmesini sağlayarak vücudun su kaybını önler. ADH yetersiz salgılanırsa organizma fazla su kaybe-

der. İnsan aşırı derecede susuzluk duyar ve sürekli su içer. Bu hastalığa "**şekersiz diabet**" denir. Kanın yoğunluğu arttığında (osmotik basınç yükseldiğinde) ADH salınımı artar.

b) Oksitosin:

Dişilerde doğum sırasında döl yatağı kaslarının kasılmasını ve doğumdan sonra süt bezlerinden süt salgılanmasını sağlar.

Örnek 1:

Normal bir insanda, yeterli miktarda su alınmamasına bağlı olarak vücutta su yetersizliği ortaya çıktığında,

- Hipofizden salgılanan antidiüretik hormon miktarının artması.
- Kanın osmotik basıncının artması.
- Böbrekten suyun geri emiliminin artması.

olaylarının gerçekleşme sırası aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

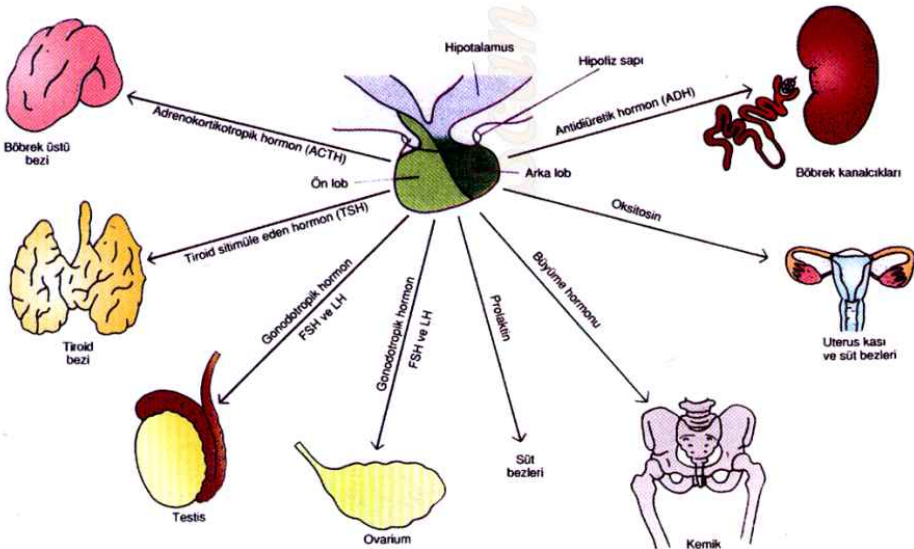
- A) I., II., III. B) I., III., II. C) II., I., III
D) II., III., I. E) III., II., I.

(1991-ÖYS)

Çözüm :

Normal bir insanda yeterli su alınmadığında önce kanın yoğunluğu yani osmotik basıncı artar (II). Buna bağlı olarak hipofiz bezinden ADH salgılanır (I). ADH etkisiyle böbreklerden suyun geri emilimi artar (III).

Cevap C



2. TIROİT BEZİ

Tiroit bezi boyun bölgesinde soluk borusunun iki yanında ve gırtlığın altında bulunan iki parçalı kelebek şeklinde bir bezdir. İki çeşit hormon salgılar.

a) Tiroksin:

Hücrelerin DNA larını etkileyerek enzim sentezini sağlar ve hücrelerdeki metabolizma hızını düzenler. Fazla salgılanması hücrelerin oksijen kullanımını artırır. Bu durum canlıların metabolizma hızını artırır. Vücuttaki yağ ve protein yıkımını hızlandırır. Kalbin çalışmasını hızlandırır ve iskelet kaslarının zayıflamasına neden olur. Az salgılanacak olursa aksine metabolizma hızı yavaşlar.

Tiroit Bezinden Kaynaklanan Hastalıklar

Guatr: Tiroksin hormonunun yapısında iyot bulunur. İyot eksikliğinde yeterli hormonun salgılanabilmesi için tiroit bezi büyür. Bu duruma **guatr hastalığı** denir.

İç Guatr: Ergin insanlarda fazla tiroksin salınması; solunumun hızlanması, vücut sıcaklığının artması, gözlerin dışı doğru çıkması gibi durumlara neden olur. Bu duruma **iç guatr hastalığı** denir.

Kretenizm (= Ahmaklık): Gelişme devresinde tiroit bezinin az çalışması sonucu ortaya çıkar. Bu çocuklarda cücelik, zeka geriliği, eşey bezlerinin gelişmemesi gibi sorunlar görülür.

Miksodem: Yetişkin bireylerde tiroit bezinin az çalışması sonucu ortaya çıkar. Bu insanlarda;

- Deride şişlikler ve kıl dökülmesi görülür.
- Bazal metabolizma hızı ve vücut ısısı düşer.
- Ruhen ve bedenen uyuşukluk görülür.

b) Kalsitonin (= Tirokalsitonin):

Paratiroid bezinden salgılanan parathormonla birlikte kandaki kalsiyum ve fosfat düzeyini ayarlar. Ca^{+2} un kemiklerde birikmesini sağlar. Ca^{+2} un kanda kemik ve dişlere geçmesini sağlayarak kandaki Ca^{+2} miktarını azaltır.

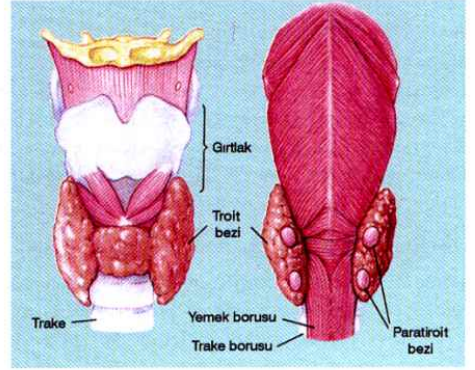
3. PARATİROİT BEZİ

Tiroit bezinin arkasında ve iki yanında bulunan dört küçük bezdir. Hormonu parathormondur. Kandaki kalsiyum ve fosfat düzeyini ayarlar. Parathormon ;

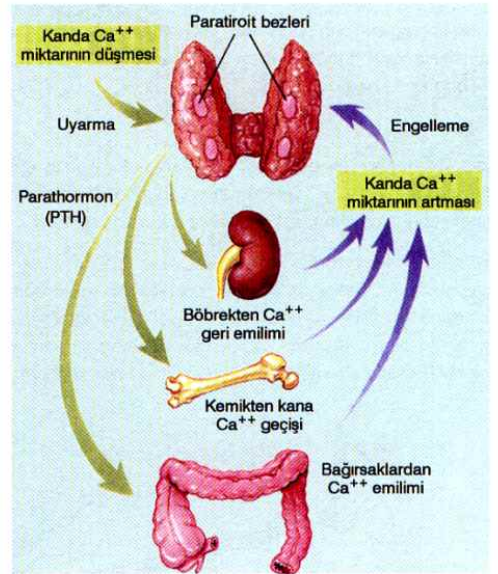
- Kemiklerden kana kalsiyum (Ca^{+2}) geçişini,
- Böbrek kanalcıklarında kalsiyumun geri emilimini,
- Bağırsaklardan Ca^{+2} emilimini,
- Böbreklerden fosforun idrarla atılmasını sağlar.

Eksikliği kandaki kalsiyum miktarının azalmasına ve kalsiyumun kemiklerde birikmesine neden olur. Bu durumda kaslar çok hassaslaşır ve **tetani** denilen, kaslarda ağrılı kasılmalar ve titremeler şeklinde kendini gösteren hastalık ortaya çıkar.

Fazla salgılanmasında ise kalsiyumun kandaki miktarı artar. Kemikler zayıflar ve yumuşar. Kasların kasılması yavaşlar. Bunun sonucunda da kalsiyum ile fosfat böbrekte birleşerek **böbrek taşlarını** oluşturur.



Tiroit ve paratiroid bezleri



Kanda Ca^{+2} miktarının dengelenmesi

4. BÖBREK ÜSTÜ BEZLERİ

Böbreklerin üzerinde olmaktan başka, böbreklerle doğrudan ilişkisi olmayan bezlerdir.

Kabuk (korteks) ve öz (medulla) olmak üzere iki bölgeden oluşur.

I. Kabuk Bölgesinden Salgılanan Hormonlar:

a) Kortizol :

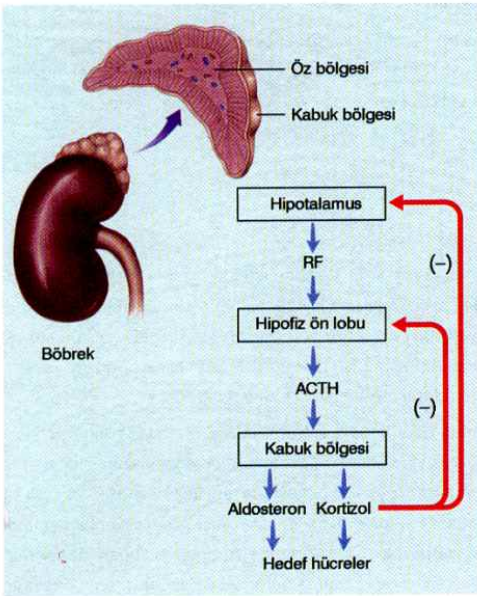
Yağ ve proteinlerin glikozlara dönüşümünü hızlandırarak kan şekerini artırır. Bazı iltihaplanmalarda, alerjik durumlarda ve romatizma hastalıklarında tedavi amaçlı kullanılır.

b) Aldosteron

Vücudun tuz ve iyon dengesini ayarlar. Böbreğin idrar tüp-çüklerinden Na^+ ve Cl^- iyonlarının emilimini artırır. Az salgılanırsa kan basıncı düşer, doku sıvısı azalır, deri tunç rengini alır. Na^+ ve Cl^- un idrarla dışarı atılması artar (**Addison hastalığı**). Fazla salgınrsa doku sıvısı artar, kan basıncı yükselir. Hiç salgılmazsa ölüm gerçekleşir.

c) Adrenal Eşey Hormonları

Erkek eşey hormonlarını destekleyici özellikteki hormonlardır. Erkek çocuklarda fazla salgınrsa androjen hormon salgılanması artar. Bu durumda çocuklar erken ergenliğe ulaşır. Dişilerde adrenal eşey hormonları fazla salgınrsa ses kalınlaşır, sakal çıkar, eşeysel organlar körelir ve erkekse özellikler ortaya çıkmaya başlar.

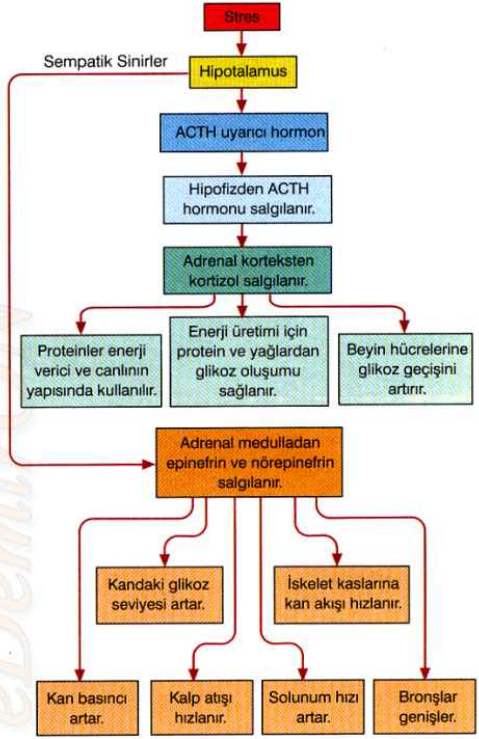


Böbrek üstü bezi korteksinin çalışması

II. Öz Bölgesinden Salgılanan Hormonlar:

Bu bölgeden sempatik sinirlerin etkisiyle adrenalın (epinefrin) ve nöradrenalin (nörepinefrin) olmak üzere iki çeşit hormon salgılanır. Adrenalin ve nöradrenalinin en önemli görevleri, stres durumunda canlıyı gerekli tepkiyi gösterecek şekilde hazırlamaktır. Kanda kısa süre kaldıkları için bu durum çabuk geçer. Korku, heyecan ve öfke anında kana verilen adrenalin miktarının artışına bağlı olarak kalp atışları, kan basıncı ve kan şekeri artar. Karaciğer ve kaslardaki glikojen miktarı azalır. Büyük damarlar genişler, derideki kılcal damarlar daralır. Korktuğumuzda rengimiz bu yüzden sararır. Göz bebeğinin büyümesine, saç ve kılların dikleşmesine neden olur.

Adrenalin, duran kalbi çalıştırmada da kullanılır. Nöradrenalin kılcal damarların kasılmasında ve kan basıncının artmasında etkilidir.



Strese bağlı olarak hormonların salgılanması

5. EŞEYSEL BEZLER

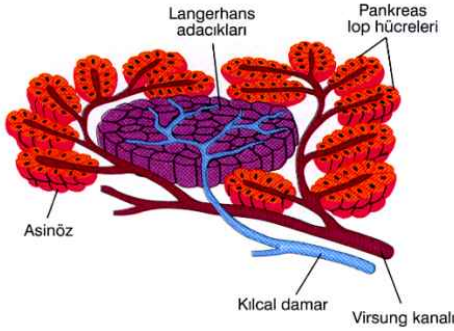
Kadınlarda ovaryum (yumurtalık) ve erkeklerde testisler (er bezleri); yumurta ve sperm üretiminin yanı sıra endokrin bez olarak da çalışır.

Kadınlarda; yumurtalıklardaki foliküllerden FSH etkisiyle östrojen salgılanır. Östrojen cinsel olgunlaşmada etkilidir. Döl yatağını hamileliğe hazırlar. İkincil cinsiyet özelliklerinin gelişmesini sağlar. Yumurtalık içinde bulunan korpus luteumdan progesteron salgılanır. Progesteron döl yatağının kalınlaşarak süngerimsi bir yapı kazanmasını ve zigotun döl yatağına tutunmasını sağlar. Eksikliğinde düşükler meydana gelir.

Erkeklerde; er bezlerinden LH etkisiyle testosteron hormonu salgılanır. Bu hormon ikincil cinsiyet karakterlerinin oluşmasında (sakal, bıyık çıkması, ses kalınlaşması) ve spermelerin olgunlaşmasında etkilidir.

6. PANKREAS

Yaprak şeklinde ve midenin alt arka tarafında bulunan karma bir bezdir. Dış salgıları sindirim enzimleri olup bir kanal ile oniki parmak bağırsağına dökülür.

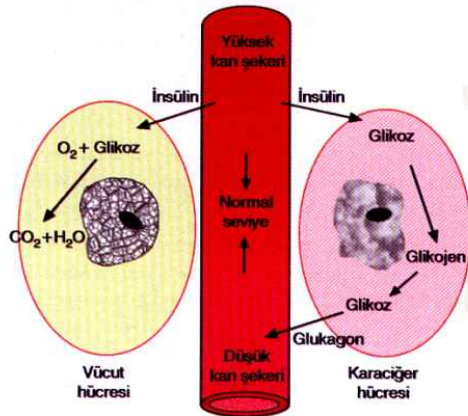


Pankreasın yapısı

Pankreasın iç salgıları ise langerhans adacıklarından salgılanan insülin ve glukagon hormonlarıdır. Bu iki hormon kandaki şeker dengesini ayarlar.

a) İnsülin : Langerhans adacıklarındaki β (beta) hücreleri tarafından üretilir. Kandaki glikozun hücrelere geçişini artırır. Karaciğer ve kaslarda glikojen sentezini hızlandırır. Böylece kan şekeri düşer. İnsülin azlığında kan şekerinin hücrelere girişi azalır. Kan şekeri yükselir ve bundan dolayı da kan şekerinin dengelenebilmesi için fazla şeker idrarla dışarı atılır (**Şeker hastalığı**).

b) Glukagon : Langerhans adacıklarındaki α (alfa) hücreleri tarafından üretilir. İnsüline zıt çalışarak kan şekerini artırır. Karaciğerdeki glikojenin glikozlara yıkımını artırarak kana glikoz geçişini hızlandırır.



Kandaki glikoz miktarının dengelenmesi

Kas dokuda glikojen yıkımından elde edilen glikoz fosforla bağlı olduğundan hücreden kana geçemez ve sadece hücre içinde kullanılır. Bu nedenle kandaki glikoz miktarını artırmak için sadece karaciğerdeki glikojenin yıkımından elde edilen glikozlar kullanılır.

Örnek 2:

İnsülin salgılanması azalan bir kimsede, hücrelere glikoz alımı ile karaciğerdeki ve kandaki glikoz miktarı bakımından aşağıdakilerden hangisi gözlenir?

Hücrelere glikoz alımı	Karaciğerdeki glikoz miktarı	Kandaki glikoz miktarı
A) Azalır	Artar	Azalır
B) Artar	Azalır	Artar
C) Artar	Artar	Artar
D) Azalır	Azalır	Azalır
E) Azalır	Azalır	Artar

(1986-ÖYS)

Çözüm :

İnsülin kandaki glikozun hücrelere ve karaciğere geçmesini sağlar. Dolayısıyla insülinin azalmasına bağlı olarak hücrelere glikoz alımı azalır, karaciğerdeki glikoz miktarı azalır ve kandaki glikoz miktarı artar.

Cevap E

Timus Bezi

Timus bezi tiroit bezinin altında, kalbin hemen üzerinde göğüs boşluğu içerisinde bulunur. Üç yaşına kadar yavaş yavaş büyüyen bez, bu yaştan sonra gittikçe küçülür, 25 yaşından sonra ise bir yağ dokusu haline dönüşür ve daha sonra tamamen fonksiyonunu kaybeder.

Timus bezi lenfoid bir organdır. Çok sayıda lenfosit içerir. Dolayısıyla vücudun savunma mekanizmasının işleminde önemli rol oynar. Fonksiyonu antikor oluşumu ile ilgili olmakla beraber antikor, timusta oluşmaz. Hayvanlar üzerinde yapılan araştırmalarda timus bezinde bulunan hormonun, timusa giren lenfositlere antikor yapma özelliğini kazandırdığı görülmüştür.

Timus bezi çocukluk döneminde büyümeyi ve gelişmeyi de sağlar. Özet olarak timus bezi vücudun savunma işinde, büyüme ve gelişmesinde etkili olan bir bezdir.

Endokrin Sistemin Kontrol Mekanizması

Hormonlar, sinir sisteminin kontrolünde salgılanır. Fakat sinir sisteminin de etkiler. Bu nedenle hormonlar sinir sistemi ile birlikte çalışır. Sinirlerin etkisi çok hızlı ve kısa süreli; hormonların etkisi ise yavaş ve uzun sürelidir. Hormonlar;

- Vücudun büyüme ve gelişmesini düzenler,
- Üreme faaliyetleri ve eşeysel özelliklerin oluşup gelişmesini sağlar,

- Organ ve sistemler arası ilişki ve etkileşimi sağlar,
- İç dengenin (homeostasi) oluşturulmasını ve korunmasını sağlar.

İç Denge (= Homeostasis)

Canlıların iç çevrelerinin sabit tutulması çok önemlidir. Çevredeki ısı, ışık ve kandaki pH, karbondioksit, glikoz gibi maddelerin değişmesi iç dengeyi bozar. Böyle durumlarda endokrin ve sinir sistemleri birlikte çalışarak, iç dengenin korunmasını sağlarlar.

Organizma kendi iç ortamını belli sınırlar içinde sabit tutar. Homeostasinin sağlanmasında sinir ve hormonal sisteme dolaşım, boşaltım ve solunum sistemleri de yardımcı olur.

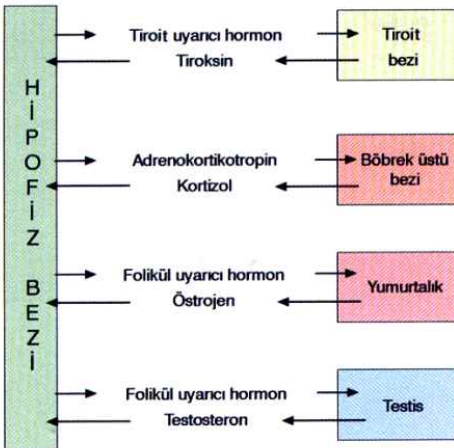
Geri besleme (Feed-back)

Bir hormonun kandaki miktarının başka bir hormon tarafından kontrol edilmesidir. Bu sayede her hormon gerektiği kadar üretilir.

Endokrin sistemin kontrol mekanizmasında önemli bir etken, bezlerin birbirlerini etkilemeleridir. Örneğin, hipofiz ile eşeysel bezlerden olan yumurtalık arasında karşılıklı etkileşim vardır.

Hipotalamusun salgıladığı RF ile hipofiz bezi, yumurtalıkları etkileyen FUH ı salgılar. FUH, yumurtalıklardaki foliküllerin östrojen hormonunu salgılanmasını sağlar. Östrojen kanda belli bir değere ulaştıktan sonra etkileşimini gerçekleştirirken, aynı zamanda hipofizin FUH salgılamasını azaltır.

Geri besleme mekanizması iç çevrenin değişmez tutulmasını ve devamlılığını sağlar. Örneğin; insülin ve glukagonun kan şekerini ayarlaması.



Geri besleme mekanizması

Örnek 3:

Memeli bir hayvanın düşmanından kaçabilmesi için hormon bezleri, kas sistemi, sinir sistemi, duyu organları aşağıdakilerin hangisinde verilen sırayla etkinlik gösterir?

- Duyu organları - kas sistemi - hormon bezleri - sinir sistemi
- Kas sistemi - sinir sistemi - duyu organları - hormon bezleri
- Duyu organları - sinir sistemi - hormon bezleri - kas sistemi
- Sinir sistemi - duyu organları - kas sistemi - hormon bezleri
- Duyu organları - kas sistemi - sinir sistemi - hormon bezleri

(2000-ÖSS)

Çözüm :

Hayvanın düşmandan kaçması süreci, düşmanı görme ile başlar (Duyu organları). Sonra düşmanı tanır ve kaçması gerektiğini anlar (Sinir sistemi). Sempatik sinir sistemi etkisiyle adrenal salgısı artar (Endokrin sistem). Kaslara koşma emri verilerek düşmandan uzaklaşılır (Kas sistemi).

Cevap C

Örnek 4:

İnsanda bulunan bazı endokrin bezler ve bu bezlerin ürettiği hormonlarla ilgili;

- Hipofiz - TSH
- Böbrek üstü - Sekretin
- Paratiroit - Tiroksin
- Tiroit - Kalsitonin

eşleştirmelerinden hangileri doğrudur?

- I ve II
- I ve IV
- II ve III
- III ve IV
- I, II ve IV

Çözüm:

Verilen hormonlardan TSH ve kalsitoninin salgılandığı bezler doğrudur. Sekretin ince bağırsaktan, tiroksin ise tiroit bezinden salgılanır.

Cevap B

ENDOKRİN BEZ	SALGILADIĞI HORMONLAR	HEDEF ORGAN	VÜCUTTAKİ ETKİLERİ
Hipotalamus	RF (salgılatıcı faktör)	Hipofiz	İlgili hormonlarını salgılamak üzere uyarma
Hipofiz	STH (Büyüme Hormonu)	Tüm vücut	Protein sentezini hızlandırma ve hücre bölünmesini uyarma
	ACTH (Adrenokortikotropin)	Adrenal bezler	Adrenal bezlerin kabuk bölgesi hormonlarını salgılatma
	TUH (Tiroit Uyancı Hormon)	Tiroit bezi	Tiroksin hormonunu salgılatma
	FUH (Folikül Uyancı Hormon)	Yumurtalık, testisler	Foliküllerin gelişmesi, östrojen salgılanması, testislerde spermilerin oluşması
	LH (Lüteinleştirici Hormon)	Yumurtalıklar, testisler	Ovulasyon, progesteron salgılanması, androjen salgılanması
	LTH (Lüteotropik Hormon)	Süt bezleri	Süt salgılanması, annelik duygularının gelişmesi
	MUH (Melanosit Uyancı Hormon)	Deri melanosit hücreleri	Melanin sentezlenerek derinin renginin oluşması
	ADH (Antidiüretik Hormon)	Böbrek tüpçükleri	Böbreklerde suyun geri emilmesi, ince atardamarların kasılması ile kan basıncının artması
Tiroit	Oksitosin	Rahim kasları, Süt bezleri	Doğumun kolaylaştırılması Süt bezlerinden süt salgılanmasının başlatılması
	Tiroksin Tirokalsitonin	Vücut hücreleri Kemikler ve kan	Metabolizma hızının artırılması Kandaki kalsiyum ve fosfat miktarının ayarlanması Kalsiyumun kandan kemiklere geçmesi
Paratiroid	Parathormon	Kemikler, böbrekler ve bağırsaklar	Kandaki kalsiyum ve fosfat miktarının düzenlenmesi
Pankreas	İnsülin Glukagon	Vücut hücreleri, kan Karaciğer, kas	Kandaki glikozun azaltılması Karaciğerdeki glikojenin glikoza dönüştürülmesi ve kan glikozunun artırılması, vücut hücrelerinin glikoz yıkımının yavaşlatılması
Adrenal bezler (Böbrek üstü bezleri)	Glikokortikoid (Kortizol)	Vücut hücreleri	Protein ve yağların karbonhidratlara dönüşmesi
	Mineralokortikoid (Aldosteron)	Vücut hücreleri	Sodyum ve potasyum metabolizmasının düzenlenmesi ve su düzeyinin ayarlanması
	Adrenalin	Kas, karaciğer, kalp, kan damarları	Kas ve karaciğerdeki glikojen yıkımının ve oksijen kullanımının artırılması, kalp atışlarının hızlanması
	Nöradrenalin	Damar kasları	Kan damarlarının daraltılması ile kan basıncının artırılması
Yumurtalıklar (Ovaryum)	Östrojen	Döl yatağı ve vücut hücreleri	Eşeyssel olgunlaşmanın sağlanması İkincil dişiilik özelliklerinin oluşup gelişmesi
	Progesteron	Döl yatağı	Rahim duvarının kalınlaşması, gebeliğin devam ettirilmesi,
Testisler	Testosteron	Vücut hücreleri, testisler	İkincil erkeklik özelliklerinin oluşup gelişmesi, sperm oluşması

1. İnsanda aşağıdaki hormonlardan hangisinin yetersizliği embriyonun erken atılmasına (düşük) sebep olur?

A) Progesteron B) LH C) Östrojen
D) FSH E) Oksitosin

2. Aşağıda verilen hormonlardan hangi ikisi görev bakımından birbirine zıt çalışır?

A) Glukagon - Adrenalin
B) Adrenalin - Kortizol
C) Östrojen - Testosteron
D) Parathormon - Kalsitonin
E) İnsülin - Aldosteron

3. Canlılarda homeostasinin sağlanmasında görevli olan hormonlar,

I. Endokrin (kapalı) bez
II. Ekzokrin (açık) bez
III. Karma bez

gibi yapıların hangilerinde üretilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

4. Hipofiz bezinden ACTH salgısının artması, aşağıdaki hormonlardan hangisinin kandaki yoğunluğunun artmasına neden olur?

A) İnsülin B) Aldosteron C) Tiroksin
D) Östrojen E) Parathormon

5. I. Kretenizm
II. Su çiçeği
III. Miksodem
IV. Tetani
V. Menenjit

Yukarıdaki hastalıklardan hangi ikisinin ortaya çıkmasına hormonal bir bozukluk neden olmaz?

A) I ve III B) II ve IV C) II ve V
D) III ve V E) IV ve V

6. I. İnsülin
II. Kalsitonin
III. Parathormon

Yukarıdaki hormonlardan hangileri kandaki madde miktarını azaltıcı yönde etki eder?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7. Gelişen folikülün yırtılması ile olgunlaşan yumurtanın ovaryumdan yumurta kanalına atılmasına ovulasyon denir.

Ovulasyonun gerçekleşmesini sağlayan hipofiz hormonu aşağıdakilerden hangisidir?

A) LH B) Östrojen C) FSH
D) Progesteron E) LTH

8. I. Aldosteron
II. Kalsitonin
III. Vasopressin
IV. Oksitosin
V. T.S.H

Yukarıdaki hormonlardan hangileri aynı yapı üzerinde etkilidir?

A) I ve V B) I ve III C) II ve IV
D) II ve V E) III ve IV

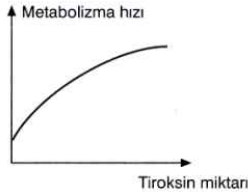
9. İnsanlarda kan şekerinin dengelenmesinde,

- I. Kortizol
- II. Adrenalin
- III. Glukagon
- IV. İnsülin

hormonlarından hangileri etkilidir?

- A) I ve II
- B) II ve III
- C) III ve IV
- D) I, III ve IV
- E) I, II, III ve IV

10. Tiroksin miktarındaki artışa bağlı olarak metabolizma hızındaki değişim aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Grafığe göre, aşağıdaki bilgilerden hangisi söylenmez?

- A) Sentezlenen ATP miktarı artar.
- B) Tüketilen oksijen miktarı artar.
- C) Tüketilen glikoz miktarı artar.
- D) Karaciğerde glikozun glikojene dönüşümü hızlanır.
- E) Açığa çıkan karbondioksit miktarı artar.

11. – Fazla salgılanmasıyla kanda miktarı artan kalsiyum böbreklere taşınır ve fosfor iyonları ile birleşerek böbrek taşlarını oluşturur.
- Az salgılanmasıyla kaslarda ağrılı kasılmalar (tetani hastalığı) görülür.

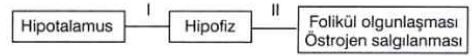
Yukarıda etkileri verilen hormon aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Tiroksin
- B) Vasopressin
- C) Parathormon
- D) Adrenalin
- E) Progesteron

12. İnsanda kandaki tuz dengesini ayarlayan hormon aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Glukagon
- B) Adrenalin
- C) İnsülin
- D) Aldosteron
- E) Tiroksin

13. Ergin bir insanda folikülün gelişmeye başlaması ve bu süreçte gerçekleşen bazı olaylar aşağıda gösterilmiştir.



Şekilde verilen I ve II numaralı yerlere aşağıdaki-lerden hangileri gelmelidir?

- | | I | II |
|----|----|-----|
| A) | RF | LH |
| B) | RF | LTH |
| C) | RF | FSH |
| D) | LH | LTH |
| E) | LH | FSH |

14. Aşağıda verilenlerden hangisi antidiüretik hormonun özelliklerinden değildir?

- A) Fazla salgılandığında miksodem adı verilen hastalık meydana gelir.
- B) Böbreklerde suyun geri emilmesini artırır.
- C) Eksikliğinde şekersiz diyabet görülür.
- D) Fazla salgılanması idrarın yoğunluğunu artırır.
- E) Kan basıncını yükseltir.

15. İnsanda kandaki tiroksin hormonunun artması ile aşağıdakilerden hangisi gerçekleşmez?

- A) Hücrelerin metabolizma hızının artması
- B) Hücrelere taşınan O₂ miktarının artması
- C) Hücrelerde enerji üretiminin artması
- D) Kandaki akyuvar sayısının azalması
- E) Soluk alma sayısının artması

1. Aşağıdaki hormon çiftlerinden hangileri hipotalamus tarafından sentezlenir?

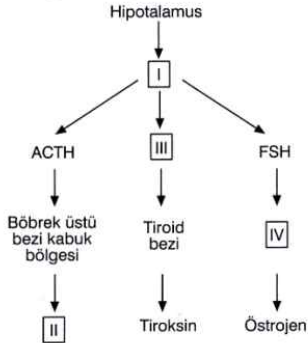
A) STH - ACTH
B) TSH - FSH
C) LH - LTH
D) ADH - Oksitosin
E) MSH - LH

2. I. ADH
II. Aldosteron
III. Parathormon

Yukarıda verilen hormonlardan hangileri böbreklerden çeşitli moleküllerin geri emilmesinde etkilidir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

3. Aşağıdaki şemada endokrin sisteme ait bazı yapılar ve hormonlar gösterilmiştir.



Buna göre, numaralarla gösterilen yerlere aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

I	II	III	IV
A) RF	Aldosteron	Paratiroid	TSH
B) Hipofiz	Kortizol	LH	Parathormon
C) Hipofiz	Kortizol	TSH	Ovaryum
D) STH	Aldosteron	TSH	Ovaryum
E) ADH	Oksitosin	TSH	Progesteron

4. Böbrek üstü bezinin öz bölgesinden salgılanan, hormonlarla ilgili olarak aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

A) Adrenalin kalp atışını hızlandırır.
B) Nöradrenalin kan damarlarını daraltarak kan basıncını yükseltir.
C) Adrenalin kan basıncını düşürür.
D) Adrenalin karaciğer ve kaslarda glikojenin glikoza dönüşümünü uyarır.
E) Adrenalin hormonu tehlike anında salgılanır.

5. Pankreastan yeterli insülin salgılanmazsa glikoz karaciğer ve vücut hücrelerine geçemez. Kandaki glikoz düzeyi artar. Glikozun fazlası idrarla dışarı atılır. Bu duruma şeker hastalığı "diabetes mellitus" denir. Bu durumda şeker hastalarının vücut hücreleri yeterli glikoz alamaz.

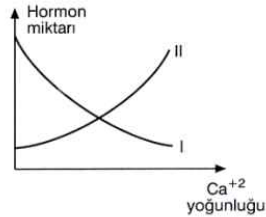
Bu bilgilere göre ;

- I. Çok yemek yedikleri halde kilo kaybı görülür.
II. Enerji kaynağı olarak protein ve yağları kullanırlar.
III. Karaciğerde glikojen konsantrasyonu artar.

durumlarından hangileri şeker hastalarında gerçekleşir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

6. Aşağıdaki grafikte kandaki Ca^{+2} iyonlarının yoğunluğundaki artmaya bağlı olarak ilgili hormonların miktarlarındaki değişimler gösterilmiştir.



Buna göre, grafikte I ve II ile gösterilen hormonlar aşağıdakilerden hangisidir?

I	II
A) İnsülin	Glukagon
B) Kalsitonin	Parathormon
C) Adrenalin	Aldosteron
D) Aldosteron	Kalsitonin
E) Parathormon	Kalsitonin

7. - Hücrelerin metabolizma faaliyetlerinde kullandıkları oksijen miktarını ayarlamaya yardımcı olur.
- Eksikliğinde vücuttaki temel metabolizmanın düşmesine sebep olur.
- Eksikliği, kandaki kolesterolün yükselmesine yol açar.
- Sıcakkanlı hayvanlarda yılın soğuk aylarında fazla salgılanır.

Yukarıdaki bazı özellikleri verilen hormon aşağıdaki kilerden hangisidir?

- A) Tiroksin B) Adrenalin C) Kalsitonin
D) Sekretin E) Epinefrin

8. İç salgı bezleri tarafından kana salgılanan, kan yolu ile vücuda dağılarak belirli hedef organlara giden ve düzenleyici görevleri olan kimyasal maddelere hormon denir.

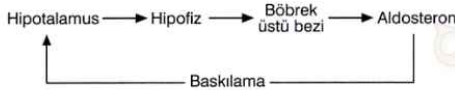
Buna göre hormonlar için;

- I. Özel reseptörlere etki ederler.
II. Etkileri yavaş ve uzun sürelidir.
III. Protein veya steroid yapıldır.

verilerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

9. İnsanda böbrek üstü bezinin çalışmasını düzenleyen bazı faktörler aşağıda verilmiştir.



Böbrek üstü bezinin çalışmaması halinde;

- I. Kandaki aldosteron miktarının artması
II. Hipofizin ACTH salgısının artması
III. Hipotalamustan daha az RF salgılanması

durumlarından hangileri meydana gelir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

10. Aşağıda verilenlerden hangisi, hormonal bozukluk sonucunda ortaya çıkan bir hastalık değildir?

- A) Kretenizm B) Guatr C) Tetani
D) Addison E) Kızamık

11. Aşağıdaki hormonlardan hangisi, üretildiği bezin özelliği yönü ile diğerlerinden farklılık gösterir?

- A) Parathormon
B) TSH
C) ACTH
D) Kalsitonin
E) Sekretin

12. Böbrek üstü bezinin medulla bölgesinden salgılanan adrenalin farklı dokularda farklı etkiler yapar. Örneğin tansiyon yükselmesine bağlı olarak adrenalin, vücut üyelerindeki damarların düz kaslarında daralmaya yol açarken, kanı kalb ve beyin damarlarına doğru daha fazla yönlendirir.

Buna göre tansiyon yükselmesine bağlı olarak;

- I. Beyin hücrelerine taşınan O₂ miktarı artar.
II. El ve ayak hücrelerine gelen kan miktarı azalır.
III. Kalbe birim zamanda taşınan kan miktarı artar.

olaylarından hangileri gerçekleşir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

13. Tiroid bezinden salgılanan tiroksin hormonunun;

- I. Vücut sıcaklığının değişmesi
II. Kalp atışının hızlanması
III. Karbonhidrat yıkımı
IV. Kandaki mineral miktarının düzenlenmesi

olaylarından hangilerinde doğrudan etkisi yoktur?

- A) Yalnız IV B) I ve III C) II ve III
D) III ve IV E) I, II ve IV

1. Aşağıdaki hormonlardan hangisinin salgılanması hipofiz tarafından kontrol edilmez?

A) TSH B) Prolaktin (LTH) C) ACTH
D) FSH E) Glukagon

2. I. Oksitosin
II. Aldosteron
III. Parathormon

Yukarıda verilen hormonlardan hangilerinin az salgılanması sonucunda idrardaki mineral madde miktarı artar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

3. Kandaki Ca^{+2} oranının normal düzeyinin altına düşmesine;

I. Kalsitoninin az salgılanması
II. Kalsitoninin fazla salgılanması
III. Parathormonun fazla salgılanması

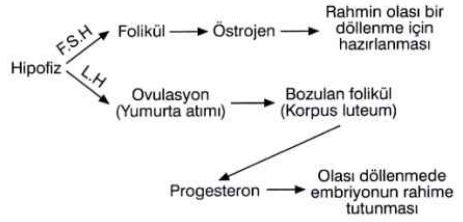
olaylarından hangileri neden olmuştur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

4. Aşağıdaki yapılardan hangisi hücre dışına hem enzim hem de hormon salgılar?

A) Tiroit bezi B) Tükürük bezleri C) Hipofiz bezi
D) Mide bezleri E) Böbrek üstü bezi

5. Dişi bir bireyin eşeyssel hormonlarının salgılandığı yer ve etki şekli aşağıda gösterilmiştir.



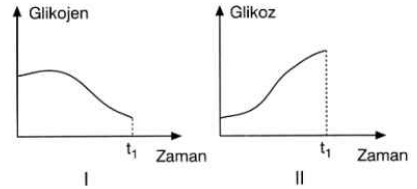
Buna göre;

- I. Yumurtalığa ait yapılar, bir endokrin bez gibi hormon üretebilir.
II. Korpus luteum bozulursa düşük oluşur.
III. Kandaki östrojen ve progesteron miktarının düzenlenmesinde hipofiz bezi etkilidir.
IV. FSH ve LH hormonları en yüksek miktarlarına farklı zamanlarda ulaşırlar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) I ve II B) I ve III C) II ve III
D) I, II ve IV E) I, II, III ve IV

6. Aşağıdaki I. grafikte karaciğerdeki glikojen miktarının değişimi II. grafikte ise kandaki glikoz miktarının zamana bağlı değişimi gösterilmiştir.



Buna göre;

- I. Böbrek üstü bezinden adrenalin hormonu salgılanmıştır.
II. Pankreastan glukagon hormonu salgılanmıştır.
III. t_1 süresi sonunda kanın osmotik basıncı azalmıştır.

durumlarından hangileri gerçekleşmiş olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

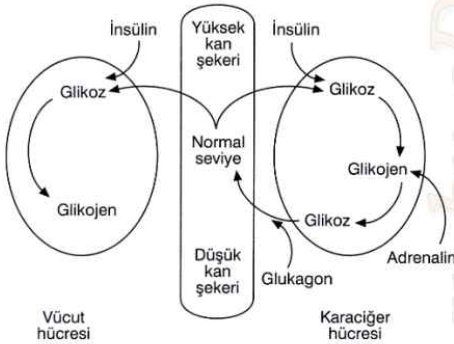
7. İnsanda hormon salgılayan bölgelerle ilgili ;

- I. Hipotalamustan salgılanan hormonların hipofizin ön lobunun çalışmasını düzenlemesi
- II. Sinapslardaki iletimde hormonların görev alması
- III. Hipotalamusta üretilip hipofizin arka lobunda depolanan hormonların bulunması

durumlarından hangileri sinir hücrelerinden hormon salgılandığına kanıt olarak gösterilebilir?

- A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

8. Aşağıdaki şekilde kandaki şeker miktarının ayarlanması gösterilmiştir.



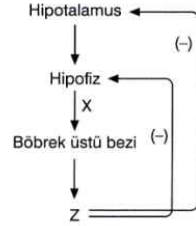
Buna göre ;

- I. Kandaki glikoz seviyesini arttırmak için karaciğer glikojeninin yıkımından elde edilen glikozlar kullanılır.
- II. Adrenalin salgılanması karaciğerdeki glikojen miktarını artırır.
- III. İnsülin hormonu, glikozun karaciğer ve vücut hücrelerine geçişinde etkilidir.

verilerinden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

9. İnsanda kandaki glikoz miktarının artmasını sağlayan Z hormonunun salgılanma mekanizması aşağıda gösterilmiştir.



Bu hormon ve çalışma sistemi ile ilgili ;

- I. X hipofizin ön lobundan salgılanan ACTH olabilir.
- II. Z nin kanda belirli bir seviyeye çıkması hipofizin çalışmasını yavaşlatır.
- III. Z hücrelerde protein ve yağlardan glikoz sentezini sağlar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

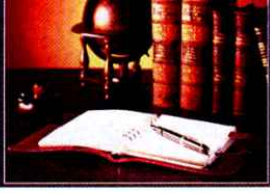
10. Damarlarına yüksek dozda glikoz enjekte edilen sağlıklı bir insanın kanındaki glikoz miktarının önce yükseldiği ancak birkaç saat içinde dengenin sağlanıp karaciğer ve kas hücrelerinde glikozun glikojene dönüşümünün hızlandığı gözlenmiştir.

Bune göre, bu süreçte;

- I. İnsülin
- II. Glukagon
- III. Adrenalin

hormonlarının miktarlarında meydana gelecek değişimler aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

I	II	III
A) Artar	Azalır	Azalır
B) Artar	Azalır	Artar
C) Azalır	Artar	Artar
D) Azalır	Artar	Azalır
E) Azalır	Azalır	Artar



CÜMLE ÇEŞİTLERİ

YAPISINA GÖRE CÜMLELER

Cümlelerde; yargı (yüklem) sayısına ya da yan cümlecik olup olmamasına bakılır. Cümleler yapısı yönüyle dörde ayrılır.

- 1) Basit Cümle
- 2) Bileşik Cümle
- 3) Sıralı Cümle
- 4) Bağlı Cümle

Yapısına göre cümlelerin çeşitlerine geçmeden önce "yan cümlecik" kavramını görelim.

Cümlede, kendi içinde cümle özelliği gösteren ve daha çok, eylemsiyle kurulan sözcüğe ya da sözcük grubuna yan cümlecik; geri kalan bölüme ise temel cümlecik denir. Yan cümlecik, genellikle temel cümlecğin bir ögesi olur.

*Arkadaşım, **yarın bu okula yazılacağını** söyledi.*

Bu cümlede, nesneyi bulmak için yükleme sorduğumuz "ne-yi" sorusuna cevap olan "yarın bu okula yazılacağını" sözcük grubu, içinde eylemsi bulunduğu için yan cümleciktir.

Aşağıdaki cümlelerde koyu olarak yazılan yan cümleciklerin oluşturduğu ögeler araç içinde belirtilmiştir.

***Onun bu sınavı kazanması** hepimizi sevindirdi.*
(yan cümlecik özne görevinde)

*Rüzgâr, **sararmış yaprakları** sağa sola savuruyor.*
(yan cümlecik nesne görevinde)

***Konferans için gelenlere** birer kitapçık verildi.*
(yan cümlecik dolaylı tümleç görevinde)

Görevliler, **havalara soğuyunca** kaloriferleri yaktı.
(yan cümlecik zarf tümleci görevinde)

1) BASİT CÜMLE

Yan cümlecği bulunmayan, yani bir yargıdan oluşan cümledir.

*Ödevlerimi sabah erkenden **yaparım**.*

Bu cümle, yan cümlecği olmadığı için, yapıcı basit bir cümledir.

Aşağıdaki eylem ve ad cümleleri de yan cümlecği olmadığı için, yapıcı basit cümlelerdir.

*Yolcuların çoğu, uçağa vaktinde **bindi**.*

*Hafta sonu babama işyerinde **yardım edeceğim**.*

*Uzun ve yorucu bir günün ardından hepimiz **uyuyakalmıştık**.*

*Dedemin, köyün hemen yakınında kocaman bir çiftliği **vardi**.*

*Okulun kitaplığı benim için **eşsiz bir hazineydi**.*

*Bugün hava her zamankinden **serindi**.*

2) BİLEŞİK CÜMLE

Yargı bildiren yüklem dışına yan cümlecği de bulunan cümledir.

***Senin yarın buraya geleceğini** duyduk.*

Yan cümlecik

Temel cümle

Bu cümle, yüklemi (temel cümle) dışında, bir eylemsi sayesinde (geleceğini) yan cümlecği olduğu için, yapıcı bileşik bir cümledir.

Yan cümlecik, genellikle eylemsilerle kurulur ve cümlelerin herhangi bir ögesi olur, demiştik. Yan cümlecik farklı yollarla da kurulabilir ve buna göre, bileşik cümleler dörde ayrılır.

- a) Girişik Bileşik Cümle
- b) Şartlı Bileşik Cümle
- c) K'li Bileşik Cümle (İlgi Cümlesi)
- d) İç İç Bileşik Cümle

a) Girişik Bileşik Cümle

Yan cümlecği eylemsi ile kurulan bileşik cümledir.

Okuduğum kitapların özetlerini bir deftere yazardım.

(yan cümlecik nesne görevinde)

Bu şehirde yola erken çıkanlar trafiğe takılmaz.

(yan cümlecik özne görevinde)

b) Şartlı Bileşik Cümle

Yan cümlecği dilek-şart (-sa, -se) kipiyle kurulan bileşik cümledir. Dilek-şart kipinin oluşturduğu bölüm yan cümleciktir.

Bu yoldan giderseniz havaalanına daha çabuk varırsınız.

Derslerine düzenli çalışırsan başarılı olursun.

c) Ki'li Bileşik Cümle (İlgi Cümlesi)

Yan cümlecği temel cümlecğe "ki" bağlacıyla bağlanan bileşik cümledir.

Anladım ki hep çile çekermiş anneler.

Aslında yabancı kökenli olan "ki" bağlacıyla kurduğumuz bu cümleyi, Türkçe cümle yapısına uygun söylemek istersek "Annelerin hep çile çektiğini anladım." biçiminde, yani yan cümlecğini eylemsiyle oluşturarak söyleriz.

O kadar çok şaşırmıştı ki hiçbir şey söyleyemedi.

(O kadar çok şaşırdığı için hiçbir şey söyleyemedi.)

Bu cümlede "ki" bağlacından önce yazılan ve yan cümlecği oluşturan bölüm araç içinde, eylemsi ile temel cümlecğe bağlanmıştır.

d) İç İç Bileşik Cümle

Yan cümlecği başka bir cümle tarafından oluşturulan bileşik cümledir. Bu cümlelerde yan cümlecik genellikle nesne görevindedir.

Öğretmenimiz, yine görüşeceğiz, dedi.

Yan cümlecik (Nesne)

Kapıdaki tabelada, **rahatsız etmeyin,** yazıyor.

Yan cümlecik (Nesne)

3) SİRALI CÜMLE

Birden fazla yargının (yüklem) birbirine virgül (,) ya da noktalı virgül (;) ile bağlanmasıyla oluşan cümledir.

Sonbahar geldi, köyde kış hazırlıkları başladı.

Birinci cümle

İkinci cümle

Bu cümlede, iki yüklem (geldi, başladı), yani iki ayrı cümle vardır. Birinci cümle (Sonbahar geldi) ikinci cümleye (köyde kış hazırlıkları başladı) virgülle bağlanarak sıralı cümle oluşturulmuştur.

Aşağıdaki cümleler, birbirine virgül ya da noktalı virgülle bağlanmış sıralı cümlelerdir.

Güneşli havalara birkaç gün sürdü, insanlar parklara doluştu.

Otobüsümüz sabah hareket etti, akşama İzmir'e vardı.

Deniz dün çok dalgalıydı, vapur seferleri iptal edildi.

Yaşlı kadın, kahvaltıda hazırladı, çocukları kaldırdı; evi topladı, pazara gitti.

a) Bağımlı Sıralı Cümle

Öge ortaklığı olan sıralı cümledir.

Çocuklar güverteye çıktılar, martılara ekmek attılar.

Özne

Yüklem

Yüklem

Burada sıralı cümleyi oluşturan ilk cümlemin yüklemine (çıktılar) ve ikinci cümlemin yüklemine (attılar) sorduğumuz "kim" sorusunun cevabı olarak her iki cümlemin öznesinin "çocuklar" sözcüğü olduğunu görüyoruz. Yani bu sıralı cümleyi oluşturan cümlelerin öznesi ortak.

Aşağıdaki cümlelerde ortak öğeler koyu yazılmış, öğelerin türü araç içinde verilmiştir.

Ben hep eşyalarımı dağıttırdım, annem de toplardı.
(nesnesi ortak sıralı cümle)

Müdür, başarılı öğrencileri sahneye çağırdı, tek tek kutladı.
(öznesi ve nesnesi ortak sıralı cümle)

O, arkadaşlarına çok güvenir, rahatlıkla sırlarını söylerdi.
(öznesi ve dolaylı tümlecik ortak sıralı cümle)

b) Bağımsız Sıralı Cümle

Öge ortaklığı olmayan sıralı cümledir.

Bizim çocukluk yıllarımızda sokağımıza dondurmacı gelirdi.

Birinci cümle

hepimiz çevresinde toplanırdık.

İkinci cümle

Bu cümlelerin yüklemine (gelirdi, toplanırdık) öğeleri bulmak için gerekli soruları sordüğümüzda, cümlelerde öge ortaklığı olmadığı görülmektedir. Öyleyse bu cümle, öge ortaklığı olmayan sıralı bir cümledir.

Aşağıdaki cümleler, öge ortaklığı olmayan sıralı cümlelerdir.

Babam beni **çalıştırdı**, sonunda zayıf derslerimi **düzelttim**.

Annem **mutfaktaydı**, biz **salonda oturuyorduk**.

Bu sene bahar erken **geldi**, ağaçlar çiçeklerini vakitsiz **açtı**.

Hava çok **soğuktu**, biz hiç **üşümüyorduk**.

4) BAĞLI CÜMLE

Birden fazla cümlelerin birbirine bağlaçla bağlandığı cümledir. Sıralı cümledeki virgül ya da noktalı virgül yerine, bağlaç getirilirse ortaya bağlı cümle çıkar.

Evin kapısı açıldı ve dışarı yaşlı bir adam çıktı.

Birinci cümle

İkinci cümle

Bu cümlede, iki yüklem (açıldı, çıktı), yani iki ayrı cümle vardır. Birinci cümlelerin (Evin kapısı açıldı) sonuna nokta konmamış, ikinci cümle (dışarı yaşlı bir adam çıktı) küçük harfle başlamıştır. Bu iki cümle birbirine bağlaçla (ve) bağlanarak bağlı cümle oluşturulmuştur.

Aşağıdaki cümleler, birbirine bağlaçla bağlanan cümlelerden oluşan bağlı cümlelerdir.

Sabah erken **kalktık**; ama yine de derse **yetişemedik**.

Takımımız iyi **mücadele etti**; ancak yenilmekten **kurtulamadı**.

Bu koca kitabı **bitirdik** de sınava **girdik**.

Kardeşim bugün **ne ders çalıştı** ne kitap **okudu**.

Hem suçlu olduğunu **biliyorsun** **hem** de **özür dilemiyorsun**.

Örnek 1:

Yurdumuzun bozkırlaşan ovalarını yeniden ormanlaştırmak, bu toprakları güzelleştirip zenginleştirmek hepimiz için ulusal bir görevdir.

Bu cümlede kaç yan cümlecik vardır?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6
(1996-ÖYS)

Çözüm:

Yan cümlecik eylemsilerden oluşur. Parçayı incelediğimizde "bozkırlaşan, ormanlaştırmak, güzelleştirip, zenginleştirmek" eylemsilerini görüyoruz. Dolayısıyla parçada dört yan cümlecik vardır.

Cevap C

Örnek 2:

Dağ, sonsuz yaratma gücünün simgesidir Anadolu'da. Anadolu insanının erdemi de, dağ gibi, yaklaştıkça görkemini, sonsuzluğunu kavratır bize. Üzerinde bunca insan barındırmış Anadolu, bir erdemler uygarlığıdır. Kıvrım kıvrım yolları tırmanıp o güzel insanlara kavuşunca erdemin, beğenin ne olduğunu anlıyoruz.

Bu parçada aşağıdakilerden hangisine örnek yoktur?

- A) Sıralı cümle B) Bileşik cümle
C) Fiil cümlesi D) İsim cümlesi
E) Devrik cümle

(1996-ÖYS)

Çözüm:

Parçayı incelediğimizde; bütün cümlelerde eylemsi (yaratma, yaklaştıkça, barındırmış, tırmanıp, kavuşunca, olduğunu) kullanıldığından cümlelerin hepsi bileşik cümle, ikinci ve dördüncü cümlelerin yüklemli (kavratır, anlıyoruz) fiil olduğu için bu cümleler fiil cümlesi, birinci ve üçüncü cümlelerin yüklemli (sonsuz yaratma gücünün simgesidir, bir erdemler uygarlığıdır) isim olduğundan bu cümleler isim cümlesi, birinci ve ikinci cümlelerin yüklemli cümlelerin sonunda bulunmadığı için bu cümleler devrik cümledir. Parçada sıralı cümle yoktur.

Cevap A

Örnek 3:

Aşağıdakilerden hangisi yapı yönünden basit cümledir?

- A) Sonunda her şeylerini satıp kente taşındılar.
- B) Bin bir güçlkle tepeli aşıp ormana ulaştılar.
- C) Bu toprakları, babalarından kaldığı için elden çıkarmak istemiyorlardı.
- D) Sokağın başındaki iki katlı, büyük evi onlar aldı.
- E) Gece geç saatlere kadar çalıştığı zamanlar uyumakta zorluk çekiyordu.

(1998-ÖYS)

Çözüm:

Basit cümle, yan cümlecisi olmayan, tek yargıdan oluşan cümledir. Seçenekleri incelediğimizde A'da "satıp", B'de "aşıp", C'de "kaldığı, elden çıkarmak", E'de "çalıştığı, uyumakta" eylemsileriyle yan cümlecik kurulduğu için, bu cümleler basit değildir. D'de ise yan cümlecik bulunmadığından cümle, yapıcı basittir.

Cevap D

Örnek 4:

Yeniden baktım "Başaklar" tablosuna. Belli ki rüzgâr var, başaklar eğilmiş. Başakların kimisi yanındakine yaslanmış, kimisi baş başa vermiş. Kırılacak gibi büküleni de, usulca eğileni de var. Dimdik duran başak görünmüyor hiç.

Bu parçada aşağıdaki cümle türlerinden hangisi yoktur?

- A) Ad (isim) cümlesi
- B) Eksiltili cümle
- C) Sıralı cümle
- D) Bileşik cümle
- E) Basit cümle

(2000-ÖSS)

Çözüm:

Parçayı incelediğimizde; dördüncü cümlede yüklem (var) ad soylu sözcükten oluştuğu için ad cümlesi, ikinci ve üçüncü cümleler, birden çok yüklemi (var, eğilmiş; yaslanmış, baş başa vermiş) olduğu yani birden çok cümleden oluştuğu ve cümleler birbirlerine virgülle bağlandığı için sıralı cümledir. Dördüncü ve beşinci cümlelerde eylemsiler (kırılacak, büküleni, eğileni, duran) yan cümlecik oluşturduğundan cümleler, bileşik cümledir. Birinci cümlede yan cümlecik bulunmadığından cümle, yapıcı basittir. Parçada eksiltili cümle yoktur.

Cevap B

Örnek 5:

Aşağıdaki cümlelerin hangisinde nesne ortaklığı söz konusudur?

- A) İş çok çabuk kavramış, zamanı iyi kullanmasını öğrenmişti.
- B) Erkenden uyandı, yıkandı, giyindi, dışarı çıktı.
- C) Annem, sabahleyin erkenden kalkar, kahvaltıyı hazırlardı.
- D) Gömleğini yıkadı, kuruttu, ütledi, yerine astı.
- E) Okuldan gelince ödevlerini yapar, akşam da erkenden yatar.

(1993-ÖSS)

Çözüm:

Seçenekleri incelediğimizde bütün seçeneklerde, birbirine virgüllerle bağlanmış yani sıralı cümle oluşturmuş cümleler görüyoruz. A, B, C ve E'de öznesi ortak sıralı cümle vardır. D'de ise yüklemlere (yıkadı, kuruttu, ütledi, astı) "neyi" sorusunu sorarsak nesnenin (Gömleğini) ortak olduğunu görürüz.

Cevap D

Örnek 6:

Bağımlı sıralı cümlelerde öznel, tümleçler ya da her ikisi ortak olabilir.

Aşağıdaki cümlelerden hangisi bu açıklamaya uygun bir örnektir?

- A) Adam adamdan korkmaz, utanır.
- B) Gel demesi kolay, git demesi güçtür.
- C) El el üstünde olur, ev ev üstünde olmaz.
- D) Ak gün ağartır, kara gün karartır.
- E) İnsanın alacası içinde, hayvanın alacası dışındadır.

(1989-ÖSS)

Çözüm:

Soruda özne ve tümleç ortaklığı olan sıralı cümleyi bulmamız isteniyor. Seçenekleri incelediğimizde A'da yüklem (korkmaz) "kimden korkmaz" sorusunu sorarsak özne olan "Adam" cevabını; "kimden korkmaz" sorusunu sorarsak dolaylı tümleç olan "adamdan" cevabını alınız. Aynı soruları "utanır" yüklemine sorarsak yine aynı cevapları alınız. Çünkü "Adam adamdan korkmaz, utanır." cümlesi, öznesi ve dolaylı tümleci ortak bir sıralı cümledir.

Cevap A

KARMA DİLBİLGİSİ SORULARI

Son yıllarda ÖSS'de aşağıdaki soru tiplerinden sıkça soru çıkmaktadır. Bu soruların çözülebilmesi için dilbilgisinin bütün konularının iyi bilinmesi gerekmektedir. Şimdi ÖSS'de çıkmış bu tip soruları inceleyelim.

Örnek 1:

14. yüzyılda oluşan Dede Korkut hikâyelerinin, Oğuz Destanı'nın birçok özelliğini taşıması ve destandan hikâyeye geçiş aşamasının karakteristik bir örneği olması bakımından, Türk hikâyeleri arasında özel bir yer ve önemi vardır.

Bu cümleyle ilgili olarak aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Ad cümlesidir.
 - B) Eylemsilerle oluşturulmuş bileşik bir cümledir.
 - C) Ad tamlamalarında araya sözcük girmiştir.
 - D) Nesnesi, "destandan hikâyeye geçiş aşamasının karakteristik bir örneği olması"dır.
 - E) Cümlede özel adlara ve cins adlarına yer verilmiştir.
- (1997-ÖYS)

Çözüm:

Cümle, yüklemi (vardır) eylem olmadığı için ad cümlesidir. Eylemsilerin (oluşan, taşıması, geçiş, olması) kurduğu yan cümlecikler bulunduğu için bileşik cümledir. Tamlamalarda (Oğuz Destanı'nın **birçok** özelliği / Dede Korkut hikâyelerinin, **Türk hikâyeleri arasında özel bir yeri**) tamlayanla tamlanan arasına sözcük girmiştir. Cümlede "Dede Korkut, Oğuz Destanı, Türk" gibi özel adlara ve "hikâye destan, ara, yer, önem" gibi cins (tür) adlarına yer verilmiştir. **Cümle bir ad cümlesi olduğu için bu cümlede nesne aranmaz.**

Cevap D

Örnek 2:

(I) Yüzlerce kişinin girip çıktığı büyük bir mağazanın önündeki geniş alanda rastlamıştım ona. (II) İki karo arasından, ince bir toprak aralığından uzatmıştı boynunu. (III) Arabaların park ettiği yerde, taşlar arasında, işi neydi bu taçyaprakları solgun gelinciğin? (IV) Bol topraktan beslenemediği için yüzü solgun kalan o gelinciği getiriyorum gözlerimin önüne. (V) Her gün yüzlerce kişinin otomobilleriyle geçtiği alanda, kendi dünyasında, ama iyi ama kötü yaşayıp gidiyordu.

Bu parçadaki numaralanmış cümlelerle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) I. cümle, bileşik bir fiil cümlesidir.
 - B) II. cümlelerin yüklemi, öğrenilen (belirsiz) geçmiş zamanın hikâyesi ile çekimlenmiştir.
 - C) III. cümle, birden fazla dolaylı tümlec içeren sözde soru cümlesidir.
 - D) IV. cümle, içinde ad tamlaması bulunan bir devrik cümledir.
 - E) V. cümledeki "geçtiği" sözcüğü isim-fiil eki almıştır.
- (2005 - ÖSS)

Çözüm:

I. cümlede yüklem (rastlamıştım) eylem olduğunu yani cümlelerin eylem cümlesi olduğunu görüyoruz. Cümlede eylemsilerin bulunduğu sözcük grubu, yan cümlecik oluşturur. Yan cümlecik bulunan cümleler yapıcı bileşik cümledir. Dolayısıyla I. cümle aynı zamanda bileşik bir cümledir.

II. cümlelerin yüklemi (uzatmıştı) iki kip eki aldığı için bileşik çekimlidir. Birinci kip öğrenilen (belirsiz) geçmiş zaman (-miş'li geçmiş zaman) kipi, ikinci kip bilinen (-di'li) geçmiş zaman kipidir. İkinci kipi bilinen (-di'li) geçmiş zaman kipi olan bileşik çekimli eylemler, hikâye bileşik çekimli eylemlerdir. Dolayısıyla yüklem, öğrenilen (belirsiz) geçmiş zamanın hikâyesi ile çekimlenmiştir.

III. cümlede yükleme, dolaylı tümlec bulmak için soru (nerede) sorarsak iki dolaylı tümlec (Arabaların park ettiği yerde / taşlar arasında) olduğunu görürüz.

IV. cümle, yüklemi sonda bulunmadığı için devrik cümledir. Ayrıca "gözümün önü" sözü belirtili ad tamlamasıdır.

V. cümledeki "**geçtiği**" **sözcüğü** isim-fiil eklerinden birini (-ma, -me, -mak, -mek, -ış, -iş, -uş, -üş) değil, "**-dik, -dik, -tık, -tık**" sıfat-fiil ekini almıştır.

Cevap E

Örnek 3:

(I) Yaşamayı öğretmek için, ilk önce kendimiz yaşamayı öğrenmeli, sevmeliyiz, diye başlıyorsun son mektubuna. (II) Çevremizde, bize yaşamı sevdirecek nice durumlarla karşılaşılıyor; onun güzelliklerini sezdirecek nice olaylar yaşıyoruz. (III) Olaylara ve insanlara bakmayı öğrendikçe yaşamı da daha iyi anlayacağımızı düşünüyorum. (IV) Geçen hafta, öğrencilerimle bir kı gezisine çıktık. (V) İki kilometre ya yürüdük ya yürümedik; ama bu yol boyu öyle değişik şeyler, öyle güzel şeyler gördüm ki ilk kez, yaşadığının ayrımlına vardım.

Bu parçadaki numaralanmış cümlelerle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) I. cümle, yüklemi şimdiki zamanlı bileşik bir cümledir.
- B) II. cümle, ortak tümleçli, sıralı bir cümledir.
- C) III. cümle, dolaylı tümleci olan basit bir cümledir.
- D) IV. cümle, içinde zarf tümleci olan olumlu bir cümledir.
- E) V. cümle, birden fazla yan cümleden oluşan girişik bir cümledir.

(2006 - ÖSS)

Çözüm:

I. cümlede yüklem "yor" ekini, yani şimdiki zaman kipi ekini aldığını görüyoruz. Cümlede "Yaşamayı" ve "öğretmek" eylemsileri ile yan cümlecikler kurulmuştur. Yan cümlecici bulunan cümleler yapıcı bileşik cümle olduğu için I. cümle, bileşik bir cümledir.

II. cümlede iki ayrı yüklem (karşılaşıyor(uz), yaşıyoruz) yani iki cümle vardır. Birbirine virgülle bağlı iki cümle sıralı cümle-yi oluşturur. Her iki yükleme sorduğumuz "nerede" sorusu ortak tümleç (dolaylı tümleç) olan "çevremizde" sözcüğünü buldurur.

III. cümle öğelerine "zarf tümleci (Olaylara ve insanlara bakmayı öğrendikçe) - nesne (yaşamı da daha iyi anlayacağımızı) - yüklem (düşünüyorum)" biçiminde ayrıldığı için cümlede dolaylı tümleç yoktur. Ayrıca cümlede eylemsilerle (öğrendikçe, anlayacağımızı) kurulan yan cümlecikler bulunduğu için cümle, **yapıcı basit değil, bileşik cümledir.**

IV. cümlede yüklemde bildirilen eylemin gerçekleşmesi söz konusu olduğu için cümle anlamca olumludur. Yükleme sorduğumuz "ne zaman" sorusuyla "geçen hafta" sözünün zarf tümleci olduğunu görüyoruz.

V. cümle, yan cümlecikler bulunduğu için bileşik cümledir. Yan cümlecici eylemsi ile kurulan bileşik cümlelere "girişik cümle" denir. Diğer yan cümlecikler, "ki" bağlacıyla ve ikileme biçimindeki "ya yürüdük ya yürümedik" eylemleriyle kurulmuştur.

Örnek 4:

(I) Ortalık ağır ağır aydınlanıyor, topraktan incecik buğular yükseliyordu. (II) Otlar ile pamuk fideleri daha ayırt edilemiyordu. (III) Az sonra güneş doğacak; kıpkırmızı, her yanı yakan bir güneş... (IV) Toprağa basamayacak, sıcaktan soluk alamayacak, bir fırının içine girmiş gibi kavrulacak insanlar. (V) Bütün bunlara karşın, güneşin doğuşu sabırsızlıkla bekleniyor. (VI) Güneş demek, yeni bir gün demek, umut demek.

Bu parçadaki numaralanmış cümlelerle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) I. cümledeki "ağır ağır" ikilemesi zarftır.
- B) II. cümledeki "ile" bağlacıdır.
- C) III. cümledeki "kıpkırmızı" sözcüğü pekiştirme sıfatıdır.
- D) V. cümledeki "karşın" sözcüğü ilgeçtir.
- E) VI. cümledeki "umut" sözcüğü kökü bakımından isim soyludur.

(2006 - ÖSS)

Çözüm:

I. cümlede "aydınlanıyor" eylemine "nasıl" sorusunu sorarsak, cevap olarak "ağır ağır" ikilemesini alırız. İsimlere sorulan "nasıl" sorusunun cevabı sıfat olduğu gibi, eylemlere sorulan "nasıl" sorusunun cevabı da zarftır. Öyleyse, "ağır ağır" ikilemesi zarf görevindedir.

"ile" sözcüğü, cümlede hem ilgeç (edat) hem bağlaç olarak kullanılabilir. Eğer "ile" sözcüğü; "ve" anlamına gelip eş görevli iki sözcüğü, öğeyi ya da cümleyi bağlıyorsa bağlaç görevindedir. "ile" sözcüğü "ve" anlamına gelmiyorsa ilgeç görevindedir. II. cümlede "ile" sözcüğü "ve" anlamına gelip "otlar - pamuk fideleri" sözlerini birbirine bağladığı için, bağlaç görevindedir.

İsimlere sorulan "nasıl" sorusunun cevabının sıfat olduğunu yukarıda söyledik. III. cümledeki "güneş" ismine "nasıl" sorusunu sorarsak "kıpkırmızı" sözcüğünün "güneş" ismini nitelleyen bir sıfat olduğunu görürüz. "kıpkırmızı" sözcüğü, "kırmızı" sıfatının pekiştirilmesiyle oluşturulduğu için bu sözcüğe "pekiştirme sıfatı" denebilir.

IV. cümlede kullanılan ve tek başına bir anlam taşımayıp cümle içinde kullanıldığında anlam kazanan "karşın" sözcüğü ilgeçtir. "karşın" sözcüğü, artık, yabancı kökenli olan "rağmen" ilgecinin yerine kullanılmaktadır.

V. cümledeki "umut" sözcüğünün ekini, kökünü ayıralım. "umut" sözcüğü, "um- (ummak)" eylemine getirilen, "-(u)t" fiilden isim yapım ekini almıştır. "**umut**" sözcüğü, bu eki alarak isim olmuştur; ama **kökü fiil soyludur.**

1. Aşağıdakilerden hangisi yapısı yönüyle basit bir cümledir?

- A) Arkadaşım çalışkanlığı sayesinde her yerde sevilir.
- B) Akşam olduğunda ortalıkta kimsecikler kalmazdı.
- C) Dün, işlerimi erken bitirince amcamlara uğradım.
- D) Titiz biri olduğu her halinden belli oluyordu.
- E) Salonda perde açıldı, herkes yerini aldı.

2. Aşağıdaki cümlelerden hangisi yapısı yönüyle bileşik bir cümle değildir?

- A) Ava gidenler, güneş batarken köye döndüler.
- B) İstanbul'un ortasında yapayalnız yaşıyoruz.
- C) Kardeşi gelince bizi görmez oldu.
- D) Kızgınlığı geçince söylediklerine gülüyordu.
- E) Hava bulutlu olduğundan güneş görünmüyordu.

3. Aşağıdaki cümlelerden hangisi yapısı yönüyle ötekilerden farklıdır?

- A) Bu elbiseyi dün sokağımızın karşısındaki mağazada gördüm.
- B) Güneş, bugün istemeye istemeye kayboldu ufuktan.
- C) İmzalanacak evrakları bir türlü hazırlayamamıştı görevli.
- D) Arkadaşım yağmur yağarken hep hüzünlenirdi.
- E) Sinemaya gittiğimde film çoktan bitmişti.

4. Aşağıdakilerin hangisinde verilen dizeler basit cümle oluşturmaktadır?

- A) Gece gündüz uçup derin hülyalarına
Konmak istiyorum
- B) Tutkuların büyüyen zindanlarında
Saklama gözlerini
- C) Kuruyan dallarımıza bahçenden
Bir yeşil yaprak ver
- D) Yüksek yerlerde açan nazlı çiçeğin
Altında doğdum
- E) Göğsümü siper ettim acılarıma
Üzüntülerime, sancılarıma

5. Aşağıdaki dizelerin hangisinde birden çok yargı vardır?

- A) Bir çini parçasından bütün hasretlerimiz
- B) Kalmadı Anayurt'ta, bir tek yeşil yerimiz
- C) Suları kumlar içti, güneş yedi ekini
- D) Asırlarca sanya çaldı toprak, rengini
- E) Bozkır türküsüyle doldu ciğerlerimiz

6. Yol, sarp kayaların içine doğru daralıyor ve yer yer çöküntülerle beraber dikleşiyordu.

Bu cümle ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Ad – kurallı – olumlu – bağlı
- B) Ad – devrik – olumsuz – bağlı
- C) Eylem – kurallı – olumlu – bağlı
- D) Ad – devrik – olumsuz – bileşik
- E) Devrik – eylem – olumlu – basit

7. Aşağıdaki atasözlerinden hangisi yapıca ötekilerden farklıdır?

- A) Bilmemek ayıp değil, öğrenmemek ayıp.
- B) Dost için ölmeli, düşman için dirilmeli.
- C) Koyma akıl, akıl olmaz.
- D) Gülme komşuna, gelir başına.
- E) El, el için ağlamaz; başına kara bağlamaz.

8. Bir zamanların sihirli kutusuymuş radyo. Televizyonun yaşama merhaba demediği günlerde evlerin baş köşesini o süslüyormuş. İlk defa görenler, küçücük bir kutudan sesin nasıl çıktığına şaşakalmışlar. Bu şaşkınlıkla dinlemişler radyodan çıkan sesleri. Bir süre sonra da almışlar bu sihirli kutuya.

Bu parçada aşağıdakilerden hangisi yoktur?

- A) Basit cümle
- B) İsim cümlesi
- C) Bileşik cümle
- D) Sıralı cümle
- E) Devrik cümle

9. Aşağıdaki cümlelerden hangisi yapısı bakımından ötekilerden farklıdır?

A) Biraz dinlenmek, sonra ders çalışmak istiyorum.
B) Sınav başlayalı daha beş dakika olmadı.
C) Akşamları yürüyüş yapmayı çok severmiş.
D) Bugün deniz dingin, martılar yorgun görünüyordu.
E) Aykut, çok yorulduğundan erkenden yatmıştı.

10. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde adeylemle kurulmuş bir yan cümlecik, temel cümlecğin nesnesi görevindedir?

A) Güneşin batmasına çok az bir süre kaldı.
B) Güneşin batmasıyla evin yolunu tuttuk.
C) Güneşin batışı en güzel, bu tepeden izleniyordu.
D) Güneşin batışından sonra sokaklar sakinleşti.
E) Güneşin batışını seyrediyorduk sahilde.

11. (I) Oyunların oluşumunda iklimin, kültürün ve yaşanan çevrenin etkisi büyüktür. (II) Belirli bir kültürdeki çocuklar, çoğu oyunu bir önceki kuşaktan taklit yoluyla öğrenirler. (III) Bu yüzden oyunda kültür faktörü egemendir. (IV) Oyun türünün seçiminde mevsimlerin de etkisi vardır. (V) Daha az enerji isteyen oyunlardır yaz oyunları.

Bu parçadaki numaralanmış cümlelerle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) I. bileşik bir cümledir.
B) II. olumlu bir cümledir.
C) III. eylem cümlesidir.
D) IV. basit cümledir.
E) V. devrik ad cümlesidir.

12. Aşağıdaki atasözlerinden hangisi, öznesi ortak sıralı bir cümledir?

A) Dağ dağa kavuşmaz, insan insana kavuşur.
B) Deli ile çıkma yola, başına getirir bela.
C) El yarası geçmez, dil yarası geçer.
D) Danışan dağ aşımış, danışmayan yolu şaşmış.
E) Elmayı soy da ye, armudu say da ye.

13. Aşağıdakilerden hangisi bağlı bir cümledir?

A) Yazarın eseri ile hayatı, devri ve beslendiği kaynaklar arasında ilişkiler vardır.
B) Bilinçli olarak büyüttüğümüz ve beslediğimiz hül-yalar, bizden bir parçadır.
C) Onun birçok şiirinde, neşe ile hüznün bir aradadır.
D) Sanat baskıdan doğar, özgürlükten ölür.
E) Gönlümüz, dostlarla huzur bulur ve bizi ancak dostlar anlar.

14. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde yan cümlecik temel cümlelerin belirtili nesnesidir?

A) Sınava girmek için bahaneler uyduruyordu.
B) Dün, babasının hediye ettiği kitabı kaybolmuş.
C) Yarına yetiştirmesi gereken bir ödevi varmış.
D) Beni yeniden yaşama bağlayan, bu tatlı sözlerdi.
E) Akşam yola çıkacağımızı babam söyledi.

15. I. Sebep bazı Leyla, bazı Şirin'di
II. Hatırım için yüce dağlar delindi
III. Bilek gücüm Ferhat ile bilindi
IV. Kuvvet benim, kudret benim, aşk benim

Yukarıda numaralanmış dizelerin hangilerinde birden fazla yargı vardır?

A) I. ve II. B) I. ve IV. C) II. ve III.
D) II. ve IV. E) III. ve IV.

16. Soğuk suların süsüdür alabalık. Ne yaşantısı, ne kokusu ne de lezzeti benzer diğer balıklara. Belki de bu yüzden "ala" sıfatı yakıştırılmış ona. Esrarengizlik kattan "ala" sözcüğü; geyiğe, dağlara bir de dünyanın bu en süslü balığına nasip olmuş.

Bu parçada aşağıdaki cümle türlerinden hangisi yoktur?

A) Ad cümlesi B) Bileşik cümle
C) Kurallı (düz) cümle D) Basit cümle
E) Bağlı cümle

1. (I) Kusursuz dost arama peşinde olmayın. (II) Herkesin bir kusuru vardır, bunu kabul edin. (III) Sevgi elini uzatan ilk kişinin siz olmasına bakın. (IV) Elinizden geldiğince yaşamınızda herkese yardımcı olmaya çalışın. (V) Hayat bir sınavdır ve sizin bu sınavdaki zorlukları gülümsemeyle karşılamamız gerekir.

Bu parçada numaralanmış cümlelerle ilgili olarak aşağıdaki yargılardan hangisi söylenemez?

- A) I. olumsuz fiil cümlesidir.
B) II. bağımsız sıralı cümledir.
C) III. basit bir ad cümlesidir.
D) IV. bileşik bir fiil cümlesidir.
E) V. bağılı cümledir.

2. **Aşağıdaki atasözlerinden hangisi yapısı bakımından ötekilerden farklıdır?**

- A) Yılanın sevmediği ot, deliğinin ağzında biter.
B) Araba devrilince yol gösteren çok olur.
C) Bir korkak bir orduyu bozar.
D) Rüşvet kapıdan girince insaf kapıdan çıkar.
E) Kör bile düştüğü çukura bir daha düşmez.

3. Uzaktır her şey; gökyüzü, deniz
Her an peşimizden koşan gölgemiz,
Özlenen limanlar, yanan yıldızlar,
Her şey ama her şey, anneler, kızlar.

Bu dörtlükte kaç yargı vardır?

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

4. Aralarında öge ortaklığı bulunan sıralı cümlelere bağımlı sıralı cümle denir.

Aşağıdakilerden hangisi bağımlı sıralı bir cümledir?

- A) Aç aman bilmez, çocuk zaman bilmez.
B) Denize giren, yılanı sarılır.
C) Gençliğinde taş taşı, yaşlanınca ye aşu.
D) Kötü söyleme eşine, zehir katar aşına.
E) Bir göz ağlarken, öbür göz gülmez.

5. **Aşağıdakilerin hangisinde yan cümlecik nesne görevindedir?**

- A) Güneş doğarken biz çoktan yola çıkmıştık.
B) Zilin çalması bizi daldığımız düşüncelerden uyardı.
C) Hafta sonu dedemlere gitmeyi düşünüyorum.
D) Hepimiz ödevlerimizi bir an önce bitirmeye çalışıyorduk.
E) Sabahları odamızı toplamak bizim görevimizdi.

6. **Aşağıdaki cümlelerin hangisinde birden fazla yan cümlecik vardır?**

- A) Öğrenciler, bir an önce yola çıkmak istiyordu.
B) İlk defa bir müzeye gideceği için heyecanlıydı.
C) Bir görevli öğrencilere, sergilenen eserler hakkında bilgi veriyor.
D) Öğrencilerden, gördüklerini bütün sınıfa anlatmalarını istendi.
E) Birçok öğrenci, geziden sonra, arkeolog olmaya karar verdi.

7. **Aşağıdaki cümlelerin hangisinde nesne ortaklığı söz konusudur?**

- A) Seni çok aradım; bir türlü ulaşamadım sana.
B) Eşyalarımı akşamdan çantaya koydum; sabah evden çıkarken çantayı unuttum.
C) İşten çıkınca eve gidip biraz dinlenmek istiyorum.
D) O kitabı daha önce okudum, şimdi ise kitaplığım da bulamadım.
E) Otobüse ilk önce biz bindik, sonra diğerleri bindi.

8. Birkaç aydan beri genç öykücülerin yapıtlarını okuyorum. Her birinde bir başka güzellik var. Zaman zaman bu öykülerle ve öykücülerle ilgili makaleler de yayımlıyorum. Okurlarımdan bu genç öykücülere yönelik, daha çok makale yazmam konusunda istekler alıyorum son günlerde.

Bu parçada aşağıdaki cümle türlerinden hangisi yoktur?

- A) Ad cümlesi B) Devrik cümle
C) Bileşik cümle D) Basit cümle

E) Bağlı cümle

9. Aradan biraz zaman geçince, yazdığım yazıları önüme koyar, onları yeniden okur, gözümünden kaçmış hataları bulup düzeltmeye çalışırım.

Bu cümlede kaç yan cümlecik vardır?

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

10. Aşağıdakilerin hangisinde isim-fiil kurulmuş yan cümlecik, temel cümlecğin nesnesidir?

- A) Yazdığımız öyküleri incelemeye devam ediyoruz.
B) Şiirlerini, yeni aldığı bir deftere yazıyormuş.
C) Öykülerimin, eleştirmenlerce fark edilmesini bekliyorum.
D) Şiir yazmaktan vazgeçip öyküde karar kıldı.
E) Dergimizde genç yazarların çalışmalarına yer veriyoruz.

11. Bağımlı sıralı cümlelerde özneler, tümleçler ya da her ikisi ortak olabilir.

Aşağıdakilerden hangisinde bu açıklamaya uygun bir kullanım vardır?

- A) Alma mazlunun ahını, çıkar aheste aheste
B) Baş nereye giderse, ayak da oraya gider.
C) Halka verir talkını, kendi yutar salkını.
D) Kurt tüyünü değiştirir, huyunu değiştirmez.
E) Öküz öldü, ortaklık bozuldu.

12. Beypazarı'nın ahşap evleri, tarihin ince zevkini günümüze taşıyan örneklerle dolu. Ahşabın titizlikle işlendiği bu evler, sıralı yapılar olarak geçmişe tanıklık ediyor. Evler; genellikle üç katlıdır, duvarları da taşlarla örülmüştür. Evlerin bu özelliği hemen göze çarpar.

Bu parçada aşağıdakilerden hangisinin örneği yoktur?

- A) Basit cümle B) Ad cümlesi
C) Sıralı cümle D) Bileşik cümle
E) Devrik cümle

13. Aşağıdaki sıralı cümlelerin hangisinde özne ortaktır?

- A) Hava bugün güzel, öğleden sonra dışarı çıkabiliriz.
B) Sabah postacı geldi, bana birkaç mektup bıraktı.
C) Öğretmen dönem ödevi verdi; ama bazı öğrenciler yapmadı.
D) İlkokuldan beri günlük tuttum, şimdi elimde sekiz defterim var.
E) Dedem mahalledeki yoksulları belirler, bazı zenginler de onlara yardım ederdi.

14. (I) Gözlük camlarının üstünden ve şişkin göz kapakları arasından kestane renkli gözlerini bana çevirdi. (II) Bu ihtiyaç adamın yüzünde, kocaman bir çocuk tebessümü belirdi. (III) Gözlerinden uzun yılların deneyimi rahatlıkla okunuyordu. (IV) Dizlerimin üzerindeki kapağı açık dergiye merakla bakıyordu. (V) Ben de yayın hayatına yeni başlamış dergiyi ona uzattım.

Bu parçada numaralanmış cümlelerden hangisi yapısı yönüyle ötekilerden farklıdır?

- A) I. B) II. C) III. D) IV. E) V.

15. Toplantı için gelenlere biz yer gösteriyoruz.

Aşağıdakilerin hangisinde yan cümlecik, bu cümledeki göreviyle kullanılmıştır?

- A) Odamda kitap okurken her şeyi unutturdum.
B) Çocuklar, sabahtan beri top oynamaktan bıkmamıştı.
C) Gecedden başlayan rüzgâr, bütün gün, etkisini hissettirdi.
D) Mahalleye iki yeni park yapıldı sokaklarda çocuk kalmadı.
E) Öğretmenin bana sorduğu soruyu arkadaşım cevapladı.

16. Köyün, denizin ve çevredeki yıkıntıların üstüne sonsuz, ürpertici bir dinginlik çökerdi karanlıkla birlikte.

Bu cümle ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Kurallı - isim - bileşik - olumsuz
B) Devrik - fiil - basit - olumlu
C) Kurallı - fiil - basit - olumlu
D) Devrik - fiil - bileşik - olumlu
E) Devrik - isim - bileşik - olumsuz

1. Akşamları serin rüzgârların estiği, büyüleyici görüntüsüyle görenleri kendine hayran bırakan sakin bir dağ köyüydü burası.

Bu cümle ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Adıl kullanılmıştır.
B) Ad cümlesidir.
C) Belirtisiz isim tamlaması kullanılmıştır.
D) Farklı türde eylemler kullanılmıştır.
E) Özne ve yüklemden oluşmuştur.

2. Dilimin ucunda bir eski arkadaş adı
Unutulmuş şekilleri taşıyan bulutlar
Bir gökyüzü genişliğiyle ruhuma dolar
Otların içine sırtüstü yatmanın tadı

Bu dörtlücke ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Belirtili ad takımı vardır.
B) Bileşik sözcüklere yer verilmiştir.
C) Bağayem vardır.
D) İlgeç kullanılmıştır.
E) Hem belirtme hem niteleme sıfatı almış sözcük vardır.

3. Yalçın kayalıkların içinden geçerken sol taraftan akan cız cız bir pınar yüzümüzü ve içimizi serinletsin diye ikin-ci molamızı verdik.

Bu cümle ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Zincirleme ad takımına yer verilmiştir.
B) Bileşik bir eylem cümlesidir.
C) Sıfat-fiil vardır.
D) Bağlaç vardır.
E) Sıra sayı sıfatı kullanılmıştır.

4. (I) Büyük çam ağaçları gelin başı gibi süslenmiş, minicik çamlar tepelerine kadar kar altındaydı. (II) Sağlı sollu dizilmiş bu güzel atmosfere bakıyor, muhteşem görüntüleri fotoğraf kareleriyle belirlemeye çalışıyorduk. (III) Hiçbir güzelliği kaçırmamak için habire deklanşöre basıyorduk. (IV) Bir süre inişli çıkışlı yerlerden bata çıka yürüdükten sonra, geniş bir düzlüğe geldik. (V) Rehberimiz, buranın, Ilgaz Ovası olduğunu söyledi.

Bu parçadaki numaralanmış cümlelerle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) I. cümle, bağımsız bir sıralı cümledir.
B) II. cümledeki "sağlı sollu" ikilemesi zarftır.
C) III. cümledeki "basıyorduk" sözcüğü bileşik zamanlı eylemdir.
D) IV. cümle, zarf tümlecisi, dolaylı tümleç, nesne ve yüklemden oluşmaktadır.
E) V. cümle, içinde ad tamlaması olan kurallı bir eylem cümlesidir.

5. Okyanusta yaşayan
Bir peri tanıyordum kederli, küçük
Gecenin karanlığıyla kaybolup
Güneşle birlikte var olan

Bu dizelerde aşağıdakilerden hangisi yoktur?

- A) Eylemsi B) Bağlaç C) Ad takımı
D) İlgeç E) Bileşik çekimli eylem

6. Akmayan yaşlarla sıcak yüzün
Bugün seni pek üzgün gördüm
Gözünde bir küçük noktadır hüznün
Neşeni ne bugün ne de dün gördüm

Bu dörtlücke ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Ad takımı vardır.
B) Sıfat-fiil kullanılmıştır.
C) Bileşik sözcük vardır.
D) Ekeylemli yüklem kullanılmıştır.
E) Bağlaç kullanılmıştır.

7. Yazarın çocukluğunu anlattığı son kitabı önümüzdeki ay okurlarla buluşuyor.

Bu cümleyle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) İlgeç vardır.
B) Yükleme işteş çatılı bir eylemdir.
C) Belirtili ad takımına yer verilmiştir.
D) "okurlarla" sözcüğü, kökü bakımından fiil soyludur.
E) İlgî adına yer verilmiştir.

8. Ben, kalabalığın içinde yaşamayı seven biriyim.

Bu cümleyle ilgili olarak aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Belgisiz adıl vardır.
B) İki ögeli bir cümledir.
C) Farklı türde eylemsilere yer verilmiştir.
D) Ad takımı kullanılmıştır.
E) Türemiş sözcük yoktur.

9. Dizelerde sözcükler, heykel gibi bir bütüne, bir resme dönüşüyorsa bunun adı Divan şiiridir.

Bu cümle ile ilgili olarak aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Bileşik sözcük vardır.
B) İlgeç kullanılmıştır.
C) Belirtme sıfatı vardır.
D) Ad takımlarına yer verilmiştir.
E) Bileşik çekimli eylem kullanılmıştır.

10. Yarnın arkadaşlarımla en sevdiğim filmi izleyeceğiz.

Bu cümle ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Nesne vurgulanmıştır.
B) Özne ve yüklemden oluşmuştur.
C) Yükleme türemiş bir eylemdir.
D) İlgece yer verilmiştir.
E) Üstünlük belirteci vardır.

11. Yol boyunca gördüğümüz sıra sıra ağaçlar, sanki bizi karşılamak için dizilmişlerdi.

Bu cümle ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) İkileme sıfat görevindedir.
B) Ad tamlaması vardır.
C) Birden fazla ilgece yer verilmiştir.
D) Adeyleme vardır.
E) Yükleme geçişli bir eylemdir.

12. Fethiye, Ege Denizi'ne sunulan tüm güzelliklerden payını almış olmanın gururuyla, misafirlerine gece ve gündüzü farklı bir havayla yansıtır.

Bu cümle ile ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Ad ve sıfat tamlaması vardır.
B) Türemiş sözcükler kullanılmıştır.
C) Bileşik bir isim cümlesidir.
D) İlgeç vardır.
E) Birden fazla eylemsi kullanılmıştır.

13. Güneş, o kızıl ışıklarını seriyor yine şehrin üzerine.

Bu cümleyle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Bileşik bir cümledir.
B) İsim tamlaması dolaylı tümlec görevindedir.
C) Belirteç kullanılmıştır.
D) Yükleme basit çekimli bir eylemdir.
E) Bir sözcük, hem niteleme hem belirtme sıfatı almıştır.

14. Hayatı sıkıntılar içinde geçmesine rağmen yüreği hep sevgiyle doluydu.

Bu cümle ile ilgili olarak aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Fiil cümlesidir.
B) Birden fazla ilgeç vardır.
C) Adeyleme yer verilmiştir.
D) Türemiş sözcükler kullanılmıştır.
E) Belirtisiz isim tamlaması kullanılmıştır.



Kurtuluş Savaşı-I

KONUyla İLGİLİ TERİMLER

Azinlik: Bir devletin ana unsurunu (çoğunluğunu) oluşturan milletin dışında, nüfusça az olan milletlere verilen isim.

Gazi: İslam inancına göre, savaşlara katılan ve sağ olarak geri dönen kimselere verilen isim. Aynı zamanda savaşlarda olağanüstü yararlılık gösterenlere devlet tarafından verilen onur ünvanı.

İstiklal: Bağımsızlık. Bir milletin veya devletin dış güçlerin (başka devletlerin) etkisi altında olmadan bağımsız yaşaması.

Sathı Müdafa: Sakarya Savaşı'nda Mustafa Kemal Paşa'nın Türk askerlerine; sadece savunma hatlarının değil, bütün vatanın topraklarının savunulmasını istediği savaş taktiği.

KURTULUŞ SAVAŞI'NDA CEPHELER

TBMM'ye bağlı silahlı birlikler Kurtuluş Savaşı'nda başlıca üç cephede savaşmışlardır. Bunlar; Doğu, Güney ve Batı cepheleleridir.

DOĞU CEPHESİ

Osmanlı topraklarında daha çok Doğu Anadolu'da yaşayan ve uzun yıllar Osmanlı Devleti'ne bağlılıklarını sürdüren Ermeniler, bu bağlılıklarını nedeniyle "Millet-i Sadıka" olarak adlandırılmışlardır. Ancak, Fransız İhtilali'yle ortaya çıkan milliyetçilik akımı 19. yüzyılın sonlarında Osmanlı Devleti sınırları içinde yaşayan Ermenileri de etkilemiştir. Özellikle Rusya'nın kıskırtmaları sonucunda Ermeniler, Osmanlı Devleti'ni hem iç politikada hem de dış politikada zor durumda bırakacak faaliyetler gerçekleştirmişlerdir.

I. Dünya Savaşı'nın çıkmasıyla Ermeni Sorunu farklı bir boyut kazanmıştır. Osmanlı Devleti, İngiltere ve Rusya'ya karşı savaşa girince, bu devletler Ermeniler'i kıskırtarak Osmanlı Devleti'ni zor durumda bırakmışlardır. Doğu Anadolu'da isyan eden Ermeniler, Ruslarla işbirliği yaparak bölgenin Ruslar tarafından işgalini kolaylaştırmışlardır. Bunun üzerine Osmanlı Devleti, 14 Mayıs 1915'te "Tehcir Kanunu"nu uygulamaya koyarak, silahlı direnişte bulunanların göç ettirilmesini sağlamıştır. Böylece Anadolu'da işgale uğramamış bölgelerdeki Ermeniler, savaşın olmadığı Suriye topraklarına göç ettirilmiştir.

3 Mart 1918'de imzalanan Brest Litovsk Antlaşması'yla Rus ordusu Doğu Anadolu'dan çekilmesine rağmen, Rus ordusuyla birlikte gelişen Ermeniler Anadolu'da kalarak faaliyetlerine devam etmişlerdir.

30 Ekim 1918'de imzalanan Mondros Ateşkes Antlaşması'nda İttifak devletleri "Ermeni Vilayetleri" ifadesini kullanarak,

Doğu Anadolu'da bir Ermenistan Devleti kurulması için zemin hazırlamışlardır.

18 Ocak 1919'da toplanan Paris Barış Konferansı'nda ise İttifak devletleri "Doğu Anadolu'da bağımsız bir Ermenistan kurulmalıdır." kararını almışlardır.

10 Ağustos 1920'de imzalanan Sevr Antlaşması'nda İttifak devletleri Doğu Anadolu'da bir Ermeni Devleti kurulmasını İstanbul Hükümeti'ne kabul ettirmişlerdir.

Kurtuluş Savaşı'nın başlarında ise merkezi Erzurum'da bulunan Kazım Karabekir Paşa komutasındaki 15. Kolordu, Ermeniler'e karşı Doğu Anadolu'da düzeni sağlamak için mücadele etmiştir. Bu mücadelesinde Temsil Heyeti'nden ve daha sonra da TBMM'den her türlü desteği almıştır.

TBMM'nin emriyle Ermenilere karşı harekete geçen Kazım Karabekir Paşa komutasındaki Türk ordusu, 30 Ekim 1920'de Kars Zaferi'ni kazanarak Ermeni birliklerinin dağılmasını sağlamıştır. Ermeniler'i takip eden Kazım Karabekir Paşa, Gümri'yü de alarak Ermenistan ile TBMM arasında "Gümri Antlaşması"nın imzalanmasını sağlamıştır.

Gümri Antlaşması (3 Aralık 1920)

- Türk devletinin doğu sınırı, Çıldır Gölü ile Aras Nehri hattına kadar uzanacaktır.
- Sankamış, Kars, Kağızman ve Iğdır TBMM'ye ait olacaktır.
- Ermenistan Hükümeti, Sevr Antlaşması'nı tanımayacak ve Misak-ı Milli'yi kabul edecektir.
- Düşman ordusuna katılmış olan Ermeniler'den Türkler'e karşı silah kullanmamış olanlar 6 ay içinde Türkiye'ye dönebileceklerdir.
- Ermenistan, TBMM'ye karşı hiçbir düşmanca harekette bulunmayacaktır.

Gümri Antlaşması'nın Önemi ve Sonuçları

- TBMM'nin bağımsız bir devletle imzaladığı ilk antlaşmadır.
- Ermenistan, TBMM'yi tanıyan ilk devlet olmuştur.
- TBMM'ye bağlı orduların kazandığı ilk askeri zafer, siyasi bir zaferle tamamlanmıştır.
- Misak-ı Milli'nin bir kısmı gerçekleştirilmiştir.
- Kurtuluş Savaşı'nın "Doğu Cephesi" kapanmıştır.
- Doğudaki birliklerin Batı Cephesi'ne sevk edilmesine ortam hazırlanmıştır.
- Gürcistan ile 23 Şubat 1921'de Batum Antlaşması imzalanarak Artvin ve Batum'un Türkiye'ye ait olduğunun kabul ettirilmesine ortam hazırlanmıştır.
- Yeni Türk Devleti kendi adını ilk kez bu antlaşmada "Türkiye" olarak belirtmiştir.

- Gümrü Antlaşması'nın imzalanmasından sonra Ermenistan ve Gürcistan Sovyet Rusya'nın işgaline uğramıştır. Rusya'nın, bu antlaşmaların değiştirilmesini istemesiyle 16 Mart 1921'de **Moskova Antlaşması** imzalanmıştır. 13 Ekim 1921'de ise TBMM ile Kafkas Cumhuriyetleri (Azerbaycan, Ermenistan ve Gürcistan) arasında imzalanan **Kars Antlaşması** ile bu sınırlar kesinleşmiştir.

GÜNEY CEPHESİ

Mondros Ateşkes Antlaşması sonrasında İngilizler'in işgal ettiği Urfa, Antep ve Maraş Fransızlar'a bırakılmıştır. Adana ve çevresini de işgal eden Fransızlar, bu bölgelerdeki Ermeni azınlığı kışkırtarak yaptıkları işgalleri kolaylaştırmak istemişlerdir. Ermenilerin yaptığı faaliyetler ve Fransızlar'ın uyguladığı baskılar sonucunda bölge halkı silahlanarak Fransızlara ve Ermenilere karşı mücadele etmeye başlamışlardır.

Güney Cephesi'nde Adana, Antep, Maraş ve Urfa illerindeki Kuva-yı Milliye birlikleri dışarıdan herhangi bir yardım almadan Fransızlar'a karşı savaşmış ve birçok şehirden çekilmelerini sağlamışlardır. Bu bölgede başarılı olmayan Fransızlar, Batı Cephesi'ndeki Sakarya Zaferi'ni TBMM ordusunun kazanması üzerine önce ateşkes imzalamış, daha sonra da **Ankara Antlaşması**'ni imzalayarak bölgeden tamamen çekilmişlerdir.

BATI CEPHESİ

Kuva-yı Milliye Birliklerinden Düzenli Orduya Geçiş

15 Mayıs 1919'da İzmir'in Yunan ordusu tarafından işgal edilmesi üzerine Ege Bölgesi'ndeki teşkilatlanma çalışmalarını hızlandırmıştır. Yunan ordusunun, işgalinin ilk gününden itibaren bölgedeki azınlıkları da kışkırtarak yaptıkları katliamlara karşı Türk halkının ilk silahlı tepkileri düzensiz ve küçük çaplı olmuştur. Ancak kısa bir süre içinde Yunan ordusuna karşı çok sayıda **"Kuva-yı Milliye"** birliği kurulmuştur.

Batı Anadolu'da düzenli birliklerin kuruluşuna kadar, işgalci Yunan ordusuna karşı savunmanın temelini "Kuva-yı Milliye" birlikleri oluşturmuştur. Fakat Yunan ordusunun İzmir'den sonra Ödemiş, Ayvalık ve Aydın'ı da işgal ederek yayılmasını sürdürmesi karşısında Kuva-yı Milliye birlikleri yeteri kadar başarılı olamamışlardır.

Sivas Kongresi'nde Temsil Heyeti, Ali Fuat Paşa'yı Batı Cephesi Komutanı olarak atamış, böylece Batı Cephesi'ndeki faaliyetler Temsil Heyeti'nin denetimine alınmıştır. Ali Fuat Paşa, TBMM'nin açılmasından sonra da Batı Anadolu'daki Kuva-yı Milliye birliklerini yönlendirerek birlikte hareket etmelerini sağlamaya çalışmıştır. Fakat bu birliklerin çoğunun askeri disiplinden yoksun olması nedeniyle istenilen başarı elde edilememiştir.

Yunan ordusu, Kuva-yı Milliye birliklerinin düzensiz hareketlerinden yararlanarak işgallerini genişletmeyi başarmış ve Gediz bölgesine büyük bir askeri yığınak yapmıştır. Kuva-yı Milliye birliklerini organize eden Ali Fuat Paşa, Çerkes Ethem'in de desteğini alarak Gediz'deki Yunan ordusuna saldırmak için TBMM'den izin istemiş, fakat olumsuz yanıt al-

mıştır. Buna rağmen Yunan ordusuna saldıran Ali Fuat Paşa yenilerek geri çekilmiştir. Çerkes Ethem'in saldırı sırasında düzensiz hareket etmesi de yenilgiye etkili olmuştur. Disiplinsiz hareket etmesi üzerine TBMM, Ali Fuat Paşa'yı Batı Cephesi Komutanlığı'ndan alarak Moskova Büyükelçiliği'ne tayin etmiştir. Bu olaydan sonra TBMM Batı Cephesi'ni ikiye ayırarak, Kuzey'deki asıl Batı Cephesi Komutanlığı'na Albay İsmet Bey'i atarken, Güney Batı Cephesi Komutanlığı'na ise Albay Refet Bey'i atamıştır.

10 Kasım 1920'de Bilecik'e gelen Albay İsmet Bey, ilk iş olarak emrindeki birlikleri düzenli ordu birlikleri haline getirmiştir.

I. İnönü Savaşı (6 - 10 Ocak 1921)

Yunan Saldırısının Nedenleri

- Çerkes Ethem ayaklanmasından yararlanarak Türkleri zor durumda bırakmak,
- Sevr Antlaşması'nın TBMM tarafından kabul edilmesini sağlamak,
- Yeni kurulan Türk düzenli birliklerinin güçlenmesini önlemek,
- Demiryolu ağı bulunan Eskişehir'i alarak bölgeyi denetim altına almak,
- Ankara'yı alarak TBMM'yi ortadan kaldırmak ve Türk direniş hareketini sona erdirmek.

Çerkes Ethem birlikleriyle mücadele etmekte olan İsmet Bey komutasındaki düzenli birlikler, Yunan ordusunun saldırıya geçmesi karşısında, İnönü mevzilerine kadar gelerek Yunan taarruzunu karşılamışlardır. 6 - 10 Ocak günleri arasında süren savaşlarda Yunan ordusu, düzenli birlikler tarafından durdurularak geri püskürtülmüştür. Dağılan Yunan ordusu yaklaşık 150 km'lik bir alandan geri çekilmek zorunda kalmıştır.

I. İnönü Savaşı'nın Sonuçları

- TBMM'nin kurduğu düzenli ordu ilk zaferini kazanmıştır.
- Düzenli birliklerin önemi anlaşılmış ve askere alma işlemleri hızlanmıştır.
- TBMM'ye olan güven artmış, milli birlik ve beraberlik güçlenmiştir.
- İtilaf devletlerinin Yunanlılara güveni azalmıştır.
- Askeri başarıdan sonra TBMM 1921 Anayasası'nı kabul ederek Yeni Türk Devleti anayasal hale getirilmiştir.
- İstiklal Marşı kabul edilmiştir (12 Mart 1921).
- Albay İsmet Bey, generalliğe terfi ettirilmiştir.
- İtilaf devletleri beklenmedik bu durum karşısında Londra Konferansı'nı toplayarak Sevr'i yumuşatıp Türk halkına kabul ettirmeye çalışmışlardır. TBMM bu konferansa katılarak uluslararası alanda tanınmayı sağlamıştır.
- Afganistan ile dostluk antlaşması imzalanmıştır.
- Sovyet Rusya ile Moskova Antlaşması imzalanmıştır.

Londra Konferansı (21 Şubat - 12 Mart 1921)

TBMM ordusunun İngilizler tarafından desteklenmiş olan Yunan ordusuna bozguna uğratması, İtilaf devletlerinin Londra Konferansı'nı toplamalarına neden olmuştur.

İtilaf devletleri, Londra Konferansı'na İstanbul Hükümeti'ni resmi davetli olarak çağırılmışlardır. Bu heyette Mustafa Kemal Paşa'nın ya da O'nun bir temsilcisinin olmasını da istemişlerdir. TBMM'yi resmen çağırılmayarak TBMM'yi tanımak istemişler ve ulusal direnişi de kişisel bir hareket olarak göstermek istemişlerdir. Aynı zamanda İtilaf devletleri TBMM'yi Osmanlı Devleti'nin bir iç sorunu olarak gördüklerini göstermişlerdir. Mustafa Kemal Paşa ise, Sadrazam Tevfik Paşa'nın Londra'ya gidecek delegeleri seçmesini kendisinden istemesine rağmen, konferansa doğrudan çağrılmadıkları takdirde katılmayacaklarını bildirmiştir. Yapılan görüşmeler sonrasında İtalya'nın resmi daveti ile TBMM ayrı bir heyet olarak konferansa katılmıştır.

Böylece Londra Konferansı'na İngiltere, Fransa, İtalya, Yunanistan, İstanbul Hükümeti ve TBMM katılmışlardır.

Londra Konferansı görüşmeleri sırasında İstanbul Hükümeti Temsilcisi olan Tevfik Paşa, söz hakkını TBMM heyeti temsilcisi olan Bekir Sami Bey'e vermiştir. Bekir Sami Bey de, Sevr Antlaşması'nın uygulanamayacağını ve Misak-ı Milli kararlarının ne anlama geldiğini anlatan bir konuşma yapmıştır.

İtilaf devletleri bu konferansta Sevr Antlaşması'nın esaslarına hiç dokunmayarak, İzmir'in yönetimi ve asker sayısı konularında çok küçük değişiklikler içeren bir antlaşma taslağını TBMM temsilcilerine sunmuş, fakat kabul ettirememişlerdir. Yapılan görüşmelerden bir sonuç alınamamış ve konferans dağılmıştır.

TBMM Heyeti başkanı Bekir Sami Bey, görüşmeler sırasında İngiltere, Fransa ve İtalya ile bazı ön antlaşmalar imzalamış, fakat bunlar uluslararası eşitlik ilkesine uymamaları ve imzalayan devletlere ayrıcalıklar tanımaları nedeniyle TBMM tarafından onaylanmamıştır.

Londra Konferansı'nın Sonuçları

- TBMM, İtilaf Devletleri tarafından resmen tanınmıştır.
- İtilaf devletleri, Sevr Antlaşması'nı bu haliyle Türk tarafına kabul ettiremeyeceklerini anlamışlardır.
- İtilaf devletleri arasındaki fikir ayrılıkları, konferans sırasında daha da belirginleşmiştir.
- TBMM'nin, Anadolu halkının doğal temsilcisi olduğu ve eşit şartlar altında barış antlaşması imzalamak istediği görülmüştür.
- İtilaf devletleri, Yunan ordusuna toparlanması için zaman kazandırmışlardır. Görüşmelerden istedikleri sonucu alamayan İtilaf devletleri Yunan ordusunu yeniden saldırıya geçirmiş, bu durum II. İnönü Savaşı'na neden olmuştur.
- İtilaf devletleri ile Misak-ı Milli kararlarına dayanan bir barış antlaşması yapmak için kesin zafer kazanılana kadar savaşılmaması gerektiği anlaşılmıştır.

Türk - Afgan Dostluk Antlaşması (1 Mart 1921)

Moskova'da Sovyet Rusya ile görüşmeler yapıldığı bir sırada, Moskova'da bulunan Afgan heyeti ile TBMM heyeti arasında bir dostluk antlaşması imzalanmıştır. Bu antlaşma, karşılıklı eğitim ve kültür dayanışmasını sağlamaya yönelik maddeler içermiştir. Aynı zamanda TBMM, Afganistan'a yardım amacıyla subay ve öğretmen göndermeyi kabul etmiştir.

Moskova Antlaşması (16 Mart 1921)

Sovyet Rusya'nın 5 Aralık 1920'de Ermenistan'ı işgal etmesi-nin ardından TBMM ile Rusya arasında diplomatik görüşmeler başlamış fakat, TBMM'nin Anadolu'daki otoritesini kesinleştirmesine kadar Sovyet Rusya, TBMM ile bir antlaşma yapmaya yanaşmamıştır.

Moskova Antlaşması'na Ortam Hazırlayan Gelişmeler

- Milli Mücadele taraflarının Güney'de Fransızlara karşı başarılı olması,
- TBMM'nin oluşturduğu düzenli ordunun I. İnönü Savaşı'nı kazanması,
- Mustafa Kemal Paşa'nın diplomatik faaliyetlere önem vermesi,
- TBMM'nin Gümrü Antlaşması'yla Kafkaslar'daki etkinliğinin artması,
- TBMM'nin Londra Konferansı'na çağırılması ve böylece İtilaf devletleri tarafından tanınması.

TBMM, Sovyet Rusya ile antlaşma imzalayarak;

- Kafkas sınırını kesinleştirmeyi,
- Güçlü devletler tarafından tanınmayı,
- Misak-ı Milli'yi uluslararası alanda tanıtmayı,
- Rusya'dan silah yardımı ve maddi destek sağlamayı amaçlamıştır.

Sovyet Rusya ise TBMM ile antlaşma yaparak;

- Yeni rejimini tanıtmayı,
- Kafkaslar'da eski gücüne ulaşmayı,
- TBMM'yi kendi yanına çekerek batılı devletlerin yanından uzaklaştırmayı,
- Kafkas sınırını güvenlik altına almayı,
- Bakü petrolü üzerindeki etkinliğini artırmayı amaçlamıştır.

Moskova Antlaşması'nın Maddeleri

- İki taraftan birinin tanımadığı bir antlaşmayı diğeri de kabul etmeyecektir.
- Osmanlı Devleti ile Çarlık Rusyası arasındaki antlaşmalar geçersiz sayılacaktır.
- Sovyet Rusya Misak-ı Milli'yi tanıyacaktır.
- Osmanlı Devleti'nin Rusya'ya vermiş olduğu kapitülasyonlar kaldırılacaktır.
- Batum Gürcistan'da kalacak, bunun dışında TBMM'nin Ermenistan ve Gürcistan ile imzaladığı antlaşmalar ile çizilen sınırlar Sovyet Rusya tarafından da tanınacaktır.
- İki devlet arasında ekonomik ve siyasi antlaşmalar yapılacaktır.
- Boğazların ticaret gemilerine açık kalması amacıyla Karadeniz'e kıyısı olan ülkelerin katıldığı bir konferans toplanacaktır.

Antlaşmanın Önemi ve Sonuçları

- Sovyet Rusya ve TBMM karşılıklı olarak birbirini tanımışlardır.
- İki devlet uluslararası alanda birlikte hareket etme konusunda anlaşmışlardır.

- Sovyet Rusya, Sevr Antlaşması'nı tanımadığını ilan etmiştir.
- TBMM, doğu sınırını güvenlik altına almıştır.
- Kapitülasyonların kaldırılmasını kabul eden ilk Avrupa devleti, Sovyet Rusya olmuştur.
- Batum kaybedilmiş, böylece Misak-ı Milli'den ilk taviz verilmiştir.
- Kurtuluş Savaşı'nda Sovyet Rusya'nın TBMM'ye silah ve maddi yardım yapması sağlanmıştır.
- Sovyet Rusya, Boğazlar konusunda İngiltere, Fransa ve İtalya'nın karar vermesini kabul etmeyeceğini ifade etmiştir.

Yeni Türk Devleti'nin İlk Anayasası (20 Ocak 1921)

23 Nisan 1920'de açılan TBMM'nin çalışma esasları, 24 Nisan'da kabul edilen iç tüzük ile belirlenmiştir. Fakat yeni kurulan yönetimin yaptığı işleri hukuki bir zemine dayandırması ve meclisin daha sistemli çalışabilmesi için bütün demokratik yönetimlerde olduğu gibi, bir anayasaya ihtiyaç duyulmuştur. Doğu'da Ermeniler'e, Güney'de Fransızlar'a, Batı'da ise Yunan ordusuna karşı kazanılan zaferler, TBMM'nin kendine olan güvenini de artırmış ve yeni Türk Devleti'nin ilk anayasasının kabul edilmesine zemin hazırlamıştır. "Teşkilat-ı Esasiye Kanunu" da denilen 1921 Anayasası, 20 Ocak 1921'de TBMM tarafından kabul edilmiştir.

İstiklal Marşı'nın Kabul Edilmesi

Türk yurdu olan Anadolu'nun İtilaf devletlerinin yaptığı işgallerle ve azınlıkların yıkıcı faaliyetleriyle bölünmeye çalışıldığı bir dönemde, milli değerlerin yeniden şahlanması için Milli Eğitim Bakanlığı tarafından Milli Marş yazımı için yarışma açılmıştır. İlk başta para ödüllü olduğu için yarışmaya katılmayan Mehmet Akif Ersoy'un Milli Eğitim bakanının ricası üzerine yazdığı **İstiklal Marşı**, TBMM tarafından 12 Mart 1921'de kabul edilmiştir. İstiklal Marşı'nın günümüzdeki bestesi, 1930 yılında Cumhurbaşkanlığı Senfoni Orkestrası Şefi Zeki Üngör tarafından düzenlenmiştir. TBMM'nin İstiklal Marşı'nı kabul etmesi ulusal bir nitelik taşıdığını göstermektedir.

II. İnönü Savaşı (23 Mart - 1 Nisan 1921)

I. İnönü Zaferi'nin ardından Londra Konferansı'nda İtilaf devletleri istedikleri antlaşmayı TBMM'ye onaylatamayınca, Yunan ordusuna destek vererek yeni bir taarruzun başlamasını sağlamışlardır. Londra Konferansı sırasında zaman kazanarak toparlanmış olan Yunanlılar, TBMM'nin yetersiz ve çoğu tarım işçisi olan birliklerini yenerek Ankara'ya rahatça ulaşacaklarını düşünüyorlardı.

Yunan taarruzunun amaçları şunlardır:

- Londra Konferansı'nda İtilaf devletlerinin teklif ettiği barış antlaşmasının TBMM tarafından onaylanmasını sağlamak,
- Ankara'yı işgal ederek TBMM'yi dağıtıp, ulusal direnişe son vermek.

23 Mart 1921'de geniş bir cepheden saldırıya geçen Yunan ordusu, İnönü mevzilerinde ikinci kez durdurularak geri püskürtülmüştür. Daha Güney'de Türk ordusunun taarruzuyla

başlayan Aslıhanlar ve Dumlupınar Savaşları ise başarısızlıkla sonuçlanmıştır.

II. İnönü Savaşı'nın Sonuçları

- TBMM, Batı Cephesi'ndeki ikinci büyük zaferini kazanmıştır. Bu durum, TBMM'ye duyulan güvenin daha da artmasına ortam hazırlamıştır.
- Türk ordusunun henüz taarruz gücüne ulaşmadığı anlaşılmıştır.
- Yunanlıların daha büyük bir ordu hazırlayarak saldırıya geçmelerine neden olmuştur (Kütahya - Eskişehir Savaşları).
- Yunan ordusunun yenilmesi, İtilaf devletleri arasındaki görüş ayrılıklarını artırmıştır.
- İtalyanlar ve Fransızlar, işgal ettikleri yerleri boşaltma karar almışlardır.
- Batı Cephesi'nin güneyindeki birlikler de İsmet Paşa'nın komutasına verilmiştir.

II. İnönü Zaferi nedeniyle Mustafa Kemal Paşa, İsmet Paşa'ya gönderdiği telgrafta şunları ifade etmiştir; "... Siz orada yalnız düşmanı değil, milletin makus talihini (kara bahtını) de yendiniz. Düşman çizmesi altındaki kara bahtlı topraklarımızla beraber bütün vatan, en ücra köşesine kadar sizin zaferinizi kutluyor..."

Eskişehir - Kütahya Savaşları

II. İnönü Savaşı'ndan sonra Türk ordusu galip gelmesine rağmen, dağılmış durumdaki Yunan ordusunu etkili bir şekilde takip edememiştir. Bu durum, Türk ordusunun henüz büyük bir güce ulaşmadığını göstermiştir. Yunan generalleri ise daha güçlü bir ordu hazırlayarak son bir taarruzla Ankara'yı işgal edebileceklerini ileri sürmüşlerdir. Bu amaçla Yunanlılar, büyük bir hazırlık başlatmış, hatta Yunan kralı da Anadolu'ya gelerek zaferin kesin olduğunu göstermek için gazetecilere Ankara'da basın toplantısı için randevu vermiştir.

Yunan ordusunun amaçları şunlardır:

- İnönü savaşlarındaki yenilgiler nedeniyle kaybettiği saygınlığını yeniden kazanmak,
- İtilaf devletlerinden aldığı desteği devam ettirmek,
- Ankara'yı işgal ederek Sevr Antlaşması'nı Türk halkına kabul ettirmek,
- TBMM'yi ve ordusunu ortadan kaldırmak.

Yunanlılar Anadolu'ya getirdiği yeni takviye birliklerle Türk ordusuna karşı saldırıya geçmişlerdir. Türk ordusu ise yeterli kadar güç toplayamadığı için Yunan ordusuna karşı etkili bir savunma gerçekleştirememiş ve başarısız sonuçlar almıştır. Bu nedenle Türk ordusu, Mustafa Kemal Paşa'nın emriyle, Sakarya Nehri'nin doğusuna kadar geri çekilmiştir.

Türk ordusunun geri çekilmesinin nedenleri şunlardır:

- Daha uygun bir savunma hattı oluşturmak,
- Tamamen imha edilmeyi önlemek,
- Güvenliklerini sağlayarak savaşa daha iyi hazırlanmak,
- Yunan ordusunu ikmal noktalarından uzaklaştırarak disiplini bozmak.

Eskişehir - Kütahya Savaşlarının Sonuçları

- TBMM'nin kurmuş olduğu düzenli ordu ilk ve tek yenilgisini almıştır.
- Sakarya Irmağı'nın batısına kadar olan yerleri ele geçiren Yunan ordusu, Türk ordusuna saldırıyı yapmak için hazırlanmaya başlamıştır.
- Batı Anadolu'daki bazı bölgelerimiz (Eskişehir, Afyon ve Kütahya civarı) Yunan işgaline uğramıştır.
- Bu yenilgi, halkın maneviyatını sarstığı gibi, Meclis'te de karamsarlığa yol açmıştır.
- TBMM'nin daha güvenli bir yer olan Kayseri'ye taşınması tartışılmaya başlanmıştır.
- TBMM'de Mustafa Kemal Paşa'ya karşı muhalefet artmış, ordunun başına geçmesi istenmiştir.
- İtalyanlar ve Fransızlar Anadolu'da işgal ettikleri yerleri boşaltma işlemini durdurmuşlardır.
- Mustafa Kemal Paşa'ya Başkomutanlık yetkisinin verilmesine ve Tekalif-i Milliye Emirleri'nin yayımlanmasına ortam hazırlamıştır.

Başkomutanlık Yasasının Çıkarılması(5 Ağustos 1921)

Eskişehir - Kütahya savaşlarında alınan yenilgi ve bazı toprakların düşmana bırakılması, TBMM'de moral bozukluğuna neden olmuştur. Özellikle Mustafa Kemal Paşa'ya karşı olanlar bu hareketin sorumlusu olarak Mustafa Kemal Paşa'yı görüp onu suçlamaya başlamışlardır. "Ordu nereye gidiyor? Millet nereye götürülüyor? Bu hareketin elbette bir sorumlusu vardır, o nerededir?" Mustafa Kemal'i eleştirmişlerdir.

Mustafa Kemal Paşa'ya karşı olanlar O'nun ordunun başına geçmesini, Meclis başkanlığı görevinden uzaklaşması için bir fırsat olarak görüyorlardı. Çünkü onlara göre Yunan saldırısını durdurmak mümkün değildi, böylece bu saldırıyı durduramayan komutan gözden düşecekti.

Mustafa Kemal Paşa yanlıları ise bu kötü durumdan orduyu kurtarabilecek tek kişinin Mustafa Kemal Paşa olduğuna inanıyorlardı. Böyle bir durumda Mustafa Kemal Paşa, kendisine Başkomutanlık yetkisinin ve TBMM'nin sahip olduğu bütün yetkilerin geçici bir süre için verilmesi durumunda bu görevi üstleneceğini bildirmiştir.

Mustafa Kemal Paşa'yı sevenlerle sevmeyenlerin ordunun başına geçmesi konusunda birleşmeleri sonucunda 5 Ağustos 1921'de **Başkomutanlık Yasası** çıkarılarak TBMM'nin sahip olduğu bütün yetkiler ile beraber Başkomutanlık yetkisi üç aylık geçici bir süre için Mustafa Kemal Paşa'ya verilmiştir. Böylece Mustafa Kemal Paşa, Erzurum Kongresi öncesinde 7 - 8 Temmuz 1919 gecesi istifa ederek ayrıldığı askerlik görevine yeniden dönmüştür.

Mustafa Kemal Paşa, başkomutanlığa getirildikten sonra bu görevinde ne kadar inançlı ve yürekli olduğunu şu sözü ile ifade etmektedir: "Zavallı milletimizi tutsak etmek isteyen düşmanları yüzde yüz yeneceğimize olan inanç ve güvenim, bir dakika olsun sarsılmamıştır. Bu dakikada bu tam inancımı yüksek kuruluna karşı bütün millete ve bütün dünyaya ilan ederim."

Mustafa Kemal Paşa böylece devlet işlerinde tek başına hareket edebilme yetkisi kazanmıştır. Mustafa Kemal Paşa'nın bu kadar geniş yetkileri üstlenmesinin nedeni, bu olağanüstü durumda çabuk karar alarak yine bu kararları çabuk bir şekilde uygulamak istemesidir. Daha sonra yapılan Sakarya Savaşı'ndaki başarıları nedeniyle kendisine olan güven artmış, bu nedenle Başkomutanlık yetkisi 20 Temmuz 1922'ye kadar üçer aylık sürelerle uzatılmış, bu tarihten itibaren de süresiz olarak uzatılmıştır. Başkomutanlık Kanunu, Mustafa Kemal Paşa'nın 29 Ekim 1923'te Cumhurbaşkanı seçilmesi ne kadar yürürlükte kalmıştır.

Tekalif-i Milliye Emirleri (Milli Yükmülükler Kanunu) (7 - 8 Ağustos 1921)

Başkomutan olarak Mustafa Kemal Paşa'nın ilk işi, ordunun ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için tüm milleti yardıma çağırarak olmuştur. Eğer yapılacak olan savaş kaybedilirse, Anadolu'daki bütün halkın ellerinde bir şey kalmayacağı açıktı. Yunan ordusunun daha önce yapmış olduğu işgaller sırasında halka karşı gerçekleştirdikleri tavırlar, yakıp - yıkma ve katliamlar buna kanıttı. Bu durumu da değerlendiren Mustafa Kemal Paşa, Tekalif-i Milliye Emirleri'ni yayımlayarak ordunun ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla Türk halkını yardıma çağırmıştır.

Tekalif-i Milliye Emirleri'nin bazı maddeleri şunlardır:

- Her ilçede Tekalif-i Milliye Komisyonu kurulacaktır.
- Her türlü yiyecek maddesinin yüzde kırkına bedeli daha sonra ödenmek koşuluyla el konulacaktır.
- Her aile elindeki taşıtlarla ayda bir, yüz kilometrelik yere savaş araç-gereçleri taşıyacaktır.
- Halkın ve tüccarların elinde bulunan her türlü giyim eşyasının yüzde kırkına, bedeli daha sonra ödenmek kaydıyla el konulacaktır.
- Her aile bir çanak, bir çift çorap ve bir takım çamaşın Tekalif-i Milliye Komisyonu'na verecektir.
- Ordu için ihtiyaç duyulan bütün sapsiz mallara el konulacaktır.
- Halkın elindeki bütün silah ve cephaneler üç gün içinde teslim edilecektir.
- Her türlü makina, araç ve gerecin yüzde kırkına el konulacaktır.
- Binek hayvanlarının yüzde kırkına el konulacaktır.
- Demirci, nalbant, terzi, dökümcü ve marangoz gibi zanaatkarlar ordunun kontrolünde çalışacaktır.

Tekalif-i Milliye Emirleri, o güne kadar görülmemiş büyüklükte bir uygulama getirmiştir. Bu ihtiyaçlar çok acil olduğu için mutlaka alınması gerekmektedir. Bu nedenle, emirlere uymayacak olanların ağır bir şekilde cezalandırılacağı da belirtilmiştir. Bu amaçla İstiklal Mahkemeleri yeniden kurulmuştur.

İlçelerde kurulan Tekalif-i Milliye Komisyonları, sağlanacak her türlü malzemeyi en kısa zamanda orduya ulaştıracaklardı. Ancak, Tekalif-i Milliye Emirleri'nin yayımlanmasından 15 gün sonra Sakarya Savaşı başlamıştır. Bu nedenle bu emirlerden çok kısıtlı bir şekilde yararlanılabilmektedir. Fakat buna rağmen Türk ordusu Sakarya Savaşı'ndan zaferle ayrılmıştır.

Tekalif-i Milliye Emirlerinin Sakarya Savaşı'na fazla katkısı olmamış fakat, bir yıl sonra başlayan Büyük Taarruz'un kazanılmasında önemli yararları olmuştur.

Sakarya Savaşı (23 Ağustos - 13 Eylül 1921)

Eskişehir - Kütahya Savaşlarında beklenenden daha hızlı bir şekilde ilerleyen Yunan ordusunda lojistik sıkıntılar başladığı için Sakarya Irmağı'nın batısında geçici olarak karargah kurmuşlardır. Yunan ordusunun amacı, son saldırıyı yapmak için İzmir limanından gerekli yardımı aldıktan sonra Türk ordusunu ağır bir yeniliğe uğratarak Ankara'yı ele geçirmekti. Bu arada Türk ordusunun toparlanma ihtimalini de göze alan Yunan ordusu, yaklaşık 100 km'lik geniş bir alana yayılarak Türk ordusunun gücünü bölmeyi amaçlamıştır.

Sakarya Meydan Savaşı, Kurtuluş Savaşı'nın bir dönüm noktasıdır. Bu savaş Türk milletinin geleceğini belirleyecekti. Çünkü bu savaş kaybedilecek olursa, Ankara işgal edilecek ve TBMM çok zor bir duruma düşecekti. Bu nedenle ordu komutanları Türk askerlerini yüreklendirmeye çalışmışlardı. Türk ordusu ile Yunan ordusu arasındaki güç dengesi, Yunan ordusu lehine idi. Bu fark ancak Türk askerinin yiğitlik ve kahramanlığıyla kapatılabilirdi. İngilizler ise Yunanlıların, Ankara'yı ele geçirmesi için her türlü desteği vermekteydi. İzmir'de bulunan Kral Konstantin, komutanlarıyla yaptığı görüşmede, Sakarya'yı geçip Ankara'nın alınmasını kararlaştırmıştı.

Mustafa Kemal Paşa, durumun önemini, komutanlara çektiği telgraflarla anlatmıştır. Bu savaşlarda Mustafa Kemal Paşa'nın uyguladığı harp taktiği çok dikkat çekicidir. Bu taktik Yunan generalleri tarafından çözülememiş ve Yunan ordusunun mağlup edilmesinde etkili olmuştur. Mustafa Kemal Paşa'nın, komutanlara çektiği telgraftaki; "Hattı müdafaa yoktur, sathı müdafaa vardır. O sath bütün vatandır." şeklindeki emri bu taktiği özetler niteliktedir.

14 Ağustos'ta yeniden ilerlemeye başlayan Yunan birlikleri 17 Ağustos'ta Sakarya Nehri'nin batısındaki Türk birlikleri ile karşılaştı. 23 Ağustos 1921'de çatışmaların başladığı Sakarya Savaşı 22 gün, 22 gece sürmüştür. Düşman saldırılarını 5 Eylül'de durduran Türk ordusu, büyük bir karşı saldırı başlatarak 13 Eylül'de Yunan ordusunun Sakarya Nehri'nin batısına çekilmeye zorlamıştır. Böylece Türk ordusu Yunan ordusunu yenerek büyük bir zafer kazanmıştır.

Sakarya Savaşı'nın Önemi ve Sonuçları

- Türk milletinin Avrupalı devletler karşısında 1683'teki Viyana bozgunundan sonra başlayan geri çekilmesi, Sakarya Zaferi ile sona ermiştir.
- Türk yurdunu bölmek ve parçalamak isteyenlerin umutları sona ermiştir.
- TBMM'nin içte ve dışta otoritesi artmıştır.

- Sakarya Savaşı Türk ordusu adına Kurtuluş Savaşı'ndaki son savunma savaşı olmuştur. Türk ordusu bu savaştan sonra taarruz hazırlıklarına başlamıştır.
- Azerbaycan, Gürcistan ve Ermenistan devletleriyle 13 Ekim 1921'de Kars Antlaşması imzalanmış, böylece Kafkas sınırlarımız kesinlik kazanmıştır.
- İtilaf devletleri arasındaki görüş ayrılıkları artmıştır. Bunun sonucu olarak Fransa ile 20 Ekim 1921'de Ankara Antlaşması imzalanmıştır.
- 2 Ocak 1922'de Ukrayna ile "Dostluk" antlaşması imzalanmıştır.
- Mustafa Kemal Paşa'ya TBMM tarafından "Gazilik" unvanı ile "Mareşallık" rütbesi verilmiştir.
- İtilaf devletleri TBMM'ye barış yapma teklifinde bulunmuşlar, fakat TBMM Misak-ı Milli'ye uymayan bu barış teklifini kabul etmemiştir.
- Sakarya Savaşı'ndan sonra yaklaşık bir yıl boyunca Yunan ordusuyla büyük bir çatışmaya girilmemiştir. Türk ordusu, bu zaman dilimini çok iyi değerlendirerek Tekalif-i Milliye Emirlerini bütün yurt çapında uygulamış ve ordunun taarruz gücüne ulaşmasını sağlamıştır.
- Yunan ordusu ise Sakarya Savaşı'ndan sonra yeni bir saldırı yapmaktan vazgeçmiş ve ele geçirmiş olduğu yerleri kaybetmemek amacıyla savunma önlemleri almaya başlamıştır.

Ankara Antlaşması (20 Ekim 1921)

Güneydoğu Anadolu'da Kuva-yı Milliye güçlerine karşı üstünlük sağlayamayan Fransa, Sakarya Savaşı'nın Türk ordusu tarafından kazanılması üzerine, TBMM ile Ankara Antlaşması'nı imzalayarak Güney Doğu Anadolu'dan çekilmiştir.

Ankara Antlaşması'nın Maddeleri

- İki taraf arasındaki silahlı çatışmalar sona erecek,
- İki tarafta, karşılıklı olarak ellerindeki esirleri serbest bırakacak,
- Hatay (Antakya) ve İskenderun'a özel bir yönetim kurularak Fransa'nın denetimine bırakılacak, buradaki Türk halkına kültürel alanda serbestlik tanınacak ve Türkçe resmi dil olacak.

Ankara Antlaşması'nın Önemi ve Sonuçları

- Fransa ile TBMM arasındaki silahlı çatışmalar sona ermiştir.
- Güney Cephesi kapanmış ve buradaki birlikler Batı Cephesi'ne kaydırılmıştır.
- Fransa, TBMM'yi ve Misak-ı Milli'yi taniyan ilk İtilaf devleti olmuştur.
- İtilaf devletleri arasındaki fikir ayrılıklarının daha da artması Anadolu'daki direniş hareketini kuvvetlendirmiştir.
- Hatay'ın Fransa yönetimine bırakılmasıyla, Misak-ı Milli'den ikinci taviz verilmiştir.
- Fransızların desteğini kaybeden Ermenilerin, Adana ve çevresinde (Kilikya) çoğunluk oluşturarak devlet kurma hayalleri sona ermiştir.

1. Eskişehir - Kütahya Savaşları sonrasında çıkarılan Başkomutanlık Kanunu'yla meclisin yetkilerinin üç ayılığına Mustafa Kemal Paşa'ya verilmesinin aşağıdakilerden hangisine ters düştüğü savunulabilir?

A) Bağımsızlık anlayışına
B) Anayasal yönetime
C) Millet iradesine
D) Hukukun üstünlüğü ilkesine
E) Güçler Birliği İlkesi'ne

2. Sovyet Rusya ve TBMM Hükümeti'nin İtilaf devletlerine karşı siyasi alanda birlikte hareket etmesi, TBMM Hükümeti'ne;

I. uluslararası alanda etkinliğin artması,
II. askeri kuvvetlerin daha etkin kullanılması,
III. Kurtuluş Savaşı'nı başarıya ulaştırması

durumlarından hangilerinde kolaylık sağladığı söylenebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

3. TBMM'ye bağlı düzenli ordunun İnönü Savaşları'nı kazanması ve TBMM'nin Sovyet Rusya ile Moskova Antlaşması'nı yapması, Fransa'nın Ankara Hükümeti'nin yetkilileriyle görüşmesine neden olmuştur. Ancak Türk ordusunun Eskişehir-Kütahya savaşlarında başarısız olması Fransa'nın görüşmelerden çekilmesine, Sakarya Zaferi'nin kazanılması ise Ankara Antlaşması'nın yapılmasına neden olmuştur.

Yukarıdaki bilgilere göre;

I. Türk ordusunun savaşlardaki durumu dış politikayı etkilemiştir.
II. Askeri zaferler diplomatik gelişmeler üzerinde etkili olmuştur.
III. Fransa'nın TBMM'ye karşı tutumu zamanla değişmiştir.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

4. Birinci İnönü Savaşı'nın ardından İtilaf devletlerinin Londra Konferansı'na TBMM Hükümeti'ni davet etmesinde;

I. Sevr Antlaşması'nın Osmanlı temsilcileri tarafından imzalanması,
II. askeri başarılar kazanılması,
III. TBMM'ye karşı isyanların çıkması

gelişmelerinden hangilerinin etkili olduğu savunulabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

5. Sakarya Zaferi sonrasında İtilaf devletleri dışişleri bakanları ortak bir karar alarak Türk ve Yunan devletlerine ateşkes teklifinde bulunarak ateşkes süresince Türk ve Yunan kuvvetlerinin İtilaf devletlerinin denetimine bırakılmasını istemişlerdir. İtilaf devletlerinin bu teklifi Yunanistan tarafından kabul edilirken TBMM tarafından reddedilmiştir.

Yukarıdaki bilgilere göre;

I. Yunanistan Türk ordusu karşısında savunmaya çekilmiştir.
II. İtilaf devletleri TBMM ile Yunanistan arasında arabuluculuk yapmıştır.
III. İtilaf devletleri Türk ordusunu desteklemek istemekteydiler.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

6. Kurtuluş Savaşı yıllarında görülen;

I. İstiklal Marşı'nın kabul edilmesi,
II. Başkomutanlık Kanunu'nun kabul edilmesi,
III. Teklif-i Milliye Buyrukları'nın yayımlanması

gelişmelerinden hangilerinin ulusçuluğu yansıttığı söylenebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

7. Doğu Cephesi komutanı Kazım Karabekir Paşa komutasındaki Türk ordusu 29 Eylül'de Sarıkamış'ı, 30 Ekim'de de Kars'ı Ermenilerden kurtarmıştır. Türkiye Büyük Millet Meclisi'nin barışçı yaklaşımlarına, Ermenilerin olumsuz cevap vermesi üzerine askeri harekatta devam eden Türk ordusunun Gümrü'ye kadar ilerlemesi Ermenileri barış istemek zorunda bırakmıştır.

Yukarıdaki bilgilere göre, aşağıdakilerden hangisine ulaşamaz?

- A) Türkiye'nin askeri zaferlerinin diplomatik gelişmelere ortam hazırladığına
B) Ermenistan'ın Türkiye'nin askeri gücünden çekindiğine
C) Ermenilerin Anadolu'da işgallerde bulunduğu
D) Ermenilerin Türkiye'ye karşı desteklendiklerine
E) Ermenistan'ın Türkiye'nin üstünlüğünü kabul ettiğine

8. TBMM, Kurtuluş Savaşı devam ederken Afganistan ve Kafkas devletleri ile antlaşmalar yapmıştır.

TBMM'nin bu tutumu aşağıdakilerden hangisinin bir göstergesidir?

- A) Uluslararası ilişkilerde etkinliğini artırmak istediğinin
B) İtilaf devletlerinin desteğini sağlamaya çalıştığına
C) Rusya'nın güçlenmesinden endişe duyduğuna
D) İtilaf devletlerine karşı askeri ittifak yapmak istediğinin
E) Yayılmacı bir politika takip ettiğinin

9. Moskova Antlaşması'nın;

- I. İki taraftan birinin tanımadığı antlaşmayı diğeri de kabul etmeyecek,
II. Batum, Rusya'nın denetimindeki Gürcistan'a bırakılacak,
III. Osmanlı Devleti'nin Rusya'ya vermiş olduğu kapitülasyonlar kaldırılacak,

maddelerinden hangilerinin TBMM'nin uluslararası alanda etkinliğini artırdığı savunulabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

10. Anadolu halkı Yunan kuvvetlerinin İzmir ve çevresinde başlatmış olduğu işgale sert bir direniş gösterirken; Antalya ve Muğla bölgesini işgal eden İtalyanlara karşı aynı tepkiyi göstermemiştir.

Anadolu halkının bu farklı tutumunda;

- I. Yunanlıların vatan edinme düşüncesiyle işgallerde bulunmaları,
II. İtalyanların bölge halkının değer yargılarına saygılı davranmaları,
III. İtalya ile İngiltere'nin görüş ayrılığına düşmesi

durumlarından hangilerinin etkili olduğu söylenebilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

11. Yunan saldınsıyla başlayan I. İnönü Savaşı, yine Yunanlıların eski mevzilerine geri çekilmesiyle sona ermiştir.

Buna göre, I. İnönü Savaşı'nda Türk ordusunun;

- I. savunma,
II. geri çekilme,
III. taarruz

savaş taktiklerinden hangilerini uyguladığı söylenebilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

12. 1921 yılında çıkarılan Başkomutanlık Kanunu ile TBMM'nin tüm yetkileri üç ay süre ile Mustafa Kemal Paşa'ya verilmiştir.

Bu uygulamanın aşağıdakilerden hangisini kolaylaştırdığı söylenebilir?

- A) Rusya'nın Milli Mücadele'yi desteklemesini
B) Bazı inkılapların kısa sürede yapılmasını
C) İlk anayasanın ilan edilmesini
D) Çabuk ve etkili kararlar alınmasını
E) TBMM Hükümeti'nin İtilaf devletlerince tanınmasını



Türkiye'nin İklimi - I

Türkiye, Dünya üzerinde yapılan iklim sınıflandırmasına göre, Akdeniz ikliminin yayılış sahasına girer.

Ancak Türkiye'de;

- Yerşekillerinin engebeli olması
- Dağların uzanış yönü
- Üç tarafının denizlerle çevrili olması
- Yükseltinin batıdan doğuya doğru artması

gibi etmenlerin etkisiyle sıcaklık ve yağış bölgelere göre değişir. Bu durum Türkiye'de birbirinden farklı iklim tiplerinin görülmesine neden olur.

Örneğin; İç ve Güneydoğu Anadolu'da, kıtaların iç kısımlarında görülen yarı kurak **step iklimi** etkili olurken, Karadeniz Bölgesi'nde Kuzeybatı Avrupa'nın **ılıman okyanus iklimi**, Doğu Anadolu'da ise yüksek enlemlerin **soğuk karasal iklimi** etkili olmaktadır.

A- TÜRKİYE'NİN İKLİMİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Türkiye'nin matematik konumu ile özel konumu çeşitli iklim tiplerinin görülmesinde birlikte etkili olmuştur.



1. Matematik Konum (Enlem Etkisi)

Türkiye 36°-42° Kuzey paralelleri arasında, ılıman iklim kuşağının Ekvator'a yakın bölümünde bulunmaktadır.

Türkiye'nin matematik konumu ılıman iklim şartlarının etkili olmasına ve mevsimlerin belirgin olarak görülmesine neden olmuştur. Türkiye yazın daha çok güneyden gelen sıcak hava kütlelerinin kışın ise kuzeyden gelen soğuk hava kütlelerinin etkisi altına girer.

- Türkiye orta kuşakta yer aldığı için dört mevsim belirgin olarak yaşanır.
- Türkiye Yengeç Dönencesi'nin kuzeyinde yer aldığı için yıl içerisinde güneş ışınlarını hiçbir zaman dik açıyla almaz.

Ayrıca enlemin etkisine bağlı olarak Akdeniz kıyılarındaki sıcaklık ortalamaları Karadeniz ve Marmara kıyılarındaki sıcaklık ortalamalarından daha fazladır.

2. Özel Konum

Türkiye'nin iklimi üzerinde yalnızca matematik konum etkili değildir. Eğer böyle olsaydı güneyden kuzeye doğru gidildikçe sıcaklıklar düzenli bir biçimde azalır, yaklaşık aynı enlemler arasında yer alan Ege, İç Anadolu ve Doğu Anadolu bölgelerinde aynı iklim şartları görülürdü. Halbuki Türkiye'de kısa mesafelerde büyük iklim değişiklikleri ortaya çıkar. Bu duruma yol açan başlıca etmenler:

- Kara ve deniz dağılışı
- Yükselti
- Dağların uzanış biçimi ve bakı durumu
- Basınç merkezlerinin etkisi ve rüzgarlardır.

Şimdi bu etmenleri kısaca inceleyelim.

a) Kara ve Deniz Dağılışı

Denizler geç ısınır geç soğuduğu için kıyı bölgelerimizin iklimi daha ılımandır. İç bölgelere gidildikçe karasallık etkisi artar. İç kesimler yazın daha çok ısınır kışın da daha çok soğur. Türkiye'de bu durum özellikle kışın belirginleşir.

Kışın kuzey kıyılarımız daha güneydeki kara içlerinden sıcaktır. Örneğin, Samsun'da ocak ayı sıcaklık ortalaması 7 °C iken daha güneydeki Konya'da 0 °C dir. Kara ve deniz dağılışının iklim üzerindeki bir başka etkisi de günlük ve yıllık sıcaklık farklarıdır. Kıyılardan iç kesimlere gidildikçe deniz etkisinin ve nem oranının azalmasına bağlı olarak günlük ve yıllık sıcaklık farkları da artar. Aynı durum iç kesimlerde yağış miktarının azalmasına neden olur.

Örneğin, Ege kıyılarında yıllık sıcaklık farkı 19 °C iken bu değer, Doğu Anadolu'da 33 °C'yi bulmaktadır. Yine Ege Bölgesi'nden iç kesimlere doğru yağış miktarı da azalır.

b) Yükselti

Türkiye, ortalama yükseltisi fazla olan bir ülkedir. Yükselti genel olarak batıdan doğuya doğru artmakta ve Doğu Anadolu'da 2000 m'nin üzerine çıkmaktadır.

Bu nedenle doğuya doğru sıcaklıklar düşmektedir.

Örneğin; İç Anadoluyla aynı enlemler arasında yer aldığı halde, Doğu Anadolu'da sıcaklık ortalamaları daha düşüktür. Ayrıca yüksek yerlerde ilk kar yağışları sonbaharda başlamak-

ta ve kar örtüsü yaklaşık 6 ay yerde kalmaktadır. Yükselti farkı kısa mesafelerde de sıcaklık farkına neden olmaktadır.

Örneğin; Kars platosunda yazlar serin geçerken hemen yakınındaki Iğdır Ovası'nda yüksek sıcaklıklar görülmektedir.

c) Dağların Uzunluğu Biçimi ve Bakı Durumu

Ülkemizde dağların uzunluğu sıcaklık ve yağışın dağılışı üzerinde büyük ölçüde etkili olmaktadır. Örneğin Toros dağları, güneyden gelen nemli hava kütlelerinin Anadolu'nun iç kısımlarına sokulmasını büyük ölçüde engellerken, kuzeyden gelen soğuk hava kütlelerinin de Akdeniz kıyılarına sokulmasını engellemektedir.

Bu durumun bir sonucu olarak, kışın Akdeniz kıyılarında ılık ve bol yağışlı bir mevsim yaşanırken, İç bölgelerimizde kış soğukları bütün şiddeti ile etkili olmaktadır.

Karadeniz Bölgesi'nde de özellikle yazın kuzeyden gelen nemli hava kütleleri, Kuzey Anadolu dağlarına çarparak yükselmekte ve soğuyarak yağış bırakmaktadır.

Ege Bölgesi'nde ise dağlar denize dik uzandığı için deniz etkisi 150-200 km içerilere kadar sokulabilmektedir. Ülkemizde sıcaklığın dağılışı üzerinde etkili olan etmenlerden biri de bakı durumudur. Türkiye Kuzey Yarımküre'de olduğu için dağların güneye bakan yamaçları, kuzeye bakan yamaçlarından daha fazla güneş enerjisi alır ve daha fazla ısınır.



Örnek 1:

Türkiye'nin aşağıdaki iklim özelliklerinden hangisi bakı etkisiyle açıklanabilir?

- Orta Karadeniz Bölümü'nün yıllık ortalama yağış tutarının Batı Karadeniz Bölümü'nden az olması
- Yazın en yüksek sıcaklıkların Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yaşanması
- Akdeniz Bölgesi'nde maki üst sınırının Ege Bölgesi'nden daha yüksek olması
- Ege Bölümü'nde yıllık ortalama sıcaklığın İç Batı Anadolu Bölümü'nden yüksek olması
- Akdeniz Bölgesi'nde dağların kuzey yamaçlarında karın yerde kalma süresinin güney yamaçlarından uzun olması

(2006 - ÖSS)

Çözüm:

Bakı etkisiyle Türkiye'deki dağların güney yamaçları, kuzey yamaçlarına göre güneş ışınlarını daha büyük açıyla alır. Sıcaklık güney yamaçlarda yüksek olduğu için Akdeniz Bölgesi'nde karın yerde kalma süresi dağların güney yamaçlarından daha kısadır.

Cevap E

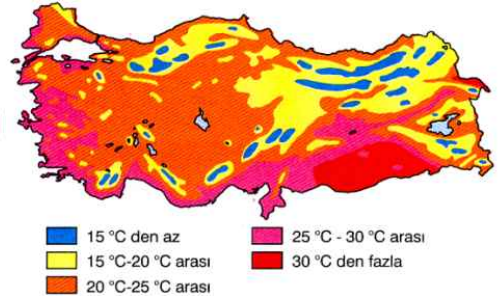
d) Basınç Merkezlerinin Etkisi ve Rüzgarlar

Türkiye; matematik konumu itibarıyla, kuzeyden gelen soğuk hava kütleleri ile güneyinden gelen sıcak hava kütlelerinin karşılaşma alanında yer alır. Kışın genel olarak Sibirya üzerinden gelen yüksek basınç ile İzlanda üzerinden gelen alçak basıncın etkisinde kalır. Sibirya yüksek basıncı başta Doğu Anadolu olmak üzere ülkemizde kışların sert ve soğuk geçmesine neden olur.

B- TÜRKİYE'DE İKLİM ELEMANLARI

1- TÜRKİYE'DE SICAKLIĞIN DAĞILIŞI

a) Temmuz Ayındaki Ortalama Sıcaklık Dağılışı



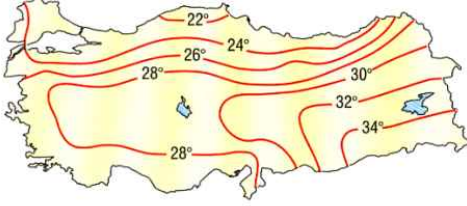
Gerçek Sıcaklık Dağılışı

- Yaz mevsiminde karasallığın etkisiyle Türkiye'nin her yerinde sıcaklıklar yüksektir.
- En yüksek sıcaklıklar enlem ve karasallığın etkisiyle Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde görülür (31°C).
- İç kesimlere doğru yükseltinin artmasına bağlı olarak sıcaklıklar düşer. Temmuz ayında sıcaklığın en düşük olduğu yer yükseltinin etkisiyle Erzurum-Kars platosudur (18°C).

İndirgenmiş Sıcaklık Dağılışı

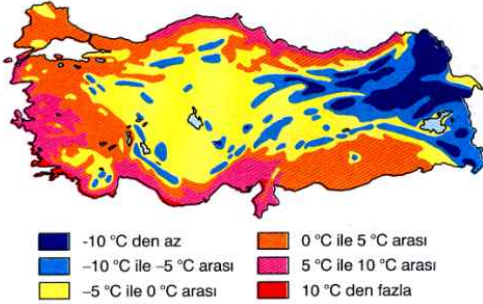
- İndirgenmiş sıcaklık haritaları yükseltinin sıcaklık üzerindeki etkisi ortadan kaldırılarak çizilmiştir. Bu yüzden haritadaki sıcaklıklar gerçek sıcaklık değerlerinden daha farklıdır.
- Yükselti faktörü yok sayıldığı için sıcaklık dağılışı üzerinde enlem ve karasallığın etkisi daha belirgin hale gelir.
- Bu haritaya göre Temmuz ayında, en düşük sıcaklıklar enlemin etkisiyle kuzey kıyılarımızda görülür. (Gerçek sıcaklık dağılışında ise sıcaklığın en az olduğu yer, yükseltinin etkisiyle Erzurum-Kars platosudur.)

- En yüksek sıcaklık değerleri Güneydoğu Anadolu Bölgesinde görülür. Bunun nedenleri; enlem ile karasallık ve güneyden esen sıcak rüzgarlardır.
- Bu ayda, aynı enlemde yer alan iki merkezden daha doğuda ve daha iç kesimde olanlarda sıcaklık daha yüksektir. Bu durum karasallığın etkisinden kaynaklanmaktadır. (Gerçek sıcaklık dağılışında ise doğuya doğru yükseltinin artmasına bağlı olarak sıcaklıklar düşer.)



Türkiye'nin Temmuz ayı indirgenmiş sıcaklık dağılışı

b) Ocak Ayındaki Ortalama Sıcaklık Dağılışı

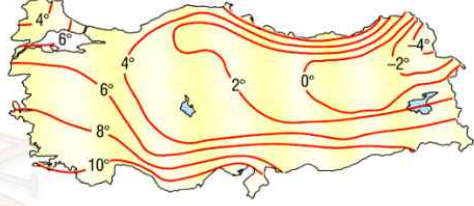


Gerçek Sıcaklık Dağılışı

- Kış mevsiminde, ülkemizde sıcaklığın dağılışı üzerinde enlemden çok, denize göre konum ile yükselti ve karasallık etkilidir.
- En yüksek sıcaklıklar Akdeniz kıyılarında görülür. (10 °C- 11 °C) Bu durum Akdeniz Bölgesi'nin güneyde yer almasından ve denizin ıslanlaştırmacı etkisinden kaynaklanmaktadır.
- Ege, Marmara ve Karadeniz kıyılarında enlemin etkisiyle sıcaklıklar 5 ile 8 °C'ye kadar düşer.
- Kıyılardan iç kesimlere doğru yükselti ve karasallığın etkisiyle sıcaklıklar düşer. İç Anadolu'nun büyük bir bölümünde Ocak ayı sıcaklık ortalaması 0 °C civarındadır. En düşük sıcaklıkların görüldüğü yer Doğu Anadolu Bölgesi'dir (-8 °C, -10 °C).
- Yıl içinde kıyılarla iç kesimlerin sıcaklıkları arasındaki fark Ocak ayında en fazladır. Bu ayda Antalya ile Kars ilinin sıcaklıkları arasındaki fark 22 °C'yi bulur ki bu değer yaz mevsimindeki farkın iki katıdır.

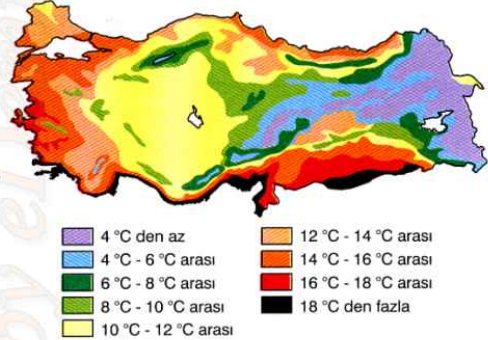
İndirgenmiş Sıcaklık Dağılışı

- Bu haritada da yükseltinin etkisi ortadan kaldırıldığı için iç ve Doğu Anadolu bölgelerindeki sıcaklık değerleri, gerçekteki değerlerinden daha yüksektir. Ancak karasallığın etkisiyle iç kesimler kıyı bölgelerine göre daha soğuktur.
- Bu haritaya göre en sıcak yerler enlem ve denizelliğin etkisiyle Akdeniz kıyılarıdır.
- En soğuk yerler ise karasallığın etkisiyle Kars çevresidir.



Ocak ayı indirgenmiş sıcaklık dağılışı

c) Yıllık Ortalama Sıcaklık Dağılışı



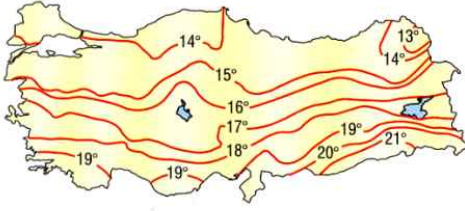
Gerçek Sıcaklık Dağılışı

- Ülkemizde yıllık ortalama sıcaklıklar 4°C ile 20°C arasında değişir.
- Genel olarak bakıldığında sıcaklıklar enleme bağlı olarak güneyden kuzeye, yükselti ve karasallığa bağlı olarak da batıdan doğuya doğru azalır.
- Bütün kıyılarda yıllık sıcaklık ortalaması iç kısımlardakinden daha fazladır.
- Yıllık sıcaklık ortalamalarının en yüksek olduğu yerler enlem etkisine bağlı olarak Akdeniz kıyıları ile Güneydoğu Anadolu'nun güney kesimidir.
- En düşük sıcaklık ortalamaları ise yükselti ve karasallığın fazla olduğu Doğu Anadolu Bölgesi'nde görülür.

İndirgenmiş yıllık ortalama sıcaklık dağılışı

- Bu haritada sıcaklık dağılışı üzerinde enlemin etkisi daha belirgindir.
- Sıcaklıklar enleme bağlı olarak güneyden kuzeye doğru azalma gösterirken batıdan doğuya doğru belirgin bir değişiklik göstermemektedir.

- En yüksek sıcaklıklar güneyde, en düşük sıcaklıklar ise kuzeyde yer alır.
- En düşük sıcaklıkla en yüksek sıcaklık arasındaki fark 8 °C'den fazladır.



İndirgenmiş yıllık ortalama sıcaklık dağılışı

d) Yıllık ve Günlük Sıcaklık Farkları

Yıllık ve günlük sıcaklık farkları karasallık derecesine göre değişir. Sıcaklık farkları kıyılarımızda, özellikle Doğu Karadeniz kıyılarında en azdır (15-16 °C). Bunun nedeni nem oranının fazla olması ve deniz etkisidir.

İç kesimlere doğru karasallığın artmasına bağlı olarak sıcaklık farkları da artar. Farkın en fazla olduğu yer Doğu Anadolu Bölgesi'dir. Bu duruma yükseltinin fazla olması ile karasallığın şiddetli olması yolaçar.

Örnek 2:

Türkiye'deki herhangi bir yerde, mart ve eylül aylarında güneş ışınlarının düşme açısı ve ay boyunca güneşten alınan ısı enerjisi tutarı birbirine çok yakındır. Buna karşın, eylül ayı ortalama sıcaklıkları mart ayı ortalama sıcaklıklarından daha yüksektir.

Bu durum aşağıdakilerden hangisiyle açıklanabilir?

- A) Denize olan uzaklıkla
- B) Önceki mevsimin sıcaklık ortalamasıyla
- C) Egemen rüzgâr yönüyle
- D) Ekvatora ve başlangıç meridyenine olan uzaklıkla
- E) Dünya'nın dönüş hızıyla

(2007 - ÖSS)

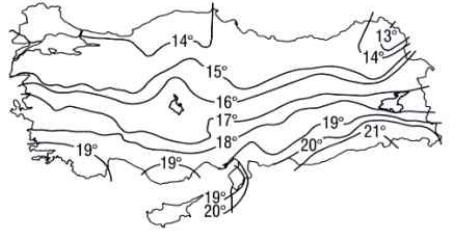
Çözüm:

Türkiye'de eylül ayı sıcaklık ortalamasının mart ayı sıcaklık ortalamasından fazla olmasının nedeni mart ayına düşük sıcaklıkların görüldüğü kış aylarından geçilmesi eylül ayına ise sıcaklığın yüksek olduğu yaz aylarından sonra geçilmesidir.

Cevap B

Örnek 3:

Aşağıda, Türkiye'nin yıllık sıcaklık ortalamalarına göre indirgenmiş izoterm haritası verilmiştir.



Bu haritayla ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

- A) En düşük sıcaklıkla en yüksek sıcaklık arasındaki fark 8 °C den fazladır.
- B) En düşük sıcaklıklar Kuzeydoğu Anadolu'dadır.
- C) Sıcaklık genelde güneyden kuzeye gittikçe azalmaktadır.
- D) Aynı enlem üzerindeki yerlerde sıcaklıklar birbirine eşittir.
- E) En yüksek sıcaklıklar Güneydoğu Anadolu'dadır.

(1998 - ÖSS)

Çözüm:

Aynı enlem üzerindeki merkezlerde denizellik, karasallık basınç merkezleri ve rüzgarlar gibi faktörlerin etkisi ile sıcaklık değerleri farklılık gösterebilir. Harita incelendiğinde yaklaşık aynı enlemlerde bulunan Marmara Bölgesi ile Kuzeydoğu Anadolu'nun sıcaklık değerlerinin aynı olmadığı görülür.

Cevap D

Örnek 4:

Türkiye'nin indirgenmiş yıllık ortalama sıcaklık haritasından,

- I. ortalama yükselti,
- II. indirgenmiş en yüksek ve en düşük sıcaklıklar arasındaki fark,
- III. mevsimler arasındaki sıcaklık farkı,
- IV. kıyıların gerçek yıllık ortalama sıcaklıkları

bilgilerinden hangilerine ulaşılabilir?

- A) I ve II
- B) I ve III
- C) II ve III
- D) II ve IV
- E) III ve IV

(2005 - ÖSS)

Çözüm:

Türkiye'nin indirgenmiş yıllık izoterm haritasından indirgenmiş en yüksek ve en düşük sıcaklıklar arasındaki fark ile kıyıların gerçek yıllık ortalama sıcaklığı çıkartılır. Çünkü kıyıların yükseltisi 0 m'dir. Sıcaklığa bağlı olarak ortalama yükseltiyi bulabilmek için gerçek sıcaklık değerleri bilinmelidir. Mevsimler arasındaki sıcaklık farkını bulabilmek için de Ocak ve Temmuz ayı sıcaklık değerlerinin bilinmesi gerekir.

Cevap D

e) Düşük Sıcaklıklar ve Donlu Günler

Sıcaklık değerinin 0 °C nin altına düşmesiyle don olayı başlar. Sıcaklığın sıfır derecenin altında olduğu süre Kuzeydoğu Anadolu'da 6 ayı, İç Anadolu'da 3 ayı aşmaktadır.

Adana	0	Edirne	15	Konya	22
İstanbul	8	Ankara	22	Van	82
Kastamonu	40	Erzurum	112	Bursa	10
Kars	107	Denizli	4,4	Rize	13
İzmir	0,4	Zonguldak	12	Sivas	63

Bazı merkezlerimizin karla örtülü gün sayıları

Yıllık ortalama donlu gün süresi kıyı bölgelerimizde deniz etkisi nedeniyle çok azdır. Akdeniz kıyılarında 1-2 gün, Ege kıyılarında 9 gün Karadeniz kıyılarında 12 gün olan donlu gün süresi Marmara kıyılarında Balkanlar'dan gelen soğuk hava kütlelerinin etkisi ile 20 güne ulaşır.

Donlu günlerin sayısı ile başlama ve bitiş süreleri,

- tarımsal faaliyetleri
- hayvancılığı
- yerleşme ve konut tipini
- ulaşımı
- inşaat sektörünü vs. etkilemektedir.

Don olayının kış aylarından fazlaca etkili olduğu iç ve doğu bölgelerimizde ulaşımında aksamalar olur. İnşaat faaliyetleri durur. Ağaçların yeni sürgünlerini verdiği ve çiçek açtığı ilkbahar aylarında görülen don olayı ürünlerin verimini düşürür. Aşağıdaki haritada bazı merkezlerin ocak ayı sıcaklık değerleri verilmiştir.

İllerin sıcaklıklarının farklı olmasının nedenleri

1. **Antalya-İzmir:** Yükselti ve denize göre konum bakımından aralarında fark olmadığı için sıcaklıklarının farklı olmasının nedeni enlemdir.

2. **İzmir-Konya:** İzmir deniz kıyısında, Konya iç kesimlerde yer aldığından sıcaklıklarının farklı olması denize göre konum ile yükseltilerinin farklı olmasına bağlıdır.

3. **Antalya-Şanlıurfa:** Antalya kıyıda Şanlıurfa iç kesimlerde yer aldığından sıcaklık farkının nedeni denize göre konum ve yükseltidir.

4. **Konya-Kars:** Denize göre konum bakımından farkları yoktur. Ancak Konya hem Ekvator'a daha yakın hem de daha az yükseltiye sahip olduğundan Kars'tan daha sıcaktır.

5. **Antalya-Samsun:** Her ikisinde kıyıda olduğu için denize göre konum ve yükselti bakımından fark yoktur. Bu yüzden sıcaklık farkının nedeni enlemdir.

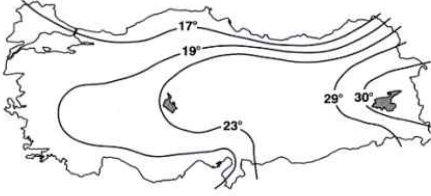
6. **Şanlıurfa-İstanbul:** İstanbul deniz kıyısında, Şanlıurfa iç kesimde hem de Ekvator'a daha yakındır. Ayrıca aralarında yükselti farkı da vardır.

Bölgelerdeki bazı merkezlerin sıcaklık ortalamaları

Bölgeler	Ocak (°C)	Temmuz (°C)	Yıllık (°C)
Akdeniz (Antalya)	9,9	28,1	18,5
Ege (İzmir)	8,6	27,6	17,6
Marmara (İstanbul)	5,6	23,2	14
Karadeniz (Samsun)	6,9	22,6	14,1
Güneydoğu Anadolu (Diyarbakır)	1,6	31	15,8
İç Anadolu (Konya)	-0,2	23,2	11,5
Doğu Anadolu (Erzurum)	-8,7	19,3	5,9



1. Aşağıdaki haritada Türkiye'de yıllık sıcaklık farkının dağılımı verilmiştir.



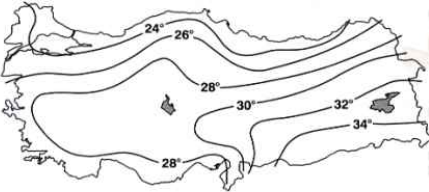
Yıllık sıcaklık farkının kıyılarda daha az olmasında;

- I. nemlilik
- II. toprak yapısı
- III. bitki örtüsü
- IV. yağış rejimi

gibi faktörlerden hangileri daha çok etkilidir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve IV E) III ve IV

2.



Yukarıda temmuz ayına ait indirgenmiş izoterm haritası verilmiştir.

Haritadaki bilgilerden yararlanılarak aşağıdaki yarılgardan hangisine ulaşılabilir?

- A) Akdeniz kıyılarında sıcaklığın fazla olmasında enlemin etkisi vardır.
- B) Karadeniz kıyılarındaki düşük sıcaklığın temel nedeni denizelliklidir.
- C) İç bölgelerde karasallığın etkisiyle sıcaklık yüksektir.
- D) Sıcaklığın güneyden kuzeye azalmasında enlem etkilidir.
- E) Karasallık ve enlemin etkisiyle en sıcak yerler güneydoğu'dadır.

3. Türkiye'nin iç bölgelerinde günlük sıcaklık farkının fazla olmasında;

- I. karasallık
- II. yükselti
- III. bitki örtüsü
- IV. enlem

gibi faktörlerden hangileri daha çok etkilidir?

- A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
D) I ve III E) II ve IV

4. Aşağıda iki ilin ocak ayı sıcaklık ortalamaları verilmiştir.

Rize : 6.8 °C

Erzurum : -8.6 °C

Rize'de sıcaklığın Erzurum'dan fazla olması, aşağıdakilerden hangisiyle çelişir?

- A) Denizden uzaklıkla B) Nem oranlarıyla
C) Enlemle D) Bitki örtüsüyle
E) Rüzgar yönüyle

5. I. Batıdan doğuya gidildikçe yıllık sıcaklık farkının artması
II. Antalya'nın sıcaklık ortalamasının Zonguldak'tan fazla olması
III. Don olayının en fazla Doğu Anadolu'da görülmesi
IV. Kıyılarda güneyden kuzeye doğru gidildikçe sıcaklığın düşmesi

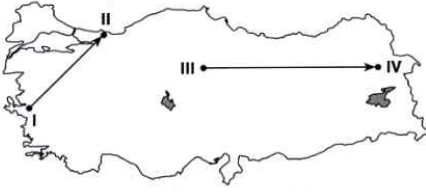
Yukarıdakilerden hangileri Türkiye'de sıcaklığın dağılımında yükseltinin etkisine örnek olarak gösterilebilir?

- A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
D) I ve III E) II ve IV

6. Aşağıdaki kentlerimizden hangisinin yıllık ortalama sıcaklığı ile indirgenmiş yıllık ortalama sıcaklığı arasındaki fark en fazladır?

- A) Trabzon B) Hakkari C) Konya
D) Bursa E) Edirne

7.



Yukarıdaki haritada gösterilen I. merkezden II. merkeze ve III. merkezden IV. merkeze gidildiğinde sıcaklığın azalmasının nedenleri aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

- A) Yükselti - Bakı
- B) Eğim - Yükselti
- C) Enlem - Yükselti
- D) Yaşanan mevsim - Enlem
- E) Enlem - Güneşlenme süresi

8.

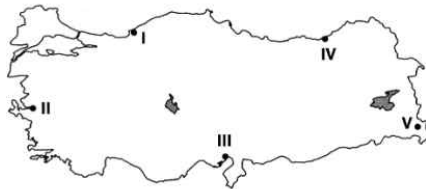
- I. 6.8 °C
- II. -8.6 °C
- III. 8.6 °C

Yukarıda bazı merkezlerin ocak ayı sıcaklık ortalamaları verilmiştir.

Buna göre, bu merkezler aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

I	II	III
A) Erzurum	İzmir	Samsun
B) Samsun	Erzurum	İzmir
C) İzmir	Samsun	Erzurum
D) Erzurum	Samsun	İzmir
E) Samsun	İzmir	Erzurum

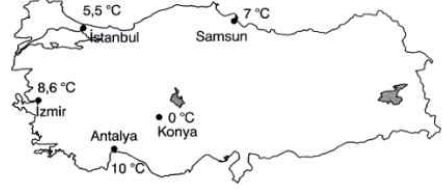
9.



Yukarıdaki merkezlerin hangisinin kış sıcaklık ortalaması daha düşüktür?

- A) I
- B) II
- C) III
- D) IV
- E) V

10. Aşağıdaki haritada bazı merkezlerin ocak ayı ortalama sıcaklık değerleri verilmiştir.



Haritada verilen illerden hangilerinin sıcaklıklarının farklı olması enlemin sıcaklık üzerindeki etkisiyle açıklanamaz?

- A) Antalya - İzmir
- B) İzmir - İstanbul
- C) Antalya - İstanbul
- D) Konya - Samsun
- E) İzmir - Samsun

11.



Yukarıdaki haritada gösterilen doğrultuların hangisinde gidildiğinde yerşekillerine bağlı sıcaklık farkının diğerlerinden daha fazla olması beklenir?

- A) I
- B) II
- C) III
- D) IV
- E) V

12. Aşağıdaki merkezlerin hangisinde havanın daha geç ısınıp daha geç soğuması beklenir?

- A) Diyarbakır
- B) Konya
- C) Trabzon
- D) Malatya
- E) Van

13. Sıcaklık ortalamalarının düşük olduğu yerlerde karın yerde kalma süresi fazladır.



Buna göre, Türkiye haritasında işaretli merkezlerden hangisinde karın yerde kalma süresi en fazladır?

- A) I
- B) II
- C) III
- D) IV
- E) V

14. Ocak ayında Türkiye'nin en soğuk yerinin Kuzey Doğu Anadolu olması aşağıdaki faktörlerden hangisinin etkisi yoktur?

A) Enlemin
B) Yükseltinin
C) Karasallığın
D) Bakının
E) Kuzeydeki yüksek basınç merkezlerinin

15. Aşağıdaki merkezlerin hangisinin yıllık ortalama sıcaklığı en az hangisinin en fazladır?

	En az	En fazla
A)	Adana	Samsun
B)	Rize	Erzurum
C)	Kars	Antalya
D)	Konya	Mersin
E)	Sivas	İzmir

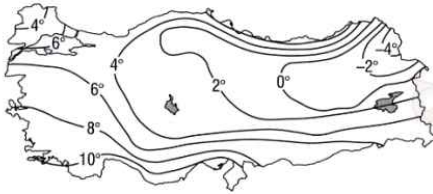
16. Doğu Anadolu Bölgesi'nde karla örtülü gün sayısı- nın Ege Bölgesi'nden daha fazla olmasında;

I. Yükselti
II. Enlem
III. Denizden uzaklık

gibi faktörlerden hangilerinin etkisi yoktur?

A) Yalnız II
B) Yalnız III
C) I ve II
D) I ve III
E) II ve III

17.



Yukarıdaki Türkiye'nin ocak ayına ait indirgenmiş izo- term haritası verilmiştir.

Sıcaklığın kuzeye ve doğuya gidildikçe azalmasın- da sırasıyla aşağıdakilerden hangisi etkilidir?

A) Yükselti - Enlem
B) Enlem - Karasallık
C) Denizellik - Bakı
D) Karasallık - Yükselti
E) Enlem - Yükselti

18. Türkiye'de batıdan doğuya doğru gidildikçe yük- seltinin artması;

I. kışın Konya'da sıcaklığın Ardahan'dan yüksek ol- ması
II. kışın Aydın'da sıcaklığın Edirne'den yüksek olması
III. yazın Bartın'da sıcaklığın Mersin'den düşük olması

durumlarından hangileri üzerinde etkili olmamıştır?

A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) I ve III
E) II ve III

19.

Merkez	Sıcaklık (°C)
İzmir	17,5
Van	8,8
Kayseri	10,8

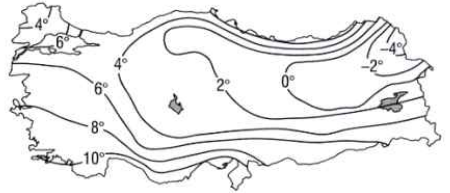
Yukarıdaki tabloda verilen merkezlerin sıcaklıkları- nın farklı olmasında;

I. enlem
II. yükselti
III. denize göre konum

özelliklerinden hangisi etkili değildir?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) I ve III
E) II ve III

20. Aşağıda Türkiye'nin ocak ayı indirgenmiş sıcaklık har- ritası verilmiştir.



Haritadaki bilgilere göre aşağıdakilerden hangisi- ne ulaşamaz?

A) En yüksek sıcaklıklar Akdeniz kıyılarında görülür.
B) Kıyı kesimlerde sıcaklık ortalamaları 0°C'nin altına düşmez.
C) En düşük sıcaklık ile en yüksek sıcaklık değerleri arasındaki fark 10°C'den fazladır.
D) En düşük sıcaklıkların Kuzeydoğu Anadolu'da gö- rülmesinde yükselti etkili olmuştur.
E) İzoterm eğrileri 2°C aralıklarla çizilmiştir.



Siyaset Felsefesi - III

İdeal Düzen Arayışları

a) İdeal düzenin olabileceğini reddedenler

Bazı düşünürler, ilke olarak devleti reddederler ve onun ortadan kaldırılmasının doğruluğunu savunurlar.

Sofistler: İdeal düzen olmaz çünkü ideal düzen doğada kalmıştır. Devlet, doğal olmayan, insanın doğasına, özüne aykırı bir kurumdur. Doğada nasıl ki; güçlü olan yaşıyor ve kendi çıkarlarını hayata geçirmeye çalışıyorsa, toplumda da güçlü olan egemen olmalıdır.

Anarşizm: İnsanlar devlet olmadan da adil ve uyumlu bir yaşam sürebilirler. Devlet, mülkiyeti korumak için vardır. Ancak anarşizme göre, her türlü mülkiyet hırsızlıktır. Bu görüşün doğal sonucu olarak da devletin ortadan kaldırılması gerekir görüşünü savunur.

Örnek 1:

- Anarşizm, insan doğasının devlet ve toplumsal kurumlar tarafından bozulduğunu; insanların devlet düzeni olmadan da adil ve uyumlu bir biçimde yaşayabileceğini ileri sürer.
- Sofistler, insanın her yerde ve her zaman bağlanabileceği yasaların doğa tarafından konulmuş olduğunu; insan eliyle kurulmuş düzenlerin güçlüye ve egemen olana yaradığını, doğal durumda var olan güç dengesini bozduğunu savunmuşlardır.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi anarşizm ve sofizmin ortak özelliğidir?

- A) İnsan doğası ile uyum içinde olan bir devlet biçimi önermeleri
- B) Toplumsal kural ve düzenlerin insanın özüne aykırı olduğu görüşünü benimsemeleri
- C) Devletin görevinin bireylere hizmet etmek olduğunu öne sürmeleri
- D) İnsanlar için her yerde ve her zaman geçerli olan temel toplumsal kuralları araştırmaları
- E) İnsan uygarlığının her türlü ürününü değersiz bularak reddetmesi

(1999 - ÖSS)

Çözüm:

Her iki felsefi düşüncede, devletin, her türlü kural ve düzeninin insan doğasına aykırı olduğunu savunduğu için, insan özüne uygun bir ideal düzenin olamayacağını vurgulamıştır.

Cevap B

Nihilizm (Hiççilik): Evrenin anlamsız ve amaçsız olduğunu, otorite ve devletin doğaya aykırı olduğu görüşünü ortaya koyar. Bütün kötülükler insanların özgür olmamalarından kaynaklanır. Öyleyse insanı sınırlayan bütün değer, kurum ve düzenler kötü olup yıkılmalıdır.

b) İdeal düzenin olabileceğini kabul edenler

1) Özgürlüğü temel alan yaklaşım

Liberalizm denilen bu anlayış siyasette, iktisatta, dinde ve diğer alanlarda bireyin özgürlüğüne öncelik verir. Sloganları "bırakınız yapsınlar, bırakınız geçsinler" dir. Temsilcileri **Adam Smith, J.S. Mill**'dir.

İdeal bir siyasi sistemin amacı, bireylere mümkün olan en büyük özgürlüğü temin etmektir. Bu özgürlük dini anlamda inanç ve ibadet özgürlüğü olarak, siyasi anlamda düşünme ve düşüncelerini ifade etme özgürlüğü olarak gerçekleşir.

Bireyler özgür olduklarında kendi çıkarlarını gerçekleştirirler. Böylelikle genel çıkarlarda gerçekleşir.

Siyaset hakkındaki bu düşünceler ekonomide rekabetçi, birey ve devlet arasındaki ilişkilerde ise bireyci fikirleri savunur.

2) Eşitliği temel alan yaklaşım

Kapitalizme tepki olarak doğmuş, yoksul için daha ideal düzenin ancak eşitliğin sağlanmasıyla gerçekleşebileceğini savunmuşlardır. Temsilcileri **Karl Marx, Saint Simon**'dur.

Bu yaklaşımın temele eşitliği alması, sosyalist devlet anlayışını ortaya çıkarmıştır. Özgürlüğün insanlar arasında eşitsizliğe yol açabileceği, dolayısıyla toplumsal barışı tehlikeye sokabileceği görüşünden hareket eder. İnsanların ekonomik, siyasal ve sosyal bakımdan eşit haklara sahip olduğu sınıfsız bir toplum, ideal bir toplumdur.

Bireyler yönetim yetkisine de eşit şekilde sahip olmalıdır.

Herkes devlette temsil edilme ve yönetime katılma bakımından da eşit haklara sahip olmalıdır.

Örnek 2:

Aristoteles, yönetim biçimlerini anlatırken şöyle demektedir. "Devlet birçok kişi tarafından yönetilirse bu ona, tıpkı giderleri toplulukça karşılanan bir şölenin tek kişinin hazırlayacağı bir şölenden daha üstün olması gibi bir üstünlük sağlar. Onun içindir ki çoğunluk, birçok durumda, her kim olursa olsun tek bir kişiden daha iyi bir yargıdır. Ayrıca çokluk daha güç bozulur ya da kısırlır. Kötü bir anında olan ya da konuya ilişkin çok güçlü duyguları bulunan bir kişinin yargısı ister istemez çarpık olacaktır. Öte yandan bir kitlenin yargıda bulunması durumunda, kitleyi oluşturan her kişinin aynı anda aynı duygulara kapılmasını ve yargısını çarpıtmasını ayarlamak güçtür."

Aristoteles, bu sözleriyle aşağıdakilerden hangisini vurgulamaktadır?

- A) Yönetim yetkisinin birçok kişiye dağıtılmasının iktidar kavgasını önleyeceğini
- B) Devlet işlerinde işbölümünün, halk arasındaki dayanışmayı artıracağını
- C) Yönetim sorumluluğunun bir gruba paylaştırılması gerektiğini
- D) Kişilerin grup içinde, yalnız başlarına olduğundan daha duygulu davrandıklarını
- E) İnsanın, mutluluğa ancak topluluk içindeyken erişebileceğini

(2000 - ÖSS)

Çözüm:

Aristoteles verilen metinde devlet yönetiminde tek bir kişinin etkin olmasının zararlarından bahsederek yönetim sorumluluğunun paylaşılması gerektiğini vurgulamaktadır.

Cevap C

3) Adaleti temel alan yaklaşım

Böyle bir devlet anlayışı, hukuka dayalı bir düzeni gösterir. Böyle bir ideal düzende eşitlik de özgürlük de bulunacaktır. Bu yeni ideal devlet anlayışı, özgürlük deyince, bireyin çalışma ve düşünce özgürlüğünü anlamakta, eşitlik deyince de bütün yurttaşların yasalar önündeki eşitliğini anlamaktadır.

Özgürlük ve eşitlik ilkelerinden yalnız birinin uygulanması toplumsal problemleri çözmekte yetersiz kalacaktır. Özgürlüğün olmadığı yerde eşitliğin, eşitliğin olmadığı yerde de özgürlüğün anlamı yoktur. Özgürlüğün olmadığı bir eşitlik, eşit haklara sahip köleler yaratır. Eşitliğin olmadığı özgürlük ise bir grubun diğerine hükmetmesine yol açar. Gerekli olan

hem özgürlüğü, hem de eşitliği içinde barındıran bir yönetim şeklidir, buda ancak adalet ile mümkündür.

Örnek 3:

- Hobbes'a göre, insan bencildir ve onun bütün eylemleri bu bencil doğasının arzularını tatmin etmeye yöneliktir. Bu durum, çıkar çatışması yüzünden insanların birbiriyle sürekli savaş halinde olmasına yol açar. İnsanları bir arada tutabilmek için, devlet tek bir gücün egemenliğine dayanmalıdır.
- Locke insanların, doğaları gereği iyi olduğunu; bunun sonucu olarak, ilişkilerini iyi niyet, yardımlaşma ve işbirliğine dayandığını ileri sürer. İnsanlar arasındaki iyi ilişkilerin sürdürülebilmesi, tek bir gücün değil, çoğunluğun egemen olduğu bir devlet düzeniyle mümkündür.

Bu bilgilere göre, Hobbes ve Locke'un devlet anlayışlarındaki fark, aşağıdakilerden hangisinin farklı oluşundan kaynaklanmaktadır?

- A) İnsanlığın geleceğiyle ilgili beklentilerinin
- B) İnsanın psikolojik yapısı ve özelliklerine ilişkin görüşlerinin
- C) Yaşadıkları çağa egemen olan siyasi görüşlerin
- D) Toplumsal düzenlemelerin gerekli olup olmadığı konusundaki inançlarının
- E) Çevresindeki insanlarla karşılıklı ilişkilerinin

(1999)

Çözüm:

Hobbes insanı bencil olarak değerlendirmekte ve insanın bu özelliğine uygun bir sistem önermektedir. Locke ise insanı iyi olarak değerlendirmekte ve ideal düzen anlayışını insanın bu özelliğine dayandırmaktadır. İki filozofun ideal düzene ilişkin fikirleri insan hakkındaki fikirlerine göre farklılaşmıştır.

Cevap B

1. Sofistler doğal hukukla insanlar tarafından sonradan oluşturulan yapay hukuk arasında bir ayırım yaparlar. Onlara göre yapay olan doğal olana aykırı ve kötüdür. İnsanın özüne uygun olan doğal halde bulunandır. Yapay olan ise toplumsal sözleşmenin ürünü olduğundan insan doğasına aykırı ve kötüdür. Devlet, bu yapay kurumların başında gelir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi sofist filozofların temel özelliğidir?

- A) Medeniyetin insana sunduğu her şeyi kabul etmemeleri
B) İnsanın mutluluğunu sağlayacak kurumun devlet olduğuna inanmaları
C) Devletin temel görevinin yurttaşların ihtiyaçlarını karşılamak olduğuna inanmaları
D) Devletin insanın özüne aykırı olduğu görüşünü benimsemeleri
E) İnsan doğasının devlet düzenine uyum sağlayacak nitelikte olduğuna inanmaları
2. Yusuf Has Hacıp'e göre hükümdarlar işlerinde yanlışlık hata yaparlarsa devlet hastalanır. Devlet hastalığının biricik çaresi ise akıl ve bilgidir. Bu sebeple iyi bir hükümdar, bilge, erdemli ve adil olmalıdır.

Bu parçadan aşağıdakilerin hangisine ulaşılır?

- A) Devlet yöneticileri ortak mülkiyet anlayışına sahip olmalıdır.
B) Özgür düşünceye ortam sağlanmalıdır.
C) Temel ihtiyaçları karşılayabilecek bir irade olmalıdır.
D) Birlik ve beraberliğin olması sağlanmalıdır.
E) Devlet adamlarında devleti yönetmek için gerekli donanım olmalıdır.

3. Adalet değeri ekseninde gelişen destanlarda hikaye çok biddiktir. Zalim bir yöneticiye karşı kahramanlaştırmış bir figür başkaldırır ve amansız bir mücadeleyi başlatır. O ara alternatif bir yönetici ortaya çıkar. Bu zalim yöneticinin tersine, yüksek adalet duygularına sahip yönetici adaydır. Kahraman savaşı tamamlar ve iktidarı yeni adil yöneticiye teslim eder. Kısacası iktidar mücadeleleri ilkesel düzeyde sorgulanmaz. Önemli olan adil olanın zalim olanın yerini almasıdır.

Yukarıdaki parçaya göre, aşağıdaki yargılardan hangisine ulaşılabilir?

- A) Tarih boyunca adalet; eşitlik ve özgürlük ilkelerine dayandırılmıştır.
B) Yönetim ve iktidar mücadeleleri adaleti sağlama idealiyle yapılır.
C) Adaletin esas olduğu iktidarlarda yönetim, eşitlik ilkesine dayanır.
D) Adaletle dayalı iktidarlarda temel amacı toplumsal fayda sağlamaktır.
E) Adalet herkese eşit haklar verilerek sağlanmıştır.

4. Proudhon'un temsilcisi olduğu anarşizm, insanların devlet olmadan da adil ve uyumlu bir hayat yaşayabileceklerini ileri sürer. Devlet, mülkiyeti korumak için vardır. Ancak anarşizme göre her türlü mülkiyet hırsızlıktır. Sonuç olarak devlet, eşitsizliğin ve adaletsizliğin temelinde olan yapay bir kurumdur.

Bu parçadan hareketle, aşağıdakilerden hangisine ulaşılabilir?

- A) Anarşizm bir yönetim modelidir.
B) Devletin varlığı, adaleti sağladığı ölçüde kabul edilebilir.
C) Adil ve uyumlu bir hayat için devlet gereklidir.
D) Devlet, insan doğasına aykırı ve gereksiz bir kurumdur.
E) Devlet, özel mülkiyeti desteklemelidir.

5. Platon'un doğduğu ve yetiştiği Atina, demokrasi ile yönetildiği halde onun ortaya koyduğu devlet sistemi demokratik değildir. Platon bir toplumu oluşturan insanların birbirleriyle eşit yetenek ve bilgi seviyesinde olmadıklarından dolayı toplumdaki her bireyin eşit yönetime yetkisine sahip olmaması gerektiğini savunur. Ona göre, insanlar sahip oldukları yetenekler ölçüsünde toplumsal haklara sahip olmalıdır. Bilgi ve yönetime yeteneğine sahip olanlar devleti yönetmeli, diğer sıradan vatandaşlar ise kendilerine biçilen toplumsal rol ne ise onu yerine getirmelidir.

Buna göre, Platon'un demokratik yönetime karşı olmasının nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Demokratik yönetimlerin insan haklarını ihlal ettiğini düşünmesi
B) Demokrasiyi toplumdaki her bireyi yönetime katmada yetersiz bulması
C) Bireysel farklılıklardan ötürü yönetime gücünün herkeste olamayacağını düşünmesi
D) Demokratik yönetimin insan ihtiyaçlarını karşılamada yetersiz olduğunu düşünmesi
E) İçinde yaşadığı toplumun demokratik bir yönetim için hazır olmadığını savunması

6. Birey, tek başınayken duygularına ve düşüncelerine bazen engel olamayabilir. Dolayısıyla devleti yöneten kişinin bir kişiden oluşması yer yer yöneticinin keyfi davranışlarda bulunmasına neden olur. Oysa devleti yöneten bir kişi değil de, bir grup olursa onların keyfi davranma ihtimali diğerine göre daha azdır. Çünkü grup içindeki bireyler yer yer birbirlerini uyarabilir, hatalı davranışları birlikte düzeltebilir ve daha doğru kararlar alabilirler.

Parçadan hareketle, aşağıdaki yargılardan hangisine ulaşılır?

- A) Yönetim, vatandaşlar arasındaki uyumu sağlayabilmelidir.
B) Yöneticinin görev ve sorumlulukları önceden belirlenmelidir.
C) Yönetim görevine kişiler seçimle gelmelidir.
D) Yönetimde bulunan kişiler bu konuda eğitim almamalıdır.
E) Yönetim sorumluluğu bir kişide değil, bir gruba paylaştırılacak şekilde olmalıdır.

7. Çağımızda insanlığın ulaşabildiği demokraside henüz çözülmemiş birçok problem vardır. Bunlar, seçim, çoğunluk, çoğulculuk, temsil v.b. ilkelerin ne derece uygulanabildiği hakkındadır. Buna karşın demokrasi, toplumun yönetiminde etkin olma mücadelesi sonucunda elde ettiği en iyi yönetim biçimidir.

Buna göre, demokrasi için aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) Halkın devlet yönetiminde söz sahibi olduğu en iyi yönetim şeklidir.
B) Halkın beklenti ve ihtiyaçlarına cevap verdiği ölçüde geçerlidir.
C) Demokrasinin toplumların gelişim sürecinde uygulanması farklı farklı olmuştur.
D) İktidarların kendi aralarındaki mücadelesinin sonucudur.
E) Demokratik yönetimler, eksiklikleri giderildiği zaman topluma faydalı olur.

8. İnsanın özüne daha uygun olan dolayısıyla doğru ve iyi olan, doğal olandır. Sofistlere göre, toplumsal yapı ve yasalar doğal olana aykırı olduğundan dolayı kötüdür. Örneğin; kölelik, doğal olmayan ancak yasal ve toplumsal olan bir kurumdur. Aynı durum devlet için de söz konusudur.

Bu görüşleriyle Sofistler'in, aşağıdakilerden hangisini reddetmeleri beklenir?

- A) İdeal devlet düzeninin varlığını
B) Topumlarda insanın özüne uygun olanın gerekliliğini
C) İnsanın özgür bir yaşam sürmesi gerektiğini
D) Toplumsal yaşamda doğal olmanın önemini
E) İnsanın her şeyin ölçüsü olması gerektiğini

9. "Eğer bir devlet yönetiminde, yöneticinin uyacağı kurallar önceden belirlenmezse, o devlette yöneticinin şahsi tutumları kamu vicdanının önüne geçebilir."

Aşağıdakilerden hangisi, yöneticilerin uyacağı kuralların önceden belirlenmesinin bir gereği olabilir?

- A) Yöneticinin görev ve yetkilerini genişletme
B) Yönetenlerin kurumlar arası koordinatörlüğünü sınırlandırma
C) Yöneticilerin keyfi kararlarını engelleme
D) Yönetilenlerin ihtiyaçlarını karşılama düşüncesi
E) Yönetimin temel ilkelerini değişen toplumsal şartlara göre ayarlama