

## İÇİNDEKİLER

<b>MATEMATİK 1</b>	Fonksiyonlar - III .....	2
<b>MATEMATİK 2</b>	Fonksiyon Grafikleri ve İntegral Alma .....	16
<b>GEOMETRİ</b>	Simetri .....	32
<b>FİZİK</b>	Işık Teorileri .....	47
<b>KİMYA</b>	Fonksiyonel Gruplar .....	67
<b>BİYOLOJİ</b>	Dolaşım Sistemleri - II .....	82
<b>TÜRKÇE</b>	Yazım Kuralları .....	95
<b>TARİH</b>	Atatürk İlkeleri .....	107
<b>COĞRAFYA</b>	Türkiye'de Yerleşme .....	115
<b>FELSEFE</b>	Din Felsefesi .....	123
<b>REHBERLİK</b>	.....	127

### FEM ÖSS DERGİSİ

Yıl: 3

Sayı: 25

FEM ÖSS DERGİSİ  
FEM ÖĞRETMENLERİ  
TARAFINDAN  
HAZIRLANMAKTADIR.

10 GÜNDE BİR YAYIMLANIR

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

Yayın Yönetmeni  
İsa OLGUN

Dizgi & Grafik  
FEM Yayınları

Baskı Tarihi  
20 Nisan 2009

#### İnternet Adresi

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

#### İrtibat Adresi

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

#### Baskı Yeri

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

#### Satış Pazarlama

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



## FONKSİYONLARDA İŞLEMLER

### 1. FONKSİYONLARDA DÖRT İŞLEM

$f : A \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $g : B \rightarrow \mathbb{R}$  ve  $A \cap B \neq \emptyset$  olmak üzere,

1)  $(f \pm g) : (A \cap B) \rightarrow \mathbb{R}$  ve  $(f \pm g)(x) = f(x) \pm g(x)$

2)  $(f \cdot g) : (A \cap B) \rightarrow \mathbb{R}$  ve  $(f \cdot g)(x) = f(x) \cdot g(x)$

3)  $c \in \mathbb{R}$  olmak üzere,

$(c \cdot f) : A \rightarrow \mathbb{R}$  ve  $(c \cdot f)(x) = c \cdot f(x)$

4)  $\frac{f}{g} : (A \cap B) \rightarrow \mathbb{R}$  ve  $\left(\frac{f}{g}\right)(x) = \frac{f(x)}{g(x)}$  ( $g(x) \neq 0$ )

#### Örnek 1:

$f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = x + 2$  ve  $g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $g(x) = x^2 + x + 2$  fonksiyonları veriliyor.

a)  $(2f + 3g)(x)$       b)  $(f - g)(x)$

c)  $(f \cdot g)(x)$       d)  $\frac{(f + g)(x)}{(f - g)(x)}$

fonksiyonlarını bulalım.

#### Çözüm:

$$\begin{aligned} \text{a) } (2f + 3g)(x) &= 2f(x) + 3g(x) = 2(x + 2) + 3(x^2 + x + 2), \\ &= 3x^2 + 5x + 10, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } (f - g)(x) &= f(x) - g(x) = (x + 2) - (x^2 + x + 2), \\ &= x + 2 - x^2 - x - 2 = -x^2, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } (f \cdot g)(x) &= f(x) \cdot g(x) = (x + 2) \cdot (x^2 + x + 2), \\ &= x^3 + x^2 + 2x + 2x^2 + 2x + 4 \\ &= x^3 + 3x^2 + 4x + 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d) } \frac{(f + g)(x)}{(f - g)(x)} &= \frac{f(x) + g(x)}{f(x) - g(x)} \\ &= \frac{(x + 2) + (x^2 + x + 2)}{-x^2} \\ &= \frac{x^2 + 2x + 4}{-x^2} \text{ olur.} \end{aligned}$$

#### Örnek 2:

$A = \{-1, 0, 1, 2\}$  ve  $B = \{1, 2, 3\}$  kümeleri ile,  
 $f : A \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = x + 2$  ve  $g : B \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $g(x) = 2x - 1$  fonksiyonları veriliyor.

Buna göre, aşağıdakileri bulalım.

a)  $(f + g)(x)$       b)  $(f - g)(x)$

c)  $(f \cdot g)(x)$

#### Çözüm:

$A \cap B = \{1, 2\}$  olduğundan,

$$\begin{aligned} \text{a) } (f + g) : (A \cap B) &\rightarrow \mathbb{R} \\ (f + g)(1) &= f(1) + g(1) \\ &= (1 + 2) + (2 \cdot 1 - 1) \\ &= 4 \\ (f + g)(2) &= f(2) + g(2) \\ &= (2 + 2) + (2 \cdot 2 - 1) \\ &= 7 \text{ olur.} \end{aligned}$$

Buradan;  $(f + g) : \{1, 2\} \rightarrow \{4, 7\}$

$$(f + g)(x) = \{(1, 4), (2, 7)\} \text{ olur.}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } (f - g) : (A \cap B) &\rightarrow \mathbb{R} \\ (f - g)(1) &= f(1) - g(1) \\ &= (1 + 2) - (2 \cdot 1 - 1) \\ &= 2 \\ (f - g)(2) &= f(2) - g(2) \\ &= (2 + 2) - (2 \cdot 2 - 1) \\ &= 1 \text{ olur.} \end{aligned}$$

Buradan;  $(f - g) : \{1, 2\} \rightarrow \{2, 1\}$

$$(f - g)(x) = \{(1, 2), (2, 1)\} \text{ bulunur.}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } (f \cdot g) : (A \cap B) &\rightarrow \mathbb{R} \\ (f \cdot g)(1) &= f(1) \cdot g(1) \\ &= (1 + 2) \cdot (2 \cdot 1 - 1) \\ &= 3 \\ (f \cdot g)(2) &= f(2) \cdot g(2) \\ &= (2 + 2) \cdot (2 \cdot 2 - 1) \\ &= 12 \text{ olur.} \end{aligned}$$

Buradan;  $(f \cdot g) : \{1, 2\} \rightarrow \{3, 12\}$  olur.

$$(f \cdot g)(x) = \{(1, 3), (2, 12)\}$$

#### Örnek 3:

$f(x) = x + 4$  olmak üzere,  $f(2x)$  fonksiyonunun  $f(x)$  türünden değerini bulalım.

### Çözüm:

$f(x) = x + 4$  olmak üzere,  $f(2x) = 2x + 4$  olur. Buradan;

$$\begin{array}{r} -2 / \quad f(x) = x + 4 \\ \quad \quad f(2x) = 2x + 4 \\ \hline -2.f(x) = -2x - 8 \\ + \quad f(2x) = 2x + 4 \\ \hline f(2x) - 2.f(x) = -4 \\ \Rightarrow f(2x) = 2.f(x) - 4 \text{ olur.} \end{array}$$

### Örnek 4:

$f(x) = \frac{x+1}{x}$  olduğuna göre,  $f(x-1)$  in  $f(x)$  türünden değerini bulalım.

### Çözüm:

$f(x) = \frac{x+1}{x}$  eşitliğinde  $x$  yerine  $x-1$  yazalım.

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

$f(x-1)$  in  $f(x)$  türünden değerini bulmak için,  $x$  in  $f(x)$  türünden değerini,  $f(x-1)$  de yerine yazmalıyız.  $x$  in  $f(x)$  türünden değeri,  $y = f(x)$  in tersi olan  $f^{-1}(x)$  olduğundan,  $(f(x) = y \Leftrightarrow f^{-1}(y) = x)$

$$f(x) = \frac{x+1}{x} \Leftrightarrow f(x) = 1 + \frac{1}{x} \Rightarrow x = \frac{1}{f(x)-1} \text{ değeri,}$$

$f(x-1)$  de yerine yazılırsa,

$$\begin{aligned} f(x-1) &= \frac{x}{x-1} \Rightarrow f(x-1) = \frac{\frac{1}{f(x)-1}}{\frac{1}{f(x)-1} - 1} \\ &\Rightarrow f(x-1) = \frac{1}{2-f(x)} \text{ olur.} \end{aligned}$$

### Örnek 5:

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

olduğuna göre,  $f(x-1)$  in  $f(x)$  türünden değeri aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $\frac{f(x)+1}{2f(x)}$       B)  $\frac{f(x)+2}{2f(x)}$       C)  $\frac{2f(x)+1}{2f(x)}$

D)  $\frac{2f(x)+1}{f(x)}$       E)  $\frac{2f(x)-1}{f(x)}$

(1995 - ÖSS)

### Çözüm:

$f(x) = \frac{x}{x+1}$  fonksiyonunda  $x$  yerine  $x-1$  yazalım.

$$\Rightarrow f(x-1) = \frac{x-1}{(x-1)+1} = \frac{x-1}{x} \text{ olur.}$$

Buradan;

$$f(x-1) = \frac{x-1}{x} = 1 - \frac{1}{x}$$

$$f(x) = \frac{x}{x+1} \Rightarrow \frac{1}{f(x)} = \frac{x+1}{x} = 1 + \frac{1}{x} \text{ olur.}$$

Yani;  $f(x-1) = 1 - \frac{1}{x}$

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

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

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

$$f(x-1) = \frac{2.f(x)-1}{f(x)} \text{ olur.}$$

Cevap E

## 2. FONKSİYONLARDA BİLEŞKE İŞLEMİ

A, B, C boş olmayan birer küme olmak üzere,

$$f : A \rightarrow B \text{ ve } g : B \rightarrow C$$

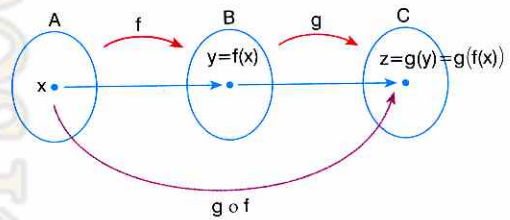
olacak şekilde tanımlı iki fonksiyon olsun.

O halde;

$$g \circ f : A \rightarrow C, (g \circ f)(x) = g[f(x)] = z$$

kuralı ile tanımlı fonksiyona  $f$  ile  $g$  nin **bileşke fonksiyonu** denir.

Bu tanımlı aşağıdaki gibi inceleyelim.



O halde, A dan B ye  $f$  fonksiyonunu ve B den C ye  $g$  fonksiyonunu kullanarak; A kümesinin elemanlarını C kümesinin elemanlarına eşleyen fonksiyona  $f$  ile  $g$  nin **bileşkesi** denir ve  $g \circ f$  şeklinde gösterilir.

### Örnek 6:

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

olduğuna göre,  $(f \circ g)(x)$  ve  $(g \circ f)(x)$  fonksiyonlarını bulalım.

### Çözüm:

$$\begin{aligned}f(x) = x + 2 &\Rightarrow (f \circ g)(x) = f(g(x)) \\ &= g(x) + 2 \\ &= x^2 - 1 + 2 \\ &= x^2 + 1 \\ g(x) = x^2 - 1 &\Rightarrow (g \circ f)(x) = g(f(x)) \\ &= f^2(x) - 1 \\ &= (x + 2)^2 - 1 \\ &= x^2 + 4x + 4 - 1 \\ &= x^2 + 4x + 3 \text{ olur.}\end{aligned}$$

### Örnek 7:

A = {1, 2, 3} olmak üzere, A da tanımlı f ve g permütasyon fonksiyonları,

$$f = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix} \text{ ve } g = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}$$

olarak verildiğine göre, f o g bileşke fonksiyonunu bulalım.

### Çözüm:

$$\begin{aligned}(f \circ g)(1) &= f(g(1)) = f(2) = 1 \\ (f \circ g)(2) &= f(g(2)) = f(3) = 2 \\ (f \circ g)(3) &= f(g(3)) = f(1) = 3\end{aligned}$$

olduğundan,

$$(f \circ g) = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix} \text{ bulunur.}$$

### Bileşke Fonksiyonun Özellikleri

#### 1) Bileşke işleminin değişme özelliği yoktur.

$$f \circ g \neq g \circ f \quad (f \neq I \text{ ve } g \neq I), \quad I: \text{ Birim fonksiyon}$$

Ancak,  $f \circ g = g \circ f$  olduğu durumlar da olabilir.

Örneğin,  $f(x) = 2x - 1$  ve  $g(x) = 2 - x$  ise,

$$\begin{aligned}(f \circ g)(x) &= f[g(x)] = f(2 - x) = 2(2 - x) - 1 \\ &\Rightarrow (f \circ g)(x) = 3 - 2x \text{ ve}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(g \circ f)(x) &= g[f(x)] = g(2x - 1) = 2 - (2x - 1) \\ &\Rightarrow (g \circ f)(x) = 3 - 2x \text{ olduğundan,}\end{aligned}$$

$(f \circ g)(x) = (g \circ f)(x)$  olduğu durumların da varlığı görülür.

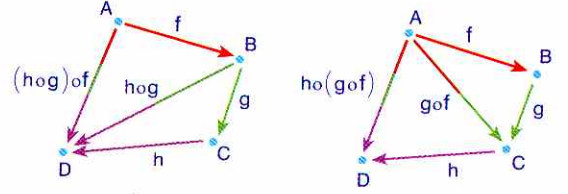
#### 2) Bileşke işleminin birleşme özelliği vardır.

$$f \circ g \circ h = f \circ (g \circ h) = (f \circ g) \circ h$$

Burada,

$(f \circ g \circ h)(x) = f[(g \circ h)(x)] = f[g(h(x))]$  şeklinde işlem yapılır.

Bileşke işleminin birleşme özelliğinin olduğunu aşağıdaki şema yardımıyla da görebiliriz.



### Örnek 8:

$f(x) = 3x$ ,  $g(x) = 2x - 1$ ,  $h(x) = 1 - x^2$  şeklinde f, g ve h fonksiyonları verildiğine göre,

a)  $(f \circ g \circ h)(x)$  fonksiyonunun kuralını bulalım.

b)  $(f \circ g \circ h)(-1)$  ve  $(g \circ h \circ f)(-1)$  değerlerini bulalım.

### Çözüm:

a)  $(f \circ g \circ h)(x) = [(f \circ g) \circ h(x)]$  ve

$$\begin{aligned}(f \circ g)(x) &= 3(2x - 1) = 6x - 3 \text{ olduğundan,} \\ (f \circ g) \circ h(x) &= (6x - 3) \circ (1 - x^2) \\ &= 6(1 - x^2) - 3 \\ &= 3 - 6x^2 \text{ dir.}\end{aligned}$$

b)  $(f \circ g \circ h)(x) = 3 - 6x^2$

$$\Rightarrow (f \circ g \circ h)(-1) = 3 - 6(-1)^2 = -3 \text{ tür.}$$

Burada,  $(f \circ g \circ h)(-1)$  değeri,

$$\begin{aligned}(f \circ g \circ h)(-1) &= f[g(h(-1))] \\ &= f[g(0)], \quad (h(-1) = 0) \\ &= f(-1), \quad (g(0) = -1) \\ &= -3 \text{ şeklinde de bulunur.}\end{aligned}$$

Benzer şekilde  $(g \circ h \circ f)(-1)$  değerini bulalım.

$$\begin{aligned}(g \circ h \circ f)(-1) &= g[h(f(-1))] \\ &= g[h(-3)] \quad (f(-1) = -3) \\ &= g(-8) \quad (h(-3) = -8) \\ &= -17 \text{ dir.}\end{aligned}$$

$(f \circ g \circ h)(-1) \neq (g \circ h \circ f)(-1)$  olduğundan, bu örnekten de bileşke işleminin değişme özelliğinin olmadığı görülmektedir.

#### 3) Bileşke işleminin etkisiz (birim) elemanı $I(x) = x$ birim fonksiyonudur.

$$f \circ I = I \circ f = f \quad (f: A \rightarrow A)$$

Bir A kümesinde tanımlı f fonksiyonu için,

$f: A \rightarrow A$ ,  $f(x)$  fonksiyonu ile I birim fonksiyonunun bileşkesi

$(f \circ I)(x) = f(I(x)) = f(x)$  ve  $(I \circ f)(x) = I(f(x)) = f(x)$  olduğu görülmektedir.

### Örnek 9:

$m$  ve  $n$  gerçel (reel) sayılar olmak üzere,

$$f(x) = \frac{x-1}{3} \text{ ve } g(x) = (m+3)x + n - 1$$

şeklinde  $\mathbb{R}$  den  $\mathbb{R}$  ye  $f$  ve  $g$  fonksiyonları veriliyor.

$(f \circ g)(x) = f(x)$  olduğuna göre,  $m, n$  çarpımını bulalım.

### Çözüm:

$$(f \circ g)(x) = f(x) \Rightarrow g(x) = I(x) = x \text{ olmalıdır.}$$

$$\text{Buna göre, } g(x) = (m+3)x + n - 1 = x$$

$$\Rightarrow m+3 = 1 \text{ ve } n-1 = 0$$

$$\Rightarrow m = -2 \text{ ve } n = 1 \text{ olur.}$$

O halde,  $m.n = -2.1 = -2$  dir.



$(f \circ g)(x) = h(x)$  eşitliğinden  $f(x)$  in bulunabilmesi için  $h(x)$  te  $x$  yerine  $g^{-1}(x)$ ,  $g(x)$  in bulunabilmesi için de  $f^{-1}(x)$  te  $x$  yerine  $h(x)$  yazılmalıdır.

### Örnek 10:

$$f(x) = \frac{2x+u}{x+1} \text{ ve } (f \circ f)(x) = \frac{x-9}{3x-2}$$

olduğuna göre,  $u$  kaçtır?

- A) -3      B) -2      C) -1      D) 0      E) 1  
(1990 - ÖYS)

### Çözüm:

$$(f \circ f)(x) = \frac{x-9}{3x-2}$$

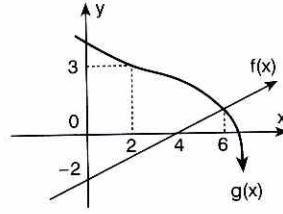
eşitliğinde  $x$  yerine 0 (sıfır) yazalım.

$$f(f(0)) = \frac{x-9}{3x-2} \Rightarrow f(u) = \frac{9}{2} \quad (f(0) = u)$$

$$\Rightarrow \frac{3u}{u+1} = \frac{9}{2} \Rightarrow u = -3 \text{ tür.}$$

**Cevap A**

### Örnek 11:



Yukarıda  $f$  doğrusal fonksiyonu ile  $g$  fonksiyonunun grafikleri verilmiştir.

Buna göre  $(f^{-1} \circ g)(6) + (g \circ f^{-1})(-1)$  değeri kaçtır?

- A)  $\frac{3}{2}$       B)  $\frac{5}{2}$       C) 0      D) 3      E) 9  
(1999 - ÖSS - İptal)

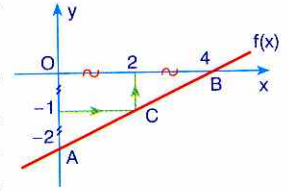
### Çözüm:

Şekilden,  $g(6) = f(6)$  olduğundan

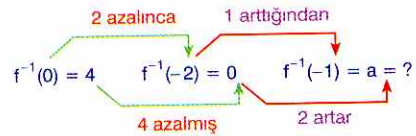
$$(f^{-1} \circ g)(6) = (f^{-1} \circ f)(6) = 6 \text{ olur.}$$

$f(x)$  doğrusal olduğundan,  $f(x)$  in  $x$ -ekseni ile oluşturduğu üçgenden yararlanarak  $f^{-1}(-1)$  değerini bulalım.

AOB üçgeninin [AO] kenarının orta noktasından ( $y = -1$  den) [OB] kenarına çizilen paralelin [AB] kenarını kestiği C noktasından [AO] kenarına çizilen paralel de [OB] kenarını ortalar. Dolayısıyla  $f^{-1}(-1) = 2$  olur.



Veya,  $f(x)$  doğrusal olduğundan;



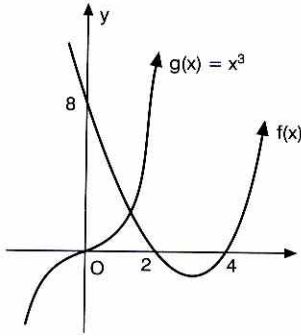
O halde,  $f^{-1}(-1) = a = 0 + 2 \Rightarrow f^{-1}(-1) = 2$  dir.

$$(g \circ f^{-1})(-1) = g(2) \quad (f^{-1}(-1) = 2)$$

$$\Rightarrow (g \circ f^{-1})(-1) = 3 \quad (\text{şekilden } g(2) = 3)$$

Buna göre,  $(f^{-1} \circ g)(6) + (g \circ f^{-1})(-1) = 6 + 3 = 9$  dur.

**Cevap E**

**Örnek 12:**

Yukarıdaki şekilde,  $f(x)$  fonksiyonu ile  $g(x) = x^3$  fonksiyonunun grafikleri verilmiştir.

Buna göre,  $(f \circ g^{-1} \circ f)(0)$  değeri kaçtır?

- A) -4      B) -2      C) 0      D) 4      E) 8  
(2000 - ÖSS)

**Çözüm:**

Şekilden,  $f(0) = 8$

$g(x) = x^3$  olduğundan,

$g^{-1}(x^3) = x$  ve  $x = 2$  için  $g^{-1}(8) = 2$  ve

şekilden  $f(2) = 0$  dir.

Buna göre,

$$\begin{aligned} (f \circ g^{-1} \circ f)(0) &= f(g^{-1}(f(0))) \\ &= f(g^{-1}(8)) \\ &= f(2) \\ &= 0 \text{ bulunur.} \end{aligned}$$

**Örnek 13:**

A boş olmayan bir küme olmak üzere, A dan A ya  $f$  ve  $g$  fonksiyonları tanımlanmıştır.

$(f \circ f)(x) = f(g(x))$  ile verilen  $f \circ g$  bileşke fonksiyon bire bir ise aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A)  $f$  örtendir.      B)  $g$  örtendir.      C)  $f$  bire birdir.  
D)  $g$  bire birdir.      E)  $g \circ f$  bire birdir.  
(2006 - ÖSS)

**Çözüm:**

$g : A \rightarrow A$  ise  $g(x_1) \in A$  ve  $g(x_2) \in A$  dir.

I.  $g(x_1) = g(x_2)$  olsun. O halde,

$$f(g(x_1)) = f(g(x_2)) \text{ olur.}$$

II.  $(f \circ g)(x)$  bire bir olduğundan,

$$(f \circ g)(x_1) = (f \circ g)(x_2) \Rightarrow x_1 = x_2 \text{ dir.}$$

I ve II den;  $g(x_1) = g(x_2) \Rightarrow x_1 = x_2$  olduğundan,  $g(x)$  fonksiyonu bire birdir.

**Cevap D**

4)  $f : A \rightarrow A$  ya  $f$  bire bir ve örten bir fonksiyon olmak üzere,

$$f \circ f^{-1} = f^{-1} \circ f = I \quad (f : A \rightarrow A) \text{ dir.}$$

Burada,

$f : A \rightarrow B$  ye bire bir ve örten bir fonksiyon ve  $A \neq B$  ise  $f \circ f^{-1} \neq f^{-1} \circ f$  olur.

**Örnek 14:**

$f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = 2x + 3$  ise  $f^{-1}(x) = \frac{x-3}{2}$  ve

$$\begin{aligned} (f \circ f^{-1})(x) &= (2x + 3) \circ \left( \frac{x-3}{2} \right) \\ &= 2 \cdot \left( \frac{x-3}{2} \right) + 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (f^{-1} \circ f)(x) &= \left( \frac{x-3}{2} \right) \circ (2x + 3) \\ &= \frac{2x + 3 - 3}{2} \end{aligned}$$

$I(x) = x$  olduğundan,

$f \circ f^{-1} = f^{-1} \circ f$  olduğu görülür.

**Kural:**

$(f \circ g)(x) = h(x)$  eşitliğinden  $f(x)$  in bulunabilmesi için,  $h(x)$  te  $x$  yerine  $g^{-1}(x)$  yazılmalıdır.

$$\begin{aligned} (f \circ g)(x) = h(x) &\Rightarrow (f \circ g) \circ g^{-1}(x) = h \circ g^{-1}(x) \\ &\Rightarrow f \circ \underbrace{(g \circ g^{-1}(x))}_{I(x) = x} = h(g^{-1}(x)) \\ &\Rightarrow f(x) = h(g^{-1}(x)) \text{ tir.} \end{aligned}$$

**Örnek 15:**

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

olduğuna göre,  $f(x)$  fonksiyonu aşağıdakilerden hangisidir?

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

(1988 - ÖYS)

**Çözüm:**

$$(f \circ g)(x) = f[g(x)] = f(x + 1) = \frac{x}{x^2 + 1}$$

eşitliğinde  $x$  yerine  $x + 1 = g(x)$  in tersi olan  $g(x) = x + 1 \Rightarrow g^{-1}(x) = x - 1$  değeri yazılırsa,

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

**Cevap B****Kural:**

$(f \circ g)(x) = h(x)$  eşitliğinden  $g(x)$  in bulunabilmesi için  $f^{-1}(x)$  te  $x$  yerine  $h(x)$  yazılmalıdır.

$$\begin{aligned} (f \circ g)(x) = h(x) &\Rightarrow f^{-1} \circ (f \circ g)(x) = f^{-1} \circ h(x) \\ &\Rightarrow \underbrace{(f^{-1} \circ f)}_{I(x) = x} \circ g(x) = f^{-1}(h(x)) \\ &\Rightarrow g(x) = f^{-1}(h(x)) \text{ tir.} \end{aligned}$$

**Örnek 16:**

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

olduğuna göre,  $g(x)$  fonksiyonu aşağıdakilerden hangisidir?

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

D)  $\frac{x}{x + 1}$       E)  $\frac{-x^2 + x - 1}{x^2 + 1}$   
(1989 - ÖYS)

**Çözüm:**

$f(x) = x + 1$  ise  $(f \circ g)(x) = g(x) + 1$  olur.

Buna göre,  $(f \circ g)(x) = \frac{x}{x^2 + 1}$

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

$$\Rightarrow g(x) = \frac{x}{x^2 + 1} - 1 = \frac{-x^2 + x - 1}{x^2 + 1}$$

**Cevap E**

5)  $f, g$  ve  $h$  bire bir ve örten fonksiyonlar olmak üzere,

$$(f \circ g)^{-1} = g^{-1} \circ f^{-1}$$

$$(f \circ g \circ h)^{-1} = h^{-1} \circ g^{-1} \circ f^{-1} \text{ dir.}$$

**Örnek 17:**

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

olduğuna göre,  $(f^{-1} \circ g)^{-1}(1)$  ifadesinin değerini bulalım.

**Çözüm:**

$$\begin{aligned} (f^{-1} \circ g)^{-1}(1) &= (g^{-1} \circ (f^{-1})^{-1})(1) && ((f^{-1})^{-1}(1) = f(1)) \\ &= (g^{-1} \circ f)(1) && (f(1) = 4) \\ &= g^{-1}(4), \end{aligned}$$

$$g^{-1}(4) = a \Leftrightarrow g(a) = 4$$

$$\Rightarrow \frac{2 - a}{a + 3} = 4 \Rightarrow 2 - a = 4a + 12 \Rightarrow a = -2$$

olduğundan,  $(f^{-1} \circ g)^{-1}(1) = g^{-1}(4) = -2$  olarak bulunur.

**Örnek 18:**

$f$  ve  $g$  birer fonksiyondur.

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

$$(g \circ f)(x) = 3x^2 - 9x - 5$$

olduğuna göre,  $g$  fonksiyonunun tersini bulalım.

**Çözüm:**

$$(g \circ f)(x) = 3x^2 - 9x - 5$$

$$\Rightarrow g(f(x)) = 3x^2 - 9x - 5$$

$$\Rightarrow g(x^2 - 3x + 1) = 3(x^2 - 3x + 1) - 8$$

$$\Rightarrow g(x) = 3x - 8 \text{ dir.}$$

$g(x)$  fonksiyonun tersini bulur iken  $g(x)$  yerine  $x$ ,  $x$  yerine  $g^{-1}(x)$  yazılarak bulunur.

$$g(x) = 3x - 8 \Rightarrow x = 3g^{-1}(x) - 8$$

$$\Rightarrow g^{-1}(x) = \frac{x + 8}{3} \text{ olarak bulunur.}$$

**Örnek 19:**

f, g ve h birer fonksiyondur.

$$h(x) = \frac{x+1}{2} \text{ ve}$$

$$(h^{-1} \circ g \circ f)^{-1}(x) = 5x + 2$$

olduğuna göre,  $(g \circ f)(2)$  değerini bulalım.

**Çözüm:**

$$\begin{aligned} (h^{-1} \circ g \circ f)^{-1}(x) &= [(g \circ f)^{-1} \circ (h^{-1})^{-1}](x) \\ &= [(g \circ f)^{-1} \circ h](x) \text{ olduğundan,} \end{aligned}$$

$$(h^{-1} \circ g \circ f)^{-1}(x) = 5x + 2$$

$$\Rightarrow [(g \circ f)^{-1} \circ h](x) = 5x + 2$$

$\Leftrightarrow (g \circ f)(5x + 2) = h(x)$  eşitliğinde x yerine 0 yazalım.

$$\Rightarrow (g \circ f)(2) = h(0)$$

$$\Rightarrow (g \circ f)(2) = \frac{0+1}{2}$$

$$\Rightarrow (g \circ f)(2) = \frac{1}{2} \text{ bulunur.}$$

**TEST 1 ÇÖZÜMLÜ**

1.  $f: \{0, 1, 3\} \rightarrow \mathbb{R}; f(x) = x + 1$   
 $g: \{-1, 0, 2\} \rightarrow \mathbb{R}; g(x) = 4 - x$

fonksiyonları veriliyor.

**3.f + 2.g fonksiyonunun görüntü kümesi aşağıdakilerden hangisidir?**

- A)  $\{1, 11\}$       B)  $\{-11\}$       C)  $\{11\}$   
D)  $\{-11, 1\}$       E)  $\{0, 11\}$

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

**olduğuna göre,  $f(2x - 1)$  in  $f(x)$  cinsinden değeri aşağıdakilerden hangisidir?**

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

3.  $f(x^2 - 4) = x^4 - 8x^2 - 1$

**olduğuna göre,  $f(2x - 1)$  aşağıdakilerden hangisine eşittir?**

- A)  $2x^2 - 4x + 16$       B)  $4x^2 - 8x + 1$   
C)  $2x^2 + 4x + 10$       D)  $4x^2 + 16$   
E)  $4x^2 - 4x - 16$

4.  $f(x) = 5x^2 - 4$

**olduğuna göre,  $f(2x)$  in  $f(x)$  cinsinden değeri aşağıdakilerden hangisidir?**

- A)  $4f(x) - 12$       B)  $f(x) + 12$       C)  $4f(x) + 12$   
D)  $5f(x) + 20$       E)  $5f(x) - 20$



5.  $9f^2(x) - 6f(x) = x^2 + 2x$

olduğuna göre,  $f(x)$  aşağıdakilerden hangisidir?

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

6. Uygun şartlarda tanımlı  $f$  fonksiyonu için

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

olduğuna göre,  $f$  fonksiyonu aşağıdakilerden hangisine eşittir?

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

7.  $f(x) = 2^x$  ve  $(f \circ g)(x) = 8 \cdot f(x)$

olduğuna göre,  $g^{-1}(x)$  aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $2^x$       B)  $x-3$       C)  $x$       D)  $x+3$       E)  $2^{x+3}$

8.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,

$$f(x-1) = 3x-1$$

olduğuna göre,  $f(x)$  aşağıdakilerden hangisidir?

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

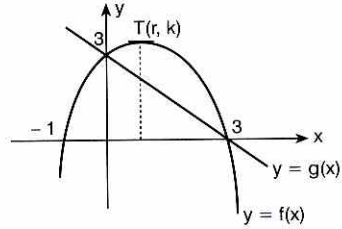
9.  $g(x) = 2x + 4$  ve

$$(f^{-1} \circ g)(2x-7) = 1-2x$$

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

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

10.

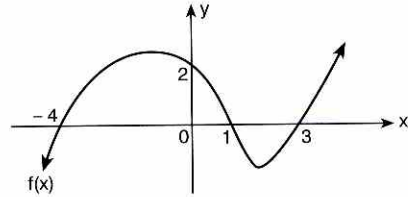


Şekilde grafikleri verilen  $f(x)$  parabolü ile  $g(x)$  doğrusunun ortak noktaları  $(0, 3)$  ve  $(3, 0)$  dir.

Buna göre,  $\frac{(g \circ f \circ f)(2)}{(g \circ f)(-1)}$  değeri kaçtır?

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

11.



Yandaki şekilde  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği veriliyor.

$$g(x) = \begin{cases} x+5, & f(x) < 0 \\ -x+7, & f(x) \geq 0 \end{cases}$$

olduğuna göre,  $(g \circ g)(5)$  değeri kaçtır?

- A) -3      B) 0      C) 2      D) 5      E) 7

TEST 1 COZUMLERİ

1.  $f : A \rightarrow R$  ve  $g : B \rightarrow R$  olmak üzere;

$$(3.f + 2.g) : A \cap B \rightarrow R$$

$$(3.f + 2.g) : \{0\} \rightarrow R$$

$$\begin{aligned} (3.f + 2.g)(0) &= 3.f(0) + 2.g(0) \\ &= 3.(0 + 1) + 2.(4 - 0) \\ &= 3 + 8 \\ &= 11 \text{ olur.} \end{aligned}$$

Cevap C

2.  $f(x) = 3^x \Rightarrow f(2x - 1) = 3^{2x - 1}$   
 $\Rightarrow f^2(x) = 3^{2x}$  ve  $f(2x - 1) = \frac{3^{2x}}{3}$   
 $\Rightarrow f(2x - 1) = \frac{f^2(x)}{3}$  olur.

Cevap C

3.  $f(x^2 - 4) = x^4 - 8x^2 - 1 = (x^2)^2 - 8(x^2) - 1$   
 $x^2$  yerine  $2x + 3$  yazalım,  
 $\Rightarrow f(2x - 1) = (2x + 3)^2 - 8(2x + 3) - 1$   
 $\Rightarrow f(2x - 1) = 4x^2 + 12x + 9 - 16x - 24 - 1$   
 $\Rightarrow f(2x - 1) = 4x^2 - 4x - 16$  olur.

Cevap E

4.  $f(x) = 5x^2 + 4$   
 $\Rightarrow f(2x) = 5.(2x)^2 + 4$   
 $\Rightarrow f(2x) = 20x^2 + 4$

Buradan;

$$\begin{aligned} -4 / f(x) &= 5x^2 + 4 \\ + f(2x) &= 20x^2 + 4 \end{aligned}$$

$$f(2x) - 4.f(x) = -12$$

$$f(2x) = 4.f(x) - 12 \text{ olur.}$$

Cevap A

5.  $9.f^2(x) - 6.f(x) = x^2 + 2x$   
 $9.f^2(x) - 6.f(x) + 1 = x^2 + 2x + 1$

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

$$\begin{aligned} 3.f(x) - 1 &= x + 1 & 3.f(x) - 1 &= -x - 1 \\ \Rightarrow f(x) &= \frac{x + 2}{3} & \text{veya} & f(x) = \frac{-x}{3} \text{ olur.} \end{aligned}$$

Cevap C

6.  $f\left(x + \frac{1}{x}\right) = x^2 + \frac{1}{x^2}$   
 $\Rightarrow f\left(x + \frac{1}{x}\right) = \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 2 \cdot x \cdot \frac{1}{x}$   
 $\Rightarrow f\left(x + \frac{1}{x}\right) = \underbrace{\left(x + \frac{1}{x}\right)^2}_{= x} - 2$   
 $\Rightarrow f(x) = x^2 - 2$  olur.

Cevap D

7.  $f(x) = 2^x$  ve  $(f \circ g)(x) = 8.f(x)$   
 $\Rightarrow f(g(x)) = 8.f(x)$   
 $\Rightarrow 2^{g(x)} = 8.2^x$   
 $\Rightarrow 2^{g(x)} = 2^{x+3}$   
 $\Rightarrow g(x) = x + 3$   
 $\Rightarrow g^{-1}(x) = x - 3$  bulunur.

**Cevap B**

8.  $f(x - 1) = 3x - 1$   
 $\Rightarrow x$  yerine  $x + 1$  yazalım.  
 $\Rightarrow f((x + 1) - 1) = 3(x + 1) - 1$   
 $\Rightarrow f(x) = 3x + 2$  olur.

**Cevap D**

9.  $g(x) = 2x + 4$   
 $(f^{-1} \circ g)(2x - 7) = 1 - 2x$   
 $\Rightarrow f^{-1}(g(2x - 7)) = 1 - 2x$   
 $\Rightarrow g(2x - 7) = f(1 - 2x)$   
 $x = -1$  için,  
 $\Rightarrow g(2(-1) - 7) = f(1 - 2.(-1))$   
 $\Rightarrow g(-9) = f(3)$   
 $\Rightarrow -2.9 + 4 = f(3)$   
 $\Rightarrow -14 = f(3)$  olur.

**Cevap E**

10. Grafikten  $f(x)$  parabolü ile  $g(x)$  doğrularının denklemlerini yazalım.

$$f(x) = a.(x + 1).(x - 3)$$

$$(0, 3) \Rightarrow 3 = f(0) = a(0 + 1).(0 - 3)$$

$$3 = -3.a$$

$$a = -1 \text{ olur.}$$

Buradan;

$$f(x) = -(x + 1).(x - 3) \text{ olur.}$$

Grafikten;  $\frac{x}{3} + \frac{g(x)}{3} = 1$

$$\Rightarrow g(x) = 3.(1 - \frac{x}{3})$$

$$\Rightarrow g(x) = 3 - x \text{ olur.}$$

O halde;

$$(g \circ f \circ f)(2) = g(f(f(2)))$$

$$= g(f(3))$$

$$= g(0)$$

$$= 3 \text{ olur.}$$

**Cevap D**

11.

$$g(x) = \begin{cases} x + 5, & f(x) < 0 \\ -x + 7, & f(x) \geq 0 \end{cases}$$

$(g \circ g)(5)$  için öncelikle  $g(5)$  değerini bulalım.

O halde;  $x = 5$  için,

$$g(5) = \begin{cases} 5 + 5, & f(5) < 0 \\ -5 + 7, & f(5) \geq 0 \end{cases}$$

Grafikten  $f(5) > 0$  dir.

Buradan  $g(5) = 2$  dir.

$$\Rightarrow (g \circ g)(5) = g(g(5))$$

$$= g(2) \text{ olur.}$$

$x = 2$  için;

$$g(2) = \begin{cases} 2 + 5, & f(2) < 0 \\ -2 + 7, & f(2) \geq 0 \end{cases}$$

grafikten  $f(2) < 0$  olduğundan  $g(2) = 7$  dir.

Sonuçta;  $(g \circ g)(5) = 7$  dir.

**Cevap E**

1.

$$f(x) = \begin{cases} 4x + 2 & ; x \text{ tek ise} \\ \frac{x}{2} & ; x \text{ çift ise} \end{cases}$$

biçiminde tanımlandığına göre,  $(f \circ f \circ f)(3)$  ün değeri kaçtır?

A) 7 B) 12 C) 14 D) 28 E) 30

2.

$$\begin{aligned} f(x) &= 3x + n \\ g(x) &= -x + 2n \end{aligned}$$

fonksiyonları veriliyor.

$(g \circ f)(-1) = 12$  olduğuna göre,  $n$  kaçtır?

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

3.

$$\begin{aligned} f(x) &= 3x^2 - 5x \\ g(x) &= x^3 - 1001 \end{aligned}$$

olduğuna göre,  $(f \circ g)(10)$  kaçtır?

A) 1001 B) 8 C) 5 D) 3 E) -2

4.

$$f(x) = \frac{2x+1}{3} \text{ ve } (f \circ g)(x) = \frac{6x-1}{3}$$

olduğuna göre,  $g(x)$  aşağıdakilerden hangisidir?

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

5.

$f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$  olmak üzere,

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

olduğuna göre,  $(f \circ f \circ f)(0, 1)$  kaçtır?

A)  $(-10, -2)$  B)  $(10, -2)$  C)  $(-6, 2)$   
D)  $(-2, 2)$  E)  $(6, -4)$

6.

$$\begin{aligned} f(x) &= |x - 2| \\ g(x) &= |x + 1| \end{aligned}$$

$(f \circ g)(x) = 5$  olduğuna göre,  $x$  değerlerinin toplamı kaçtır?

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

7.

$$\begin{aligned} f(x-1) &= 3x - 5 \\ g(2x) &= x + 1 \end{aligned}$$

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

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

8.

$$(f \circ f)(x) = 25x - 4$$

olduğuna göre,  $f(x)$  fonksiyonu aşağıdakilerden hangisi olabilir?

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

9.

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

olduğuna göre,  $g(x)$  aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A)  $x$  B)  $-x$  C)  $x - 2$   
D)  $x + 2$  E)  $-x + 2$

10.

$$f(x) = \frac{x}{x+2} \text{ ve } (f \circ g)(x) = x + 3$$

olduğuna göre,  $g(1)$  kaçtır?

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

11.

$$f(x+1) = 2x + 6 \text{ ve } g(x-1) = 2x + 6$$

olduğuna göre,  $(f \circ g)(3)$  kaçtır?

A) 17 B) 24 C) 29 D) 32 E) 39

1.  $f(x + 3) = x^2 - 4x + 5$   
 $g(3x - 1) = 3x - 4$

olduğuna göre,  $(g \circ f)(3)$  değeri kaçtır?

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

2.  $(f \circ g)(x) = |x - 2|$   
 $g(x) = x^2 - 4x + 4$

olduğuna göre,  $f(4)$  kaçtır?

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

3.  $f(x) = |x + 4|$   
 $g(x) = 2|x| + 3$

fonksiyonları veriliyor.

$$(g \circ f)(x) = 7$$

eşitliğini sağlayan  $x$  değerlerinin çarpımı kaçtır?

- A) 8 B) 12 C) 16 D) 18 E) 21

4.  $f(x) = \begin{cases} 3x - 14, & x \geq 1 \\ x + 8, & x < 1 \end{cases}$

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

- A) 28 B) 24 C) 10 D) 6 E) -24

5.  $f(g(2x + 1)) = g(x) + x$  eşitliği veriliyor.

$$f^{-1}(x) = g(x)$$

olduğuna göre,  $g(3)$  kaçtır?

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

6.  $f(x^2 + 1) = 3x^2 + 6$

olduğuna göre,  $f(2x + 1)$  ifadesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $3x + 3$  B)  $3x + 6$  C)  $6x + 6$   
D)  $6x + 3$  E)  $6x + 9$

7.  $f\left(\frac{x^4 + 1}{x^2}\right) = x + \frac{1}{x} - 2$

olduğuna göre,  $f(x)$  aşağıdakilerden hangisi olabilir?

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

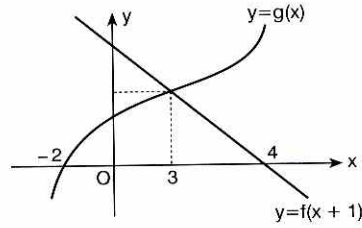
8.  $f(x) = x - 2.f\left(\frac{1}{x}\right)$  eşitliği veriliyor.

Buna göre,  $f(x)$  fonksiyonu aşağıdakilerden hangisidir?

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

- D)  $\frac{x^2 - 2}{5}$  E)  $\frac{2 - x^2}{5x}$

9.

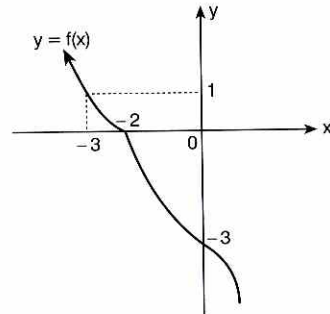


Yukarıdaki şekilde,  $y = g(x)$  ve  $y = f(x + 1)$  fonksiyonlarının grafiği verilmiştir.  $y = f(x)$  doğrusal bir fonksiyon olmak üzere,

$(f \circ f)(x) = 4x - 10$  olduğuna göre,  $(f \circ g)(3)$  kaçtır?

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

10.



Yukarıda  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği veriliyor.

$$(f \circ f \circ f)(|2x - 1| - 6) = 1$$

denkleminin kökleri toplamı kaçtır?

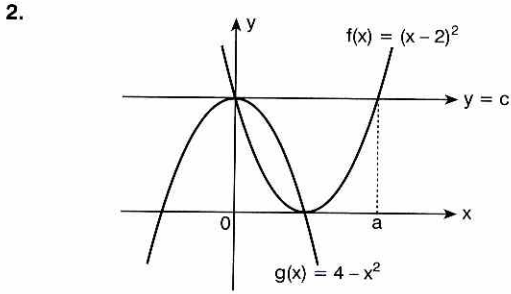
- A) -2 B) -1 C) 0 D) 1 E) 2

ÖZEL TEST

1.  $f(x) = 2x - 1$   
 $g(x) = \frac{x+1}{2}$

olduğuna göre,  $(f \circ g \circ f \circ g)(x)$  fonksiyonu aşağıdakilerden hangisidir?

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



$y = c$  doğrusu,  $g(x) = 4 - x^2$  eğrisine teğettir.

$f(x) = (x - 2)^2$  olduğuna göre,

$$\frac{f(a) + g(2)}{(f \circ g^{-1})(4) + (g \circ f^{-1})(0)}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

3.  $(f \circ g)(x) = \frac{x}{2}$   
 $(g \circ h)(x) = 3x + 2$

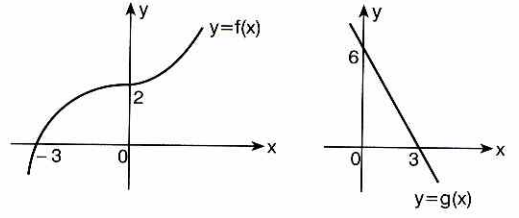
olduğuna göre,  $\frac{f(8)}{h(2)}$  kaçtır?

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

4.  $f(x) = 3^{2x-1}$  olduğuna göre,  $f(a - b - 1)$  ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $f(a)f(b)$  B)  $27f(a)f(b)$  C)  $\frac{f(a)}{f(b)}$   
D)  $\frac{f(a)}{27f(b)}$  E)  $\frac{27f(a)}{f(b)}$

5.



$g(x)$  doğrusal bir fonksiyon olmak üzere, şekilde  $y = f(x)$  ve  $y = g(x)$  fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.

Buna göre,  $(g \circ f)^{-1}(6) + (f^{-1} \circ g)(2)$  kaçtır?

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

6.  $(f \circ g)(x) = 2x - 3$  ve  $(f \circ h)(x) = x + 3$  olduğuna göre,

$(g^{-1} \circ h)(x)$  fonksiyonu aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\frac{x-3}{6}$  B)  $\frac{x-6}{3}$  C)  $\frac{x+6}{2}$   
D)  $2x - 6$  E)  $2x + 3$

7.  $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$  kümesinde tanımlı  $f$  ve  $g$  permütasyon fonksiyonları için,

$$f = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 1 & 2 & 4 \end{pmatrix} \text{ ve } f \circ g^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

olduğuna göre,  $g(1) + g(2) - g(3) + g(4)$  ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 8 B) 6 C) 4 D) 2 E) 1

8.  $x$  ve  $y$  pozitif reel sayılar olmak üzere,

$$f\left(\frac{x}{y}\right) = f(x) - f(y) \text{ olarak veriliyor.}$$

$f\left(\frac{1}{2}\right) = 3$  olduğuna göre,  $f(4)$  ün değeri kaçtır?

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



## Fonksiyon Grafikleri - Integral Alma

# MATEMATİK

### FONKSİYON GRAFİKLERİ

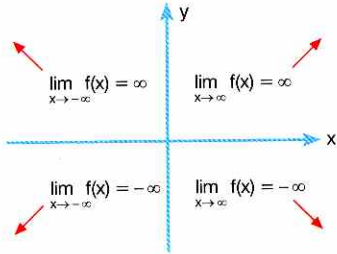
#### A) Polinom Fonksiyonların Grafikleri

$f(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$  polinom fonksiyonunun grafiğini çizmek için, aşağıdaki adımları sırasıyla uygulamak kolaylık sağlar.

##### a) Fonksiyonun eksenleri kestiği noktalar bulunur.

- $x = 0$  için  $f(0) = a_0$  da grafik  $y$  eksenini keser.
- $y = 0$  için  $f(x) = 0$  denkleminin köklerinde grafik  $x$  eksenini keser.

##### b) $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x)$ limiti hesaplanarak uç noktaların durumu hakkında fikir edinilmiş olur.



##### c) Gerekirse $f'(x)$ ve $f''(x)$ türevlerine bakılarak artan - azalan olduğu aralık, ekstremum ve büküm noktaları bulunur. Ancak bunun yerine seçenekli sorularda değer vermek daha kolaylık sağlar.

#### Örnek 1:

$f(x) = x(x-1)^3(x-2)^2$  fonksiyonunun grafiğini çizelim.

#### Çözüm:

$x = 0$  için  $f(0) = -4$  olduğundan,  $y$  eksenini  $(0, -4)$  noktasında keser.

$$y = 0 \text{ için } x(x-1)^3(x-2)^2 = 0 \Rightarrow x_1 = 0,$$

$$x_2 = x_3 = x_4 = 1,$$

$$x_5 = x_6 = 2$$

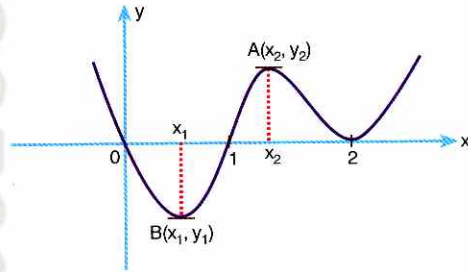
olduğundan  $(0, 0)$  da fonksiyon  $x$  - eksenini büküm yapmadan keser,  $(1, 0)$  fonksiyonun büküm noktasıdır ve bu noktada fonksiyon  $x$  - eksenini büküm yaparak keser,  $(2, 0)$  noktasında fonksiyon  $y$  - eksenine teğet olur.

#### Uç noktaların durumu:

$\lim_{x \rightarrow -\infty} [x(x-1)^3(x-2)^2] = +\infty$  olup  $x \rightarrow -\infty$  için  $y \rightarrow +\infty$  olduğundan grafik 2. bölgeden gelir.

$\lim_{x \rightarrow +\infty} [x(x-1)^3(x-2)^2] = +\infty$  olup  $x \rightarrow +\infty$  için  $y \rightarrow +\infty$  olduğundan grafik 1. bölgeden gider.

Bu bilgilere göre  $y = f(x)$  grafiği aşağıdaki gibi olmalıdır.



$k \neq 0$  ve  $n, m \in \mathbb{Z}^+$  olmak üzere,

$f(x) = k(x-a)(x-b)^{2n+1}(x-c)^{2m}$  biçimindeki polinom fonksiyonu;

- $x = a$  da  $x$  - eksenini büküm yapmadan keser.
- $x = b$  de  $x$  - eksenini büküm yaparak keser.
- $x = c$  de  $x$  - eksenine teğet olur.



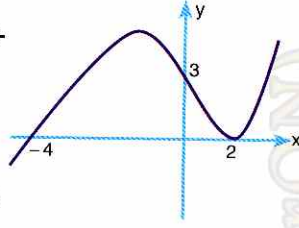
$A$  ve  $B$  noktalarının apsisi  $x_1$  ve  $x_2$

$f'(x) = 0$  denkleminin kökleridir.

### Örnek 2:

Yandaki eğri aşağıdaki fonksiyonlardan hangisinin grafiği olabilir?

- A)  $y = 3(x-2)^2(x+4)$   
B)  $y = \frac{1}{16}(x-2)^2(x+4)$   
C)  $y = \frac{4}{3}(x+2)^2(x-4)$   
D)  $y = \frac{3}{4}(x+2)^2(x-4)$   
E)  $y = \frac{3}{16}(x-2)^2(x+4)$



(1983 - ÖYS)

### Çözüm:

Grafik  $x = -4$  te  $x$  - eksenini kesip  $x = 2$  de de teğet olduğuna göre, grafiğin denklemi

$y = a(x+4)(x-2)^2$  şeklindedir.

$x = 0$  için  $y = 3$  olduğundan

$$3 = a \cdot (0+4)(0-2)^2 \Rightarrow a = \frac{3}{16} \text{ bulunur.}$$

Buna göre, grafiğin denklemi

$$y = \frac{3}{16}(x+4)(x-2)^2 \text{ bulunur.}$$

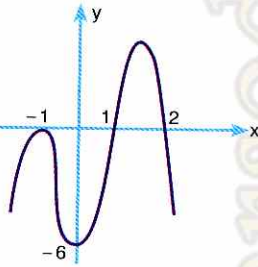
Cevap E

### Örnek 3:

Grafiği yandaki şekilde verilen fonksiyon:

$$y = (x+1)^2(x-1)(ax+6)$$

olduğuna göre,  $a$  nın değeri nedir?



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

(1981 - ÖYS)

### Çözüm:

$y = (x+1)^2(x-1)(ax+6)$  fonksiyonunun grafiğinde grafik  $x = -1$  de  $x$  eksenine teğet,  $x = 1$  ve  $x = 2$  de  $x$  eksenini kesmektedir. Buna göre,

$$x = 2 \Rightarrow y = 0 \text{ olduğundan } (2+1)^2(2-1)(2a+6) = 0$$
$$0 = 9(2a+6) \Rightarrow a = -3 \text{ bulunur.}$$

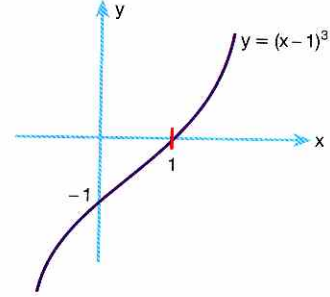
Cevap B

### Örnek 4:

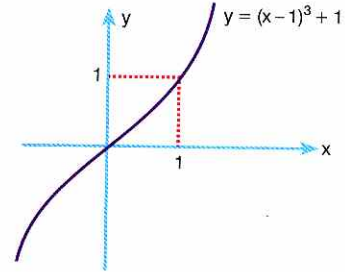
$f(x) = (x-1)^3 + 1$  fonksiyonunun grafiğini çizelim.

### Çözüm:

Önce  $f(x) = (x-1)^3$  grafiğini çizelim.  $(x-1)^3 = 0 \Rightarrow x = 1$  de grafik büküm noktası olarak keser. Buna göre,



dir.  $f(x) = (x-1)^3 + 1$  yukarıdaki grafiğin 1 birim yukarı doğru ötelenmesiyle bulunur.



## B) RASYONEL FONKSİYONLARIN GRAFİKLERİ

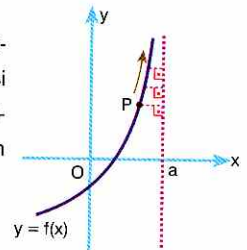
### 1. Asimptotlar

**Tanım:**  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiğinin sonsuza giden bir kolu varsa, bu kol üzerindeki herhangi bir P noktası sonsuza doğru gittikçe bu P noktasının sabit bir doğruya ya da eğriye olan uzaklığı sifıra yaklaşıyorsa bu doğruya ya da eğriye, eğrinin bu koluna ait **asimptotu** denir.

Kısaca, **bir eğriye sonsuzda teğet olan bir doğruya ya da eğriye asimptot** denir.

### a) Düşey Asimptot:

$y = f(x)$  fonksiyonunun  $x = a$  noktasındaki soldan ya da sağdan limitlerinden en az birisi  $+\infty$  ya da  $-\infty$  ise,  $x = a$  doğrusuna  $y = f(x)$  fonksiyonunun **düşey asimptotu** denir.

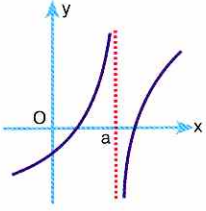




Kesirli bir fonksiyonun paydasının köklerinde düşey asimptotlar vardır. Bu kökler;

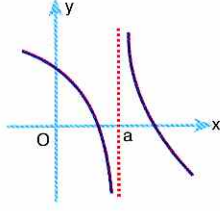
**tek katlı kök** ise, **kelebek** durumu,  
**çift katlı kök** ise, **baca** durumu olur.

**Örnek 5:**



$$\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = +\infty$$

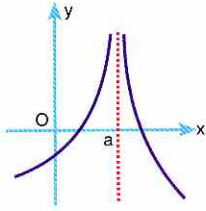


$$\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = +\infty$$

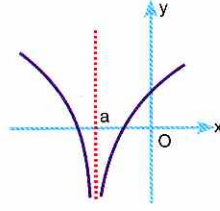
$$\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = -\infty$$

Yukarıdaki şekillerde,  $y = f(x)$  fonksiyonu için, **kelebek** durumu gösterilmiştir.

**Örnek 6:**



$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = +\infty$$



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

Yukarıdaki şekillerde,  $y = f(x)$  fonksiyonu için, **baca** durumu gösterilmiştir.

**b) Yatay Asimptot:**

$y = f(x)$  fonksiyonu için,

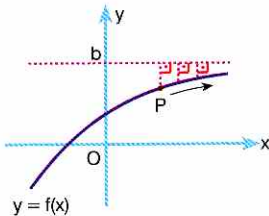
$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = b \text{ veya}$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = b \text{ ise,}$$

$y = b$  doğrusuna,

$y = f(x)$  fonksiyonunun

**yatay asimptotu** denir.



**c) Eğik veya Eğri Asimptot:**

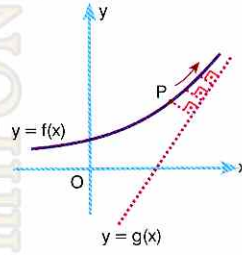
$y = f(x) = \frac{P(x)}{Q(x)}$  olmak üzere,  $\text{der}[P(x)] > \text{der}[Q(x)]$  ise

$y = f(x)$  fonksiyonunun eğik (veya eğri) asimptotu vardır.

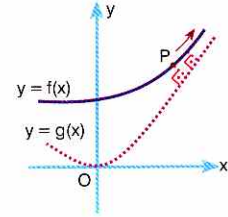
$P(x)$  in  $Q(x)$  e bölümünden elde edilen bölüm polinomu eğik veya eğri asimptotun denklemini verir.

$$y = f(x) = \frac{P(x)}{Q(x)} = B(x) + \frac{K(x)}{Q(x)}$$

$y = B(x)$  eğik veya eğri asimptottur.



(g(x): Eğik Asimptot)



(g(x): Eğri Asimptot)

**Örnek 7:**

$f(x) = \frac{x^2 - x + 1}{x^2 - x - 12}$  fonksiyonunun asimptotlarını bulalım.

**Çözüm:**

$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - x + 1}{x^2 - x - 12} = 1$  olduğundan  $y = 1$  doğrusu yatay asimptottur.

$$x^2 - x - 12 = 0 \Rightarrow (x - 4)(x + 3) = 0$$

$\Rightarrow x_1 = 4$  ve  $x_2 = -3$  doğruları düşey asimptottur.

**Örnek 8:**

$f(x) = \frac{x-1}{x^2-4}$  fonksiyonunun asimptotlarını bulalım.

**Çözüm:**

$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x-1}{x^2-4} = 0$  olduğundan  $y = 0$  doğrusu (0x eksenini) yatay asimptottur.

$x^2 - 4 = 0 \Rightarrow x_1 = 2$  ve  $x_2 = -2$  doğruları düşey asimptottur.

**Örnek 9:**

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

**fonksiyonunun asimptotlarının kesim noktasını bulalım.**

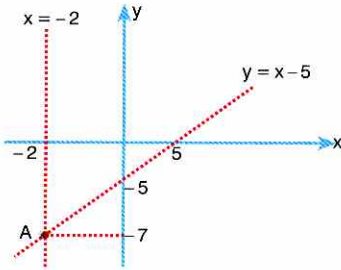
### Çözüm:

$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 3x + 2}{x + 2} = \infty$  olduğundan fonksiyonun yatay asimptotu yoktur. Ancak bu fonksiyonun eğik asimptotu vardır.

$$\begin{array}{r|l} x^2 - 3x + 2 & x + 2 \\ -x^2 + 2x & x - 5 \\ \hline -5x + 2 & \\ -5x - 10 & \\ \hline 12 & \end{array}$$

$\frac{x^2 - 3x + 2}{x + 2} = x - 5 + \frac{12}{x + 2}$  olduğundan  $y = x - 5$  doğrusu eğik asimptottur.

$x + 2 = 0 \Rightarrow x = -2$  doğrusu düşey asimptottur.



A noktasının apsisi  $x = -2$  için  $y = x - 5 \Rightarrow y = -7$  olduğunda A noktasının koordinatları  $A(-2, -7)$  bulunur.

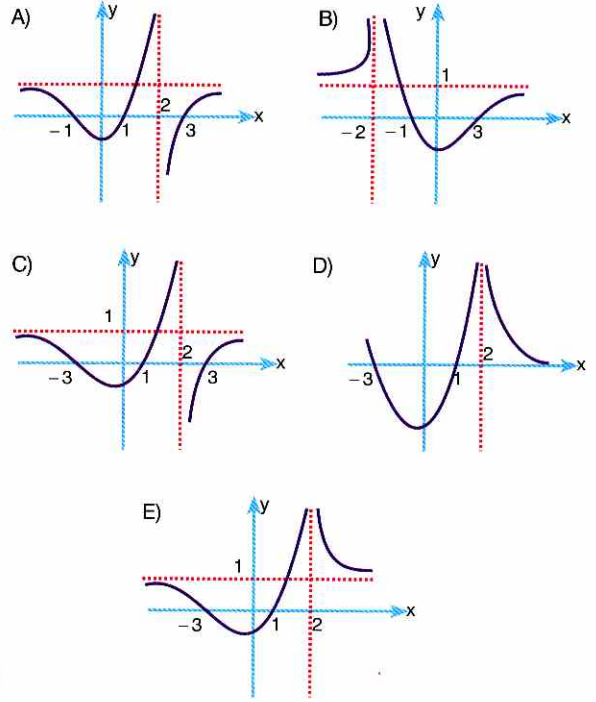
### 2. Grafik Çizimi

$$y = f(x) = \frac{P(x)}{Q(x)}$$

- Asimptotlar bulunur. Fonksiyonun grafiği düşey asimptotları hiçbir zaman kesmez. Yatay, eğik veya eğri asimptotları kesebilir.
- Baca veya kelebek durumları tespit edilir.
- $x = 0$  için  $y$  eksenini kestiği nokta,  $y = 0$  için  $x$  eksenini kestiği veya teğet olduğu noktalar bulunur.
- Gerekirse  $f'(x)$  ve  $f''(x)$  türevlerinin işaretine bakılarak artan - azalan, ekstremum, büküm noktaları bulunur. Ancak burada da seçenekli sorularda değer vermek daha kolaylık sağlar.

### Örnek 10:

$y = \frac{(x + 3)(x - 1)}{(x - 2)^2}$  fonksiyonun grafiği aşağıdakilerden hangisi olabilir?



(1985 - ÖYS)

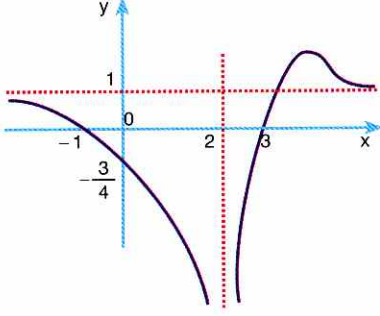
### Çözüm:

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

- $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x + 3)(x - 1)}{(x - 2)^2} = 1$  olduğundan  $y = 1$  doğrusu yatay asimptottur. (D seçeneği elenir.)
- $(x - 2)^2 = 0 \Rightarrow x = 2$  düşey asimptottur ve çift kuvvetten dolayı baca durumu vardır.

Bu verilere göre cevap "E" şıkkı bulunur.

**Cevap E**

**Örnek 11:**

Şekildeki grafik aşağıdaki fonksiyonlardan hangisine ait olabilir?

A)  $y = \frac{x^2 + x - 3}{(x - 2)^2}$

B)  $y = \frac{x^2 - 2x - 3}{(x - 2)^2}$

C)  $y = \frac{x^2 - 2x - 3}{2(x + 2)}$

D)  $y = \frac{x^2 - x - 3}{(x + 2)^2}$

E)  $y = \frac{x^2 - 3x - 2}{(x - 2)^2}$

(1996 - ÖYS)

**Çözüm:**

Verilen grafiğe göre, yatay asimptot  $y = 1$  olduğundan  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 1$  olmalıdır. (C seçeneği elenir.)

Düşey asimptot  $x = 2$  doğrusu ve burada baca durumu olduğundan paydanın çift katlı kökü  $x = 2$  olmalıdır. (D seçeneği elenir.) Grafik Ox eksenini  $x = -1$  ve  $x = 3$  de kestiğinden payın kökleri  $x = -1$  ve  $x = 3$  olmalıdır. (A ve E seçeneği elenir.)

Oy eksenini  $y = -\frac{3}{4}$  de kestiğinden  $x = 0$  için  $y = -\frac{3}{4}$  olmalıdır.

Bu verilere göre, cevap "B" seçeneğidir.

**Cevap B**

**Örnek 12:**

$$y = \frac{x^2 - 4}{x}$$

fonksiyonunun grafiğini çizelim.

**Çözüm:**

$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 4}{x} = \infty$  olduğundan yatay asimptot yoktur. Ancak eğik asimptot vardır.

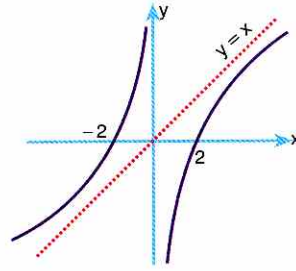
$$\frac{x^2 - 4}{x} \Big| \frac{x}{x} \Rightarrow y = x - \frac{4}{x}$$

olduğundan  $y = x$  eğik asimptot denklemdir.

$x = 0$  düşey asimptot ve kelebek durumu söz konusudur.

$y = 0 = \frac{x^2 - 4}{x} \Rightarrow x_1 = 2$  ve  $x_2 = -2$  grafiğin y eksenini kestiği noktalarıdır.

Buna göre fonksiyonun grafiği;



şeklinde dir.

**C) KÖKLÜ FONKSİYONLARIN GRAFİKLERİ**

$$f(x) = \sqrt{ax^2 + bx + c}$$

fonksiyonunun grafiği çizilirken şu yol izlenir.

i. Tanım aralığı bulunur.

$$ax^2 + bx + c \geq 0 \text{ olmalıdır.}$$

ii.  $x = 0$  için Oy eksenini,  $y = 0$  içinde Ox eksenini kestiği noktalar bulunur.

iii. Asimptotlar bulunur.

$a > 0$  olmak üzere,

$f(x) = \sqrt{ax^2 + bx + c}$  irrasyonel fonksiyonun eğik asimptotları;

$$y = \sqrt{a} \left( x + \frac{b}{2a} \right) \text{ ve } y = -\sqrt{a} \left( x + \frac{b}{2a} \right) \text{ doğrularıdır.}$$

iv. Gerekirse  $f'(x)$  ve  $f''(x)$  in işaretine bakılır veya  $f(x)$  fonksiyonuna değer verilir.

**Örnek 13:**

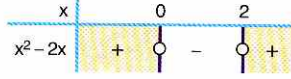
$$f(x) = \sqrt{x^2 - 2x}$$

fonksiyonunun grafiğini çizelim.

**Çözüm:**

- Tanım aralığı

$$x^2 - 2x \geq 0$$



fonksiyon  $\mathbb{R} - (0, 2)$  da tanımlıdır.

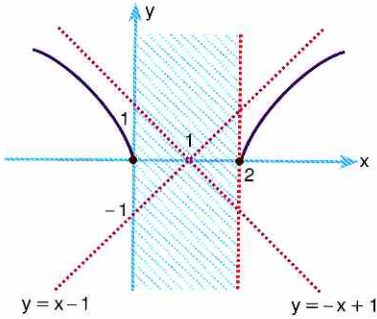
- $x = 0$  için  $y = 0$  dan geçmelidir.
- $x^2 - 2x = 0 \Rightarrow x_1 = 0$  ve  $x_2 = 2$  de  $Ox$  eksenini kesmelidir.

$$f(x) = \sqrt{x^2 - 2x} \text{ olduğundan}$$

$$y = \sqrt{a} \left( x + \frac{b}{2a} \right) \Rightarrow y = (x - 1) \text{ ve}$$

$$y = -\sqrt{a} \left( x + \frac{b}{2a} \right) \Rightarrow y = -(x - 1) \text{ eğik asimptotlardır.}$$

Buna göre grafik aşağıdaki gibidir.

**İNTEGRAL****A) BELİRSİZ (Sınırsız) İNTEGRAL**

Türevi  $f(x)$  veya diferansiyeli  $f(x).dx$  olan  $F(x)$  ifadesine  $f(x)$  in belirsiz integrali (veya  $f(x)$  in ilkel fonksiyonu) denir.

$$\int f(x)dx = F(x) + C$$

şeklinde gösterilir.

$$y = x^2 \Rightarrow y' = \frac{dy}{dx} = 2x$$

$$y = x^2 + 10 \Rightarrow y' = \frac{dy}{dx} = 2x$$

$$y = x^2 - 99 \Rightarrow y' = \frac{dy}{dx} = 2x$$

Buradan  $\frac{dy}{dx} = 2x \Rightarrow dy = 2x.dx$  her iki tarafın integralini aldığımızda  $f(x)$  fonksiyonunun ilkelini bulmuş oluruz. Ancak burada bir  $C$  integral sabitinin var olabileceğini unutmamalıyız.

- $(x^2 + C)' = 2x$  olup  $\int 2x dx = x^2 + C$
- $(\sin x + C)' = \cos x$  olup  $\int \cos x dx = \sin x + C$
- $(\tan x + C)' = 1 + \tan^2 x$  olup  $\int (1 + \tan^2 x) dx = \tan x + C$  dir.

{UYARI}

$\int f(x) dx$  integralini bulmak için türevi  $f(x)$  olan fonksiyonun arandığına dikkat ediniz.

**Belirsiz İntegralin Özellikleri:**

- 1)  $d[\int f(x).dx] = f(x).dx$
- 2)  $\frac{d}{dx} [\int f(x).dx] = f(x)$
- 3)  $\int df(x) = f(x) + C$
- 4)  $\int a.f(x) dx = a \int f(x) dx, a \in \mathbb{R}$
- 5)  $\int [f(x) \pm g(x)] dx = \int f(x) dx \pm \int g(x) dx$
- 6)  $\int f(x) dx = \int f(t) dt = \int f(u) du = \dots\dots\dots$

**Örnek 14:**

$$f(x) = \int (x^2 + x + 4)^3 dx$$

**fonksiyonunun  $x = -2$  apsisi noktasındaki teğetinin eğimini bulalım.**

**Çözüm:**

Teğetinin eğimi  $f'(-2)$  olduğundan.

$$f'(x) = \left[ \int (x^2 + x + 4)^3 dx \right]'$$

$$f'(x) = (x^2 + x + 4)^3 \quad (2. \text{ özellik})$$

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

$$f'(-2) = 6^3 = 216 \text{ bulunur.}$$

**Örnek 15:**

$$\int \frac{f(x)}{x} \cdot dx = e^x + \ln x + 4$$

**olduğuna göre,  $f(x)$  fonksiyonunu bulalım.**

**Çözüm:**

Verilen ifadenin iki tarafının türevini alalım.

$$\left[ \int \frac{f(x)}{x} \cdot dx \right]' = [e^x + \ln x + 4]'$$

$$\frac{f(x)}{x} = e^x + \frac{1}{x} + 0$$

$$f(x) = x \cdot e^x + 1 \text{ bulunur.}$$

**Örnek 16:**

$$f(x) = \int d(\tan x) \text{ ve } f\left(\frac{\pi}{4}\right) = 3$$

**olduğuna göre,  $f\left(\frac{\pi}{3}\right)$  değerini bulalım.**

**Çözüm:**

$$f(x) = \int d(\tan x) \Rightarrow f(x) = \tan x + C \text{ dir.}$$

$$f\left(\frac{\pi}{4}\right) = 3 \Rightarrow f\left(\frac{\pi}{4}\right) = \tan \frac{\pi}{4} + C$$

$$3 = 1 + C$$

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

Buna göre,

$$f(x) = \tan x + C \Rightarrow f\left(\frac{\pi}{3}\right) = \tan \frac{\pi}{3} + 2$$

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

**B) İNTEGRAL ALMA FORMÜLLERİ**

Türev konusunda gördüğümüz formüllerden yararlanarak aşağıdaki integral formüllerini yazabiliriz.

$$1) \int x^n \cdot dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C, (n \neq -1)$$

$$2) \int \frac{1}{x} dx = \ln |x| + C$$

$$3) \int a^x \cdot dx = \frac{a^x}{\ln a} + C$$

$$4) \int e^x dx = e^x + C$$

$$5) \int \sin x dx = -\cos x + C$$

$$6) \int \cos x dx = \sin x + C$$

$$7) \int \sin(ax+b) dx = -\frac{1}{a} \cos(ax+b) + C$$

$$8) \int \cos(ax+b) dx = \frac{1}{a} \sin(ax+b) + C$$

$$9) \int \frac{dx}{\cos^2 x} = \int (1 + \tan^2 x) dx = \int \sec^2 x dx = \tan x + C$$

$$10) \int \frac{dx}{\sin^2 x} = \int (1 + \cot^2 x) dx = \int \operatorname{cosec}^2 x dx \\ = -\cot x + C$$

$$11) \int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = \arcsin x + C = -\arccos x + C$$

$$12) \int \frac{dx}{1+x^2} = \arctan x + C = -\operatorname{arccot} x + C$$

**Örnek 17:**

$$\int \left( 2x^3 + \frac{3}{x^2} - \sqrt{x} + 2 \right) dx$$

**integralini hesaplayalım.**

Çözüm:

$$\begin{aligned} & \int \left( 2x^3 + \frac{3}{x^2} - \sqrt{x} + 2 \right) dx \\ &= \int \left( 2x^3 + 3 \cdot x^{-2} - x^{\frac{1}{2}} + 2 \right) dx \\ &= 2 \cdot \frac{x^3+1}{3+1} + 3 \cdot \frac{x^{-2+1}}{-2+1} - \frac{x^{\frac{1}{2}+1}}{\frac{1}{2}+1} + 2x + C \\ &= 2 \cdot \frac{x^4}{4} + 3 \cdot \frac{x^{-1}}{-1} - \frac{x^{\frac{3}{2}}}{\frac{3}{2}} + 2x + C \\ &= \frac{1}{2}x^4 - 3 \frac{1}{x} - \frac{2}{3}x\sqrt{x} + 2x + C \text{ bulunur.} \end{aligned}$$

Örnek 18:

$$\int \frac{x \cdot \sqrt[3]{x}}{\sqrt{x}} dx$$

integralini hesaplayalım.

Çözüm:

$$\begin{aligned} \int \frac{x \cdot \sqrt[3]{x}}{\sqrt{x}} dx &= \int \frac{x \cdot x^{\frac{1}{3}}}{x^{\frac{1}{2}}} dx = \int x^{1 + \frac{1}{3} - \frac{1}{2}} dx \\ \Rightarrow \int x^{\frac{5}{6}} dx &= \frac{x^{\frac{5}{6}+1}}{\frac{5}{6}+1} + C = \frac{6}{11} \cdot x^{\frac{11}{6}} + C \text{ dir.} \end{aligned}$$

Örnek 19:

$y = f(x)$  eğrisinin  $(-2, 3)$  noktasındaki teğeti  $x$  eksenine  $135^\circ$  lik açı yapmaktadır.

$f''(x) = 16x$  olduğuna göre, eğrinin  $y$  eksenini kestiği noktanın ordinatı kaçtır?

- A) -3      B) -2      C) -1      D)  $-\frac{69}{5}$       E)  $-\frac{125}{3}$

(1995 - ÖYS)

Çözüm:

Verilenlere göre,

$$f(-2) = 3, \quad f'(-2) = \tan 135^\circ = -1 \text{ dir.}$$

Buna göre,

$$f''(x) = 16x \Rightarrow \int f''(x) dx = \int 16x dx$$

$$f'(x) = \frac{16x^2}{2} + C_1 = 8x^2 + C_1$$

$$f'(-2) = -1 \Rightarrow 8(-2)^2 + C_1 = -1$$

$$-33 = C_1 \quad \text{ve}$$

$$f'(x) = 8x^2 - 33 \text{ bulunur.}$$

$$f(x) = 8x^2 - 33$$

$$\Rightarrow \int f'(x) dx = \int (8x^2 - 33) dx$$

$$f(x) = 8 \cdot \frac{x^3}{3} - 33x + C_2$$

$$f(-2) = 3 \Rightarrow -\frac{64}{3} + 66 + C_2 = 3$$

$$-\frac{125}{3} = C_2 \quad \text{ve}$$

$f(x) = \frac{8}{3} \cdot x^3 - 33x - \frac{125}{3}$  olduğundan  $f(x)$  in  $y$  ekseninin kestiği noktanın ordinatı

$$x = 0 \Rightarrow f(0) = -\frac{125}{3} \text{ bulunur.}$$

Cevap E

Örnek 20:

$$\int (x + \tan^2 x) dx$$

integralini hesaplayalım.

Çözüm:

$$\int (x + \tan^2 x) dx = \int x dx + \int \tan^2 x dx$$

$$= \int x dx + \int (1 + \tan^2 x - 1) dx$$

$$= \int x dx + \int (1 + \tan^2 x) dx - \int dx$$

$$= \frac{x^2}{2} + \tan x - x + C \text{ dir.}$$

TEST 1 ÇÖZÜMLÜ

1.  $y = \frac{e^x}{-2 + \ln 2x}$  eğrisinin düşey asimptotunun denklemini aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $x=e^2$  B)  $x=\frac{e^2}{2}$  C)  $x=e$  D)  $x=1$  E)  $y=1$

2.  $y = \frac{kx-2}{dx+a}$  olan eğrinin yatay ve düşey asimptotlarının kesim noktası  $(1, 4)$  olduğuna göre,  $\frac{k}{a}$  oranı kaçtır?

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

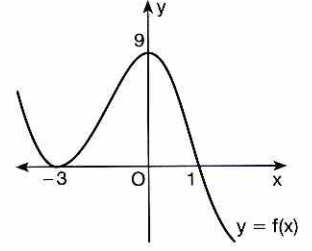
3.  $f(x) = \frac{mx+n}{2x-4}$  eğrisinin asimptotlarının kesim noktası,  $g(x) = -x^2 + 4x + 1$  eğrisinin maksimum noktasına eşit ise,  $m$  kaçtır?

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

4.  $y = \frac{x^2 + 3x}{x-2}$  eğrisinin asimptotlarının kesim noktasının koordinatları toplamı kaçtır?

A) -4 B) -1 C) 3 D) 7 E) 9

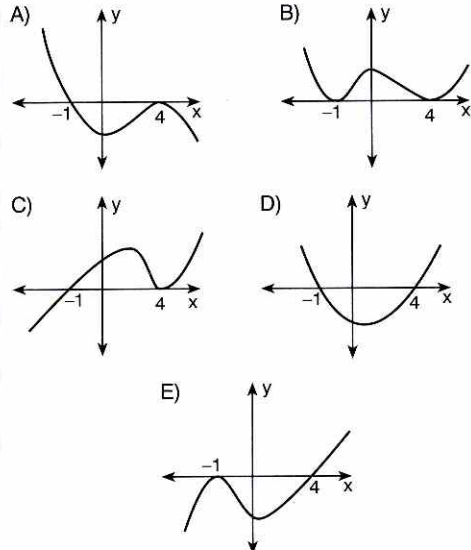
5. Yandaki şekil 3. dereceden bir  $f(x)$  fonksiyonunun grafiği olduğuna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?



- A)  $x = -3$  için  $f(x) = 0$  dir.  
 B)  $x = -3$  için  $f'(x) = 0$  dir.  
 C)  $x = 0$  için  $f(x) = 9$  dir.  
 D)  $x = 1$  için  $f(x) = 0$  dir.  
 E)  $x = -2$  için  $f'(x) < 0$  dir.

6.  $y = \frac{1}{16}(x+1)(4-x)^2$

fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisi olabilir?



7.  $\int (3x^2 + 2x) dx$

integralinin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

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

8.  $\int \frac{3}{x} dx$

integralinin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\ln|x| + c$     B)  $3\ln|x| + c$     C)  $\frac{1}{3}\ln|x| + c$   
 D)  $-3\ln|x| + x$     E)  $\ln\left|\frac{3}{x}\right| + c$

9.  $\frac{df(x)}{dx} = 5x^4 - 4x^3 + 3$  ve  $f(1) = 5$

olduğuna göre,  $f(0)$  kaçtır?

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

10.  $\int \left(\frac{x^2 + 3}{x}\right) dx$

integralinin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\frac{x^2}{2} + 3\ln|x| + c$     B)  $2x^2 + \ln|x| + c$   
 C)  $x^2 - \ln|x| + c$     D)  $\frac{x^2}{2} - 3\ln|x| + c$   
 E)  $x^2 + \ln|x| + c$

11.  $\int x^2 f(x) dx = x^5 - 2x^3 + 3$

olduğuna göre,  $f(x)$  fonksiyonu aşağıdakilerden hangisidir?

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

12.  $\int (x - 3) f(x) dx = 2x^2 - x + 3$

olduğuna göre,  $f(2)$  kaçtır?

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

13.  $\int 5 \sin x dx$

integralinin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $-5 \sin x + c$     B)  $5 \cos x + c$     C)  $-5 \cos x + c$   
 D)  $\frac{1}{5} \cdot \cos x + c$     E)  $-\frac{1}{5} \cdot \cos x + c$

14.  $\int (\sqrt[4]{x} + \sqrt[3]{x}) dx$

integralinin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\sqrt[4]{x} + \sqrt[3]{x} + c$     B)  $\frac{4}{5}\sqrt[4]{x} + \frac{3}{4}\sqrt[3]{x} + c$   
 C)  $\frac{4}{5}\sqrt[4]{x^5} + \frac{3}{4}\sqrt[3]{x^4} + c$     D)  $\frac{4}{5}x^4 + \frac{3}{4}x^3 + c$   
 E)  $3x^4 + 5x^3 + c$



TEST 1 ÇÖZÜMLERİ

1. Düşey asimptot paydayı 0 (sıfır) yapan değerdir.

O halde,  $-2 + \ln 2x = 0$

$$\ln 2x = 2$$

$$2x = e^2$$

$$x = \frac{e^2}{2} \text{ doğrusudur.}$$

Cevap B

2. Düşey asimptot;

$$dx + a = 0$$

$$x = -\frac{a}{d} \text{ dir.}$$

Yatay asimptot;

$$\lim_{x \rightarrow \mp\infty} \frac{kx - 2}{dx + a} = \frac{k}{d} \Rightarrow y = \frac{k}{d} \text{ dir.}$$

Buradan;

$$\frac{-\frac{a}{d}}{\frac{k}{d}} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{a}{k} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{k}{a} = -4 \text{ bulunur.}$$

Cevap E

3.  $f(x) = \frac{mx + n}{2x - 4}$  eğrisinin düşey asimptotu,

$$2x - 4 = 0 \Rightarrow x = 2 \text{ doğrusudur.}$$

Yatay asimptotu ise,

$$y = \lim_{x \rightarrow \mp\infty} \frac{mx + n}{2x - 4} = \frac{m}{2} \text{ dir.}$$

O halde asimptotların kesim noktası  $\left(2, \frac{m}{2}\right)$  dir.

$$g'(x) = -2x + 4 = 0$$

$$x = 2 \text{ için}$$

$$g(2) = -4 + 8 + 1 = 5 \text{ tir.}$$

Yani  $g(x)$  in maksimum noktası  $(2, 5)$  olur.

$$\text{Buradan; } \left(2, \frac{m}{2}\right) = (2, 5)$$

$$\Rightarrow m = 10 \text{ olur.}$$

Cevap C

4. Düşey asimptot;

$$x - 2 = 0 \text{ dan } x = 2 \text{ doğrusudur.}$$

$y = \frac{x^2 + 3x}{x - 2}$  fonksiyonunda payın derecesi paydanın derecesinden 1 fazla olduğu için eğik asimptot vardır.

O halde;

$$\begin{array}{r|l} x^2 + 3x & x - 2 \\ -x^2 - 2x & x + 5 \\ \hline 5x & \\ -5x - 10 & \\ \hline 10 & \end{array}$$

$\Rightarrow y = x + 5$  doğrusu eğik asimptottur. O halde asimptotların kesim noktası;

$$x = 2 \text{ için } y = x + 5$$

$$y = 2 + 5$$

$$y = 7 \text{ dir.}$$

Yani  $(2, 7)$  noktası asimptotların kesim noktasıdır.

Koordinatların toplamı:  $2 + 7 = 9$  dur

Cevap E

5. A) Grafikten;  $x = -3$  noktasında  $f(-3) = 0$  dir.

A seçeneği doğrudur.

B) Grafikten;  $x = -3$  noktasında çizilen teğet doğrusu  $x$  eksenine paralel olduğu için eğimi 0 dir.

Yani  $f'(-3) = m = 0$  dir.

B seçeneği doğrudur.

C) Grafikten;  $x = 0$  için  $f(0) = 9$  dur.

C seçeneği doğrudur.

D) Grafikten;  $x = 1$  için  $f(1) = 0$  dir.

D seçeneği doğrudur.

E)  $x = -2$  de fonksiyon artan olduğundan türevi pozitifdir.

Yani  $f'(-2) > 0$  dir.

E seçeneği yanlıştır.

Cevap E

$$6. \quad y = \frac{1}{16} \cdot (x + 1) \cdot (4 - x)^2$$

ifadesini 0 (sıfır) a eşitleyip x eksenini kesen noktaları bulalım;

$$\frac{1}{16} \cdot (x + 1) (4 - x)^2 = 0$$

$\Rightarrow x_1 = -1$  ve  $x_2 = x_3 = 4$  tür.

Yani eğri; x eksenini  $-1$  de keser ve 4 noktasında teğettir. O halde; D, E ve B seçenekleri doğru olamaz.

$\lim_{x \rightarrow +\infty} y = +\infty$  olduğundan cevap C seçeneği olur.

**Daha pratik olarak;**

Limit incelenmeden A ve C seçeneklerinin farklı noktaları incelenebilir. Örneğin; A seçeneğinde  $f(0) < 0$ ,

C seçeneğinde  $f(0) > 0$  dir.

Buna göre,  $f(0) = \frac{1}{16} \cdot 1 \cdot 16 = 1$  olduğundan doğru seçenek C dir.

Bu koşullara uygun olan grafik C seçeneğidir.

**Cevap C**

$$7. \quad \int (3x^2 + 2x) dx = \int 3x^2 dx + \int 2x dx$$

$$= 3 \cdot \int x^2 dx + 2 \int x dx$$

$$= 3 \cdot \left( \frac{x^3}{3} + c_1 \right) + 2 \cdot \left( \frac{x^2}{2} + c_2 \right)$$

$$= x^3 + x^2 + \underbrace{3c_1 + 2c_2}_{= c}$$

$$= x^3 + x^2 + c \text{ olur.}$$

**Cevap C**

$$8. \quad \int \frac{3}{x} dx = 3 \cdot \int \frac{1}{x} dx = 3 \ln|x| + c$$

**Cevap B**

$$9. \quad \frac{df(x)}{dx} = 5x^4 - 4x^3 + 3$$

$$df(x) = (5x^4 - 4x^3 + 3) dx$$

$$f(x) = \int (5x^4 - 4x^3 + 3) dx$$

$$f(x) = 5 \int x^4 dx - 4 \int x^3 dx + \int 3 dx$$

$$f(x) = 5 \cdot \frac{x^5}{5} - 4 \cdot \frac{x^4}{4} + 3x + c$$

$$f(x) = x^5 - x^4 + 3x + c$$

$$f(1) = 5 \text{ olduğuna göre,}$$

$$f(1) = 1^5 - 1^4 + 3 \cdot 1 + c = 5$$

$$3 + c = 5$$

$$c = 2 \text{ olur.}$$

$$\Rightarrow f(x) = x^5 - x^4 + 3x + c$$

$$f(x) = x^5 - x^4 + 3x + 2$$

$$f(0) = 0^5 - 0^4 + 3 \cdot 0 + 2 = 2 \text{ olur.}$$

**Cevap B**

$$10. \quad \int \left( \frac{x^2 + 3}{x} \right) dx = \int \left( \frac{x^2}{x} + \frac{3}{x} \right) \cdot dx$$

$$= \int \frac{x^2}{x} dx + 3 \int \frac{1}{x} dx$$

$$= \int x \cdot dx + 3 \cdot \int \frac{1}{x} dx$$

$$= \frac{x^2}{2} + 3 \cdot \ln|x| + c \text{ olur.}$$

**Cevap A**

$$11. \quad \int x^2 f(x) dx = x^5 - 2x^3 + 3$$

Her iki tarafın türevi alınırsa;

$$x^2 \cdot f(x) = 5x^4 - 6x^2$$

$$f(x) = 5x^2 - 6 \text{ bulunur.}$$

**Cevap C**

$$12. \int (x-3).f(x)dx = 2x^2 - x + 3$$

Her iki tarafın türevi alınırsa;

$$(x-3).f(x) = 4x - 1$$

$$f(x) = \frac{4x-1}{x-3}$$

$$f(2) = \frac{4.2-1}{2-3}$$

$$f(2) = \frac{7}{-1} = -7 \text{ olur.}$$

$$13. \int 5.\sin x dx = 5 \int \sin x dx$$

$$= 5.(-\cos x) + c$$

$$= -5.\cos x + c$$

$$14. \int (\sqrt[4]{x} + \sqrt[3]{x}) dx = \int \sqrt[4]{x}. dx + \int \sqrt[3]{x}. dx$$

$$= \int x^{\frac{1}{4}}. dx + \int x^{\frac{1}{3}}. dx$$

$$= \frac{x^{\frac{1}{4}+1}}{\frac{1}{4}+1} + \frac{x^{\frac{1}{3}+1}}{\frac{1}{3}+1} + c$$

$$= \frac{4}{5}.x^{\frac{5}{4}} + \frac{3}{4}.x^{\frac{4}{3}} + c$$

$$= \frac{4}{5}\sqrt[4]{x^5} + \frac{3}{4}\sqrt[3]{x^4} + c \text{ olur.}$$

## TEST 2

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

fonksiyonunun düşey asimptotunun olmaması için m hangi aralıkta olmalıdır?

A)  $m < 4$       B)  $m < 0$       C)  $-4 < m < 0$

D)  $0 < m < 4$       E)  $m > 4$

Cevap C

$$2. y = \frac{x^2 - mx + 1}{x^2 - 9}$$

eğrisi asimptotlarından birisini  $x = 5$  apsisli noktada kesiyor.

Buna göre, m değeri kaçtır?

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

Cevap C

$$3. f(x) = \frac{\sqrt{9x^4 - 2x^3} - x^2 + 1}{x^2 - 2x}$$

fonksiyonunun yatay ve düşey asimptotlarının denklemleri aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $x = 0$       B)  $x = 2$       C)  $x = 0$   
 $y = 2$        $y = 2$        $x = 2$   
 $y = 2$

D)  $x = 0$       E)  $x = 0$   
 $x = -2$        $y = 4$   
 $y = 0$        $y = 2$

$$4. y = \frac{x^3 - 3x^2 + 3}{x - 1}$$

fonksiyonunun asimptotlarının kesim noktası aşağıdakilerden hangisidir?

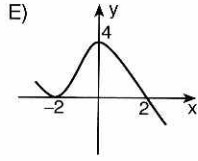
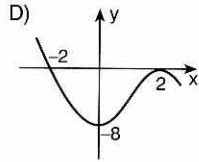
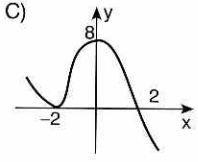
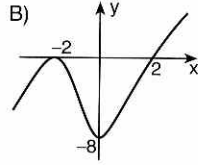
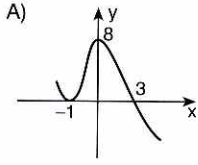
A)  $(-1, -4)$       B)  $(1, -3)$       C)  $(1, 3)$

D)  $(1, 1)$       E)  $(1, 4)$

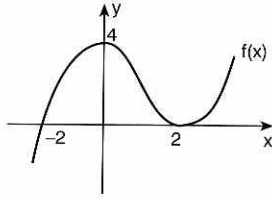
Cevap C

5.  $y = (2 - x)(x + 2)^2$

fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisi olabilir?

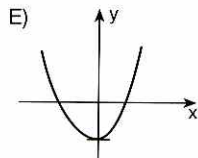
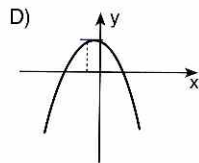
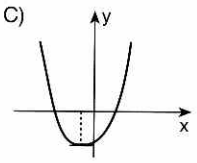
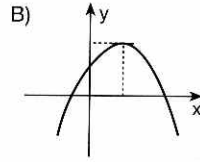
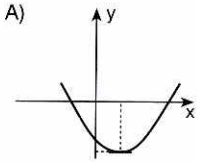


6.

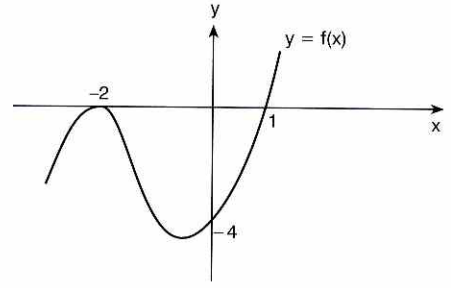


Yukarıda  $y = f(x)$  üçüncü derece fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre,  $f(x)$  fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisi olabilir?



7.



Yukarıda grafiği verilen üçüncü derece fonksiyonun denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $y = (x - 2) \cdot (x + 1)^2$

B)  $y = (x - 2)^2 \cdot (x + 1)$

C)  $y = (x + 2)^2 \cdot (x + 1)$

D)  $y = (x + 2)^2 \cdot (x - 1)$

E)  $y = (x - 2)^2 \cdot (x - 1)$

8.

$$f(x) = \int (2x^2 - 5x + 3) \cdot dx$$

fonksiyonu için,  $f'(3)$  kaçtır?

A) 3

B) 4

C) 5

D) 6

E) 7

9.

$$\int \left( 5^x + \frac{2}{x^2 + 1} \right) \cdot dx$$

integralinin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $5^x + \arctan x + c$

B)  $-5^x + \arctan x + c$

C)  $\frac{5^x}{\ln 3} + 2 \cdot \arctan x + c$

D)  $\frac{5^x}{\ln 5} + 2 \cdot \arctan x + c$

E)  $5^x \cdot \ln 5 + 2 \cdot \arctan x + c$

10.  $\int (5x^4 + 3x^2 + 2x).dx$

integralinin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $x^5 + x^3 + x^2 + c$       B)  $x^4 + x^3 + x + c$   
 C)  $5x^4 + 3x^3 + 2 + c$       D)  $x^5 + 5$   
 E)  $4x^5 + 3x^3 + x + c$

11.  $\int (5\cos x - \frac{3}{1+x^2}).dx$

integralinin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $5\sin x - 3\arccot x + c$       B)  $-5\sin x - 3\arccot x + c$   
 C)  $5\sin x + 3\arccot x + c$       D)  $\sin x - \arccot x + c$   
 E)  $-5\sin x + 3\arccot x + c$

12.  $\int \cos(3x + 1).dx$

integralinin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $3.\sin x + c$       B)  $-3.\sin x + c$   
 C)  $\frac{1}{3}.\cos x + c$       D)  $-\frac{1}{3}.\sin x + c$   
 E)  $\frac{1}{3}.\sin(3x + 1) + c$

TEST 5

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

fonksiyonunun yatay asimptotu x eksenine paralel bir doğru olduğuna göre, m kaçtır?

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

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

eğrisinin dönüm(büküm) noktası  $y = \frac{x^3 + 1}{x^2 + 2x + 3}$

eğrisinin eğik asimptotu üzerinde olduğuna göre m kaçtır?

- A) -3      B) 0      C) 4      D) 5      E) 7

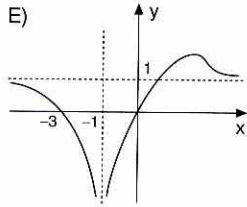
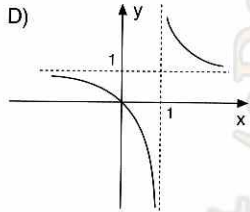
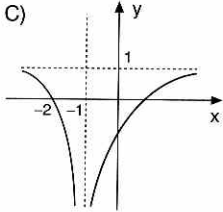
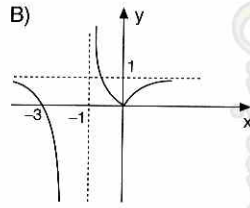
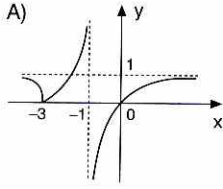
3.  $y = \frac{x^3 - 3x^2 + ax + 7}{x - 3}$

fonksiyonunun eğri asimptotu ile dikey asimptotu (3, 2) noktasında kesişiyorsa, a kaçtır?

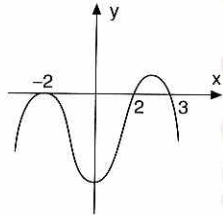
- A) -8      B) -7      C) -3      D) 2      E) 7

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

fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisi olabilir?



5. Grafiği yanda verilen fonksiyon,  $y = (x + 2)^2(x - 2)(ax + 6)$  olduğuna göre, a'nın değeri kaçtır?



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

6.  $f(x) = \int (x^3 + 3x^2 - 2x) dx$  ve  $f(2) = 4$

olduğuna göre,  $f(-2)$  kaçtır?

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

7.  $\int \frac{d(\sin x)}{\cos x}$

ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\sin x + c$     B)  $\cos x + c$     C)  $x + c$   
D)  $\tan x + c$     E)  $\cot x + c$

8.  $\int (x^3 + 2x) d\left(\frac{1}{x^2}\right)$

ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

9.  $f(x) = \frac{d}{dx} \left( \int 2^x \cdot x^3 dx \right)$

olduğuna göre,  $f(1)$  kaçtır?

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

10.  $\int \left( 5e^x + \frac{3}{x} \right) dx$

integralinin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $e^x + 3\ln|x| + c$     B)  $5e^x + \ln|x| + c$   
C)  $5e^x + \frac{3}{\ln|x|} + c$     D)  $5e^x + 3\ln|x| + c$   
E)  $e^x + \frac{3}{\ln|x|} + c$

11.  $f(x) = \int 5d(x + 2)$  ve  $f(0) = 6$

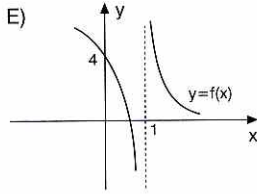
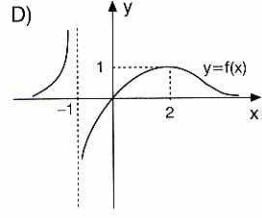
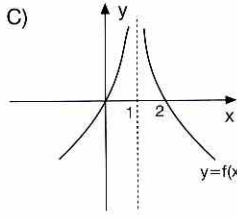
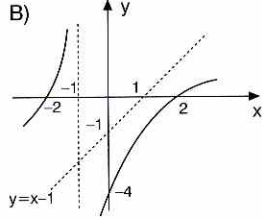
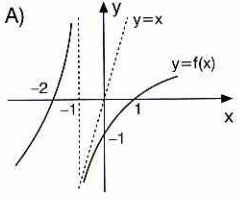
olduğuna göre,  $f(2)$  kaçtır?

- A) 1    B) 12    C) 14    D) 16    E) 18

1.

$$y = \frac{x^2 - 4}{x + 1}$$

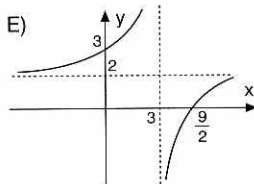
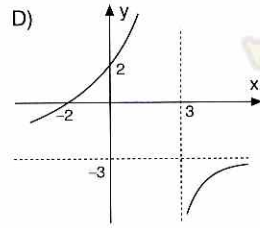
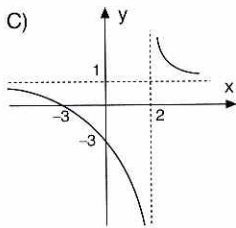
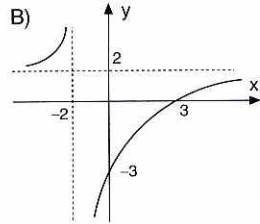
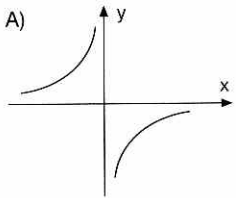
fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



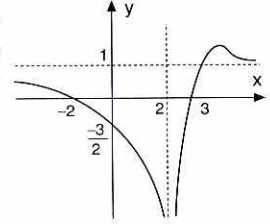
2.

$$y = \frac{2x - 9}{x - 3}$$

fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



3. Şekildeki grafik aşağıdaki fonksiyonlardan hangisine ait olabilir?



A)  $y = \frac{x^2 + x - 3}{(x - 2)^2}$

B)  $y = \frac{x^2 - x - 6}{(x - 2)^2}$

C)  $y = \frac{x^2 - 2x - 3}{2(x + 2)}$

D)  $y = \frac{x^2 - x - 6}{(x + 2)^2}$

E)  $y = \frac{x^2 - 3x - 2}{(x - 2)^2}$

4.

$$\int (ax^2 - bx + c)dx = x^3 - 2x^2 + x$$

olduğuna göre, a + b + c toplamı aşağıdakilerden hangisidir?

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

5.

$$\int \left( \frac{3x + 1}{x^2} \right) dx$$

integralinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $3\ln|x| + \frac{3}{x} + c$       B)  $3\ln|x| - \frac{1}{x} + c$       C)  $3\ln x^2 - \frac{1}{x} + c$

D)  $x\ln|x| - \frac{1}{x} + c$       E)  $3\ln|x| - \frac{1}{x^2} + c$

6.

$$\int \sin^2 x \, d(\cot x)$$

integralinin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\sin x + c$       B)  $\cos x + c$       C)  $x^2 + c$   
D)  $x + c$       E)  $-x + c$

7.

$$\int (6 + 2\tan^2 x) dx$$

integralinin değeri aşağıdakilerden hangisidir?

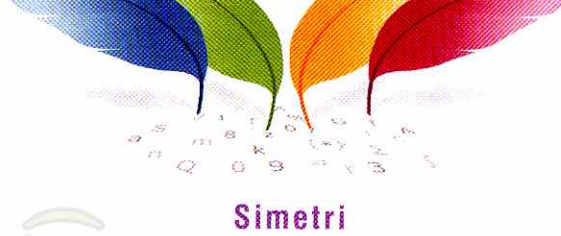
- A)  $4x + 2\tan x + c$       B)  $x + 2\tan x + c$       C)  $x^2 - \tan x + c$   
D)  $6\tan x + c$       E)  $2x + 4\tan x + c$

8.

$$\int \frac{d(1 + \ln x)}{\frac{1}{x}}$$

integrali aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A)  $\ln|x| + c$       B)  $\ln\left|\frac{1}{x}\right| + c$       C)  $x + c$   
D)  $-\frac{1}{x^2} + c$       E)  $\frac{1}{x} + c$



## Simetri

### NOKTANIN NOKTAYA GÖRE SİMETRİĞİ

- A ve B ile aynı doğrultuda, B ye A'nın uzaklığı kadar uzaklıkta bulunan A' noktasına, A'nın B ye göre simetriği olan nokta denir. Yani B noktası simetrik iki noktanın orta noktasıdır.



B( $x_0, y_0$ ) noktası A( $x_1, y_1$ ) ile A'( $x_2, y_2$ ) noktalarının orta noktası olacağından

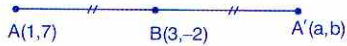
$$x_0 = \frac{x_1 + x_2}{2} \quad y_0 = \frac{y_1 + y_2}{2}$$

eşitlikleri kullanılır.

#### Örnek 1:

A(1, 7) noktasının B(3, -2) noktasına göre simetriği olan noktanın koordinatları nedir?

#### Çözüm :



$$3 = \frac{a + 1}{2} \text{ ise } a = 5$$

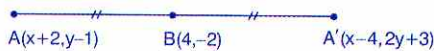
$$-2 = \frac{7 + b}{2} \text{ ise } b = -11 \text{ olduğundan A noktasının}$$

simetriği olan noktanın koordinatları A'(5, -11) bulunur.

#### Örnek 2:

A( $x + 2, y - 1$ ) noktasının B(4, -2) noktasına göre simetriği A'( $x - 4, 2y + 3$ ) noktası ise  $x + y$  toplamı kaçtır?

#### Çözüm :



$$4 = \frac{x + 2 + x - 4}{2}, \quad 8 = 2x - 2 \text{ ise } x = 5 \text{ olur.}$$

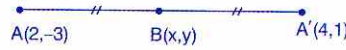
$$-2 = \frac{y - 1 + 2y + 3}{2}, \quad -4 = 3y + 2 \text{ ise } y = -2 \text{ olur.}$$

Buna göre  $x + y = 5 - 2 = 3$  bulunur.

#### Örnek 3:

A(2, -3) noktasının B(x, y) noktasına göre simetriği A'(4, 1) noktası ise B noktasının koordinatlar çarpımı kaçtır?

#### Çözüm :



$$x = \frac{2 + 4}{2} = 3$$

$$y = \frac{-3 + 1}{2} = -1 \text{ olduğundan}$$

B noktasının koordinatlar çarpımı

$$3 \cdot (-1) = -3 \text{ bulunur.}$$

Buna göre,  $x + y = 3 - 1 = 2$  bulunur.

#### NOT

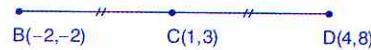
A(x, y) noktasının orijine göre simetriği A'(-x, -y) dir.

#### Örnek 4:

A(2, 2) noktasının orijine göre simetriği B, B noktasının C(1, 3) noktasına göre simetriği D noktası olduğuna göre, |AD| kaç birimdir?

#### Çözüm :

A(2, 2) noktasının orijine göre simetriği B(-2, -2) dir.



$$\text{oldüğünden } |AD| = \sqrt{(2-4)^2 + (2-8)^2}$$

$$|AD| = \sqrt{40}$$

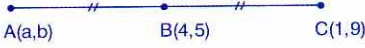
$$= 2\sqrt{10} \text{ birim bulunur.}$$

#### Örnek 5:

A noktasının B(4, 5) noktasına göre simetriği C(1, 9) noktası ise A noktasının orijine göre simetriği olan noktanın koordinatları toplamı kaçtır?



## Çözüm :



$$4 = \frac{a+1}{2} \text{ ise } a = 7$$

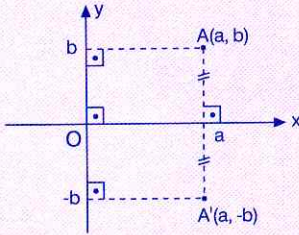
$$5 = \frac{b+9}{2} \text{ ise } b = 1 \text{ olduğundan } A(7, 1) \text{ olur.}$$

A noktasının orijine göre simetriği  $A'(-7, -1)$  olur.

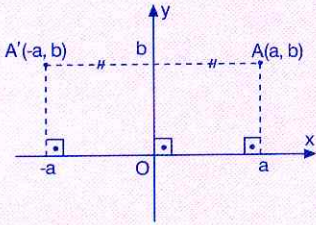
Koordinatlar toplamı  $-7-1 = -8$  bulunur.

## NOKTANIN DOĞRUYA GÖRE SİMETRİĞİ

### 1. Noktanın Eksenlere Göre Simetriği :



$A(a, b)$  noktasının  $x$  eksenine göre simetriği  $A'(a, -b)$  olur.



$A(a, b)$  noktasının  $y$  eksenine göre simetriği  $A'(-a, b)$  olur.

### Örnek 6:

$A(6, -7)$  noktasının  $x$  eksenine göre simetriği B,  $C(3, -5)$  noktasının  $y$  eksenine göre simetriği D noktası ise  $|BD|$  kaç birimdir?

### Çözüm :

$A(6, -7)$  noktasının  $x$  eksenine göre simetriği B(6, 7) dir.  
 $C(3, -5)$  noktasının  $y$  eksenine göre simetriği D(-3, -5) olur.

$$|BD| = \sqrt{(-3-6)^2 + (-5-7)^2}$$

$$= \sqrt{81+144} = 15 \text{ birim bulunur.}$$

### Örnek 7:

Bir A noktasının  $y$  eksenine göre simetriği B(-1, 7) ise A noktasının  $x$  eksenine göre simetriği olan noktanın koordinatları çarpımı kaçtır?

### Çözüm :

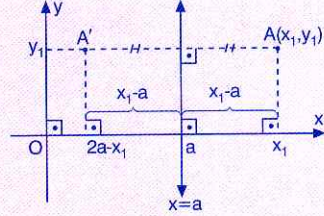
$y$  eksenine göre simetriği B(-1, 7) olan nokta A(1, 7) dir.

A(1, 7) noktasının  $x$  eksenine göre simetriği  $A'(1, -7)$  olur.

Koordinatlar çarpımı  $1 \cdot (-7) = -7$  bulunur.

### 2. Noktanın $x = a$ ve $y = b$ Doğrularına Göre Simetriği :

$A(x_1, y_1)$  noktasının  $x = a$  doğrusuna göre simetriği alınırken:



$A(x_1, y_1)$  noktasının  $x = a$  doğrusuna göre simetriği  $A'(2a - x_1, y_1)$  olur.

### Örnek 8:

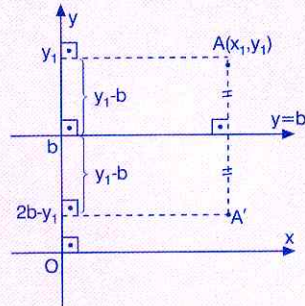
$A(4, -2)$  noktasının  $x = 1$  doğrusuna göre simetriği olan noktanın koordinatları nedir?

### Çözüm :

$A(4, -2)$  noktasının  $x = 1$  e göre simetriği

$A'(2 \cdot 1 - 4, -2) \Rightarrow A'(-2, -2)$  bulunur.

•  $A(x_1, y_1)$  noktasının  $y = b$  doğrusuna göre simetriği alınırken:



$A(x_1, y_1)$  noktasının  $y = b$  doğrusuna göre simetriği  $A'(x_1, 2b - y_1)$  olur.

### Örnek 9:

$A(-2, 3)$  noktasının  $y = 5$  doğrusuna göre simetriği olan noktanın koordinatları nedir?

### Çözüm :

$A(-2, 3)$  noktasının  $y = 5$  e göre simetriği

$A'(-2, 2.5 - 3) \Rightarrow A'(-2, 7)$  bulunur.

### 3. Noktanın $y = x$ ve $y = -x$ Doğrularına Göre Simetriği:

- $A(x_1, y_1)$  noktasının  $y = x$  doğrusuna göre simetriği  $A'(y_1, x_1)$  (koordinatlar yer değiştirir.)
- $A(x_1, y_1)$  noktasının  $y = -x$  doğrusuna göre simetriği  $A'(-y_1, -x_1)$  (koordinatlar yer ve işaret değiştirir.)

### Örnek 10:

Dik koordinat düzleminde,  $A(3, -2)$  noktasının  $y = x$  doğrusuna göre simetriği B, B noktasının  $y = -x$  doğrusuna göre simetriği C ise C noktasının koordinatları nedir?

### Çözüm :

$A(3, -2)$  noktasının  $y = x$  e göre simetriği B(-2, 3) dir.

B(-2, 3) noktasının  $y = -x$  e göre simetriği

C(-3, 2) bulunur.

### Örnek 11:

Dik koordinat düzleminde  $A(3, -2)$  noktasının orijine göre simetriği B, B noktasının  $y = x$  doğrusuna göre simetriği C ise C noktasının koordinatları nedir?

### Çözüm :

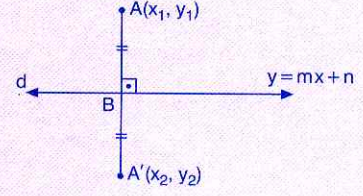
$A(3, -2)$  noktasının orijine göre simetriği B(-3, 2) dir.

B(-3, 2) noktasının  $y = x$  e göre simetriği

C(2, -3) bulunur.

### 4. Noktanın Herhangi Bir Doğruya Göre Simetriği :

$A(x_1, y_1)$  noktasının  $y = mx + n$  doğrusuna göre simetriği bulunurken;



I.  $d \perp [AA']$  olduğundan  $m_d \cdot m_{AA'} = -1$  den  $m_{AA'}$  bulunur.

II.  $A(x_1, y_1)$  ve  $m_{AA'}$  kullanılarak  $AA'$  doğrusunun denklemi yazılır.

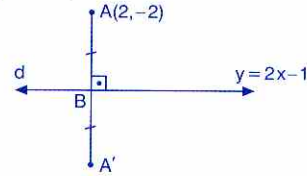
III.  $d$  ve  $AA'$  doğrularının ortak çözümünden B noktası bulunur.

IV. A noktasının B noktasına göre simetriği  $A'$  bulunur.

### Örnek 12:

Dik koordinat düzleminde,  $A(2, -2)$  noktasının  $y = 2x - 1$  doğrusuna göre simetriği olan noktanın koordinatları nedir?

### Çözüm :



$AA' \perp d$  olduğundan  $AA'$  nün eğimi  $-\frac{1}{2}$  olur.

$AA'$  nün denklemi  $y = -\frac{1}{2}x + n$  ;  $A(2, -2)$  den geçtiği için A noktası doğru denklemini sağlar.

$-2 = -\frac{1}{2}(2) + n$  ,  $n = -1$  olur.

$AA' : y = -\frac{1}{2}x - 1$  bulunur.

$d$  ile  $AA'$  nin ortak çözümü yapılırsa

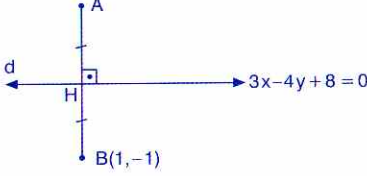
$\left. \begin{array}{l} y = 2x - 1 \\ y = -\frac{1}{2}x - 1 \end{array} \right\} \text{ eşitliğinden } \begin{array}{l} x = 0 \\ y = -1 \end{array} \quad B(0, -1) \text{ olur.}$

$A(2, -2)$  noktasının  $B(0, -1)$  göre simetriği  $C(-2, 0)$  dir.

### Örnek 13:

Dik koordinat düzleminde bir A noktasının  $3x - 4y + 8 = 0$  doğrusuna göre simetriği B(1, -1) noktası ise  $|AB|$  kaç birimdir?

### Çözüm :



B(1, -1) noktasının  $3x - 4y + 8 = 0$  doğrusuna uzaklığı

$$|BH| = \frac{3 \cdot (1) - 4 \cdot (-1) + 8}{\sqrt{9 + 16}} = \frac{15}{5} = 3 \text{ birim olduğundan}$$

$$|AB| = 2 \cdot |BH| = 2 \cdot 3 = 6 \text{ birim bulunur.}$$

### PRATİK KURAL

- Bir noktanın, eğimi 1 veya -1 olan doğrulara göre simetriği alınırken, noktanın apsisi (x) doğru denkleminde yazılarak simetrik noktanın ordinatı, noktanın ordinatı (y) doğru denkleminde yazılarak simetrik noktanın apsisi bulunur.

### Örnek 14:

Dik koordinat düzleminde A(7, -5) noktasının  $y = x + 3$  doğrusuna göre simetriği olan noktanın koordinatları nedir?

### Çözüm :

A(7, -5) noktasının  $y = x + 3$  'e göre simetriği A'(x', y')

bulunurken  $y' = 7 + 3 = 10$  ve

$-5 = x' + 3$  ise  $x' = -8$  olur.

A'(-8, 10) bulunur.

NOT

Bir noktanın bir doğruya göre simetriği kendisi ise nokta doğrunun üzerindedir.

### Örnek 15:

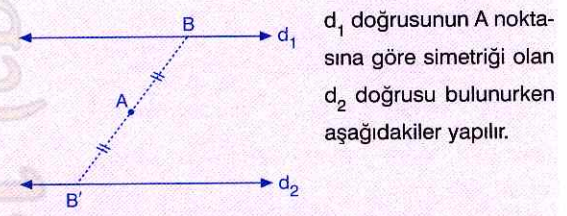
Dik koordinat düzleminde A(4, -2) noktasının  $3x - y + k = 0$  doğrusuna göre simetriği kendisi ise k kaçtır?

### Çözüm :

A(4, -2) noktasının  $3x - y + k = 0$  'a göre simetriği kendisi ise A noktası doğru denklemini sağlar.

$3 \cdot (4) - (-2) + k = 0$  olduğundan  $k = -14$  bulunur.

### DOĞRUNUN NOKTAYA GÖRE SİMETRİĞİ



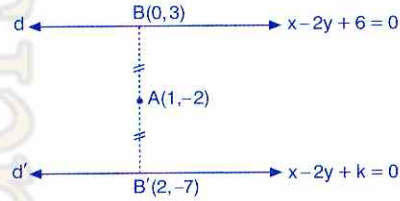
$d_1$  doğrusunun A noktasına göre simetriği olan  $d_2$  doğrusu bulunurken aşağıdakiler yapılır.

- $d_1$  doğrusunun A noktasına göre simetriği,  $d_1$  doğrusuna paralel  $d_2$  doğrusu olduğundan  $m_1 = m_2$  olur.
- $d_1$  doğrusu üzerinde seçilen bir B noktasının, A noktasına göre simetriği B' bulunur. ( $B' \in d_2$ )
- $d_2$  doğrusunun eğimi ( $m_2$ ) ve bir noktası (B') kullanılarak  $d_2$  doğrusu bulunur.

### Örnek 16:

$x - 2y + 6 = 0$  doğrusunun A(1, -2) noktasına göre simetriği olan doğrunun denklemi nedir?

### Çözüm :



$d \parallel d'$  olacağından  $d' : x - 2y + k = 0$  yazılır.

$d$  üzerinde seçilen B(0,3) noktasının A(1,-2) ye göre simetriği B'(2,-7)  $\in d'$  olacağından B' noktası  $d'$  denklemini sağlar.

$d' : x - 2y + k = 0$

$: 2 - 2(-7) + k = 0 \quad k = -16$  olur.

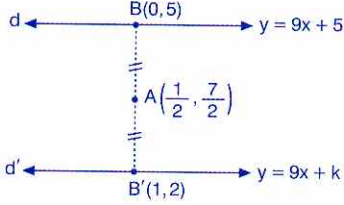
Simetri doğrusu ( $d'$ ) denklemi :

$x - 2y - 16 = 0$  bulunur.

### Örnek 17:

$y = 9x + 5$  doğrusunun  $A\left(\frac{1}{2}, \frac{7}{2}\right)$  noktasına göre simetriği olan doğrunun denklemi nedir?

### Çözüm :



$d'$  denklemini paralellikten  $y = 9x + k$  olur.

$B(0, 5)$  seçilirse  $A\left(\frac{1}{2}, \frac{7}{2}\right)$  ye göre simetriği  $B'(1, 2)$

olur ve  $d'$  doğrusu üzerindedir.

$$d' : y = 9x + k$$

$$2 = 9 \cdot (1) + k = 0 \quad k = -7 \text{ olur.}$$

Simetri doğrusu ( $d'$ ) denklemini :

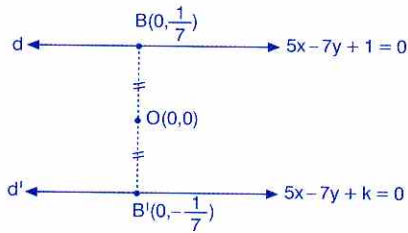
$$y = 9x - 7 \text{ bulunur.}$$

### Örnek 18:

$5x - 7y + 1 = 0$  doğrusunun orijine göre simetriği olan doğrunun denklemi nedir?

### Çözüm :

I.



$d // d'$  olacağından  $d' : 5x - 7y + k = 0$  yazılır.

$d$  üzerinde seçilen  $B(0, \frac{1}{7})$  noktasının  $O(0, 0)$  a göre simetriği  $B'(0, -\frac{1}{7})$  olur ve  $d'$  denklemini sağlar.

$$d' : 5x - 7y + k = 0.$$

$$: 5(0) - 7(-\frac{1}{7}) + k = 0 \quad k = -1 \text{ olur.}$$

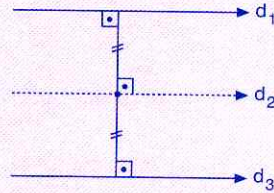
Simetri doğrusu ( $d'$ ) denklemini :

$$5x - 7y - 1 = 0 \text{ bulunur.}$$

II. Bir doğrunun orijine göre simetriği bulunurken sabit terimin işaretini değiştirmek yeterlidir.  $5x - 7y + 1 = 0$  doğrusunun orijine göre simetriği  $5x - 7y - 1 = 0$  dir.

## DOĞRUNUN DOĞRUYA GÖRE SİMETRİĞİ

### 1. Paralel Doğruların Simetriği :



$d_1 // d_2$   
 $d_1$  in  $d_2$  ye göre simetriği  $d_1$  ve  $d_2$  paralel ve eşit uzaklıkta bulunan  $d_3$  doğrusudur.

$$\bullet d_1 : ax + by + c_1 = 0$$

$$d_2 : ax + by + c_2 = 0$$

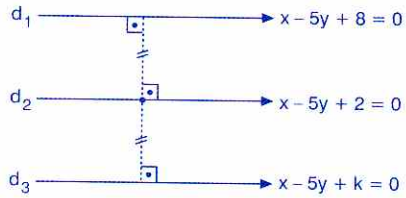
$$d_3 : ax + by + c_3 = 0$$

$$\frac{c_1 + c_3}{2} = c_2 \text{ eşitliğinden } c_3 \text{ bulunur.}$$

### Örnek 19:

$x - 5y + 8 = 0$  doğrusunun  $x - 5y + 2 = 0$  doğrusuna göre simetriği olan doğrunun denklemi nedir?

### Çözüm :



$d_1 // d_2$  olduğundan  $d_1 // d_3$  olur.

$$d_3 = x - 5y + k = 0$$

$d_2$ ,  $d_1$  ve  $d_3$  doğrularına eşit uzaklıkta olacağından

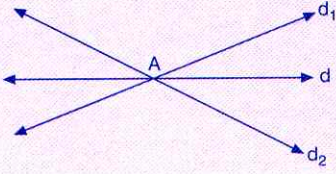
$$2 = \frac{8 + k}{2} \text{ ise } k = -4 \text{ olur.}$$

Simetri doğrusunun ( $d_3$ ) denklemini :

$$x - 5y - 4 = 0 \text{ bulunur.}$$

## 2. Kesişen Doğruların Simetriği:

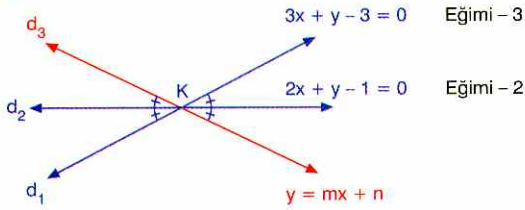
$d_1$  doğrusunun  $d$  doğrusuna göre simetriği  $d_2$  doğrusu olsun. Bu  $d$  doğrusu simetrik iki doğrunun açortay doğrusudur.



## Örnek 20:

$3x + y - 3 = 0$  doğrusunun  $2x + y - 1 = 0$  doğrusuna göre simetriği olan doğrunun denklemini bulunuz.

## Çözüm :



I.  $3x + y - 3 = 0$  ve  $2x + y - 1 = 0$  doğrularının kesişim noktası  $K(2, -3)$  olarak bulunur.

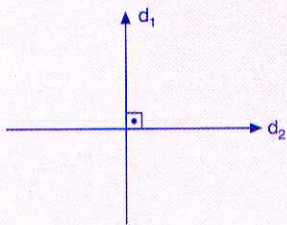
II.  $d_1$  ve  $d_2$  doğrularının arasındaki açı ile  $d_2$  ve  $d_3$  doğrularının arasındaki açının ölçüleri eşit olduğundan tangentleri eşittir.

$$\tan \alpha = \frac{(-3) - (-2)}{1 + (-3) \cdot (-2)} = \frac{(-2) - m}{1 + (-2) \cdot m} \Rightarrow m = \frac{-13}{9}$$

III.  $d_3$  doğrusunun eğimi  $m = \frac{-13}{9}$  ve  $K(2, -3)$  noktasından geçtiğine göre,

$$y - (-3) = \frac{-13}{9} (x - 2) \Rightarrow d_3 = 13x + 9y + 1 = 0 \text{ bulunur.}$$

## • $d_1$ ve $d_2$ doğruları dik ise:



$d_1$  in  $d_2$  ye göre simetriği yine  $d_1$  doğrusudur.

## Örnek 21:

$x - 2y = 0$  doğrusunun  $6x - ay = 0$  doğrusuna göre simetriği  $x - 2y = 0$  doğrusu ise  $a$  kaçtır?

## Çözüm :

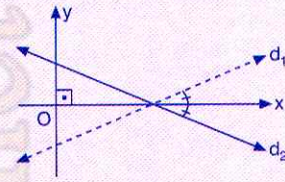
$x - 2y = 0$  doğrusunun  $6x - ay = 0$  doğrusuna göre simetriği kendisi olduğundan doğrular dik olmalıdır.

$$x - 2y = 0 \text{ doğrusunun eğimi: } \frac{1}{2}$$

$$6x - ay = 0 \text{ doğrusunun eğimi: } \frac{6}{a}$$

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{6}{a} = -1 \text{ ve } a = -3 \text{ bulunur.}$$

## 3. Doğrunun x Eksenine Göre Simetriği:



$$d_1 : ax + by + c = 0$$

$d_1$  doğrusunun x eksenine göre simetriği

$$d_2 : ax - by + c = 0$$

olur.

(y nin katsayısı işaret değiştirir.)

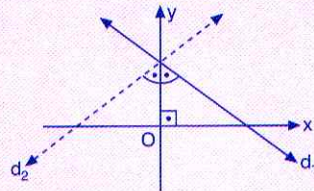
## Örnek 22:

$2x - 3y + 6 = 0$  doğrusunun x eksenine göre simetriği olan doğrunun denklemini bulunuz.

## Çözüm :

$2x - 3y + 6 = 0$  doğrusunun x eksenine göre simetriği  $2x + 3y + 6 = 0$  olur.

## 4. Doğrunun y Eksenine Göre Simetriği:



$$d_1 : ax + by + c = 0$$

$d_1$  doğrusunun y eksenine göre simetriği

$$d_2 : -ax + by + c = 0 \text{ olur.}$$

(x in katsayısı işaret değiştirir.)

**Örnek 23:**

$x + 5y - 10 = 0$  doğrusunun  $y$  eksenine göre simetriği olan doğrunun denklemi nedir?

**Çözüm :**

$x + 5y - 10 = 0$  doğrusunun  $y$  eksenine göre simetriği  $-x + 5y - 10 = 0$  veya  $x - 5y + 10 = 0$  bulunur.

**5. Doğrunun  $y = x$  Doğrusuna Göre Simetriği:**

$ax + by + c = 0$  doğrusunun  $y = x$  doğrusuna göre simetriği  $bx + ay + c = 0$  olur.  
( $x$  ve  $y$  nin katsayıları yer değiştirir.)

**Örnek 24:**

$x + 5y + 4 = 0$  doğrusunun  $y = x$  doğrusuna göre simetriği olan doğrunun denklemi nedir?

**Çözüm :**

$x + 5y + 4 = 0$  doğrusunun  $y = x$  doğrusuna göre simetriği  $5x + y + 4 = 0$  bulunur.

**6. Doğrunun  $y = -x$  Doğrusuna Göre Simetriği:**

$ax + by + c = 0$  doğrusunun  $y = -x$  doğrusuna göre simetriği  $-bx - ay + c = 0$  olur.  
( $x$  ve  $y$  nin katsayıları hem yer hem de işaret değiştirir.)

**Örnek 25:**

$x - 3y + 5 = 0$  doğrusunun  $y = -x$  doğrusuna göre simetriği olan doğru denklemi nedir?

**Çözüm :**

$x - 3y + 5 = 0$  doğrusunun  $y = -x$  doğrusuna göre simetriği  $3x - y + 5 = 0$  bulunur.

**7. Doğrunun  $x = k$  Doğrusuna Göre Simetriği:**

$ax + by + c = 0$  doğrusunun  $x = k$  doğrusuna göre simetriği  $a(2k - x) + by + c = 0$  olur.

**Örnek 26:**

$x - 3y + 3 = 0$  doğrusunun  $x = -1$  doğrusuna göre simetriği olan doğrunun denklemi nedir?

**Çözüm :**

$x - 3y + 3 = 0$  doğrusunun  $x = -1$  e göre simetriği  
 $1(2(-1) - x) - 3y + 3 = 0$   
 $-2 - x - 3y + 3 = 0$   
 $x + 3y - 1 = 0$  bulunur.

**8. Doğrunun  $y = k$  Doğrusuna Göre Simetriği:**

$ax + by + c = 0$  doğrusunun  $y = k$  doğrusuna göre simetriği  $ax + b(2k - y) + c = 0$  olur.

**Örnek 27:**

$5x - 4y + 20 = 0$  doğrusunun  $y = 3$  doğrusuna göre simetriği olan doğrunun denklemi nedir?

**Çözüm :**

$5x - 4y + 20 = 0$  doğrusunun  $y = 3$  e göre simetriği  
 $5x - 4(2 \cdot 3 - y) + 20 = 0$   
 $5x - 24 + 4y + 20 = 0$   
 $5x + 4y - 4 = 0$  bulunur.

1. Analitik düzlemde  $A(-1, 4)$  noktasının  $B(k, -4)$  noktasına göre simetriği  $C$  noktasıdır.

$|AC| = 20$  birim olduğuna göre,  $k$  nın alabileceği değerler çarpımı kaçtır?

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

2. Analitik düzlemde ABCD dikdörtgeninin köşegenlerinin kesim noktası  $x = 3$  ve  $y = -2$  doğrularının kesim noktasıdır.

$A(-1, 3)$  olduğuna göre Alan(ABCD) kaç birimkaredir?

- A) 50 B) 60 C) 70 D) 80 E) 90

3. Analitik düzlemde  $A(2, 3)$ ,  $B(14, 2)$  ve  $C(x, 0)$  noktaları veriliyor.

$|AC| + |BC|$  toplamının en küçük değeri kaçtır?

- A) 10 B) 13 C) 15 D) 18 E) 20

4. Analitik düzlemde  $K(5k + 3, 2k + 4)$  noktalarının  $y = x$  doğrusuna göre simetriğinin geometrik yer denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $2x + 5y + 13 = 0$  B)  $5x - 2y + 13 = 0$   
C)  $2x + 5y - 26 = 0$  D)  $5x + 2y - 26 = 0$   
E)  $5x - 2y - 14 = 0$

5. Analitik düzlemde  $A(m, n)$  noktasının orijine göre simetriği  $B$ ,  $B$  noktasının  $(2, 0)$  noktasına göre simetriği  $y = -x$  doğrusu üzerinde olduğuna göre,  $m + n$  toplamı kaçtır?

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

6. Dik koordinat düzleminde  $y = 2x + n$  doğrusunun  $A(-1, 2)$  noktasına göre simetriği  $B(4, 6)$  noktasından geçtiğine göre,  $n$  kaçtır?

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

7. Dik koordinat düzleminde  $(k + 2)x + (k - 5)y + 21 = 0$  doğrularının kesim noktasının  $y = x + 4$  doğrusuna göre simetriği olan nokta aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $(1, 1)$  B)  $(-1, 1)$  C)  $(-1, 2)$   
D)  $(-3, -2)$  E)  $(0, -1)$

8. Dik koordinat düzleminde  $3x + 4y = 24$  doğrusunun  $2x + y = 6$  doğrusuna göre simetriği olan doğrusunun denklemi nedir?

- A)  $x = 0$  B)  $x = 1$  C)  $y = 0$   
D)  $y = x + 6$  E)  $y = -x + 6$

TEST 1 ÇÖZÜMLER

1. A(-1, 4) noktasının B(k, -4) noktasına göre simetriği C ise  $|AB| = |BC|$  olur.



$$|AC| = 20 = 2|AB| \text{ ise } |AB| = 10 \text{ birimdir.}$$

$$|AB| = 10 = \sqrt{(-1-k)^2 + (4-(-4))^2}$$

$$100 = (1+k)^2 + 8^2 \Rightarrow 1+k = \pm 6$$

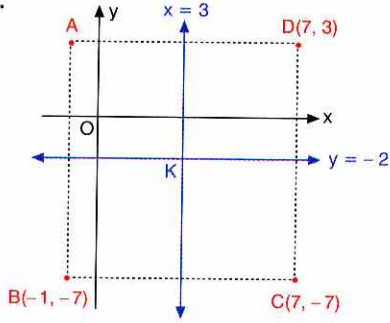
$$1+k = 6 \text{ ise } k = 5 \text{ ve}$$

$$1+k = -6 \text{ ise } k = -7 \text{ olur.}$$

k nin alabileceği değerler çarpımı  $5 \cdot (-7) = -35$  bulunur.

**Cevap E**

- 2.



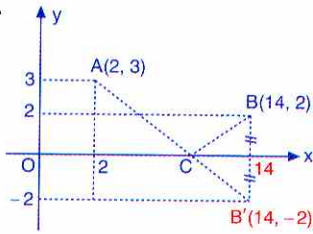
$x = 3$  ve  $y = -2$  doğrularının kesim noktası  $K(3, -2)$  dir.  $x = 3$  ve  $y = -2$  ABCD dikdörtgeninin simetri eksenleridir. A(-1, 3) ün  $y = -2$  ve  $x = 3$  doğrularına göre simetrisi B(-1, -7) ve D(7, 3) olur.

Buradan ABCD dikdörtgeninin kısa kenarı 8 birim uzun kenarı 10 birim olduğundan

$$\text{Alan}(ABCD) = 8 \cdot 10 = 80 \text{ birimkare bulunur.}$$

**Cevap D**

- 3.



$|AC| + |BC|$  nin en küçük olması için A, B, C noktalarının doğrusal olması gerekir. B nin Ox eksenine göre simetriği alınır A' B'(14, -2) olur.

$$\text{Buradan } |AC| + |BC| = |AB'|$$

$$= \sqrt{(2-14)^2 + (3-(-2))^2}$$

$$= 13 \text{ birim bulunur.}$$

**Cevap B**

4.  $K(5k + 3, 2k + 4)$  noktasının  $y = x$  doğrusuna göre simetriği  $K'(2k + 4, 5k + 3)$  olduğundan  $K'$  noktalarının geometrik yeri

$$x = 2k + 4 \quad k = \frac{x-4}{2}, \quad y = 5k + 3 \quad k = \frac{y-3}{5} \text{ ise}$$

$$\frac{x-4}{2} = \frac{y-3}{5} \Rightarrow 5x - 2y - 14 = 0 \text{ bulunur.}$$

**Cevap E**

5. A(m, n) noktasının orijine göre simetriği  $A'(-m, -n)$  olur. B nin (2, 0) a göre simetriği  $y = -x$  üzerinde  $B'(a, -a)$  dir.

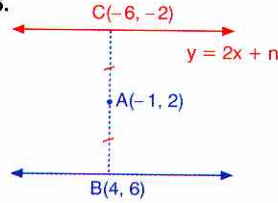
$$\frac{-m-a}{2} = 2 \quad n = a - 4$$

$$\frac{-n+a}{2} = 0 \quad m = -a \text{ olur.}$$

$$m + n = a - 4 - a = -4 \text{ bulunur.}$$

**Cevap C**

- 6.



B noktası  $y = 2x + n$  doğrusunun  $A(-1, 2)$  noktasına göre simetriği olan doğru üzerinde ise  $|BA| = |AC|$  olacak şekildeki C noktası  $y = 2x + n$  doğrusu üzerinde olur.

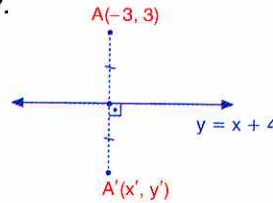
B nin A ya göre simetriği alınır  $C(-6, -2)$  olur ve  $y = 2x + n$  doğrusunu sağlar.

$$-2 = 2 \cdot (-6) + n$$

$$n = 10 \text{ bulunur.}$$

**Cevap A**

- 7.



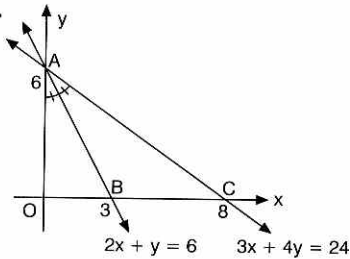
$(k + 2)x + (k - 5)y + 21 = 0$  doğrularının kesim noktası  $k = -2$  ise  $y = 3$   $k = 5$  ise  $x = -3$  olur. Pratik kuraldan  $x = -3$  konulursa  $y' = -3 + 4 = 1$

$$y = 3 \text{ konulursa } x' = 3 - 4 = -1 \text{ olur.}$$

$$A'(-1, 1) \text{ bulunur.}$$

**Cevap B**

- 8.



Doğruların kesim noktaları dik koordinat düzleminde gösterildiğinden

$$\frac{|AO|}{|OB|} = \frac{|AC|}{|BC|}$$

olduğundan

$2x + y = 6$  doğrusu AOC dik üçgeninde açıortay olur. Dolayısıyla  $3x + 4y = 24$  doğrusunun  $2x + y = 6$  doğrusuna göre simetriği  $x = 0$  doğrusudur.

**Cevap A**



1. Dik koordinat sisteminde  $x - 2y + 4 = 0$  doğrusunun  $A(1, -3)$  noktasına göre simetriği olan doğrunun denklemi nedir?

- A)  $x - 2y + 1 = 0$                       B)  $x - 2y + 7 = 0$   
 C)  $x - 2y + 14 = 0$                     D)  $x - 2y - 9 = 0$   
 E)  $x - 2y - 18 = 0$

2. Analitik düzlemde köşeleri  $x + 4y + 7 = 0$  doğrusu ile bu doğrunun  $A(2, 2)$  noktasına göre simetriği olan doğru üzerinde olan karenin alanı kaç birimkaredir?

- A) 68      B) 66      C) 64      D) 62      E) 60

3. Dik koordinat sisteminde  $2x - 3y + 12 = 0$  doğrusunun  $Oy$  eksenine göre simetriği olan doğrunun  $Ox$  eksenini kestiği noktanın apsisi kaçtır?

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

4. Dik koordinat sisteminde  $2x - 5y + 1 = 0$  doğrusunun  $x = 2$  doğrusuna göre simetriği olan doğru denklemi nedir?

- A)  $2x + 5y - 9 = 0$                       B)  $x - 2y + 1 = 0$   
 C)  $3x + y - 5 = 0$                         D)  $2x - 5y + 1 = 0$   
 E)  $x + y - 5 = 0$

5. Analitik düzlemde  $x - 2y + 6 = 0$  doğrusu, bu doğrunun  $x$  eksenine göre simetriği ve  $y$  eksenini kestiği noktası arasında kalan bölgenin alanı kaç birimkaredir?

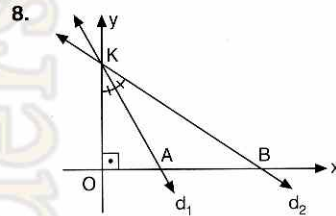
- A) 12      B) 16      C) 18      D) 20      E) 24

6. Analitik düzlemde  $A(1, k)$  noktası,  $2x - 3y - 12 = 0$  doğrusunun  $2x - 3y - 1 = 0$  doğrusuna göre simetriği olan doğru üzerinde olduğuna göre,  $k$  kaçtır?

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

7. Dik koordinat düzleminde  $x = 2$  doğrusunun  $\sqrt{3}x + y - 4\sqrt{3} = 0$  doğrusuna göre simetriği olan doğrunun  $x$  eksenini kestiği noktanın apsisi kaçtır?

- A)  $8\sqrt{3}$       B) 8      C) 6      D) 4      E)  $2\sqrt{3}$



$d_1$  doğrusu  $A(1, 0)$ ,  
 $d_2$  doğrusu  $B(3, 0)$   
 dan geçmektedir.

Dik koordinat düzleminde,  $d_2$  doğrusunun  $d_1$  doğrusuna göre simetriği  $y$  eksenini kestiği noktaya göre  $d_1$  doğrusunun denklemi nedir?

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

9. Analitik düzlemde  $2x - 5y + 7 = 0$  doğrusunun orijine göre simetriği olan doğrunun denklemi nedir?

- A)  $2x - 5y + 7 = 0$       B)  $-2x - 5y + 7 = 0$   
C)  $-2x + 5y + 1 = 0$       D)  $-2x + 5y + 7 = 0$   
E)  $5x - 2y - 1 = 0$

10. Dik koordinat düzleminde  $3x - y + 4 = 0$  doğrusunun  $A(2, 1)$  noktasına göre simetriği olan doğru denklemi nedir?

- A)  $-3x + y + 14 = 0$       B)  $2x - 3y + 12 = 0$   
C)  $3x - y - 4 = 0$       D)  $x - 3y - 1 = 0$   
E)  $3x - y + 14 = 0$

11. Analitik düzlemde  $x - 4y + c = 0$  doğrusunun  $A(2, -3)$  noktasına göre simetriği kendisi ise  $c$  kaçtır?

- A) -7      B) -10      C) -14      D) 10      E) 14

12. Dik koordinat sisteminde  $d_1$  doğrusu üzerindeki  $A$  noktasının  $d_2: y = 2x + 7$  doğrusuna göre simetriği olan nokta yine  $d_1$  doğrusu üzerindedir.

$d_1$  ile  $d_2$  farklı doğrular ve  $A \notin (d_2)$  olduğuna göre  $d_1$  doğrusunun eğimi kaçtır?

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

13. Analitik düzlemde  $3x - 5y + 1 = 0$  doğrusunun  $Ox$  eksenine göre simetriği olan doğrunun denklemi nedir?

- A)  $3x - 5y - 1 = 0$       B)  $x - 3y + 1 = 0$   
C)  $3x + 5y + 1 = 0$       D)  $3x + 5y - 2 = 0$   
E)  $-3x - 5y + 1 = 0$

14. Analitik düzlemde  $7x - 2y - 14 = 0$  doğrusunun  $y = x$  doğrusuna göre simetriğinin eksenlerle oluşturduğu bölgenin alanı kaç birimkaredir?

- A)  $\frac{7}{2}$       B)  $\frac{29}{7}$       C)  $\frac{14}{3}$       D) 7      E) 14

15. Analitik düzlemde  $2x - y - 2 = 0$  doğrusu, bu doğrusunun  $y = 4$  doğrusuna göre simetriği ve  $y$  eksenini arasında kalan bölgenin alanı kaç birimkaredir?

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

16. Analitik düzlemde  $2x - y + 1 = 0$  doğrusunun  $d$  doğrusuna göre simetriği  $x - 2y - 1 = 0$  doğrusu olduğuna göre,  $d$  doğrusunun denklemi nedir?

- A)  $x - 2y + 3 = 0$       B)  $5x - y - 1 = 0$   
C)  $7x - 5y - 7 = 0$       D)  $9x - 9y - 8 = 0$   
E)  $x - y = 0$

1. Analitik düzlemde  $A(-2, 5)$  noktasının  $y = -x$  doğrusuna göre simetriği olan  $B$  noktasının  $x$  eksenine göre simetriği olan nokta aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $(-5, 2)$       B)  $(-5, -2)$       C)  $(2, -5)$   
D)  $(-2, 5)$       E)  $(2, 5)$

2. Analitik düzlemde  $A(4, 5)$  noktasının  $x = -1$  doğrusuna göre simetriğinin orijine uzaklığı kaç birimdir?

A)  $\sqrt{30}$       B)  $\sqrt{51}$       C)  $\sqrt{61}$       D)  $\sqrt{67}$       E)  $\sqrt{82}$

3. Analitik düzlemde,  $A(3, 1)$  noktasının  $y = x - 3$  doğrusuna göre simetriği  $B$  noktasıdır.

**B noktasının  $C(0, -3)$  noktasına uzaklığı kaç birimdir?**

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

4. Dik koordinat düzleminde  $y = x + 3$  doğrusu ile bu doğrunun  $Oy$  eksenine göre simetriği ve  $Ox$  eksenine arasındaki kalan bölgede koordinatları tam sayı olan kaç tane nokta vardır?

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

5. Dik koordinat düzleminde  $2x - y + 6 = 0$  doğrusunun  $x + 2y - 6 = 0$  doğrusuna göre simetriğinin denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $x + y = 6$       B)  $x + 2y = 6$       C)  $x + 2y = 12$   
D)  $x - y = 6$       E)  $2x - y + 6 = 0$

6. Analitik düzlemde  $A(2, -1)$  noktasının  $B(4, a)$  noktasına göre simetriği olan nokta  $2x - 5y + 3 = 0$  doğrusu üzerinde olduğuna göre,  $a$  kaçtır?

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

7. Analitik düzlemde  $A(-1, 4)$  noktasının  $x - 2y + 4 = 0$  doğrusuna göre simetriği  $B$  noktasıdır.

**Buna göre, A ve B noktalarından geçen doğrunun denklemi aşağıdakilerden hangisidir?**

A)  $x - 2y + 9 = 0$       B)  $x + y - 3 = 0$   
C)  $2x + y - 2 = 0$       D)  $2x + y + 4 = 0$   
E)  $x + 2y + 1 = 0$

8. Dik koordinat düzleminde  $2x + y + 4 = 0$  doğrusu üzerindeki  $A(2, k)$  noktasının  $B(0, -5)$  noktasına göre simetriği olan  $C$  noktasından geçen ve  $y$  eksenine dik olan doğrunun denklemi nedir?

A)  $y = -1$       B)  $y = -2$       C)  $y = -3$   
D)  $x = -1$       E)  $x = -2$

9. Dik koordinat düzleminde  $2x - 5y + 6 = 0$  doğrusunun orijine göre simetriği olan doğrunun Ox eksenini kestiği noktadan geçen ve Oy eksenine paralel olan doğrunun denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $y = -3$       B)  $x = -2$       C)  $x = 2$   
D)  $x = 3$       E)  $x = 4$

10. Analitik düzlemde  $A(3, 3)$  noktası ile bu noktanın  $y = -1$  doğrusuna ve orijine göre simetriğini köşe kabul eden üçgenin alanı kaç birimkaredir?

- A) 12      B) 18      C) 24      D) 36      E) 48

11. Dik koordinat düzleminde,  $y - 3x = 0$  doğrusunun  $x + y - k = 0$  doğrusuna göre simetriği olan doğrunun eğimi kaçtır?

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

12. Analitik düzlemde  $A(2, 1)$  noktasının Ox eksenine göre simetriği B noktası, B noktasının orijine göre simetriği C noktasıdır.

Buna göre, ABC üçgeninin [BC] kenarına ait kenarortay doğrusunun denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $2x + y = 0$       B)  $2x - y = 0$       C)  $x - 2y = 0$   
D)  $x - 3y = 0$       E)  $x + 2y = 0$

13. Analitik düzlemde  $A(1, 2)$  noktasının,  $y = -x + 4$  doğrusuna göre simetriğinin başlangıç noktasına uzaklığı kaç birimdir?

- A)  $2\sqrt{2}$       B)  $\sqrt{13}$       C)  $\sqrt{15}$       D) 4      E)  $\sqrt{17}$

14. Analitik düzlemde  $A(2, a)$  noktasının  $2x + 4y - 16 = 0$  doğrusuna göre simetriği yine kendisi ise A noktasından ve orijinden geçen doğrunun denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $y = 2x$       B)  $y = \frac{1}{2}x + 1$       C)  $y = 3x + 3$

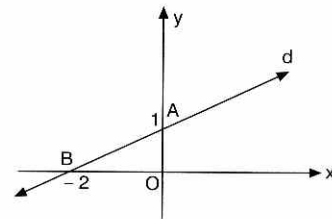
- D)  $y = \frac{3}{2}x$       E)  $2x + 3y = 1$

15. Dik koordinat düzleminde  $2y - 4x + 5 = 0$  doğrusuna dik olan ve  $A(1, 2)$  noktasının  $x = 0$  doğrusuna göre simetriği olan noktadan geçen doğrunun denklemi nedir?

- A)  $y = -\frac{x}{2} + \frac{3}{2}$       B)  $2y = x + 1$       C)  $y = -\frac{3x}{2} + \frac{1}{2}$

- D)  $y = -3x + 1$       E)  $y = 2x - 4$

16.



- $A(0, 1) \in d$   
 $B(-2, 0) \in d$

Dik koordinat düzlemindeki verilere göre, d doğrusunun  $y = x$  doğrusuna göre simetriği ve eksenlerle arasında kalan alan kaç birimkaredir?

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

1. Analitik düzlemde  $A(-2, 0)$  noktasının  $3x + 4y - 24 = 0$  doğrusuna göre simetriği B noktasıdır.

Buna göre,  $|AB|$  kaç birimdir?

- A) 6 B) 8 C) 12 D) 15 E) 18

2. Analitik düzlemde  $A(4, 1)$  ve  $B(2, 2)$  noktaları  $y = ax + b$  doğrusuna göre simetrik iki nokta olduğuna göre,  $a$  kaçtır?

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

3. Analitik düzlemde  $A\left(\frac{3a}{b}, b - a\right)$  noktası  $Ox$  ekseninde ise  $A$  noktasının  $y = -x$  doğrusuna göre simetriği aşağıdakilerden hangisidir?

- A) (3, 0) B) (0, 3) C) (0, -3)  
D) (-3, 0) E) (-3, -3)

4. Analitik düzlemde  $A(4, 1)$  ve  $B(0, k)$  noktaları  $y = 4x + b$  doğrusuna göre simetrik iki nokta olduğuna göre,  $k$  kaçtır?

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

5. Analitik düzlemde  $2x - y + 7 = 0$  doğrusunun  $A(k, -4)$  noktasına göre simetriği  $2x - y + 5 = 0$  doğrusu ise  $k$  kaçtır?

- A) -5 B) -2 C) 3 D) 4 E) 7

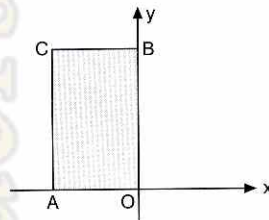
6. Analitik düzlemde  $A(-3, 9)$  noktasının  $y = x + k$  doğrusuna göre simetriği I. bölgede ise  $k$  nin en büyük tamsayı değeri kaçtır?

- A) 2 B) 4 C) 6 D) 7 E) 8

7. Dik koordinat düzleminde  $2x - y + 5 = 0$  doğrusu ile bu doğrunun orijine göre simetriği olan doğru arasındaki uzaklık kaç birimdir?

- A)  $\sqrt{5}$  B)  $2\sqrt{5}$  C) 5 D)  $4\sqrt{5}$  E) 10

8.



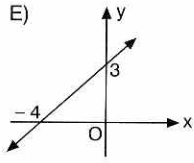
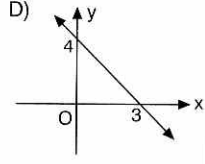
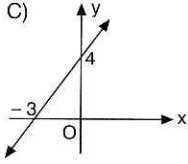
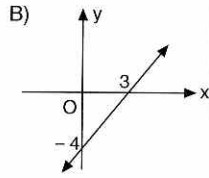
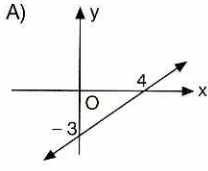
$A(-2, 0)$

Analitik düzlemde AOBC dikdörtgeninin eksenlere göre ve orijine göre simetriğinin alınmasıyla oluşan dörtgenin alanı  $24 \text{ cm}^2$  dir.

Dik koordinat düzlemindeki verilere göre oluşan kapalı bölgeyi ifade eden eşitsizlik sistemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $x \geq 2$   
 $y \leq 3$
- B)  $|x| \geq 2$   
 $|y| \geq 3$
- C)  $|x| \leq 2$   
 $|y| \leq 3$
- D)  $x \leq 2$   
 $y \geq 3$
- E)  $|x| \leq 1$   
 $|y| \leq 3$

9. Analitik düzlemde  $3x - 4y + 12 = 0$  doğrusunun  $y + x = 0$  doğrusuna göre simetriği olan doğrunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



10. Dik koordinat düzleminde  $5x + 3y - 4 = 0$  doğrusunun  $y = x$  doğrusuna göre simetriği  $ax + by + c = 0$  ise  $A(a, c)$  noktasının orijine uzaklığı kaç birimdir?

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

11. Analitik düzlemde  $A(5, -2)$  noktasının  $ax + by + c = 0$  doğrusuna göre simetriği  $B(-1, 10)$  olduğuna göre,  $a + b + c$  toplamı kaçtır?

- A) -8 B) -5 C) -2 D) -1 E) 0

12. Analitik düzlemde  $A(2, 4)$  ve  $B(-1, a)$  noktalarına eşit uzaklıktaki noktaların geometrik yerinin denkleminin  $2x - y + b = 0$  doğrusuna göre simetriği kendisi ise  $a$  kaçtır?

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

13. Dik koordinat düzleminde  $y = 2x$  doğrusunun  $y = 3x$  doğrusuna göre simetriği olan doğrunun denklemi nedir?

- A)  $y = \frac{11}{2}x$  B)  $y = 5x$  C)  $y = \frac{9}{2}x$   
D)  $y = 4x$  E)  $y = \frac{7}{2}x$

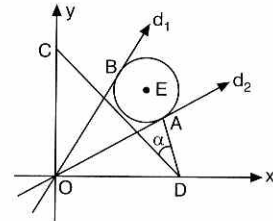
14. Analitik düzlemde  $A(-4, 5)$  noktasının orijine göre simetriği olan  $B$  noktasının,  $x = -3$  doğrusuna göre simetriği  $C$  noktası ise  $C$  nin koordinatları nedir?

- A)  $(-5, 4)$  B)  $(-4, -5)$  C)  $(2, -5)$   
D)  $(-10, -5)$  E)  $(-7, 5)$

15. Dik koordinat düzleminde karşılıklı kenarları  $3x + 4y - 12 = 0$  doğrusu ile bu doğrunun  $A(1, 2)$  noktasına göre simetriği olan doğru üzerinde bulunan karenin alanı kaç birimkaredir?

- A)  $\frac{4}{25}$  B)  $\frac{9}{25}$  C)  $\frac{16}{25}$  D)  $\frac{4}{9}$  E)  $\frac{25}{64}$

16.



Dik koordinat düzleminde,  $d_1$  ve  $d_2$  doğruları  $E$  merkezli çembere  $A$  ve  $B$  noktalarında teğettir.  $A$  noktasının  $d_1$  doğrusuna göre simetriği  $C$ ,  $B$  noktasının  $d_2$  doğrusuna göre simetriği  $D$  noktasıdır.

Yukarıdaki verilere göre,  $m(\widehat{CDA}) = \alpha$  kaç derecedir?

- A) 15 B) 20 C) 30 D) 35 E) 45



## Işık Teorileri

### Işık Teorileri

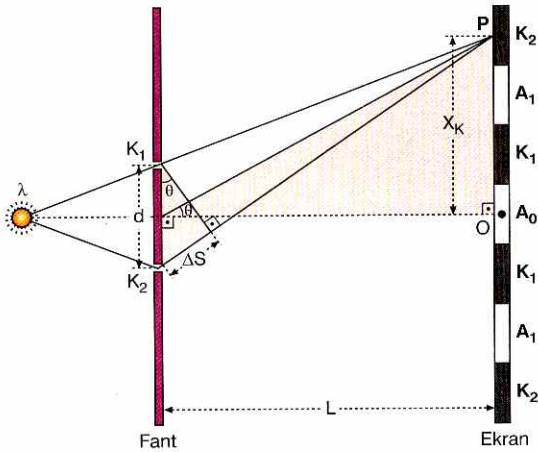
Işığın yansımaları ve kırılması olayları ışığın, doğrusal olarak yayıldığı düşünülerek açıklanmıştır. Fakat kırınım, girişim, polarizasyon gibi olaylar ışığın doğrusal olarak yayılması düşüncesiyle açıklanamaz. Bu olayların açıklanması için ışığın dalgalar halinde yayıldığı görüşü ortaya atılmıştır. Böylece ışık için dalga modeli geliştirilmiştir.

Bu bölümde ışığın dalga karakteri gösterdiğini açıklayan olaylar incelenecektir.

### Çift Yarıktan Girişim (Young Deneyi)

Bir ışık kaynağından çıkan ışık dalgalarının girişimini ilk olarak 1801 yılında Thomas Young adlı fizikçinin yaptığı deneyle gösterilmiştir. Yapılan deneyde bir engelin üzerine açılan birbirine paralel ve çok yakın iki yarık üzerine tek renkli ışık düşürüldüğünde bu iki yarık aynı fazlı çalışan (aynı anda tepe ya da çukur ışık dalgası üreten) iki ışık kaynağı gibi davranır. Bu yarıklardan yayılan aynı fazlı ışık dalgaları bir ekran üzerine düşürülünce ekranda girişim deseni oluştururlar.

Bu desen aydınlık ve karanlık şeritler halinde ekran üzerinde dizilir. Bu aydınlık ve karanlık şeritlere aydınlık ve karanlık saçak denilir. Aydınlık saçaklar, su dalgalarındaki katar çizgilerine karşılık gelirken karanlık saçaklar da su dalgalarının girişimindeki düğüm çizgilerine karşılık gelmektedir.



merkezi aydınlık saçığın üstünde ve altında simetrik olarak dizilirler. Su dalgalarındaki aynı fazlı özdeş dalgaların girişim olayı ile ışıktaki çift yarıktan girişim olayı aynı ilkelerle açıklanır. Bu nedenle su dalgalarında girişim için yazılan bağıntılar, çift yarıktan girişim içinde geçerlidir. Şekildeki gibi ekran üzerinde seçilen bir P noktasının hangi girişim saçığı üzerinde olduğunu bulmak için P noktasının yarıklara olan uzaklıkları farkı, yani yol farkı hesaplanır.

Aydınlık saçak için yol farkı;

$$|PS_1 - PS_2| = \Delta S = k\lambda \quad k = 0, 1, 2, 3, \dots$$

Karanlık saçak için yol farkı;

$$|PS_1 - PS_2| = \Delta S = \left(k - \frac{1}{2}\right)\lambda \quad k = 1, 2, 3, \dots \text{ olur.}$$

Ayrıca  $\Delta S = d \cdot \sin\theta = d \cdot \frac{x_k}{L}$ ,  $x_k = \frac{L \cdot \Delta S}{d}$  dir.

$\lambda$ : Kullanılan ışığın dalga boyu,  $L$ : Fant-ekran arası uzaklık,  
 $d$ : Yarıklar arası uzaklık,  $x_k$ : P noktasının, merkezi aydınlık saçığa olan dik uzaklığı



### Örnek 1:

Bir Young deneyinde, çift yarık düzlemi ile perde arasındaki uzaklık  $L_1$  iken 5. aydınlık saçığın merkezi saçığa uzaklığı  $x$  oluyor. Çift yarık düzlemi ile perde arasındaki uzaklık  $L_2$  olduğunda ise, aynı  $x$  uzaklığında 4. karanlık saçak oluşuyor.

Buna göre,  $\frac{L_1}{L_2}$  oranı kaçtır?

(1993 - ÖYS)

Şekilde görüldüğü gibi yarıklar arasındaki uzaklığın ortasından geçen eksen, ekran üzerinde merkezi aydınlık saçaktan ( $A_0$ ) geçer. Girişim deseninde aydınlık saçaklar A, karanlık saçaklar K harfiyle gösterilir. Aydınlık ve karanlık saçaklar

### Çözüm:

Herhangi bir saçığın merkezi aydınlık saçığa uzaklığı,

$$X = \frac{L \cdot \Delta S}{d} \text{ formülü ile bulunur.}$$

Buna göre,  $X_1 = X_2$

$$\frac{L_1 \cdot 5\lambda}{d} = \frac{L_2 \left(4 - \frac{1}{2}\right) \lambda}{d}$$

$$\frac{L_1}{L_2} = \frac{7}{10} \text{ olur.}$$

### Örnek 2:

Young deneyinde perdedeki bir K noktasında,  $\lambda_1$  dalgaboylu ışık kullanıldığında 2. aydınlık,  $\lambda_2$  dalgaboylu ışık kullanıldığında 3. karanlık saçak oluşuyor.

Buna göre,  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$  oranı kaçtır?

(1998 - ÖYS)

### Çözüm:

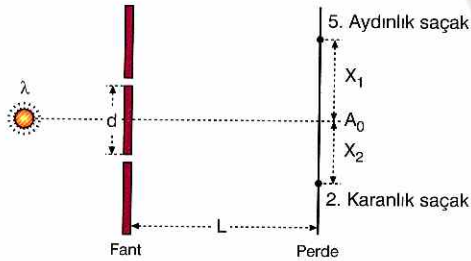
Yol farkı iki durumda aynı olduğuna göre;

$$\Delta S_1 = \Delta S_2$$

$$2 \cdot \lambda_1 = \left(3 - \frac{1}{2}\right) \cdot \lambda_2$$

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{5}{4} \text{ olur.}$$

### Örnek 3:



Şekildeki ışığın çift yarıklı girişim deneyinde 5. aydınlık saçığın merkezi aydınlık saçığa olan uzaklığı  $X_1$ , 2. karanlık saçığın merkezi aydınlık saçığa olan uzaklığı ise  $X_2$  dir.

Buna göre;  $\frac{X_1}{X_2}$  oranı kaçtır?

### Çözüm:

$$5. \text{ aydınlık saçık için yol farkı: } \Delta S = 5\lambda = \frac{dX_1}{L}$$

$$2. \text{ karanlık saçık için yol farkı: } \Delta S = \left(2 - \frac{1}{2}\right) \cdot \lambda = \frac{dX_2}{L}$$

$$X_1 = \frac{5\lambda L}{d} \text{ ve } X_2 = \frac{3\lambda L}{2d} \text{ olduğundan } \frac{X_1}{X_2} = \frac{10}{3} \text{ dir.}$$

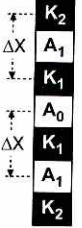
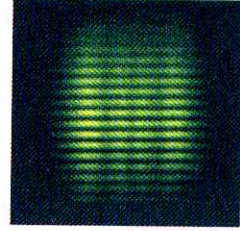
### Saçak Aralığı ( $\Delta X$ )

Ekran üzerindeki girişim deseninde, ard arda gelen aynı cins iki saçak arasındaki uzaklığa saçak aralığı ya da saçak genişliği denir.

$\Delta X$  ile gösterilir.

$$\Delta x = \frac{L \cdot \lambda}{d \cdot n} \text{ dir.}$$

$n$ ; Fant ile ekran arasındaki ortamın ışığı kırma indisi



Girişim deseni üzerindeki bir noktanın merkezi aydınlık saçığa olan dik uzaklığı  $X_k$  ile saçak aralığı  $\Delta X$  arasındaki ilişki;

- Nokta aydınlık saçak üzerinde ise,

$$X_k = k \cdot \Delta X \text{ dir.}$$

- Nokta karanlık saçak üzerinde ise,

$$X_k = \left(k - \frac{1}{2}\right) \cdot \Delta X \text{ dir.}$$

$k = 1, 2, 3 \dots \dots \dots$

### Örnek 4:

Çift yarıklı yapılan bir girişim deneyinde, perdedeki ardışık iki karanlık saçak arasındaki uzaklık  $\Delta x$  oluyor.

$\Delta x$  in artması için,

L: perdeyle yarıklı düzlemi arasındaki uzaklık

v: kullanılan ışığın frekansı

d: yarıklar arası uzaklık

niceliklerinden hangilerinin artması gerekli ve yeterlidir?

(1996 - ÖYS)

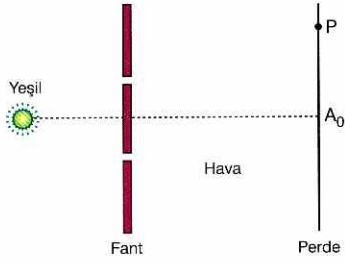
### Çözüm:

$$\Delta x = \frac{L \cdot \lambda}{d} \text{ formülü ile hesaplanır. } \lambda = \frac{c}{v} \text{ dir.}$$

Buna göre;  $\Delta x$  in artması için, L artırılmalı, d azaltılmalıdır. v artarsa  $\lambda$  azalacağı için  $\Delta x$  azalır. Buna göre, verilenlerden L nin artması  $\Delta x$  i artırır.



### Örnek 5:



Yeşil ışık kaynağı ile yapılan çift yarıktaki girişim deneyinde ekran üzerindeki P noktasında 5. karanlık saçak oluşmaktadır.

**P noktasında 3. aydınlık saçığın oluşabilmesi için;**

- Yeşil ışık yerine, kırmızı ışık kullanmak
- Yarıklar arası uzaklığı artırmak
- Işık şiddetini artırmak
- Fant ile perde arasını tamamen suyla doldurmak

**işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?**

### Çözüm:

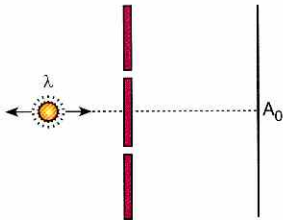
Perde üzerinde oluşan girişim desenindeki P noktasında 5. karanlık saçak yerine 3. aydınlık saçığın oluşması için saçak aralığının artırılması gerekir.

Buna göre,  $\Delta x = \frac{L\lambda}{dn}$  bağıntısından;

- $\lambda_{\text{kırmızı}} > \lambda_{\text{yeşil}}$  olduğu için yeşil ışık yerine kırmızı ışık kullanılırsa bağıntıya göre,  $\Delta x$  artar. (I doğru)
- d yarıklar arası uzaklık artırılırsa bağıntıya göre  $\Delta x$  azalır. (II yanlış)
- Işık şiddetinin artması  $\Delta x$  saçak aralığını etkilemez, sadece aydınlık saçakları parlaklıkları değiştirir. (III yanlış)
- Fant-perde arasındaki ortam suyla doldurulursa bağıntıdaki n kırılma indisi artar,  $\Delta x$  azalır. (IV yanlış)

### Özellikler

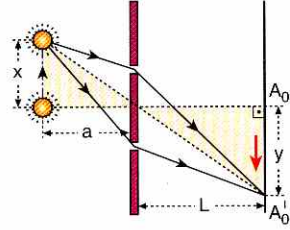
- Şekildeki gibi ışık kaynağı yarıklara doğru gösterilen doğrultuda ve yönlerde hareket ettirilirse merkezi aydınlık saçığın yeri ve saçak aralığı değişmez.



Kaynak fanta yaklaşırılırsa aydınlık saçakların parlaklıklarında artma, uzaklaştırılırsa azalma meydana gelir.

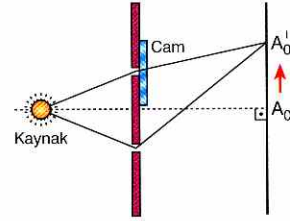
- Şekildeki gibi ışık kaynağı fant doğrultusuna paralel ola-

rak yukarı veya aşağı yönde hareket ettirilirse merkezi aydınlık saçak, ışık kaynağının hareket yönüne ters yönde kayar.



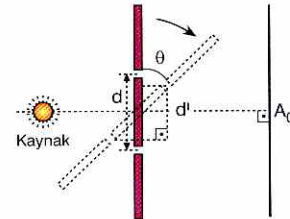
Kayma miktarı taralı üçgenlerin benzerliğinden;  $\frac{x}{y} = \frac{a}{L}$  bağıntısıyla bulunur. Saçak aralığı ise değişmez.

- Şekildeki gibi yarıklardan birinin önüne kırılma indisi büyük ortam konulduğunda, bu yarıktan çıkan ışıklar diğer yarıktan çıkan ışıklara göre daha yavaş hareket ederek gecikir.



Girişim deseni ve merkezi aydınlık saçak gecikmenin olduğu yarık tarafına kayar. Burada saçak aralığı değişmez.

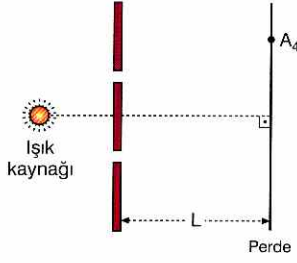
- Şekildeki gibi fant,  $\theta$  açısı kadar döndüğünde, yarıklar arası d uzaklığı küçülür. Bu durumda saçak aralığı bağıntısında d azaldığı için saçak aralığı artar.



Merkezi aydınlık saçığın durumu özel şartlara bağlıdır. Merkezi aydınlık saçak değişmeyeceği gibi yukarı ya da aşağı doğru kayabilir.



### Örnek 6:



Çift yarıkla yapılan girişim deneyinde yarıklar arası uzaklık 0,2 mm, yarıklar düzleminin perdeye uzaklığı 3m dir.

**Deney 7500 Å dalga boyulu kırmızı ışıkla yapıldığında 4. aydınlık saçığın merkez doğrusuna uzaklığı  $X_4$  kaç cm dir?** ( $1 \text{ Å} = 10^{-10} \text{ m}$  dir.)

### Çözüm:

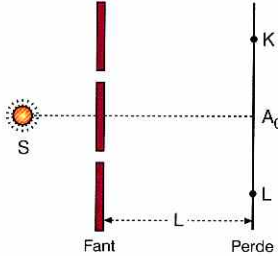
$$d = 0,2 \text{ mm} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ cm},$$

$$L = 3 \text{ m} = 300 \text{ cm}$$

$$\lambda = 7500 \text{ Å} = 75 \cdot 10^{-6} \text{ cm}$$

$$X_n = \frac{L \cdot \Delta S}{d} = \frac{L \cdot 4\lambda}{d} = \frac{300 \cdot 4 \cdot 75 \cdot 10^{-6}}{2 \cdot 10^{-2}} = 4,5 \text{ cm dir.}$$

### Örnek 7:



Şekildeki young deneyinde K noktası 3. aydınlık saçak, L noktası ise 4. karanlık saçak üzerindedir.

**KL arası uzaklık 1,3 cm olduğuna göre, ardışık iki aydınlık saçak arası uzaklık kaç cm dir?**

### Çözüm:

K noktasının  $A_0$  a uzaklığı;

$$X_K = \frac{L \cdot \Delta S}{d} = \frac{L \cdot 3\lambda}{d} = \frac{3L\lambda}{d} \text{ dir.}$$

L noktasının  $A_0$  a uzaklığı;

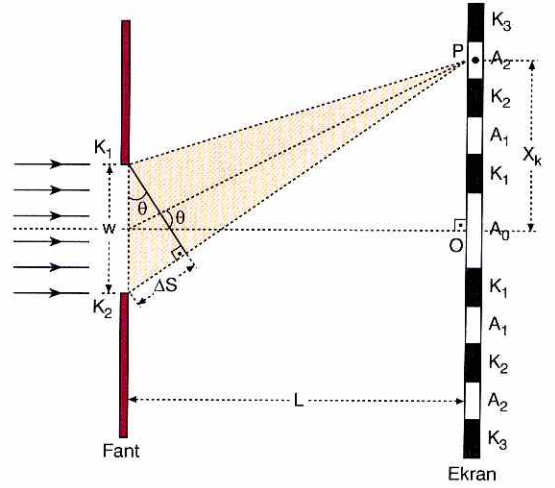
$$X_L = \frac{L \cdot \Delta S}{d} = \frac{L \cdot (4 - 0,5)\lambda}{d} = \frac{7L\lambda}{2d} \text{ dir.}$$

$$X_K + X_L = \frac{3L\lambda}{d} + \frac{7L\lambda}{2d} = \frac{13L\lambda}{2d} = 1,3 \Rightarrow \frac{L\lambda}{d} = 0,2 \text{ cm}$$

Ardışık iki aydınlık saçak arası uzaklık;

$$\Delta x = \frac{L\lambda}{d} = 0,2 \text{ cm dir.}$$

### Tek Yarıқта Girişim (Kırınım)



Şekilde bir fant üzerindeki w genişlikli tek bir yarığa tek renkli paralel ışık demeti gönderildiğinde yarıklar arasındaki noktalar arasında kırınım uğrayan ışınlar aynı fazda titreşen ışık kaynakları gibi davranarak ışık yayar. Yayılan ışınlar perde üzerinde girişim meydana getirerek aydınlık ve karanlık saçakların oluşmasını sağlarlar.

Yarıklar arası uzaklığın ortasından dik olarak geçen doğru, ekran üzerinde merkezi aydınlık saçığın ortasından geçer. Merkezi aydınlık saçığın üstünde ve altında aydınlık ve karanlık saçaklar simetrik olarak şeritler halinde dizilir. Tek yarıқта girişim olayında merkezi aydınlık saçığın genişliği diğer saçak genişliklerinin 2 katıdır.



Girişim deseni üzerinde seçilen bir P noktasının tek yarığın köşelerine olan uzaklıkları farkı bulunarak P noktasının hangi saçak üzerinde olduğu tespit edilir.

### Aydınlık Saçak Olma Şartı

$$\Delta S = \frac{\lambda}{2}, \frac{3\lambda}{2}, \frac{5\lambda}{2}, \frac{7\lambda}{2} \dots \text{ v.s. için}$$

P noktası aydınlık saçak üzerinde olur.

$$\text{Yol farkı; } |PK_1 - PK_2| = \Delta S = (k + \frac{1}{2}) \cdot \lambda$$

( $k = 0, 1, 2, \dots$  v.s.)

Ayrıca şekle göre  $\Delta S = w \sin \theta$  ve  $\sin \theta = \frac{X_K}{L}$  ise,

$$\Delta S = w \frac{X_K}{L} = (k + \frac{1}{2}) \cdot \lambda \text{ bulunur.}$$

### Karanlık Saçak Olma Şartı

$\Delta S = \lambda, 2\lambda, 3\lambda \dots$  v.s. için P noktası karanlık saçak üzerinde olur.

Yol farkı;  $|PK_1 - PK_2| = \Delta S = k\lambda$  ( $k=1, 2, 3 \dots$  v.s)

Ayrıca  $\Delta S = w \cdot \sin\theta = w \cdot \frac{X_K}{L} = k\lambda$  dir.

**L**; Fant perde arasındaki uzaklık, **X<sub>K</sub>**; P noktasının merkezi aydınlık saçığa olan dik uzaklık

### Saçak Aralığı ( $\Delta x$ )

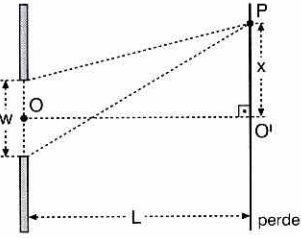
Tek yarıktan girişimde, ardışık iki karanlık yada iki aydınlık arasındaki uzaklık yani saçak aralığı;

$$\Delta x = \frac{L \cdot \lambda}{w \cdot n}$$
 formülüyle bulunur.

**n**; fant-perde arası ortamın ışığı kırma indisidir.

Tek yarıktan girişimde, merkezi aydınlık saçak aralığı diğer saçak aralıklarının iki katı olmaktadır.

### Örnek 8:



Şekildeki tek yarıktan girişim deneyinde, yarık genişliği  $w = 10^{-2}$  cm, yarığın perdeye uzaklığı  $L = 3 \cdot 10^2$  cm yarığı aydınlatan ışığın dalga boyu da  $\lambda = 5 \cdot 10^{-5}$  cm dir.

**Buna göre, merkezi saçığın ortasından  $x = 6$  cm uzaklıktaki P noktasında hangi saçak oluşur?**

(1994 - ÖYS)

### Çözüm:

Herhangi bir saçığın merkezi aydınlık saçığa uzaklığı;

$$x = \frac{L \cdot \Delta S}{w}$$
 formülü ile bulunur.

Buna göre;

$$x = \frac{L \cdot \Delta S}{w}$$

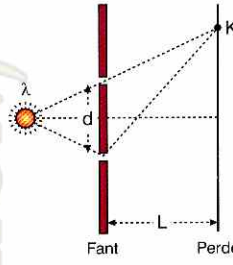
$$6 = \frac{3 \cdot 10^2 \cdot \Delta S}{10^{-2}} \Rightarrow \Delta S = 20 \cdot 10^{-5} \text{ dir.}$$

Karanlık saçak için yol farkından;

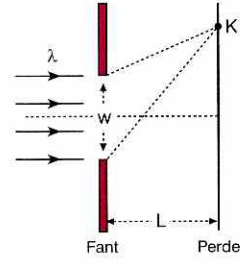
$$\Delta S = k \cdot \lambda$$

$$20 \cdot 10^{-5} = k \cdot 5 \cdot 10^{-5} \Rightarrow k = 4 \text{ karanlık saçak bulunur.}$$

### Örnek 9:



Şekil - I



Şekil - II

$\lambda$  dalga boyu ışıkla yapılan Şekil-I deki young deneyinde perde üzerindeki K noktasında 4. aydınlık saçak oluşmaktadır.

**Aynı ışıkla, Şekil-II deki  $d = w$  olan tek yarıklı fantla deney tekrar yapıldığında perde üzerindeki K noktasında hangi saçak oluşur?**

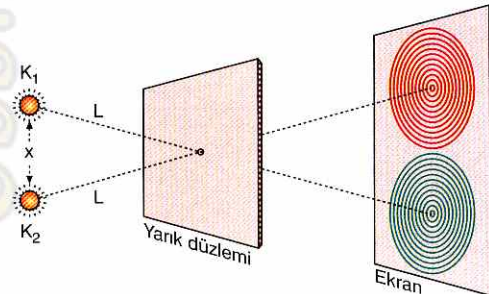
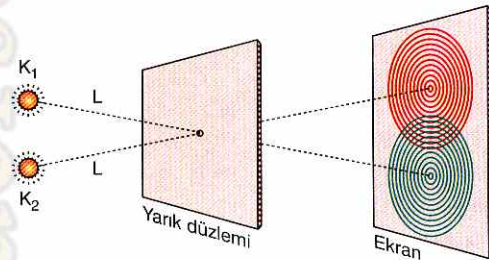
### Çözüm:

Young deneyinde aydınlık saçaklar için yol farkı  $\Delta S = k\lambda$  olmaktadır. 4. Aydınlık saçak için  $\Delta S = 4\lambda$  olur.

Deney Şekil-II deki gibi tek yarıklı fantla yapıldığında yol farkı  $\Delta S = 4\lambda$ ,  $\lambda$  nın 4 katı olduğundan aynı yerde 4. karanlık saçak oluşur.

### Çözme Gücü

Dar bir aralıktan geçerek kırınıma uğrayan iki ışık kaynağının bir perde üzerinde oluşturacakları görüntüler, kaynağın görüntüsünden daha büyüktür. Bazı durumlarda bu görüntüler birbirine karışabilir. Perdede oluşan görüntülerin birbirinden ayrılması durumunda görüntüler çözülmüş olur. Bunun sağlanması için kırınımın azaltılması gerekir.



$$\frac{x}{L} = \frac{\lambda}{w} \text{ ise kaynaklar \u00e7\u00f6z\u00fclmeye ba\u015flar.}$$

$$\frac{x}{L} > \frac{\lambda}{w} \text{ ise kaynaklar \u00e7\u00f6z\u00fcl\u00fcr.}$$

$$\frac{x}{L} < \frac{\lambda}{w} \text{ ise kaynaklar \u00e7\u00f6z\u00fclmemi\u015ftir.}$$

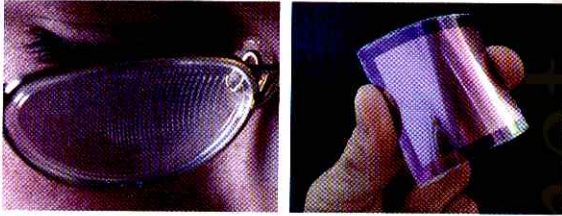
**x** : Kaynaklar arası uzaklık, **w** : Yarınc genişliği,

**\u03bb** : I\u015fığın dalga boyu, **L** : Kaynakların yarı\u011fa uzaklığı

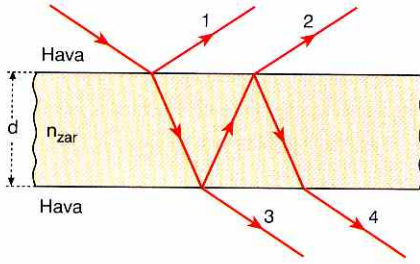
Buna g\u00f6re, \u00e7\u00f6z\u00fcnmenin olabilmesi i\u00e7in;

1. Kaynaklar arası uzaklık artırılmalıdır.
2. Yarınc genişliği artırılmalıdır.
3. Daha k\u00fc\u00e7\u00fck dalga boylu ışık kullanılmalıdır.
4. Kaynaklar arası sabit tutulup, kaynakların yarı\u011fa uzaklığı azaltılmalıdır.

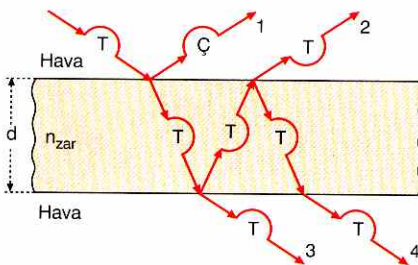
### İnce Zarlarda Giri\u015fim



Saydam bir maddeye d\u00fc\u015f\u00fcr\u00fclen ışık hem yansıma hemde kırılma yapar. Bu nedenle; ince bir zara d\u00fc\u015f\u00fcr\u00fclen ışığın ilk yansıyanı ile alt tarafından yansıyanı g\u00f6ze ula\u015ftığında olu\u015fan girişim sonucunda, g\u00f6z; zarı aydınlık yada karanlık algılar.



İnce zarlardaki olaylar, ışığın davranışı yaylara benzetilerek açıklanır. Kırılma indisi büyük ortam, ağır yay, küçük ortam ise hafif yaya benzetilir. Buna g\u00f6re, zara tepe olarak gelen bir atmanın zardaki davranışı \u015fekildeki gibi olur.



Zara ışığın geldiği taraftan bakan gözlemci zar kalınlığı d ye göre;

$$\frac{\lambda_z}{4}, \frac{3 \cdot \lambda_z}{4}, \frac{5 \cdot \lambda_z}{4}, \dots, \quad d = (2k - 1) \cdot \frac{\lambda_z}{4} \text{ ise aydınlık}$$

$$\frac{\lambda_z}{2}, \frac{2 \cdot \lambda_z}{2}, \frac{3 \cdot \lambda_z}{2}, \dots, \quad d = k \cdot \frac{\lambda_z}{2} \text{ ise karanlık}$$

(k = 1, 2, 3, .....)

Zarın havadaki dalga boyu ile zardaki dalga boyu arasında;

$$\lambda_{zar} = \frac{\lambda_{hava}}{n_{zar}} \text{ ilişkisi vardır.}$$

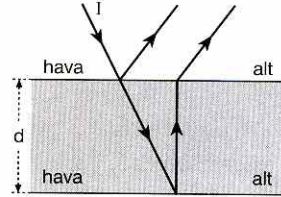
Işığın geçtiği taraftan zara bakan gözlemci için yukarıda belirtilen şartlar yer değiştirir. Yani;

$$d = (2k - 1) \cdot \frac{\lambda_z}{4} \text{ ise, karanlıktır.}$$

$$d = k \cdot \frac{\lambda_z}{2} \text{ ise, aydınlıktır.}$$

1. Minimum zar kalınlığı sorulursa k = 1 alınır.
2. Zarın altına daha büyük kırılma indisi madde konulursa karanlık ve aydınlık şartları yer değiştirir.
3. Zarın kalınlığı düzgün olarak değiştirilirse zarın yüzeyinde karanlık ve aydınlık saçaklar oluşur.

### Örnek 10:



Kırılma indisi n = 1,5 olan, \u015fekildeki ince ve saydam zar üzerine, I ışık demeti normale yakın olarak d\u00fc\u015f\u00fcr\u00fcl\u00fcr. Havadaki dalga boyu \u03bb olan ışınlar zarın \u00fcst ve alt y\u00fczelerinden yansıyarak giriştiğinde zarın \u00fcst y\u00fczeyi aydınlık oluyor.

**Buna g\u00f6re, zarın d kalınlığı a\u015fağıdakilerden hangisi olabilir?**

- A)  $\frac{1}{6} \lambda$     B)  $\frac{1}{4} \lambda$     C)  $\frac{3}{8} \lambda$     D)  $\frac{2}{3} \lambda$     E)  $\frac{3}{4} \lambda$

(1997 - \u00d6YS)

### \u00c7\u00f6z\u00fcm:

\u00dcstten bakan gözlemcinin zarı aydınlık g\u00f6rme şartı;

$$d = (2k - 1) \cdot \frac{\lambda_{hava}}{4 \cdot n_z}$$

$n_{zar} = 1,5$  olduğundan;

$$d = (2k - 1) \cdot \frac{\lambda}{6} \text{ olur.}$$

$$k = 1 \text{ ise, } d = \frac{\lambda}{6}$$

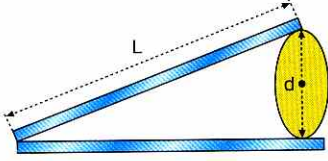
$$k = 2 \text{ ise, } d = \frac{\lambda}{2}$$

$$k = 3 \text{ ise, } d = \frac{5\lambda}{6}$$

$$k = 4 \text{ ise, } d = \frac{7\lambda}{6}$$

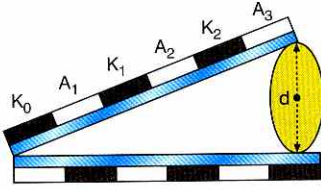
Buna göre, zar kalınlığı  $\frac{\lambda}{6}$  olabilir. Diğerleri olamaz.

### Hava Kaması



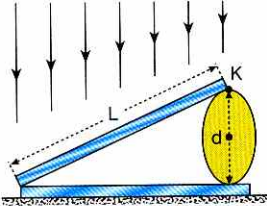
Düğüen ve ince iki camın arasına çok ince bir cisim (saç teli, kağıt vs.) konularak yapılan ve kalınlığı sıfırdan başlayarak artırılan düzeneklere hava kaması denir.

Hava kamasına ışık düşürüldüğünde kalınlık düğüen değiştiğinden cam üzerinde karanlık ve aydınlık saçaklar oluşur.



- k. karanlık saçacağın bulunduğu yerdeki kalınlık;  
 $d = k \cdot \frac{\lambda}{2}$  dir. (k = 1, 2, 3, .....)
- k' ninci aydınlık saçacağın bulunduğu yerdeki kalınlık;  
 $d = (k - \frac{1}{2}) \cdot \frac{\lambda}{2}$  dir. (k = 1, 2, 3, .....)
- Hava kamasında saçak aralığı;  
 $\Delta x = \frac{L}{k} = \frac{\lambda \cdot L}{2d}$  formülüyle bulunur.

### Örnek 11:



Uzunluğu L olan iki cam levha arasına d uzunluklu ince bir cisim konularak hava kaması oluşturuluyor. Bu kamaya  $\lambda = 6000 \text{ \AA}$  dalga boyulu ışık ışınları şekildeki gibi gönderildiğinde K noktasında 100. karanlık saçak gözleniyor.

**L = 20 cm olduğuna göre, d uzunluğu ve saçak aralığı nedir?** ( $1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$  dir.)

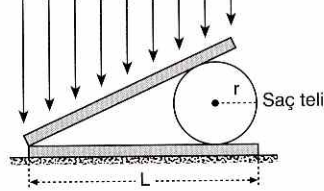
### Çözüm:

$$\lambda = 6000 \text{ \AA} = 6 \cdot 10^{-5} \text{ cm}$$

$$d = k \cdot \frac{\lambda}{2} = 100 \cdot \frac{6 \cdot 10^{-5}}{2} = 3 \cdot 10^{-3} \text{ cm dir.}$$

$$\Delta x = \frac{L}{k} = \frac{20}{100} = 0,2 \text{ cm dir.}$$

### Örnek 12:



Uzunlukları L olan iki cam levha arasına, r yarıçaplı bir saç teli konularak hava kaması oluşturuluyor. Bu kamaya,  $\lambda$  dalga boyulu ışık ışınları şekildeki gibi gönderildiğinde, cam levha boyunca n tane parlak saçak gözleniyor.

**n sayısını bulmak için, L, r,  $\lambda$  niceliklerinden hangilerinin bilinmesi gerekir?**

(1995 - ÖYS)

### Çözüm:

Hava kamasında kalınlığı veren formül;

$$d = (n - \frac{1}{2}) \cdot \frac{\lambda}{2} \text{ dir.}$$

Buna göre, n yi bulmak için; r ve  $\lambda$  nin bilinmesi gerekir. L nin bilinmesine gerek yoktur.

### Örnek 13:

Bir young deneyinde, ışık kaynağının yaydığı farklı renkte iki ışığın dalgaboyları  $\lambda_1$  ve  $\lambda_2$  dir.

**Dalgaboyu  $\lambda_1$  olan ışığın 2. aydınlık saçığı ile dalgaboyu  $\lambda_2$  olan ışığın 3. karanlık saçığı çakıştığına göre dalgaboyları oranı,  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$  kaçtır?**

### Çözüm:

İki durumda da yol farkı aynıdır.

Buna göre;

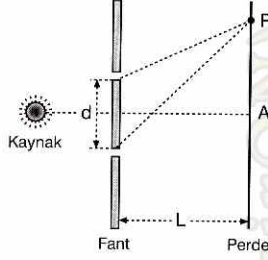
$$\Delta S_1 = \Delta S_2$$

$$2 \cdot \lambda_1 = (3 - \frac{1}{2}) \lambda_2$$

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{5}{4} \text{ olur.}$$

TEST 1 ÇÖZÜMLÜ

1. Çift yarıkla yapılan girişim deneyinde perde üzerindeki P noktasında 2. aydınlık saçak gözleniyor.



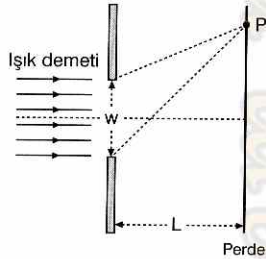
**Yarıklar arası uzaklık d ile fant perde arası uzaklık L yarıya indirilirse;**

- I. Saçak genişliği değişmez.
- II. Merkezi aydınlık saçığın parlaklığı artar.
- III. P noktasında 2. karanlık saçak oluşur.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız II      B) Yalnız III      C) I ve III  
D) I ve II      E) I, II ve III

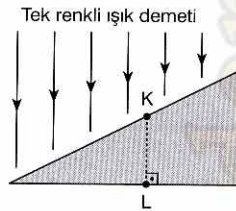
2. Tek yarıkla yapılan girişim deneyinde yarıklar aralığı w iken  $\lambda$  dalga boyu ışık kullanıldığında P noktasında 3. karanlık saçak oluşuyor.



**Yalnız yarıklar aralığı 2w yapılırsa, P noktasında hangi girişim saçığı oluşur?**

- A) 4. Karanlık      B) 2. Aydınlık      C) 6. Karanlık  
D) 3. Karanlık      E) 6. Aydınlık

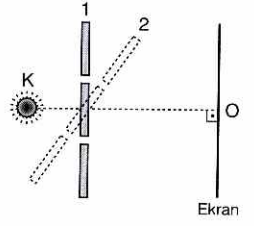
3. Kalınlığı sıfırdan başlayıp düzgün artan ve kırılma indisi 1,5 olan zar üzerine şekildeki gibi dalga boyu 6000 Å olan tek renkli ışık düşürülüyor.



**K ve L noktaları arası uzaklık  $10^{-4}$  cm olduğuna göre, alttan bakan göz L noktasında hangi saçığı görür? ( $1\text{Å} = 10^{-8}$  cm)**

- A) 5. karanlık saçak      B) 5. aydınlık saçak  
C) 4. aydınlık saçak      D) 4. karanlık saçak  
E) 3. karanlık saçak

4. Şekildeki çift yarıkla girişim deneyinde, yarıklar düzlemi 1. konumda iken, perdedeki girişim saçaklarının aralıkları  $\Delta x_1$ , 2. konumda iken de  $\Delta x_2$  oluyor.



**Yarıklar düzlemi 2. konumda iken, aşağıdaki değişikliklerden hangisi yapılırsa  $\Delta x_2 < \Delta x_1$  olur?**

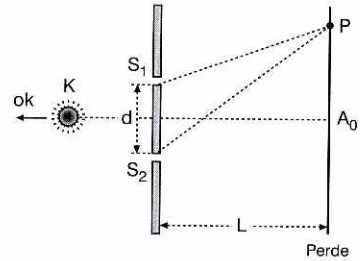
- A) Perdeyi yarıklar düzleminden uzaklaştırmak
- B) Daha büyük dalga boyu ışık kullanmak
- C) Işık kaynağını yarıklar düzlemine yaklaştırmak
- D) Işık kaynağını yarıklar düzleminden uzaklaştırmak
- E) Daha küçük dalga boyu ışık kullanmak

5.  $\lambda$  dalga boyu ışık kullanılarak yapılan çift yarıklı girişim deneyinde, perde üzerindeki bir P noktasında 5. karanlık saçak oluşmaktadır.

**Buna göre, P noktasının kaynaklara olan yol farkı kaç  $\lambda$  dır?**

- A) 3      B)  $\frac{7}{2}$       C) 4      D)  $\frac{9}{2}$       E) 5

6.



Tek renkli K noktasal ışık kaynağı ile yapılan çift yarıklı girişim deneyinde P noktasında 5. aydınlık saçak gözleniyor.

**Aynı noktada 5. karanlık saçığın gözlenmesi için;**

- I. d, yarıklar arası uzaklığı azaltmak
- II. L, yarıklar - perde arası uzaklığı artırmak
- III. K ışık kaynağını yarıklar düzlemine dik olarak ok yönünde çekmek

**işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?**

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve III      E) I, II ve III

7. Karanlık odada yapılan bir Young deneyinde (çift yarıktaki girişim) kullanılan ışık kaynağı, yalnız tek dalga boyu kırmızı ile tek dalga boyu mavi renklerin karışımından oluşan ışık yayıyor.

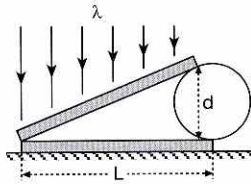
**Buna göre; beyaz perdede,**

- I. Mavi aydınlık saçak
- II. Kırmızı aydınlık saçak
- III. Yeşil aydınlık saçak

**I, II ve III ile verilenlerden hangileri oluşmaz?**

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) II ve III

8. Şekildeki hava kaması  $\lambda$  dalga boyu ışıkla aydınlatıldığında toplam  $k$  tane karanlık saçak oluşuyor.



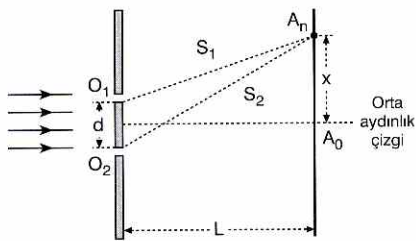
**Buna göre,**

- I.  $k$ ;  $\lambda$  ve  $d$  ye bağlıdır.
- II.  $k$ ;  $L$  ye bağlı değildir.
- III.  $\Delta x$ ; saçak genişliği  $L$  ye bağlıdır.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) I ve III      E) I, II ve III

9.

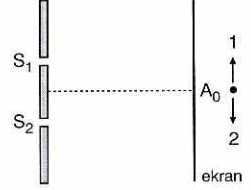


Şekilde görülen  $O_1$  ve  $O_2$  yarıklarına tek renkli, paralel ışık demeti gönderilerek ekran üzerinde girişim saçakları elde ediliyor.

**$n$  inci aydınlık çizginin, orta aydınlık çizgiye uzaklığı  $x$  olduğuna göre, ışığın dalga boyuna veren bağıntı nedir?**

- A)  $\frac{dx}{Ln(n+1)}$       B)  $\frac{2dx}{L(n+1)}$       C)  $\frac{x.d}{L.n}$   
D)  $\frac{x.d}{L(n+1)}$       E)  $\frac{2dx}{L(2n+1)}$

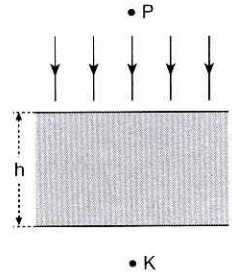
10. Şekildeki gibi hazırlanmış çift yarıktaki girişim deneyinde merkezi aydınlık saçak  $A_0$  noktasında oluşuyor.



**$S_2$  yarığına saydam ve çok ince bir levha konursa, merkezi aydınlık saçak bundan nasıl etkilenir?**

- A) Parlaklığı artar      B) Genişliği artar  
C) 1 yönünde kayar      D) 2 yönünde kayar  
E) Parlaklığı azalır

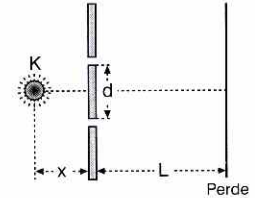
11. Şekilde görülen  $h$  kalınlığındaki film, turuncu ve mavi ışık karışımı ile aydınlatılmaktadır. Bu film, normale yakın doğrultuda  $P$  noktasından bakıldığında turuncu  $K$  noktasından bakıldığında da mavi renkte görünür.



**Bu olay, aşağıdakilerden hangileriyle açıklanabilir?**

- A) Kırılma, yansımaya  
B) Kırınım, yansımaya  
C) Yansımaya, kırılma, kırınım  
D) Kırılma, yansımaya, girişim  
E) Kırılma, kırınım, girişim

12.  $d$  aralıklı iki dar yarıktan  $x$  uzaklığında bulunan kaynak  $\lambda$  dalga boyu ışık yaymaktadır.

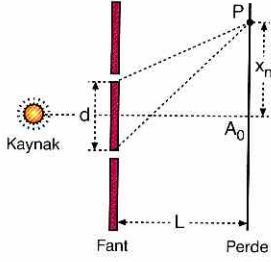


**Yarıklardan  $L$  uzaklığında ve yarıklar düzlemine paralel olan ekran üzerindeki girişim saçakları için aşağıdakilerden hangisi doğru olur?**

- A) Yarıklar arası uzaklık  $2d$  ye çıkarılırsa saçak aralığı da iki katına çıkar.  
B) Ekranın yarıklara uzaklığı  $2L$  olursa, saçak genişliği iki katına çıkar.  
C) Yarıklarla ekran arası  $n=2$  indisli olan saydam bir madde ile doldurulursa, saçak genişliği 2 kat artar.  
D) Işığın dalga boyu iki kat artarsa, saçak genişliği yarıya iner.  
E) Kaynak, yarıklardan  $x$  kadar daha uzaklaştırılırsa saçak genişliği de iki katına çıkar.

TEST 1 ÇÖZÜMLERİ

1.



P noktasının merkezi aydınlık saçağa uzaklığı

$$X_n = \frac{L \cdot \Delta S}{d} \text{ formülü ile bulunur.}$$

Buna göre, ilk durumda 2. aydınlık saçak için;

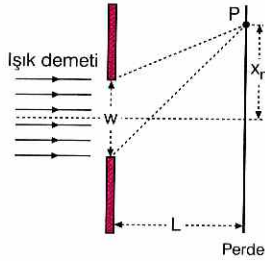
$$X_n = \frac{L \cdot 2\lambda}{d} \text{ dir.}$$

d ve L yarıya indiğinde,  $\frac{L}{d}$  oranı değişmez bu nedenle P noktasında yine 2. aydınlık saçak oluşur ve saçak aralığı değişmez. I ve III doğru.

Işık kaynağının perdeye uzaklığı değişmediği için merkezi aydınlık saçağın parlaklığı değişmez II. yanlış.

Cevap C

2.



P noktasının merkezi aydınlık saçağa uzaklığı

$$X_n = \frac{L \cdot \Delta S}{w} \text{ formülüyle bulunur.}$$

3 karanlık saçak için;

$$X_n = \frac{L \cdot 3\lambda}{w} \text{ dir.}$$

w iki katına çıkarılırsa bu noktanın merkezi aydınlık saçağa uzaklığı değişmez.

$$X_n' = X_n$$

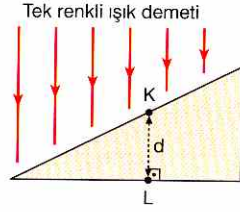
$$\frac{L \cdot \Delta S}{2w} = \frac{L \cdot 3\lambda}{w} \Rightarrow \Delta S = 6\lambda$$

$$k\lambda = 6\lambda$$

k = 6 karanlık saçak

Cevap C

3.



$$\text{Yol farkı} = 2dn_{\text{zar}} = 2 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{3}{2} = 3 \cdot 10^{-4} \text{ cm}$$

Kalınlığı değişen zara alttan bakıldığı için

Yol farkı =  $k \cdot \lambda$  ise aydınlıktır.

$$= (k - \frac{1}{2}) \cdot \lambda \text{ ise karanlıktır.}$$

Buna göre;

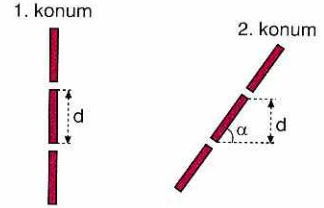
$$2dn_{\text{zar}} = k \cdot \lambda$$

$$3 \cdot 10^{-4} = k \cdot 6000 \cdot 10^{-8}$$

$$k = \frac{3 \cdot 10^{-4}}{6 \cdot 10^{-5}} = 5 \text{ aydınlık saçak olur.}$$

Cevap B

4.



Yarıklar düzlemi 1. konumdayken yarıklar arası mesafe d kadardır. Yarıklar düzlemi 2 konumuna getirilirse yarıklar arasındaki mesafe;  $d \cdot \cos \alpha$  olur.

Buna göre;

$$1. \text{ konumdayken; } \Delta x_1 = \frac{L \cdot \lambda}{d}$$

$$2. \text{ konumdayken; } \Delta x_2 = \frac{L \cdot \lambda}{d \cdot \cos \alpha} \text{ olur.}$$

$\Delta x_1 > \Delta x_2$  olması için L veya  $\lambda$  nin azaltılması gerekir.

Cevap E

5.

Çift yarıқта girişim deneyinde 5 karanlık saçak için yol farkı;

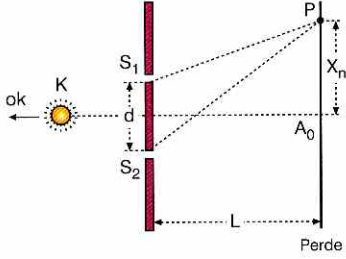
$$\Delta P = (n - \frac{1}{2}) \cdot \lambda$$

$$= (5 - \frac{1}{2}) \cdot \lambda = \frac{9}{2} \cdot \lambda \text{ dir.}$$

Cevap D



6.



P noktasının merkezi aydınlık saçığa uzaklığı sabittir. Bu noktada 5. aydınlık ve 5. karanlık saçıklar için,  $X_n$ ;

5. aydınlık için;  $X_n = \frac{L \cdot 5\lambda}{d}$  dir.

5. karanlık için;  $X_n = \frac{L \cdot \left(5 - \frac{1}{2}\right) \lambda}{d} = \frac{9L \cdot \lambda}{2d}$  dir.

$X_n$  sabit olduğundan; d azalırsa eşitlik sağlanabilir.

(I olabilir.)

L artarsa eşitlik sağlanabilir. (II olabilir.)

Işık kaynağının hareketi yol farkını etkilemez.

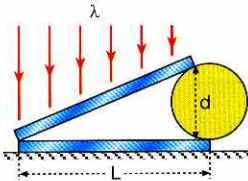
(III. olamaz)

**Cevap C**

7. Yapılan girişim deneyinde perdede, kırmızı, mavi ve bu iki ışığın birlikte beyaz bir yüzeye düşmesiyle oluşan magenta renkli saçıklar oluşur. Yeşil saçık oluşamaz.

**Cevap C**

8.



Hava kamasında oluşan karanlık saçak sayısı;

$$d = k \cdot \frac{\lambda}{2} \Rightarrow k = \frac{2d}{\lambda} \text{ dir.}$$

Buna göre, k, d ve  $\lambda$  ya bağlı, L ye bağlı değildir.

(I ve II doğru)

Hava kamasında saçak aralığı;  $\Delta x = \frac{L}{k}$  olduğundan  $\Delta x$ , L ye bağlıdır. (III doğru)

**Cevap E**

9. Herhangi bir noktanın merkezi aydınlık çizgiye uzaklığı;

$$X = \frac{L \cdot \Delta S}{d} \text{ dir.}$$

Buna göre, n. aydınlık çizgi için;

$$X = \frac{L \cdot n \cdot \lambda}{d} \Rightarrow \lambda = \frac{X \cdot d}{L \cdot n} \text{ olur.}$$

**Cevap C**

10. Young deneyinde kaynaklardan birisinin önüne cam konulması kaynaklar arasında faz farkı oluşturur. Bu nedenle bütün girişim deseni camın konulduğu tarafa doğru yani 2 yönünde kayar.

**Cevap D**

11. P noktasından bakan gözlemcinin mavi görmesi ışığın bu yüzeyden yansıdığını, K noktasından bakan gözlemcinin turuncu görmesi ise bu ışığın zardan kırılarak geçtiğini gösterir.

Işık saydam bir ortama geldiğinde hem yansır hemde kırılır. Buna göre, mavi ışığın görülmemesi bu ışığın girişim yaparak sönmülmesi ile mümkündür. Bu nedenle bu olayda girişim de etkilidir.

**Cevap D**

12. Saçak aralığı;  $\Delta x = \frac{L \cdot \lambda}{d \cdot n}$  formülü ile bulunur.

L; Perde ile yarık düzlemi arasındaki uzaklık

$\lambda$ ; Kullanılan ışığın dalga boyu

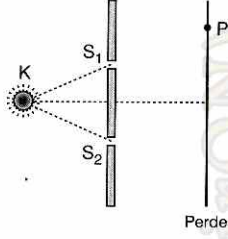
d; Yarıklar arasındaki mesafe

n; Ortamın ışığı kırma indisi

Buna göre; L iki katına çıkarsa saçak genişliğide iki katına çıkar.

**Cevap B**

1. Çift yarıklı yapılan ışığın girişimi deneyinde; 6000 Å dalga boyulu ışık üreten K kaynağı kullanıldığında perde üzerindeki P noktasında 4. Aydınlik saçak oluşuyor.



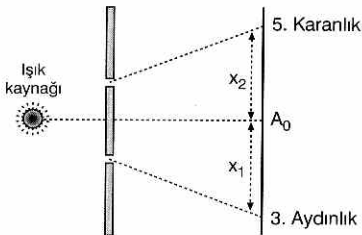
**Deneyde 3000 Å dalga boyulu ışık üreten kaynak kullanıldığında P noktasında hangi girişim saçığı oluşur? ( $KS_1 = KS_2$ )**

- A) 2. Aydınlik B) 4. Karanlık C) 8. Karanlık  
D) 4. Aydınlik E) 8. Aydınlik

2. Çift yarıklı yapılan young deneyinde, dalga boyu 6000 Å olan bir ışık kullanıldığında saçak aralığı  $\Delta x$  olduğuna göre; dalga boyu 4000 Å olan ışık kullanılırsa; saçak aralığı için ne söylenebilir?

- A)  $\Delta x$  kadar artar. B)  $\frac{\Delta x}{2}$  kadar azalır.  
C)  $2\Delta x$  kadar artar. D)  $\frac{\Delta x}{3}$  kadar azalır.  
E)  $\Delta x$  kadar azalır.

3.

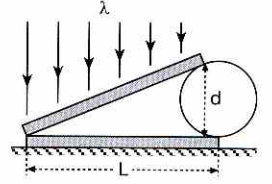


Çift yarıklı yapılan şekildeki girişim deneyinde 3. aydınlık saçığının  $A_0$  merkezi aydınlık saçığa uzaklığı  $x_1$ , 5. karanlık saçığının  $A_0$  merkezi aydınlık saçığa uzaklığı ise  $x_2$  dir.

**Buna göre,  $\frac{x_1}{x_2}$  oranı kaçtır?**

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

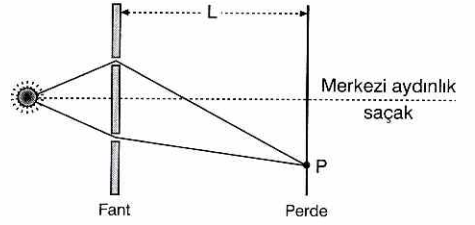
4. Şekildeki hava kaması 5000 Å dalgaboylu ışıkla aydınlatılınca üstteki levhada toplam 400 tane karanlık saçak oluşuyor.



**Buna göre; d kalınlığı kaç mm dir? ( $1 \text{ Å} = 10^{-7} \text{ m}$ )**

- A) 2,5 B) 5 C) 7,5 D) 0,1 E) 0,25

5.

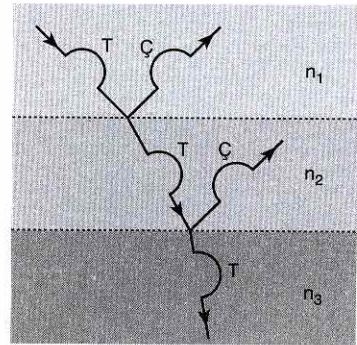


Tek renkli ışıkla yapılan young deneyinde şekildeki P noktası 5. aydınlık saçak üzerindedir.

**Buna göre; L uzaklığı iki katına çıkarılırsa, P noktası hangi saçak üzerinde olur?**

- A) 3. karanlık B) 3. aydınlık C) 4. karanlık  
D) 4. aydınlık E) 5. karanlık

6.

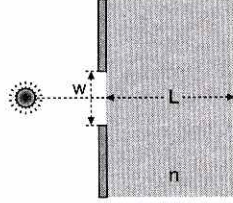


İnce zara tepe olarak gelen ışığın ortamlarda izlediği yol şekildeki gibidir.

**Buna göre, ortamlarının ışığı kırma indislerini  $n_1$ ,  $n_2$  ve  $n_3$  arasındaki ilişki nedir?**

- A)  $n_1 = n_2 = n_3$  B)  $n_3 < n_2 < n_1$   
C)  $n_3 < n_1 < n_2$  D)  $n_2 < n_1 < n_3$   
E)  $n_1 < n_2 < n_3$

7. Tek yarıktaki kırınım deneyinde saçak aralığını azaltmak için;



- I. Ortamın kırıcılık indisi  $n$  yi artırmak,
- II. Yarık genişliği  $w$  yi artırmak,
- III. Yarıklar düzlemi ile perde arası  $L$  uzaklığını azaltmak,

İşlemlerinden hangileri yapılmalıdır?

- A) Yalnız I                      B) I ve II                      C) I ve III  
D) II ve III                      E) I, II ve III

8. Tek yarıktaki kırınım deneyinde  $f_1$  frekanslı ışık kullanıldığında 3. aydınlık saçak ile,  $f_2$  frekanslı ışık kullanıldığında 7. karanlık saçak çakışmaktadır.

Buna göre,  $\frac{f_1}{f_2}$  oranı kaçtır?

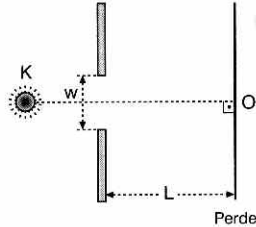
- A)  $\frac{3}{7}$                       B)  $\frac{1}{2}$                       C)  $\frac{3}{2}$                       D) 2                      E)  $\frac{7}{3}$

9. Hava ortamındaki sabit kalınlıklı ince bir zara, zardaki dalga boyu 2000 Å olan ışık gönderiliyor.

Buna göre, zara üstten bakan gözün zarı aydınlık görmesi için, zar kalınlığı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) 4000 Å                      B) 2800 Å                      C) 2000 Å  
D) 1800 Å                      E) 1500 Å

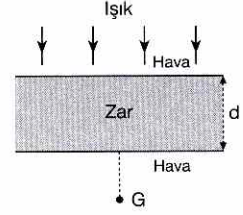
10. Tek yarıktaki kırınım deneyinde dalga boyu  $\lambda$  olan K ışık kaynağından çıkan ışınlar perdede bir girişim deseni oluşturuyor.



Buna göre, desendeki 2. aydınlık saçığın O noktasına uzaklığını veren bağıntı nedir?

- A)  $2\lambda w$                       B)  $\frac{2\lambda}{Lw}$                       C)  $\frac{\lambda L}{w}$                       D)  $\frac{5L\lambda}{2w}$                       E)  $\frac{3L\lambda}{2w}$

11. Şekildeki  $d$  kalınlığındaki zara tek renkli ışık düşürüldüğünde G noktasından bakan gözlemci zarı aydınlık olarak görüyor.



Gözlemcinin zarı karanlık görmesi için;

- I. Işığın şiddetini artırmak
- II.  $d$  kalınlığını artırmak
- III. Zara üstten bakmak

İşlemlerinden hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) Yalnız III  
D) I veya II                      E) II veya III

12. Çift yarıktaki girişim deneyinde 6000 Å dalga boyu ışık kullanıldığında ekranda 5. aydınlık saçığın olduğu yerde 5000 Å dalga boyu ışık kullanıldığında hangi saçak oluşur?

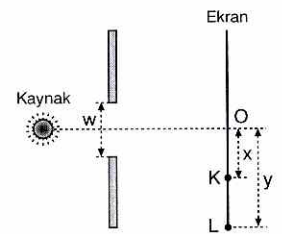
- A) 5. karanlık                      B) 5. aydınlık                      C) 6. karanlık  
D) 6. aydınlık                      E) 6. karanlık

13. Çift yarıktaki girişim deneyinde 1. ve 3. karanlık çizgi arasındaki uzaklık 12 mm, bir sıvı içerisinde yapıldığında bu uzaklık 8 mm oluyor.

Buna göre, sıvının kırıcılık indisi nedir?

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

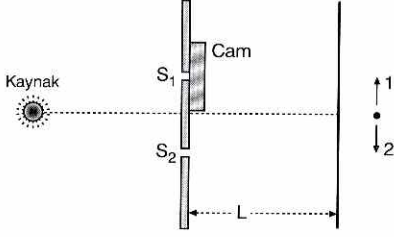
14. Tek yarıktaki kırınım deneyinde şekildeki K noktası 2. karanlık saçak, L noktası ise 4. aydınlık saçaktır.



Buna göre, K ve L noktalarının merkezi aydınlık saçığa uzaklıklarının oranı;  $\frac{x}{y}$  kaçtır?

- A)  $\frac{3}{4}$                       B)  $\frac{5}{8}$                       C)  $\frac{4}{9}$                       D)  $\frac{4}{7}$                       E)  $\frac{1}{2}$

1.

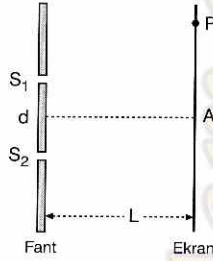


Şekildeki çift yarıktan girişim deneyinde, ışık kaynağından çıkan ışınlar  $S_1$  ve  $S_2$  yarıklarından geçerek perde üzerinde girişim deseni oluşturuyorlar.

$S_1$  yarığının önüne şekildeki gibi bir cam konulduğunda aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

- A) Girişim deseninde değişiklik olmaz.
- B) Saçak aralıkları artar.
- C) Merkezi aydınlık saçak 1 yönünde kayar.
- D) Merkezi aydınlık saçak 2 yönünde kayar.
- E) Saçakların parlaklıkları artar.

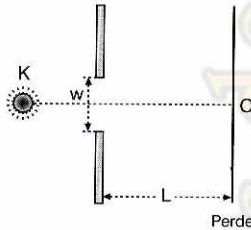
2. Şekildeki young deneyinde fant ile ekran arasındaki ortamın kırıcılık indisi  $n_1$  iken P noktası 3. aydınlık saçaktadır.



Düzenek değiştirilmeden sadece ortamın kırıcılık indisi  $n_2$  yapıldığında P noktası 5. karanlık saçakta olduğuna göre,  $\frac{n_2}{n_1}$  oranı kaçtır?

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

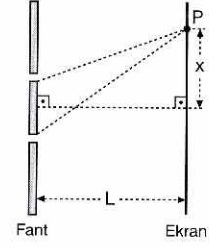
3. Şekildeki tek yarıklı yapılan kırınım deneyinde merkezi aydınlık saçak genişliği 3 mm dir.



Yarık genişliği  $w$  nin yarıya indirildiği,  $L$  nin ise 2 katına çıkarıldığı düzenekte aynı ışıkla deney tekrarlanırsa merkezi aydınlık saçak genişliği kaç mm olur?

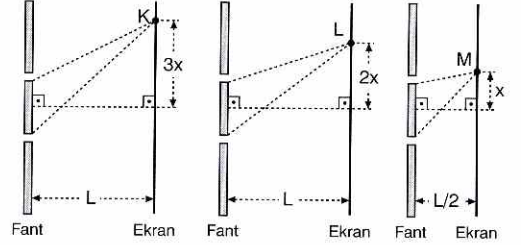
- A) 3
- B) 6
- C) 12
- D) 15
- E) 18

4.



Şekilde çift yarıktan girişim deneyinde P noktasında n. karanlık saçak gözlenmektedir. Fant ve perde arası uzaklık L, n. karanlık saçak merkezi doğrusuna uzaklığı x dir.

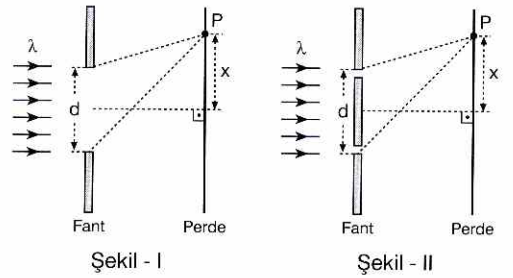
Buna göre,



aynı dalga boyu ışık kullanılan deney düzeneklerinde K, L ve M noktalarının hangilerinde aydınlık saçak oluşabilir? (Deneyde özdeş fantlar kullanılmaktadır.)

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

5.

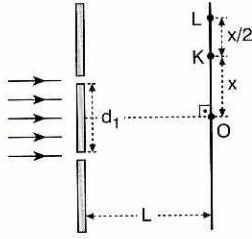


$\lambda$  dalga boyu ışık kullanılarak yapılan Şekil-I deki tek yarıklı kırınım deneyinde, perdedeki P noktasında 3. karanlık saçak oluşuyor.

Aynı deney Şekil-II deki gibi çift yarık kullanılarak yapılsaydı, P noktasında hangi girişim saçak oluşurdu?

- A) 3. Aydınlık
- B) 3. Karanlık
- C) 4. Aydınlık
- D) 5. Karanlık
- E) 5. Aydınlık

6. Şekildeki çift yarıkla yapılan deneyde yarıklar arası mesafe  $d_1$  iken K noktasında 5. aydınlık saçak gözleniyor. Yarıklar arası mesafe  $d_2$  olduğunda bu saçak L noktasına kayıyor.



Buna göre, bu iki deneyde yarıklar arası mesafeler oranı  $\frac{d_1}{d_2}$  kaçtır?

- A)  $\frac{1}{2}$  B)  $\frac{2}{3}$  C)  $\frac{1}{3}$  D)  $\frac{3}{2}$  E) 2
7. Tek yarıkla yapılan girişim deneyinde dalgaboyu  $6.10^{-7}$  m olan ışık kullanılmaktadır.

Yarık genişliği  $w = 2.10^{-3}$  m, ekran ile fant arası uzaklık  $L = 2$  m olduğuna göre, 4. karanlık saçığın merkezi aydınlık saçığa uzaklığı kaç m dir?

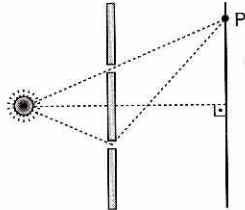
- A)  $18.10^{-4}$  B)  $32.10^{-4}$  C)  $24.10^{-4}$   
D)  $32.10^{-6}$  E)  $18.10^{-6}$

8. Tek yarıkla yapılan kırınım deneyinde, perde üzerinde oluşan girişim deseninde 4. karanlık saçığın merkezi aydınlık saçığa uzaklığı 4 cm dir.

Buna göre, merkezi aydınlık saçığın genişliği kaç cm dir?

- A) 0,5 B) 1 C) 1,5 D) 2 E) 2,5

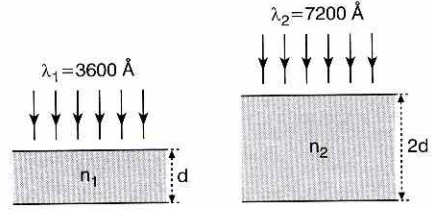
9. Çift yarıkla yapılan girişim deneyinde mavi ışık kullanıldığında, P noktasında 5. aydınlık saçak oluşmaktadır.



Mavi ışık yerine,  $\lambda$  dalga boyu ışık kullanıldığında, P noktasında 3. aydınlık saçak oluştuğuna göre,  $\lambda$  kaç Å dür? ( $\lambda_{\text{mavi}} = 4500$  Å)

- A) 2500 B) 3000 C) 5500  
D) 6000 E) 7500

10.



Kalınlıkları  $d$  ve  $2d$  olan saydam zarlardan birisi şekildeki gibi  $3600$  Å dalga boyu, diğeri  $7200$  Å dalga boyu ışıkla aydınlatılıyor.

Her iki zara ışığın geçtiği taraftan bakan gözlemciler birinci mertebeden karanlık gördüğüne göre, zarların kırılma indislerinin oranı,  $\frac{n_1}{n_2}$  kaçtır?

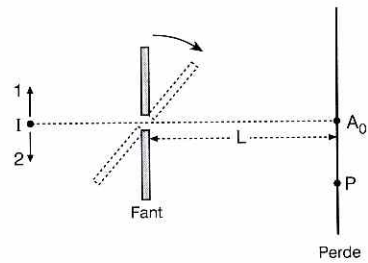
- A)  $\frac{5}{6}$  B)  $\frac{1}{2}$  C) 1 D)  $\frac{2}{3}$  E)  $\frac{6}{5}$

11. Çift yarıkla yapılan girişim deneyinde,  $\lambda_1$  dalga boyu ışık kullanıldığında, 5. karanlık saçığın oluştuğu yerde,  $\lambda_2$  dalga boyu ışık kullanıldığında 9. aydınlık saçak oluşuyor.

Buna göre,  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$  oranı kaçtır?

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

12.



Tek yarıkla kırınım deneyinde  $A_0$  merkezi saçığın yerini şekildeki P noktasına götürmek için;

- I. Işık kaynağını 2 yönünde hareket ettirmek
- II. Işık kaynağını 1 yönünde hareket ettirmek
- III. Fantı kesikli konuma getirmek

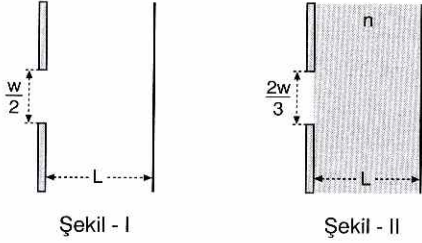
işlemlerinden hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III  
D) II ve III E) I, II ve III

1.  $\lambda$  dalga boyu ışık kullanılarak yapılan tek yarıқта girişim deneyinde yarıkların perdedeki bir K noktasına uzaklıkları farkı  $5/2 \lambda$  olduğuna göre, K noktasındaki desen hakkında ne söylenebilir?

- A) 5. Karanlık B) 3. Aydınlık C) 3. Karanlık  
D) 2. Aydınlık E) 2. Karanlık

2.



Şekil-I de hava ortamında yapılan tek yarıқта kırınım deneyinde saçak aralığı  $2x$  kadardır. Perde ile fant arasında  $n$  kırılma indisli ortam varken yapılan deneyde saçak aralığı  $x$  olarak ölçülüyor.

Her iki deney aynı ışık kaynağıyla yapıldığına göre  $n$  kırılma indisinin değeri kaçtır?

- A) 1,25 B) 1,3 C) 1,5 D) 1,8 E) 2

3. Kırmızı renkli ışıkla yapılan çift yarıқта girişim deneyinde 3. aydınlık saçığın görüldüğü noktada, deney mor ışıkla yapıldığında yine 3. aydınlık saçığın gözlenmesi için;

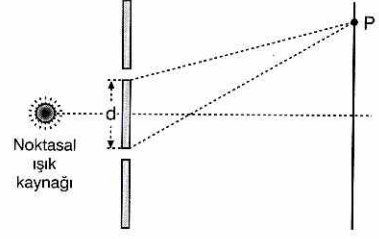
- I. Fant ile ekran arası uzaklığı arttırmak  
II. Yarıklar arası uzaklığı arttırmak  
III. Fant ile ekran arası boşluğu kırıcılık indisi daha büyük bir maddeyle doldurmak

İşlemlerinden hangileri yapılmalıdır?

$$(\lambda_{\text{kırmızı}} > \lambda_{\text{mor}})$$

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III  
D) I ve II E) II ve III

4.



Çift yarıқта yapılan girişim deneyinde P noktasında 2. aydınlık saçak oluşuyor.

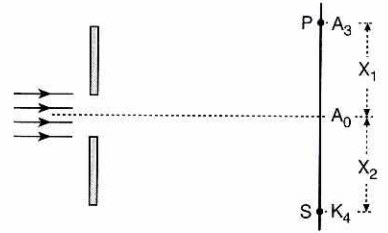
Yarık genişliği  $d$  kadar olan tek yarıқта girişim deneyi gerçekleştirildiğinde,

- I. P noktasında 2. Karanlık saçak oluşur.  
II. Merkezi aydınlık saçak genişliği artar.  
III. Saçak aralığı değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III  
D) II ve III E) I, II ve III

5.



Tek yarıқта yapılan şekildeki girişim deneyinde, P noktasında oluşan 3. aydınlık saçığın merkezi aydınlık saçığa uzaklığı  $X_1$ , S noktasında oluşan 4. karanlık saçığın merkezi aydınlık saçığa uzaklığı  $X_2$  olduğuna göre,  $\frac{X_1}{X_2}$  oranı kaçtır?

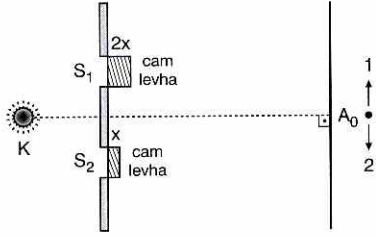
- A)  $\frac{2}{3}$  B)  $\frac{3}{4}$  C)  $\frac{6}{7}$  D)  $\frac{5}{8}$  E)  $\frac{7}{8}$

6. Tek yarıқта girişim deneyinde bir süre sonra saçak genişliklerinin azaldığı gözlenmiştir.

Buna göre, aşağıdaki işlemlerden hangisi yapılmış olabilir?

- A) Kullanılan ışığın şiddeti azaltılmıştır.  
B) Yarık genişliği azaltılmıştır.  
C) Fant ile ekran arası su ile doldurulmuştur.  
D) Fant ile ekran uzaklık arttırılmıştır.  
E) Kullanılan ışığın frekansı azaltılmıştır.

7.



Bir Young deneyinde  $S_1$  ve  $S_2$  yarıklarının önüne aynı indisli  $x$  ve  $2x$  kalınlıklı cam levha şekildedeki gibi konuluyor.

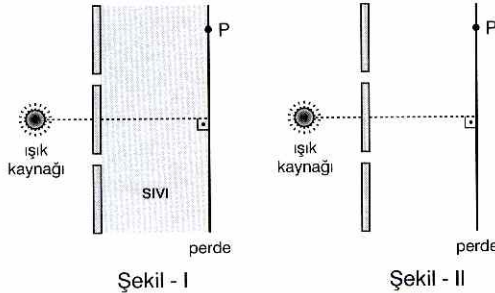
**Buna göre, aşağıdakilerden hangisi doğru olur?**

- A) Merkezi aydınlık saçığın yeri değişmez.  
 B) Merkezi aydınlık saçık 2 yönünde kayar.  
 C) Saçıkların parlaklığı artar.  
 D) Merkezi aydınlık saçık 1 yönünde kayar.  
 E) Saçık genişliği küçülür.
8. Çift yarıklı yapılan girişim deneyinde dalga boyları  $\lambda_1 = 4200 \text{ \AA}$ ,  $\lambda_2 = 2800 \text{ \AA}$  olan ışıklar kullanılıyor. Elde edilen girişim deneyinde, merkezi parlak saçaktan itibaren  $\lambda_1$  dalga boylu ışık kullanıldığında oluşan  $n_1$  aydınlık saçık ile  $\lambda_2$  dalga boylu ışık kullanıldığında oluşan  $n_2$  aydınlık saçık ilk kez çakışıyor.

**Buna göre,  $n_1$  ve  $n_2$  aydınlık saçıklar için ne söylenebilir?**

- |    | $n_1$ | $n_2$ |
|----|-------|-------|
| A) | 2     | 3     |
| B) | 3     | 4     |
| C) | 3     | 6     |
| D) | 4     | 6     |
| E) | 4     | 5     |

9.

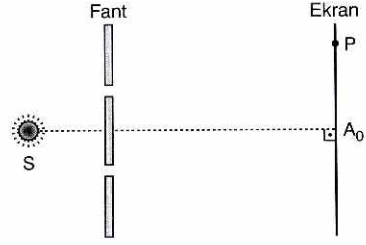


Sıvı ortamında çift yarıklı yapılan girişim deneyinde 6. aydınlık saçık oluşuyor. Aynı düzenele hava ortamında aynı deney yapıldığında 5. karanlık saçık oluşuyor.

**Buna göre, sıvının kırılma indisi kaçtır?**

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

10.



Şekildeki çift yarıklı yapılan tek renkli ışıkla yapılan girişim deneyinde fant-ekran arasında hava varken P noktasında 3. karanlık saçık oluşuyor. Fant-ekran arası sıvı ile doldurulursa yine aynı renkli ışıkla deney yapıldığında P noktasında 3. aydınlık saçık oluşuyor.

**Buna göre, sıvının kırılma indisi kaçtır?**

- A) 2    B) 1,5    C) 1,25    D) 1,2    E) 1,1

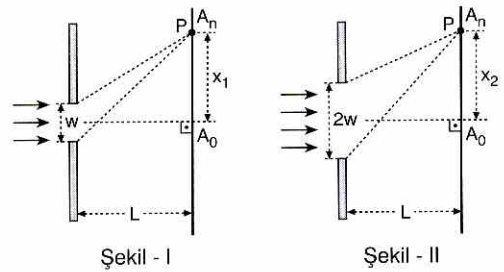
11.

Çift yarıklı yapılan girişim deneyinde dalga boyu  $7500 \text{ \AA}$  olan kırmızı ışık kullanıldığında bir P noktası 3. aydınlık saçığın üzerindedir.

**Aynı deneyde dalga boyu  $4500 \text{ \AA}$  olan mavi ışık kullanıldığında, P noktasında hangi girişim saçığı gözlenir?**

- A) 3. karanlık    B) 4. karanlık    C) 5. karanlık  
 D) 4. aydınlık    E) 5. aydınlık

12.

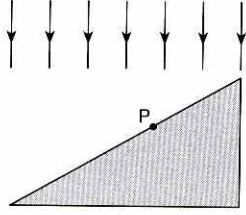


Yarık genişliği  $w$  olan fant  $\lambda$  dalga boylu ışık ile aydınlatılınca Şekil-I deki ekranda  $n$ . aydınlık saçığın merkezi aydınlık saçığa uzaklığı  $x_1$  oluyor. Yarık genişliği  $2w$  olan fant yine  $\lambda$  dalga boylu ışıkla aydınlatılınca  $n$ . aydınlık saçığın merkezi aydınlık saçığın uzaklığı  $x_2$  oluyor.

**Buna göre,  $\frac{x_1}{x_2}$  oranı kaçtır?**

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

1.

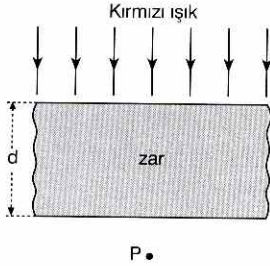


Şekildeki zara üstten  $\lambda$  dalga boyulu ışık düşürüldüğünde P noktasında 3. karanlık saçak oluşuyor.

Aynı yüzeye  $2\lambda$  dalga boyulu ışık düşürüldüğünde P noktasında hangi saçak oluşur?

- A) 2. karanlık    B) 2. aydınlık    C) 3. karanlık  
D) 3. aydınlık    E) 1. aydınlık

2.



Şekildeki zar yüzeyi kırmızı ışıkla aydınlatıldığında P noktasından bakan göz zar yüzeyini kırmızı görüyor.

Buna göre;

- I. Zarın kırıcılık indisini azaltmak,  
II. Kırmızı ışık yerine sarı ışık kullanmak,  
III. Zar kalınlığı  $d$  yi arttırmak

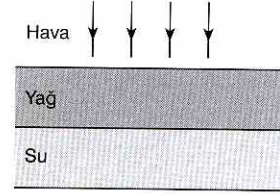
işlemlerinden hangisi yapılırsa P noktasından bakan göz zarı siyah görebilir?

- A) Yalnız I    B) Yalnız II    C) Yalnız III  
D) I ya da II    E) I ya da II ya da III

3. Aşağıdaki olaylardan hangisi ışığın ince zarlarda girişimle açıklanamaz?

- A) Kuşların tüylerinin renkli görünmesi  
B) Su üzerindeki yağın renkli görünmesi  
C) Mikroskop camının renkli görünmesi  
D) Gök kuşağının renkli görünmesi  
E) Sabun köpüğünün renkli görünmesi

4.

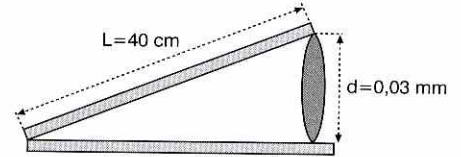


Kırılma indisi 1,2 olan yağ, kırılma indisi  $\frac{4}{3}$  olan su yüzeyinde tabaka oluşturmaktadır.

Normale yakın doğrultuda yağ tabakası üzerine  $2400 \text{ \AA}$  dalgaboylu ışık gönderildiğinde ışığın geldiği taraftan bakan gözlemcinin aydınlık görebilmesi için yağ tabakasının kalınlığı en az kaç  $\text{\AA}$  olmalıdır?

- A) 750    B) 950    C) 1000    D) 1150    E) 1200

5.

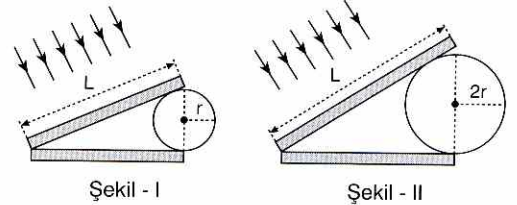


Boyları eşit ve özdeş olan iki cam levha arasında  $d=0,03 \text{ mm}$  kalınlığında saç teli konuluyor. Cam levhaların boyları  $40 \text{ cm}$  ve  $6000 \text{ \AA}$  lık dalga boyulu ışık ile aydınlatılıyor.

Buna göre, oluşan girişim saçak aralığı kaç cm dir? ( $1 \text{ \AA} = 10^{-7} \text{ mm}$ )

- A) 0,1    B) 0,2    C) 0,3    D) 0,4    E) 0,5

6.



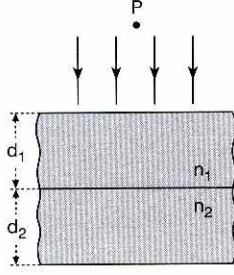
$\lambda$  dalga boyulu ışık Şekil-I deki hava kamasına gönderildiğinde cam levha boyunca  $n_1$  tane karanlık saçak, Şekil-II deki hava kamasına gönderildiğine  $n_2$  tane karanlık saçak gözleniyor.

Buna göre,  $\frac{n_1}{n_2}$  oranı kaçtır?

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



7. Kırıcılık indisleri  $n_1$  ve  $n_2$  olan ince zarların kalınlıkları sırasıyla  $d_1$  ve  $d_2$  dir. Zar yüzeyine  $\lambda$  dalga boyu tek renkli ışık düşürüldüğünde P noktasından bakan gözlemci zar yüzeyini k mertebeden aydınlık görüyor.



**Gözlemcinin zar yüzeyini k mertebeden karanlık görmesi için  $n_1$ ,  $n_2$ ,  $d_1$ ,  $d_2$  niceliklerinden hangileri tek başına artırılmalıdır? ( $n_1 > n_2$  dir.)**

- A)  $n_1$  ve  $n_2$       B)  $n_1$  ve  $d_1$       C)  $n_2$  ve  $d_2$   
D)  $n_1$  ve  $d_2$       E)  $n_1$ ,  $n_2$  ve  $d_1$
8. Birer uçları birbirine değen düz iki cam levhanın diğer uçları arasına kalınlığı 0,02 mm olan bir kağıt parçası yerleştiriliyor.

**Dalga boyu 3200 Å olan ışık kullanıldığında saç telinin bulunduğu yerde kaçınıcı karanlık saçak oluşur?**

- A) 1000      B) 500      C) 250      D) 125      E) 65
9. Kalınlığı her yerde aynı olan bir sabun köpüğü dalga boyu 5820 Å dalga boyu ışınlarla aydınlatılıyor.

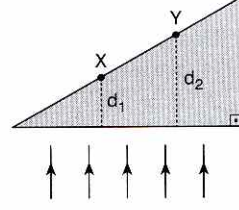
**Üstten bakıldığında karanlık görüldüğüne göre zarın en küçük kalınlığı kaç Å dür? ( $n_{zar} = 1,455$ )**

- A) 1000      B) 2000      C) 2500      D) 3000      E) 4000
10. Bir Young deneyinde yeşil ışık kullanıldığında saçak aralığı  $\Delta X_1$ , sarı ışık kullanıldığında  $\Delta X_2$ , mavi ışık kullanıldığında  $\Delta X_3$  tür.

**Buna göre,  $\Delta X_1$ ,  $\Delta X_2$ ,  $\Delta X_3$  arasındaki ilişki nedir?**

- A)  $\Delta X_1 > \Delta X_2 > \Delta X_3$       B)  $\Delta X_2 > \Delta X_1 > \Delta X_3$   
D)  $\Delta X_3 > \Delta X_1 > \Delta X_2$       D)  $\Delta X_3 > \Delta X_2 > \Delta X_1$   
E)  $\Delta X_1 = \Delta X_2 = \Delta X_3$

11.



Bir ince zara ışığın geçtiği taraftan bakan bir gözlemci şekildeki zarın X noktasında 3. metreden aydınlık, Y noktasında ise 5. metreden karanlık saçak görmektedir.

**Buna göre, bu noktadaki zar kalınlıkları oranı  $\frac{d_1}{d_2}$  kaçtır?**

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

12. Çift yarıyla yapılan girişim deneyinde, mavi ışık kullanıldığında saçak aralığının büyüklüğü X kadar ise, kırmızı ışık kullanıldığında saçak aralığı kaç X kadar olur? ( $\lambda_{mavi} = 4500 \text{ Å}$ ,  $\lambda_{kırmızı} = 7500 \text{ Å}$ )

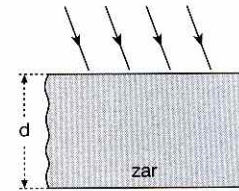
- A)  $\frac{2}{3}$       B)  $\frac{3}{5}$       C)  $\frac{3}{2}$       D)  $\frac{5}{2}$       E)  $\frac{5}{3}$

13. Tek yarıyla yapılan girişim deneyinde 4800 Å dalga boyu ışık kullanıldığından 3. karanlık saçığın merkezi aydınlık çizgiye olan uzaklığı 3 mm oluyor.

**Aynı düzencele 6000 Å dalga boyu ışık kullanıldığında orta aydınlık saçak genişliği kaç mm olur?**

- A) 1,2      B) 2,4      C) 2,5      D) 3,75      E) 4,5

14.



Hava ortamında bulunan d kalınlıklı ince zara şekildeki gibi gönderilen ışık demetinin havadaki dalga boyu 4000 Å dur. Işığın geçtiği taraftan bakan göz 1. mertebeden karanlık görmektedir.

**Aynı zara yukarıdan bakan gözlemcinin 2. mertebeden karanlık görmesi için gönderilen ışığın dalga boyu kaç Å olmalıdır?**

- A) 250      B) 500      C) 1000      D) 1500      E) 2000

15.  $\lambda$  dalga boyulu ışık kullanılarak yapılan çift yarıқта girişim deneyinde perde fant arası uzaklık  $L$  iken bir  $P$  noktasında 4. aydınlık saçak oluşuyor.

**Buna göre, kullanılan ışığın dalga boyu  $2\lambda$ , perde fant arası uzaklık  $2L$  yapılırsa,  $P$  noktasında oluşan saçak için aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) 1. aydınlık saçak      B) 2. aydınlık saçak  
C) 3. karanlık saçak      D) 3. aydınlık saçak  
E) 4. karanlık saçak

16. Çift yarıklı yapılan girişim deneyinde  $P$  noktasında 3. aydınlık saçak oluştuğunda saçak aralığı  $\Delta x$  oluyor.

**Buna göre,  $P$  noktasında 2. karanlık saçak oluşması için saçak aralığı ne olmalıdır?**

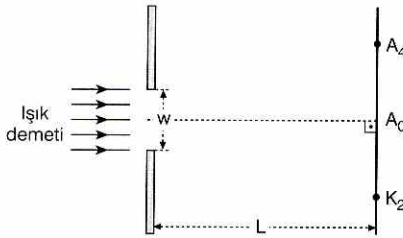
- A)  $\frac{\Delta x}{2}$       B)  $\frac{2}{3}\Delta x$       C)  $\frac{3}{2}\Delta x$       D)  $2\Delta x$       E)  $\frac{5}{2}\Delta x$

17. Yarık genişliği  $w$  olan tek yarıklı yapılan kırınım deneyinde  $4000 \text{ \AA}$  dalga boyulu ışık kullanıldığında merkezi aydınlık saçığın genişliği  $4 \text{ mm}$  olmaktadır.

**Buna göre, aynı deneyde yarıklar arası uzaklık  $d=w$  olan çift yarık ve  $6000 \text{ \AA}$  dalga boyulu ışık kullanırsa, merkezi saçak genişliği kaç  $\text{mm}$  olur?**

- A) 2,5      B) 3      C) 3,5      D) 4      E) 12

18.



**Şekildeki tek yarıklı girişim deneyinde gösterilen 4. aydınlık saçak ile 2. karanlık saçak arası uzaklık saçak aralığı  $\Delta x$  in kaç katıdır?**

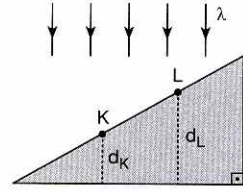
- A) 5,5      B) 6      C) 6,5      D) 7      E) 7,5

19. Işığın kırma indisi 1,3 olan sabit kalınlıklı bir zar, ışığın kırma indisi 1,5 olan bir cam üzerine konuyor. Zar yüzeyi dalga boyu  $6500 \text{ \AA}$  olan ışıkla aydınlatıldığında, ışığın geldiği taraftan bakan bir gözlemci zar yüzeyini 4. mertebeden aydınlık görüyor.

**Buna göre, zarın kalınlığı kaç  $\text{\AA}$  dır?**

- A) 5000      B) 7500      C) 10000  
D) 12500      E) 15000

20.



Soldan sağa doğru kalınlaşan şekildeki saydam ince zara  $\lambda$  dalgaboyulu ışık düşürülüyor. Işığın geldiği taraftan bakan gözlemci  $K$  noktasını 3. mertebeden karanlık,  $L$  noktasını ise 6. mertebeden aydınlık görüyor.

**Zar kalınlıkları  $K$  için  $d_K$ ,  $L$  için  $d_L$  olduğuna göre,  $\frac{d_L}{d_K}$  oranı kaçtır?**

- A)  $\frac{6}{11}$       B)  $\frac{7}{12}$       C) 1      D)  $\frac{12}{7}$       E)  $\frac{11}{6}$

21. Çift yarıklı yapılan Young deneyinde, ortamın kırılma indisi  $n_1$  iken 3. aydınlık saçığın merkezi saçığa uzaklığı  $x$  dir. Ortamın kırılma indisi  $n_2$  olduğunda aynı  $x$  uzaklığında 3. karanlık saçak oluyor.

**Buna göre,  $\frac{n_1}{n_2}$  oranı kaçtır?**

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

22. Çift yarıklı yapılan Young deneyinde yarıklar arası uzaklık  $0,4 \text{ mm}$ , yarıkların perdeye uzaklığı  $200 \text{ cm}$ , ışığın dalga boyu  $\lambda = 7200 \text{ \AA}$  dur.

**Buna göre, 4. karanlık saçığın aynı taraftaki 2. aydınlık saçığa uzaklığı kaç  $\text{mm}$  olur? ( $1 \text{ m} = 10^{10} \text{ \AA}$ )**

- A) 10,8      B) 9,6      C) 7,2      D) 5,4      E) 3,6



## Fonksiyonel Gruplar

Adı	Gene formüller	
Alkol	$R-OH$ ,	$C_nH_{2n+1}OH$
Eter	$R-O-R$	$C_nH_{2n+2}O$
Aldehit	$R-\overset{O}{\parallel}C-H$ , $R-CHO$ ,	$C_nH_{2n}O$
Keton	$R-\overset{O}{\parallel}C-R$ , $R-COR$ ,	$C_nH_{2n}O$
Karboksilli asit	$R-\overset{O}{\parallel}C-OH$ , $R-COOH$ ,	$C_nH_{2n}O_2$
Ester	$R-\overset{O}{\parallel}C-O-R$ $R-COOR$ ,	$C_nH_{2n}O_2$
Amino Asitler	$R-\overset{NH_2}{\parallel}C-\overset{O}{\parallel}C-OH$	-
Aminler	$NH_2-R$	-
Amitler	$R-\overset{O}{\parallel}C-NH_2$	-
Karbonhidratlar	-	$C_n(H_2O)_m$

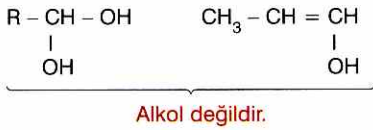
### ALKOLLER

Hidrokarbonların hidrojenlerinden biri veya birkaçının yerine hidroksil grubunun ( $-OH$ ) geçmesiyle oluşan bileşiklere **alkol** denir.

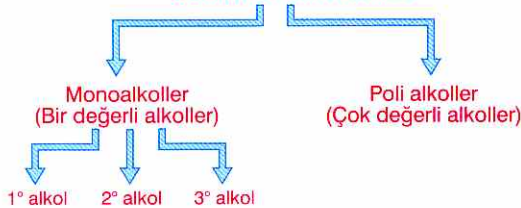
Genel formülleri:

$R-OH$ ,  $C_nH_{2n+1}OH$  veya  $C_nH_{2n+2}O$  şeklindedir.

Aynı karbon atomuna birden fazla  $-OH$  grubu bağlandığında veya çift bağlı C atomuna  $-OH$  grubu bağlandığında oluşan yapı alkol değildir.



#### Alkollerin Sınıflandırılması



#### Monoalkoller (Bir değerli alkoller)

Molekülde bir tane  $-OH$  grubu bulunduran alkollere **monoalkoller** denir. Bu alkollere **bir değerli alkoller** de denir.

$-OH$  grubunun bağlı olduğu karbon atomuna 1 tane alkil grubu bağlı ise birincil (primer) alkol, 2 tane bağlı ise ikincil (sekonder) alkol, 3 tane bağlı ise üçüncül (tersiyer) alkol denir.

		Örnek
1° alkol (Primer)	$R-\overset{H}{\underset{H}{ }}C-OH$	$CH_3-CH_2-OH$ Etil alkol
2° alkol (Sekonder)	$R-\overset{R}{\underset{H}{ }}C-OH$	$CH_3-\overset{CH_3}{\underset{ }{C}}-OH$ 2-propanol
3° alkol (Tersiyer)	$R-\overset{R}{\underset{R}{ }}C-OH$	$CH_3-\overset{CH_3}{\underset{CH_3}{ }}C-OH$ 2-metil-2-propanol (tersiyer butil alkol)

#### Polialkoller (Çok değerli alkoller)

Molekülün farklı karbonlarında birden fazla  $-OH$  grubu bulunduran alkollere **polialkoller** denir.

Molekülde 2 tane  $-OH$  grubu varsa **diol**, 3 tane  $-OH$  grubu varsa **triol**, ... denir.

diol	triol
$CH_2-OH$   $CH_2-OH$	$CH_2-OH$   CH-OH   $CH_2-OH$
etandiol	propantriol
<b>(glisikol)</b>	<b>(gliserin)</b>
(2 değerli alkol)	(3 değerli alkol)

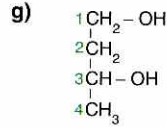
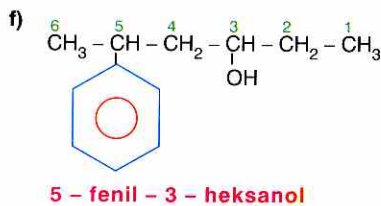
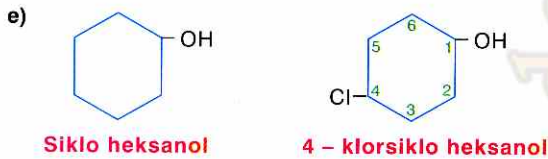
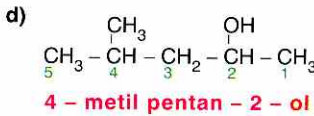
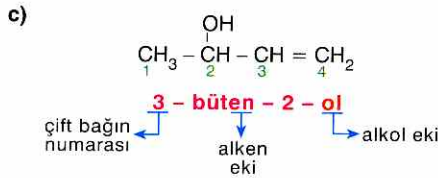
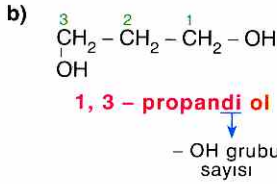
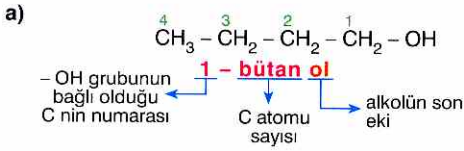
Dialkoller  $C_nH_{2n}(OH)_2$   
Trialkoller  $C_nH_{2n-1}(OH)_3$   
genel formüllerine uyarlar.

## ALKOLLERİN ADLANDIRILMASI

### 1. Alkollerin IUPAC a göre adlandırılması

- OH grubu içeren en uzun karbon zinciri (ana zincir) belirlenir.
- OH grubunun yakın olduğu zincir ucundan numaralama yapılır.
- Ana zincirdeki – OH grubu dışındaki atomların ve grupların zincirdeki yerleri belirlenir.
- OH grubunu taşıyan karbon atomunun numarası ve zincirle aynı sayıdaki karbon atomu içeren alkanın adı yazılır ve sonuna – **ol** eki getirilir.

#### Örnekler:

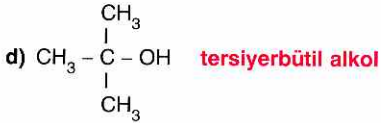
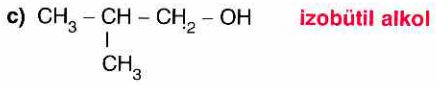
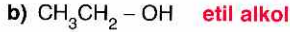


1,3 - bütandiol

### 2. Özel Adlandırma:

Alkolü oluşturan alkil grubunun sonuna **alkol** kelimesi getirilir. Bu adlandırma az karbonlu alkollerde yapılır.

#### Örnekler:



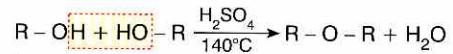
## Alkollerin Genel Özellikleri

### 1. Fiziksel Özellikleri:

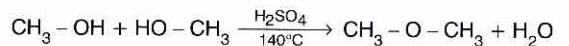
- Aynı sayıda C atomu taşıyan hidrokarbonlara göre kaynama noktaları daha yüksektir. Bunun nedeni molekülleri arasında **hidrojen bağı** içermesidir. – OH sayısı arttıkça kaynama noktaları artar ve alkollerin kaynama noktaları eterlerden daha yüksektir.
- Alkoller suda iyonlaşmadıklarından elektrolit değildirler.
- Alkoller baz özelliği göstermezler.
- Aynı karbon sayılı eterler ile izomerdirler. Metanolün izomeri olan eter yaktır.
- Homolog sıra oluştururlar.
- 10 karbonluya kadar olan alkoller sıvı, 10 dan fazla karbon taşıyan alkoller katı halde bulunurlar.
- Molekül kütlesi arttıkça, alkollerin sudaki çözünürlüğü azalır.  
Örneğin  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  suda çok çözünürken  $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$  ise daha az çözünür.

### 2. Kimyasal Özellikleri:

- a) 2 mol monoalkolden 1 mol su çekilmesiyle eterler oluşur.

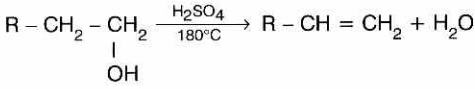


Örneğin

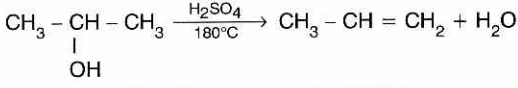


**dimetil eter**

- b) 1 mol monoalkolden 1 mol su çekilirse alkenler oluşur.



Örneğin

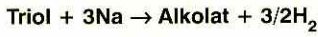
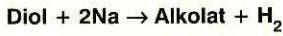
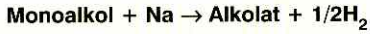


**2 - propanol** **propen**

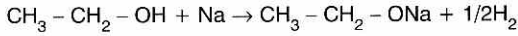
- c) Alkoller Mg, Zn, Ca gibi metaller ile tepkime vermez. Na, K gibi aktif metaller ile H<sub>2</sub> gazı açığa çıkarılır.

**Oluşan H<sub>2</sub> nin mol sayısı - OH grubuna göre değişir.**

Tepkime sonunda oluşan diğer ürün **alkolat** veya **alkoksit** olarak adlandırılır.



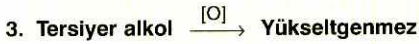
Örneğin



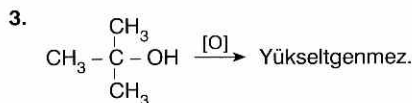
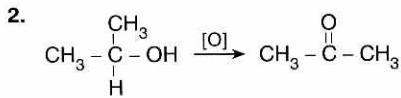
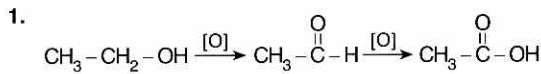
**Etil alkol** **Sodyum etilat**  
(Sodyum etoksit)

- d) Primer alkoller 1 derece yükseltgenirse **aldehitleri**, 2 derece yükseltgenirse **karboksilli asitleri** oluştururlar.

Sekonder alkoller sadece 1 derece yükseltgenirler ve **ketonları** oluştururlar. **Tersiyer alkoller ise yükseltgenmezler.**



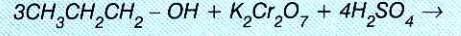
**Örnekler:**



TOZ

Alkolleri yükseltgemek için asidik ortamda K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> bazik ortamda KMnO<sub>4</sub> çözeltileri kullanılır.

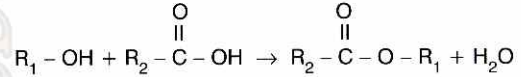
Örneğin



şeklinde.

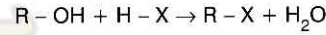
Bu denklem yerine sadece okun üzerine [O] yazılır.

- e) Organik asitler ile esterleri oluştururlar.

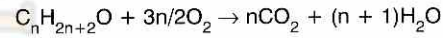


**Monoalkol Karboksilliasit** **Ester**

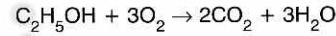
- f) Halojen asitleri ile alkil halojenürleri oluştururlar.



- g) O<sub>2</sub> ile yanma tepkimesi verirler. Yanma ürünleri CO<sub>2</sub> ve H<sub>2</sub>O dur.

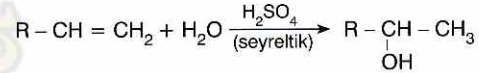


Örneğin

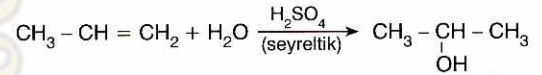


**Alkollerin Genel Elde Edilme Yolları:**

- a) **Alkenlere H<sub>2</sub>O katılmasıyla:**

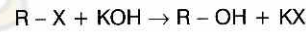


Örneğin

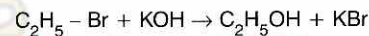


**propen** **izopropil alkol**

- b) **Alkil halojenürlerin seyreltik NaOH ya da KOH sulu çözeltisi ile kaynatılmasıyla:**

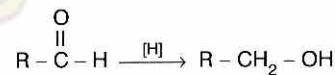


Örneğin

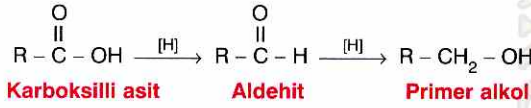
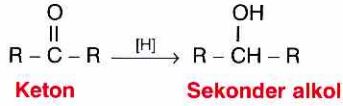


**Etil bromür** **Etil alkol**

- c) **Aldehit, keton ve karboksilli asitlerin indirgenmesiyle:**

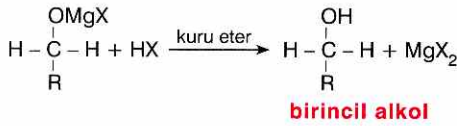
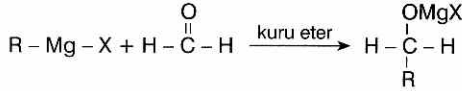


**Aldehit** **Primer alkol**

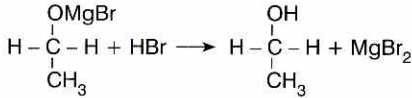
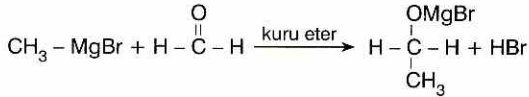


İndirgenme [H] şeklinde gösterilir. İndirgen madde olarak  $\text{LiAlH}_4$  veya  $\text{NaBH}_4$  kullanılır.

#### d) Grignard bileşiklerinden:



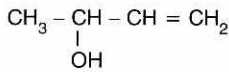
Örneğin



Grignard bileşikleri ile formaldehit yerine diğer aldehitler kullanıldığında tepkimeden ikincil alkol elde edilir.

Grignard bileşiklerinin ketonlar ile tepkimesinden üçüncül alkoller elde edilir.

#### Örnek 1:



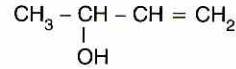
**Molekülü ile ilgili olarak;**

- I. 1 molü, 1 mol Na ile tam verimli tepkimesinden  $\frac{1}{2}$  mol  $\text{H}_2(\text{g})$  oluşur.
- II. Yükseltgenmez.
- III. Cis - trans izomerisi vardır.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III  
D) I ve II E) I, II ve III

#### Çözüm:



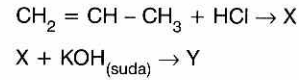
Molekülünde 1 tane -OH grubu olduğundan 1 molü 1 mol Na ile tepkimeye girer ve  $\frac{1}{2}$  mol  $\text{H}_2$  gazı açığa çıkar. (I)

Sekonder alkol özelliği gösterir. Yükseltgenerek keton oluşturabilir. (II)

Çift bağlı C atomlarına tek cins yan grup bağlı olduğundan cis veya trans izomerisi yoktur. (III)

**Cevap A**

#### Örnek 2:



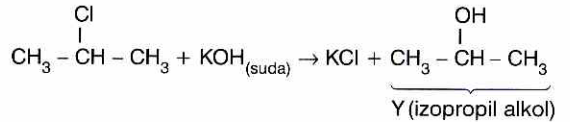
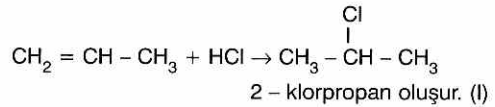
**Yukarıdaki tepkimelere göre,**

- I. X in adı 2 - klor propandır.
- II. Y sekonder alkoldür.
- III. Y yükseltgenmez.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III  
D) I ve II E) I, II ve III

#### Çözüm:



Y maddesi sekonder alkoldür.

Y yükseltgenerek dimetil ketonu oluşturur. (III)

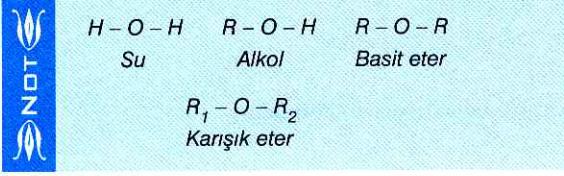
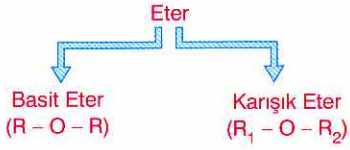
**Cevap D**

#### ETERLER

Su molekülündeki hidrojen atomlarının yerine 2 tane R - gruplarının geçmesiyle oluşan bileşiklere **eterler** denir.

Genel formülü  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$  olan eterler  $\text{R}-\text{O}-\text{R}$  şeklinde de gösterilir.

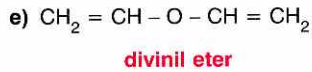
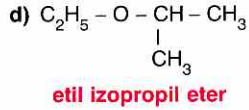
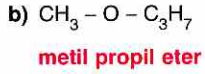
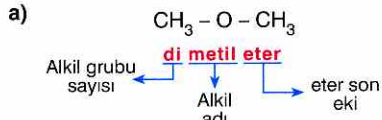
Eterler ikiye ayrılır.



### Eterlerin Adlandırılması

1. Alkil gruplarının adı alfabetik sırayla söylenir. Sonuna **eter** sözcüğü getirilir.
2. Basit eterlerde alkil grubunun adı önüne **di eki** getirilir.

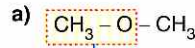
### Örnekler:



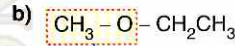
3. IUPAC a göre adlandırmada daha fazla sayıda C atomu taşıyan alkil grubu ana zincir olarak alınır.

Diğer alkil grubu **O atomuyla birlikte alkoksi** şeklinde adlandırılır.

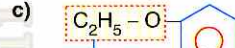
### Örnekler:



**metoksimetan**



**metoksietan**



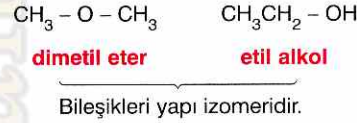
**etoksibenzen**

### Eterlerin Genel Özellikleri

#### 1. Fiziksel Özellikleri

- a) Eterler molekülleri arasında hidrojen bağı oluşturmazlar. Aynı karbon sayılı alkollere göre kaynama noktaları daha düşüktür.
- b) Eterler polar moleküllerdir. Bu yüzden polar moleküller için çözücü olarak kullanılırlar.
- c) Homolog sıra oluştururlar.
- d) Aynı sayıda karbon taşıyan monoalkollerle eterler bir-birinin yapı izomeridir.

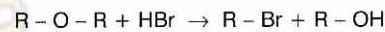
#### Örneğin



*Metil alkol tek karbonlu olduğundan izomeri olan bir eter yoktur.*

#### 2. Kimyasal Özellikleri

- a) Eterlerin C - O bağları kolay kopmadığından, alkollere göre kimyasal tepkimelere karşı ilgileri daha azdır.
- b) Na metali ile tepkime vermezler.
- c) Derişik HI, HBr ve HCl asitleri ile tepkime verirler.



**Eter    Asit    Alkil bromür    Alkol**

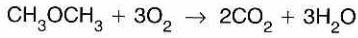
#### Örneğin



**metil bromür    metil alkol**

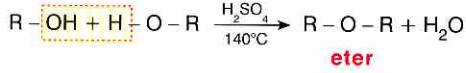
- d) Eterler yanıcıdır. Yanma ürünleri CO<sub>2</sub> ve H<sub>2</sub>O dur.

Örneğin

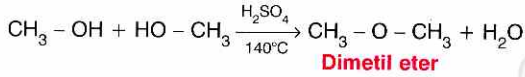


### Eterlerin Genel Elde Edilme Yolları:

a) 2 mol alkolden 1 mol su çekilirse eterler elde edilir.

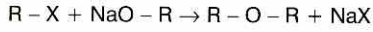


Örneğin,

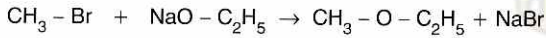


b) Villiamson sentezi ile:

Alkil halojenürlerin alkolatlarla etkisiyle eterler elde edilir.



Örneğin



**metil bromür sodyum etilat etil metil eter**

### Örnek 3:



Yukarıdaki molekül için,

- I. Basit eterdir.
- II. Adı fenil siklohegzil eterdir.
- III. Na ile tepkime verir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) Yalnız III  
D) I ve II                      E) I, II ve III

### Çözüm:

Eter molekülündeki alkil grupları farklı olduğundan karışık eterdir. (I)

Bileşiğin adı fenil siklohegzil eterdir. (II)

Eterler Na ile tepkimeye girmez. (III)

**Cevap B**

### Örnek 4:

2 mol  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  den 1 mol  $\text{H}_2\text{O}$  çekiliyor.

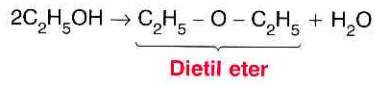
Buna göre, oluşan eter için;

- I. 2 - metil - 1 - propanol ile izomerdir.
- II. Basit eterdir.
- III. Mol kütlesi 74 gramdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

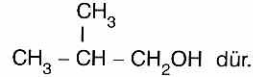
- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) Yalnız III  
D) I ve II                      E) I, II ve III

### Çözüm:



Eterler kapalı formülleri aynı olan alkoollerle izomerdir.

2 - metil - 1 - propanol un formülü



Dietil eter ile 2 - metil - 1 - propanol ün kapalı formülleri  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$  dur ve izomerdirler. (I)

Alkil grupları aynı olduğundan basit eterdir. (II)

$\text{C}_2\text{H}_5-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5$  in mol ağırlığı

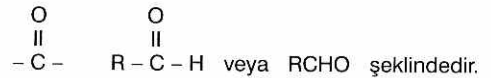
$2.12 + 5.1 + 1.16 + 2.12 + 1.5 = 74 \text{ g/mol}$  dür. (III)

**Cevap E**

### ALDEHİTLER

Aldehitler ve ketonlar yapısında karbonil grubu ( $\text{C}=\text{O}$ ) taşıyan organik bileşiklerdir.

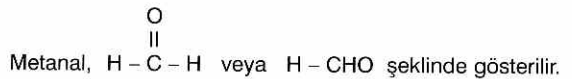
Aldehitler karbonil grubundaki C atomuna H atomu ve R bağlanması ile elde edilir.



**Karbonil Aldehit**

Aldehitlerde, karbonil grubunun karbon atomu 1 numaralı karbon atomudur.

Aldehitlerin ilk üyesi metanaldır.



### Aldehitlerin adlandırılması:

a) Karbonil grubu bulunan en uzun zincir belirlenir. Karbonil grubundaki C atomundan başlanarak numaralandırılır.



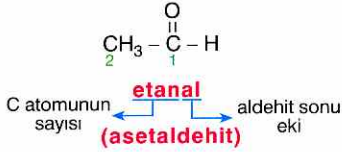
- b) Zincirdeki C atomu sayısı kadar karbon atomu içeren alkanın adı sonuna **-al** son eki getirilir.
- c) Zincirdeki dallanmalar belirtilir.

### Örnekler:

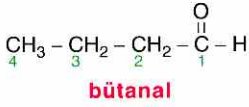
a)



b)



c)



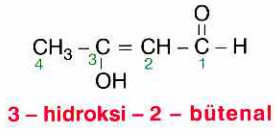
d)



e)



f)



## Aldehitlerin Genel Özellikleri

### 1. Fiziksel Özellikleri

- a) Gaz halindeki formaldehit dışındaki küçük moleküllü üyeleri sıvıdır.
- b) Hidrojen bağı içermediklerinden aynı sayıda karbon taşıyan alkollerden ve karboksilli asitlerden daha düşük sıcaklıklarda kaynarlar.
- c) Karbonil grubundan dolayı polar yapıdırlar.
- d) Molekülleri polar olduğundan küçük moleküllü aldehitler suda çok çözünürler. Moleküldeki C atomu sayısı arttıkça kaynama noktaları yükselir, çözünürlükleri azalır.
- e) Homolog sıra oluştururlar.

- f) Küçük moleküllü olanların kokusu keskin ve tahriş edici, büyük moleküllü olanlar ise güzel kokuludur.
- g) Aynı sayıda C atomu içeren aldehit ve ketonlar birbirinin izomeridir.

### 2. Kimyasal Özellikleri

#### Aldehitlerin genel tepkimeleri

- a) Katılma tepkimeleri
- b) Yükseltgenme tepkimeleri
- c) İndirgenme tepkimeleri
- d) Yanma tepkimeleri
- e) Polimerleşme tepkimeleri
- şeklinde.

#### a) Katılma Tepkimeleri

Yapılarında çift bağı bulunduğu için katılma tepkimesi verirler.

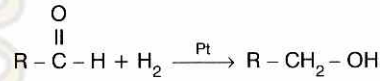
Karbonil grubundaki pi bağının açılmasıyla katılma tepkimesi gerçekleşir.



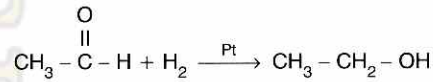
Buna göre katılma tepkimesinde (-) yüklü atom ya da gruplar C atomuna, (+) yüklü atom ya da gruplar O atomuna bağlanırlar.

#### a<sub>1</sub>) H<sub>2</sub> katılması:

İndirgenme tepkimesidir.



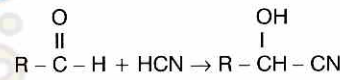
Örnek



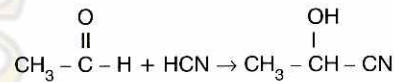
asetaldehit

etil alkol

#### a<sub>2</sub>) HCN katılması:



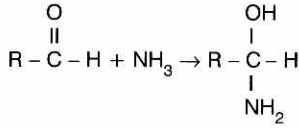
Örnek



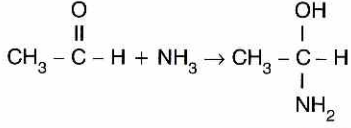
asetaldehit

siyanhidrin

### a<sub>3</sub>) NH<sub>3</sub> katılması:

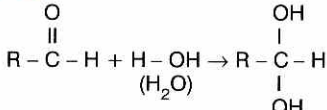


Örneğin



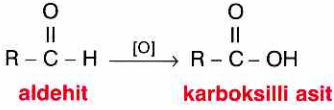
**amonyaklı aldehit**

### a<sub>4</sub>) H<sub>2</sub>O katılması:



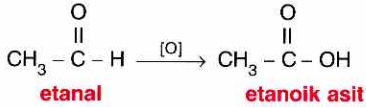
**hidrat  
(kararsız)**

### b) Aldehitler bir derece yükseltgenirler ve karboksilli asitleri oluştururlar.



**aldehit**                      **karboksilli asit**

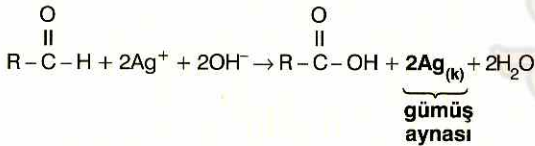
Örneğin



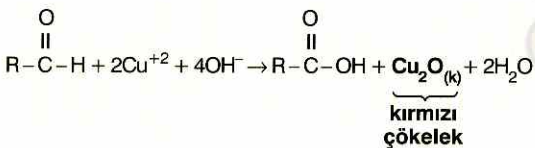
**etanal**                      **etanoik asit**

### c) Aldehitler indirgendirler.

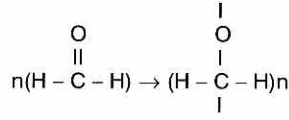
1. NH<sub>3</sub> lü AgNO<sub>3</sub> çözeltisindeki (Tollens ayırıcı) Ag<sup>+</sup> iyonlarını metalik Ag<sub>(k)</sub> ye indirgerler ve gümüş aynası olur. Bu tepkime aldehitlerin ayırıcıdır.



2. Fehling çözeltisindeki Cu<sup>+2</sup> yi Cu<sup>+1</sup> iyonlarına indirger. Kırmızı renkli Cu<sub>2</sub>O katısı oluşur.



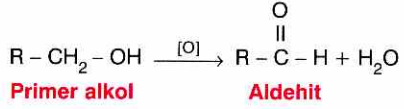
### d) Aldehitler polimerleşirler.



### Aldehitlerin Genel Elde Edilme Yolları

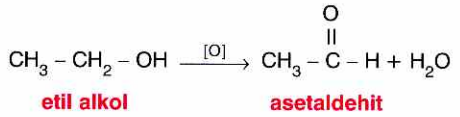
#### a) Alkollerin yükseltgenmesinden

Primer alkoller 1° yükseltgenirse aldehitler elde edilir.



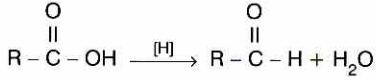
**Primer alkohol**                      **Aldehit**

Örneğin

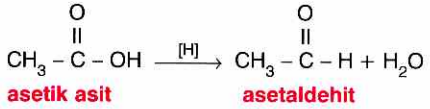


**etil alkohol**                      **asetaldehit**

#### b) Karboksilli asitlerin indirgenmesinden

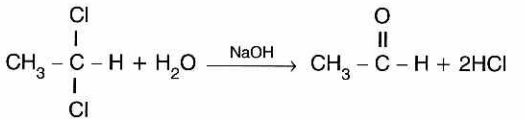


Örneğin



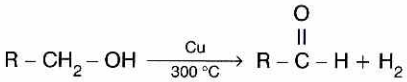
**asetik asit**                      **asetaldehit**

#### c) Alkil dihalojenürlerden

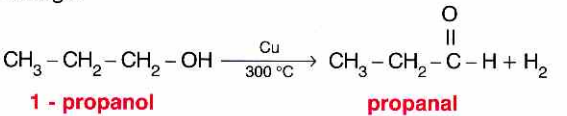


**asetaldehit**

#### d) Birincil alkollerin dehidrojenasyonu



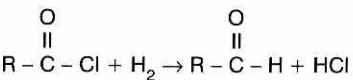
Örneğin



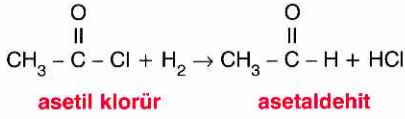
**1 - propanol**

**propanal**

#### e) Asit klorürlerden



Örneğin

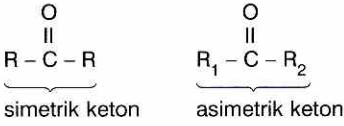


## KETONLAR

Karbonil grubuna iki tane alkil grubu bağlanmıştır. Alkil grupları aynı olabileceği gibi farklı olabilir.

Ketonlar  $\text{R} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{R}$  veya  $\text{RCOR}$  şeklinde gösterilir.

Ketonlar bağlanan alkillere göre simetrik veya asimetrik olabilir.

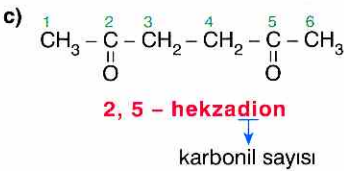
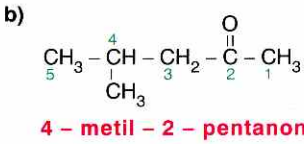
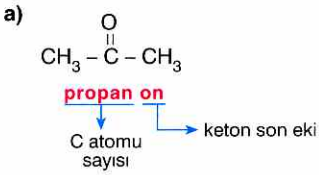


### Ketonların Adlandırılması

#### 1. IUPAC sistemine göre

- En uzun karbon zinciri, karbonil grubu karbonuna en küçük numara verilecek şekilde numaralandırılır.
- En uzun C zincirine karşılık gelen alkanın isminin sonuna **-on** eki getirilir.
- Birden fazla karbonil grubu varsa karbonil gruplarının yeri ve sayısı belirtilir.

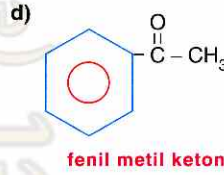
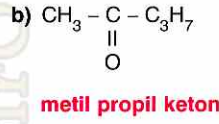
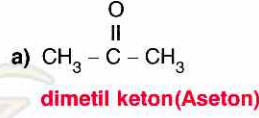
#### Örnekler:



#### 2. Özel Adlandırma

Karbonil grubuna bağlı alkil yada aril gruplarının adları alfabetik sıra ile yazılır ve sona **keton** kelimesi eklenir.

#### Örnekler:



### Ketonların Genel Özellikleri

#### 1. Fiziksel Özellikleri

- Polar bileşikler olduğundan küçük molekülleri suda iyi çözünür.  
Molekül büyüdükçe çözünürlüğü azalır.
- Molekülleri arasında hidrojen bağı yoktur.
- Kaynama noktaları aynı karbon sayılı alkol ve organik asit gibi, molekülleri arasında hidrojen bağı içeren bileşiklere göre daha düşüktür.
- Homolog sıra oluştururlar.
- Aynı sayıda karbon taşıyan ketonlar aldehitler ile izomerdir.



En küçük keton 3 karbonlu olduğundan metanal ve etanal in keton izomeri yoktur.

#### 2. Kimyasal Özellikleri

Ketonların başlıca kimyasal tepkimeleri

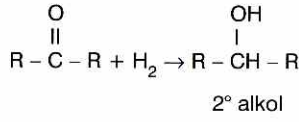
- Katılma tepkimeleri
- Yerdeğiştirme tepkimeleri
- Yanma tepkimeleri

şeklinde dir.

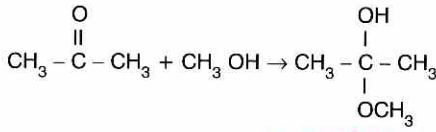
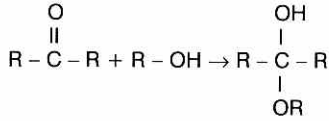
### a) Katılma tepkimeleri

Aldehitlerin gerçekleştirdiği katılma reaksiyonları ketonlar içinde geçerlidir. Ketonlar ayrıca alkollerle de katılma tepkimesi verirler.

#### a<sub>1</sub>) H<sub>2</sub> Katılması:

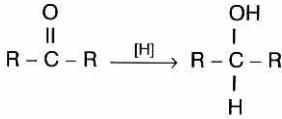


#### a<sub>2</sub>) Alkol Katılması

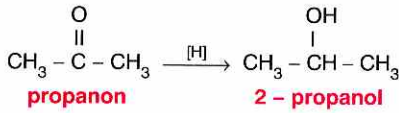


**2 - metoksi - 2 - propanol**

#### b) Ketonlar 1° indirgenirse sekonder alkoller oluşur.

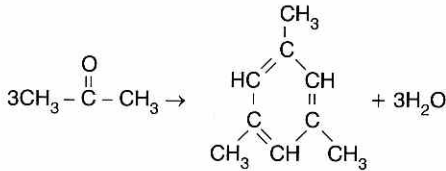


Örnek



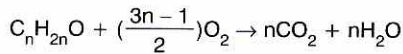
#### c) Ketonlar Tollens ve Fehling çözeltilerine etki etmez.

d) Ketonlar polimerleşmezler. Sadece aseton kondenzasyon tepkimesi verir. Kondenzasyon tepkimesi küçük moleküllerin birleşerek büyük molekül ve yanında küçük molekül oluşturmasıdır.

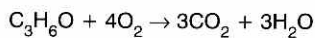


**1, 3, 5 - trimetil benzen (mesitilen)**

#### e) Ketonlar yanma tepkimesi verirler.



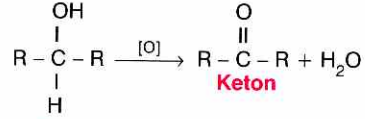
Örneğin



### Ketonların Genel Elde Edilme Yolları

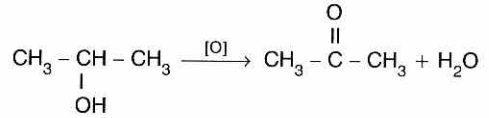
#### a) Alkollerin Yükseltgenmesinden

Sekonder alkollerin yükseltgenmesinden ketonlar elde edilir.



**sekonder alkol**

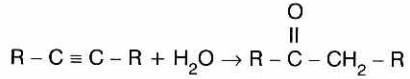
Örneğin



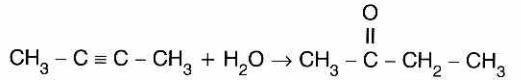
**2 - propanol**

**propanon**

#### b) Alkinlere H<sub>2</sub>O katılmasından



Örneğin

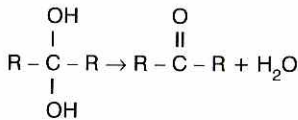
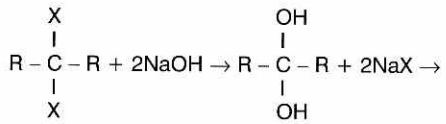


**2 - bütün**

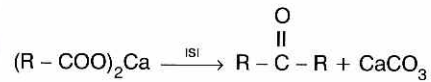
**etil metil keton**

#### c) Alkil Dihalojenürlerden

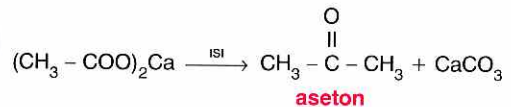
Alkil dihalojenürlerin NaOH ile tepkimesinden keton hidrat oluşur. Bu keton hidrattan H<sub>2</sub>O çekilirse keton elde edilir.



#### d) Organik asitlerin metal tuzlarından



Örneğin



Aldehitler ile ketonlar arasındaki farklar:

1. Aldehitler yükseltgenme tepkimesi verirler. Yani Fehling ve Tollens ayraçlarına etki eder. Ketonlar yükseltgenmez. Yani ketonlara Fehling ve Tollens ayraçları etki etmez.
2. Ketonlar indirgenince sekonder alkoller, aldehitler indirgenince primer alkoller oluşur.
3. Aldehitler polimerleşme tepkimesi verirler. Ketonlar polimerleşme tepkimesi vermezler. (Aseton hariç)

### Örnek 5:

10 gram aseton ve asetaldehit karışımı yeterli miktarda Tollens çözeltisiyle tepkimeye girdiğinde 21,6 gram gümüş oluşmaktadır.

Buna göre, başlangıçta kaç gram aseton vardır?

(Atom ağırlıkları: Ag=108, O=16, C=12, H=1)

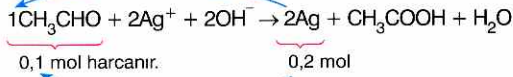
- A) 2,2      B) 4,4      C) 5,6      D) 6,5      E) 7,6

### Çözüm:

Aseton keton olduğundan Tollens çözeltisine etki etmez.

Tollens ile asetaldehit arasında aşağıdaki tepkime gerçekleşir.

Oluşan Ag nin molü:  $\frac{21,6}{108} = 0,2$  moldür.



1 mol CH<sub>3</sub>CHO      44 gramsa

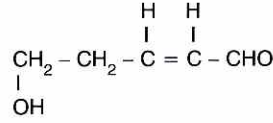
0,1 mol CH<sub>3</sub>CHO      x gramdır.

x = 4,4 gramdır.

Asetonun kütlesi: 10 - 4,4 = 5,6 gramdır.

**Cevap C**

### Örnek 6:



Yukarıdaki organik bileşik için;

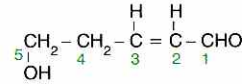
- I. Adı 5 - oksi - 2 - pentenal dir.
- II. Bromlu suyun rengini giderir.
- III. Fehling çözeltisi ile tepkimeye girmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) I, II ve III

### Çözüm:

Bileşiğin adı



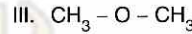
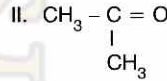
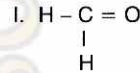
**5 - oksi - 2 - pentenal** dir. (I)

Bileşikte C ler arasında ikili bağ ( - C = C - ) olduğundan bromlu suyun rengini giderir. (II)

Bileşik aldehit grubu ( - CHO ) içerdiğinden Fehling çözeltisine etki eder. (III)

**Cevap D**

### Örnek 7:



Yukarıdaki bileşiklerden hangileri hem indirgenir hem de yükseltgenir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) I, II ve III

### Çözüm:

Hem indirgenen hem de yükseltgenen maddeler aldehitlerdir.

I. madde metanal dir.

II. madde dimetil keton dur.

III. madde dimetil eterdir.

Buna göre sadece 1. madde hem indirgenebilir hem de yükseltgenabilir.

Cevap A

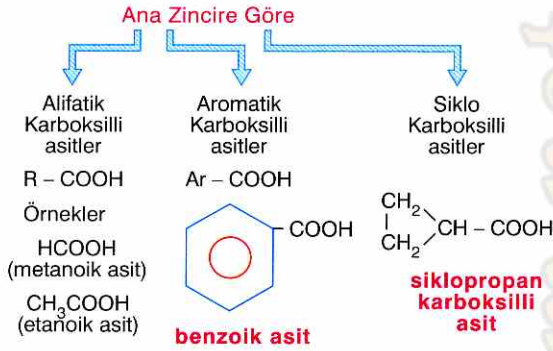
## KARBOKSİLLİ ASİTLER

Yapılarında karboksil grubu ( $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ ) bulunan bileşiklerdir.

Genel formülleri  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$  dir.  $\text{R}-\text{COOH}$  dir.

R yerine H atomu da gelebilir. Böylece karboksilli asitlerin ilk üyesi olan  $\text{HCOOH}$  (formik asit) oluşur.

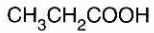
Karboksilli asitler  $-\text{COOH}$  gruplarının bağlı olduğu ana zincire göre ve moleküldeki karboksil sayısına göre iki sınıfa ayrılır.



## Moleküldeki Karboksil Sayısına Göre

Monokarboksilli asitler

Yapıda bir tane karboksil grubu vardır.



**propanoik asit**

Polikarboksilli asitler

Yapıda birden fazla karboksil grubu vardır.



**etanoik asit**

## Karboksilli Asitlerin Adlandırılması

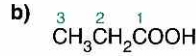
### 1. IUPAC Sistemine göre

- Karboksil grubunu içeren en uzun karbon zinciri belirlenir. Karboksil grubundaki C atomu 1 numaralı C atomudur.
- Zincirin alkan adının sonuna **-oik asit** eki getirilir.
- Zincire bağlı atom ya da gruplar belirtilir.
- Eğer molekülde birden fazla karboksil grubu varsa asidin alkan adının sonuna **-di oik asit**, **-tri oik asit** ekleri getirilir.

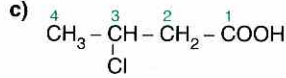
### Örnekler:



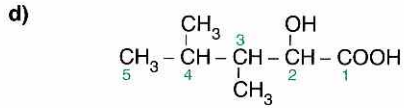
**metanoik asit**



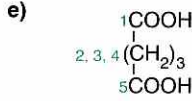
**propanoik asit**



**3 - klorbütanoik asit**



**2 - hidroksi - 3, 4 - dimetil pentanoik asit**

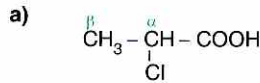


**1, 5 - pentandioik asit**

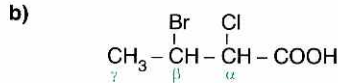
### 2. Özel Adlandırma

Özel adlandırmada en uzun karbon zincirine bağlanan atom ya da grupların yeri  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$  gibi harfler ile belirtilir. Bu harfler karboksil grubundaki C atomundan sonra verilir.

### Örnekler:



**$\alpha$  - klorpropiyonik asit**



**$\beta$  - brom -  $\alpha$  - klor bütirik asit**

Özel adlandırmada bazı organik asitlerin adları:

$\text{H}-\text{COOH}$  formik asit

$\text{CH}_3-\text{COOH}$  asetik asit

$\text{C}_2\text{H}_5-\text{COOH}$  propiyonik asit

$\text{C}_3\text{H}_7-\text{COOH}$  bütirik asit

$\text{C}_4\text{H}_9-\text{COOH}$  valerik asit

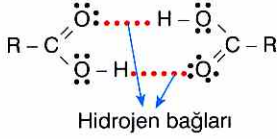
$\text{C}_5\text{H}_{11}-\text{COOH}$  kaproik asit

## Genel Özellikleri

### 1. Fiziksel Özellikleri

- a) Karboksilli asitlerin kaynama noktası aynı molekül kütle sine sahip hidrokarbon, aldehit, keton ve alkollerden daha yüksektir.

Bunun sebebi karboksilli asitler arasında iki hidrojen bağının oluşmasıdır. Buna **dimerleşme** denir.



- b) Karboksilli asitlerin karbon sayısı arttıkça, kaynama noktaları yükselir.
- c) Sulu çözeltileri zayıf elektrolittir.
- d) Homolog sıra oluştururlar.
- e) Mavi turnusolu kırmızıya çevirirler.
- f) Aynı sayıda karbon içeren karboksilli asitler ve esterler birbirinin izomeridir.

*En küçük ester 2 karbonlu olduğundan formik asitin izomeri olan ester yoktur.*

### 2. Kimyasal Özellikleri

- a) Karboksilli asitler zayıf asitlerdir.

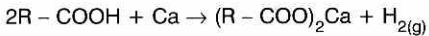
Genel iyonlaşma denklemi



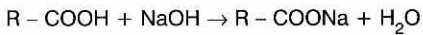
şekindedir.

En kuvvetli karboksilli asit formik asittir.

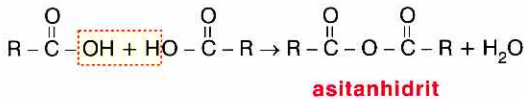
- b) Alkoller Na ve K gibi metaller ile  $H_{2(g)}$  açığa çıkarırlar. Karboksilli asitler ise bu metallerin yanında Mg, Zn ve Ca gibi metaller ile de  $H_2$  gazı açığa çıkarırlar.



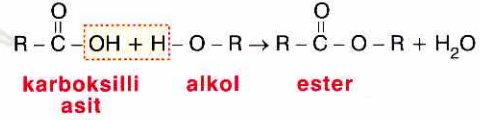
- c) Karboksilli asitler ile bazlar tuz ve su oluştururlar.



- d) 2 mol asitten 1 mol su çekildiğinde **asit anhidritler** oluşur.

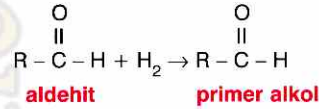
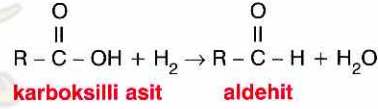


- e) Karboksilli asitler ile alkollerin tepkimesinden **esterler** oluşur.



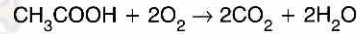
*Bu tepkimede asit - OH grubunu alkol ise  $H^+$  iyonunu vermiştir. Dolayısıyla reaksiyon asit - baz tepkimesi değildir.*

- f) Bir derece indirgenirse aldehitler, iki derece indirgenirse primer alkoller oluşur.



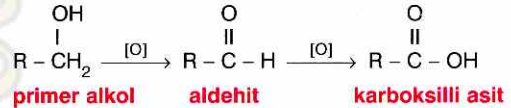
- g) Karboksilli asitler yükseltgenmezler. (Formik asit yükseltgenebilir.)

- f) Yanma tepkimelerinden  $CO_2$  ve  $H_2O$  oluşur.

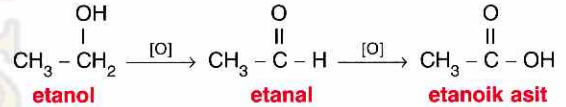


### Karboksilli Asitlerin Genel Elde Edilme Yolları:

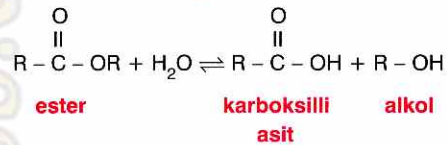
- a) Primer alkollerin iki derece yükseltgenmesiyle



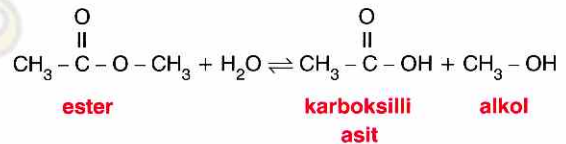
Örneğin



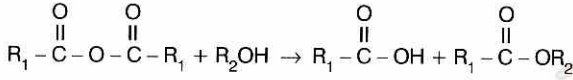
- b) Esterlerin hidroliziyle



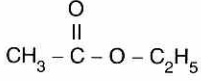
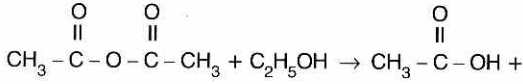
Örneğin



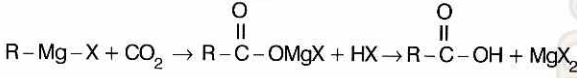
### c) Asit anhidritlerinden



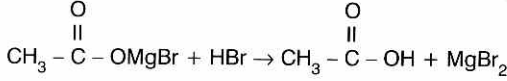
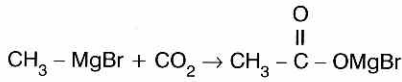
Örneğin



### d) Grignard bileşiklerinden

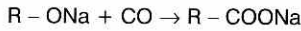


Örneğin

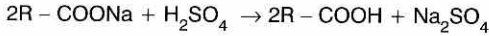


### e) Kolbe sentezi

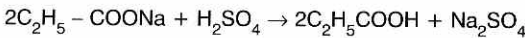
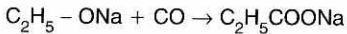
Sodyum alkolatlar yüksek basınçta CO ile ısıtılırsa karboksilli asitlerin Na tuzları oluşur. Bu tuzlar  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ile etkileştirilirse karboksilli asitler oluşur.



**alkolat**

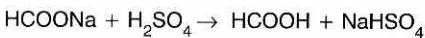
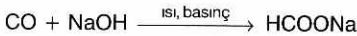


Örnek

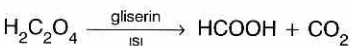


### Formik Asit (Karıncası)

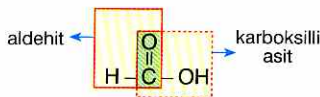
Karıncası salgılarında ve ısırılan otunda bulunur. Endüstride basınç altında CO gazının NaOH ile ısıtılmasından elde edilir.



Okzalik asidin gliserinli ortamda ısıtılmasından da formik asit elde edilebilir.

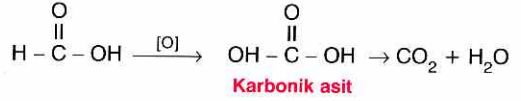


**Formik asit hem asit hem de aldehit özelliği gösterir.**

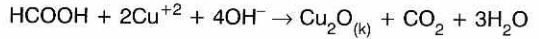
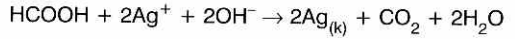


Karboksilli asitler yükseltgenmediği halde formik asit aldehit

grubu içermesinden dolayı yükseltgenebilir. Yükseltgenmesinden karboksilli asit oluşur. Karboksilli asitte kararsız yapısından dolayı karbondioksit dönüşür.



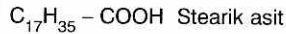
Ayrıca aldehit grubu içermesinden dolayı Tollens ve Fehling çözeltilerine etki eder.



### YAĞ ASİTLERİ

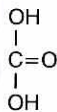
Moleküllerinde karbon atomu sayısı çift olan düz zincirli mono karboksilli asitlere **doymuş yağ asitleri** denir. Yapılarında karboksil grubu ve çift bağ bulunduran monokarboksilli asitler doymamış yağ asitleridir. Bunlardan doymuş yağ asitleri katı yağların yapısında doymamış yağ asitleri de sıvı yağların yapısında bulunur. Sıvı yağların  $\text{H}_2$  ile doyurulması sonucu margariner elde edilir.

Yağ asitlerine bazı örnekler aşağıda verilmiştir.

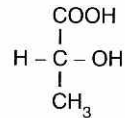


### OKSİ (HİDROKSİ) ASİTLER

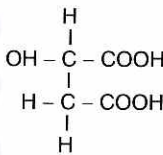
Yapılarında  $-\text{COOH}$  grubu yanında  $-\text{OH}$  grubu taşırlar. Hem asit, hem de alkol özelliği gösterirler. Na ve K gibi elementlerle  $\text{H}_2$  gazı açığa çıkardıkları gibi Mg, Zn ve Ca gibi metallerle de  $\text{H}_2$  gazı açığa çıkarırlar.



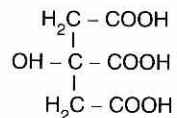
oksi (hidroksi)formik asit  
(karboksilli asit)



$\alpha$ -hidroksi propiyonik asit  
(laktik asit)



**malik asit**  
(elma asidi)



**sitrik asit**  
(limon asidi)





## Dolaşım Sistemleri - II

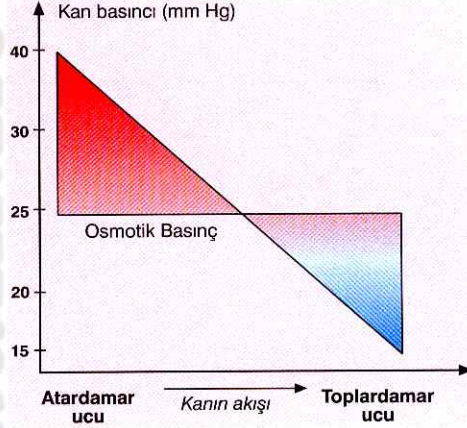
### KAN İLE DOKU HÜCRELERİ ARASINDA MADDE DEĞİŞİMİ

Atardamar ve toplardamarlar kalın bir yapıya sahip olduklarından hiçbir zaman dışarıya madde sızdırmazlar. Ancak kılcal damarların yapısı çok ince olduğu için kan basıncının etkisiyle damar içindeki küçük moleküllü maddeler dışarı çıkabilirler. Kılcal damarlardan dışarı çıkan maddelerin, dokudaki hücrelerin etrafında oluşturduğu bu sıvı ortama **doku sıvısı** denir. Doku sıvısında organik besin monomerleri, küçük moleküllü olan protein ve yağlarla birlikte mineral ve bol miktarda su bulunur. Doku hücreleri doku sıvısı denilen bu sıvı ortamda yaşarlar. Kan ile doku hücreleri arasındaki madde alış verişini doku sıvısı aracılığı ile gerçekleştirir.

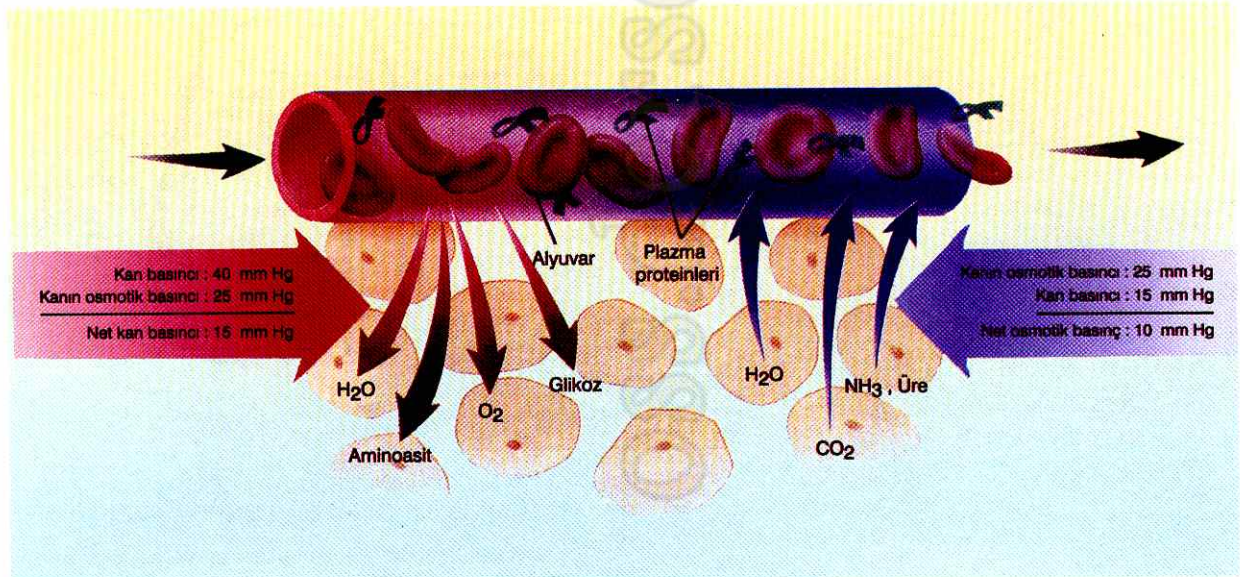
Kandaki maddeler önce kılcallardan doku sıvısına geçer ve daha sonra hücrelere alınır. Doku hücrelerinin oluşturduğu metabolizma artıkları ise önce doku sıvısına oradan da kılcal damarlara geçerler.

Kılcal damarlardaki kan ile doku sıvısı arasında madde alış verişini, kılcallardaki kan basıncı ile kanın osmotik basıncı arasındaki değişime bağlı olarak gerçekleştirir. Kan basıncının temel kaynağı kalbin yaptığı basınçtır. Kan basıncının en yüksek olduğu yer aort atardamarıdır. Kan kalpten uzaklaştıkça kalbin yaptığı basınç da azalır.

Kılcal damarların atardamar ucundan toplardamar ucuna doğru gidildikçe kan basıncı azalmaktadır. Kanın osmotik basıncı kanda çözülmüş olarak bulunan NaCl gibi tuzlar ve besin monomerlerinin yoğunluğu ile kan plazmasında bulunan büyük moleküllü proteinler (albümin, globulin, fibrinojen, lipoprotein gibi) tarafından oluşturulur. Kan proteinlerinin her birinin ayrı ayrı özel görevleri olduğu gibi kanda osmotik basıncın oluşmasına da neden olurlar. Plazma proteinleri büyük moleküllü oldukları için kılcal damarlardan dışarıya çıkamazlar. Bu yüzden kılcal damar boyunca kanın osmotik basıncı sabittir ve farklılık göstermez.



Kılcal damarlarda basınç değişimleri



Kılcal damarda madde geçişleri

Kan basıncı kılcal damarlardan sıvı çıkışını sağlayan basınçtır. Kanın osmotik basıncı ise doku sıvısının kana geçmesini sağlayan basınçtır.

Kılcal damarların atardamar ucunda kan basıncı osmotik basınca göre daha yüksek, toplardamar ucunda ise kan basıncı osmotik basınca göre daha düşüktür. Kılcalların atardamar ucunda yüksek olan kan basıncının etkisiyle kan plazmasındaki su ve çözülmüş maddeler damar dışına çıkar. Çıkan sıvıda bulunan besin, oksijen ve suda çözünen küçük moleküllü diğer maddeler doku sıvısına geçer.

Kılcalların toplardamar ucunda ise kan basıncına göre daha yüksek olan osmotik basıncın etkisiyle doku sıvısı kana geçer. Doku sıvısındaki karbondioksit ve azotlu artıklar ile kullanılmayan besin maddeleri kılcal damarlara alınır. Kılcal damarlardaki kan ile doku sıvısı arasında madde alışverişinin bu şekilde açıklanması **Starling Hipotezi** olarak bilinmektedir.

#### Örnek 1 :

**Memelilerde, atardamarları toplardamlara bağlayan kılcaldamarlar boyunca, kan basıncı azalmayıp sabit kalsaydı,**

- I. Çözünen maddelerin kılcaldamardan doku sıvısına daha kolay geçmesi
- II. Metabolizma atıklarının kılcaldamarlara daha kolay geçmesi
- III. Doku sıvısının kılcaldamarlara daha kolay geçmesi
- IV. Doku sıvısı miktarının azalması

**durumlarından hangilerinin gerçekleşmesi beklenirdi?**

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) Yalnız III  
D) III ve IV                      E) II, III ve IV

(2000-ÖSS)

#### Çözüm :

Kan basıncı kılcal damarlardan sıvı çıkışını sağlayan basınçtır. Kılcal damarlarda kan basıncı azalmayıp sabit kalsaydı ;

- Kılcallardan dokulara madde geçişi kolay olurdu.
- Doku sıvısından kana madde geçişi olmazdı.
- Doku sıvısı miktarı artardı.
- Dokularda metabolizma artıkları birikirdi.

**Cevap A**

## KAN DOLAŞIMI

Küçük ve büyük kan dolaşımı olmak üzere ikiye ayrılır.

### a. Küçük Kan Dolaşımı

Küçük dolaşım, kalp ve akciğerler arasında yapılan kan dolaşımıdır. Bu nedenle küçük dolaşıma akciğer dolaşımı da denir.

**Amaç:** Kalpteki kirli kanın akciğerlerde temizlenerek kalbe geri getirilmesidir.

**İzlediği yol:**

Sağ karıncık → Akciğer atardamarı → Akciğer → Akciğer toplardamarı → Kalbin sol kulakçığı

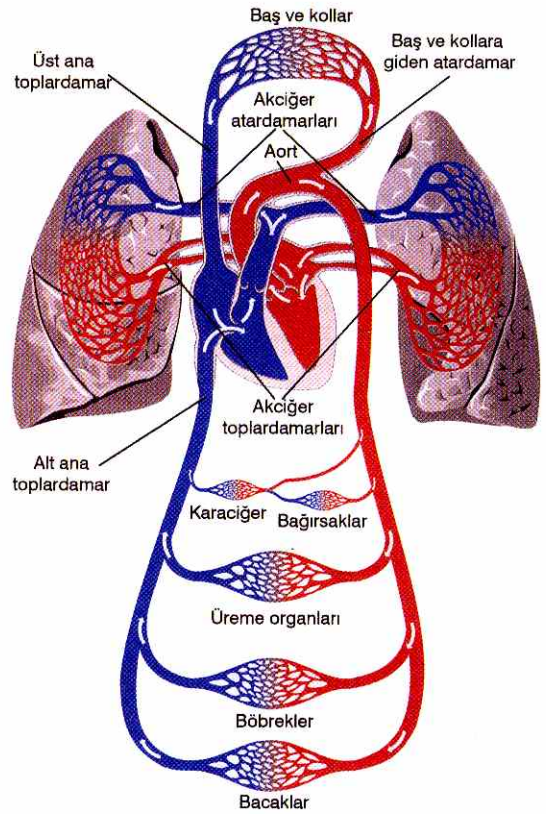
### b. Büyük Kan Dolaşımı

Büyük kan dolaşımına sistemik dolaşım da denir.

**Amaç:** Kalpteki temiz kanın vücut dokularına dağıtılmasıdır. Bu dolaşım ile hücrelerin besin ve oksijen ihtiyacının karşılanması ve dokulardaki artık maddelerin uzaklaştırılması sağlanır.

**İzlediği yol:**

Sol karıncık → Aort atardamarı → Vücut dokuları → Alt ve üst ana toplardamarlar → Kalbin sağ kulakçığı



*Büyük ve küçük kan dolaşımı*

Kan dolaşımındaki damarların genel içeriği ve kanın akış yönü bilinmelidir. Bazı önemli damarların içerikleri şöyledir;

- Açlık durumunda glikoz oranının en yoğun olduğu damar, karaciğer toplardamarıdır.

- Tokluk durumunda besin oranının en yoğun olduğu damar, kapı toplardamarıdır.
- Üre miktarının en yoğun, amonyak miktarının en az yoğun olduğu damar, karaciğer toplardamarıdır.
- Üre miktarının en az yoğun olduğu damar, böbrek toplardamarıdır.
- Atardamarlardaki azotlu artık madde oranları yaklaşık olarak aynıdır.
- Aorttan ayrılan bütün atardamarların içerikleri aynıdır.

### Örnek 2:

**İnsanda böbrek toplardamarına verilen işaretli bir alyuvar, baş atardamarına gidene kadar kat ettiği dolaşım yolunda;**

- Böbrek
- Akciğer
- Karaciğer
- İnce bağırsak

**organlarından hangilerinde bulunan kılcaldamarlardan geçer?**

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) I ve III  
D) II, III ve IV                      E) I, II, III ve IV  
(1994-ÖYS)

### Çözüm :

Böbrek toplardamarına verilen işaretli alyuvar alt ana toplardamarla kalbin sağ kulakçık ve karıncığından geçerek akciğere gönderilir. Akciğerlerdeki alveol kılcallarından geçerek kalbe gelir ve buradan aort ile başa gönderilir. Bu süreçte işaretli alyuvar böbrek, karaciğer ve ince bağırsağa uğramak zorunda değildir.

**Cevap B**

## 3. KAN DOKU

Kan dokusu kan hücreleri ve plazma denilen ara maddeden oluşmaktadır.

### I. Kan Plazması

Kan dokunun yaklaşık % 55 kadarı kan plazmasından oluşur. Plazmanın % 90-92 si su, % 7-8 i kan proteinleri, geri kalanı da yine organik ve inorganik yapıdaki çeşitli moleküllerdir. Plazmada monomer halinde karbonhidratlar, amino asitler, yağ asitleri, gliserol, vitaminler, mineraller, tuzlar, hormonlar, antikorlar, azotlu artıklar, solunum gazları ve kan hücreleri bulunmaktadır. Plazmanın kan hücreleri ve pıhtılaşmayı sağlayan **fibrinojen** gibi kan proteinleri dışında kalan kısmına **serum** adı verilir.

### Örnek 3:

**İnsanlarda, kan proteinleri,**

- Kanın pıhtılaşmasında rol oynama
- Sindirilmiş besin maddelerini taşıma
- Kan plazmasının osmotik basıncının dengelenmesinde rol oynama
- Vücudun bağışıklık tepkisinde rol oynama

**işlevlerinden hangilerini gerçekleştirir?**

- A) I ve II                      B) II ve III                      C) II ve IV  
D) I, II ve III                      E) I, III ve IV  
(2001-ÖSS)

### Çözüm :

Kan plazmasındaki proteinler;  
- Pıhtılaşmada görev alır. (Trombojen, Fibrinojen)  
- Kanın osmotik basıncını dengeler. (Albumin, globulin)  
- Vücudun bağışıklık tepkisinde rol oynar. (Antikor çeşitleri)  
- Sindirilmiş besinleri taşımaz. Sindirilmiş besinler plazmada taşınır.

**Cevap E**

## II. Kan Hücreleri

Kanın yaklaşık % 45 ini oluşturur. Üç çeşit kan hücresi vardır.

### a. Alyuvarlar (Eritrositler)

Karaciğer, dalak ve en çok kırmızı kemik iliğinde üretilirler. İlk yapıldıklarında çekirdekli olan alyuvarlar, olgunlaştıklarında çekirdeklerini kaybederler. Ortalama 120 gün yaşayabilen alyuvarlar, bölünemezler. Ömrünü tamamlayan alyuvarlar dalak ve karaciğerde parçalanırlar. Alyuvarlar taşıdıkları **hemoglobin** molekülü sayesinde O<sub>2</sub> ve CO<sub>2</sub> taşınmasında görev alırlar. Hemoglobin taşıdığı demir mineralinden dolayı kırmızı renklidir. Deniz seviyesinden yükseklere çıkıldıkça atmosferdeki oksijen oranı düşer. Bu durumda oksijen ihtiyacını karşılamak için alyuvarların sayısı artar. Alyuvar zarında bulunan protein çeşitlerine göre kan grupları belirlenir.

### b. Akyuvarlar (Lökositler)

Mikrobik etkenlere karşı vücudun bağışıklığından sorumlu olan hücrelerdir. Kemik iliklerinde ve lenf düğümlerinde üretilirler. Çekirdekli hücrelerdir. Aktif hareket etme özellikleri bulunur. En fazla 3-4 gün yaşarlar.

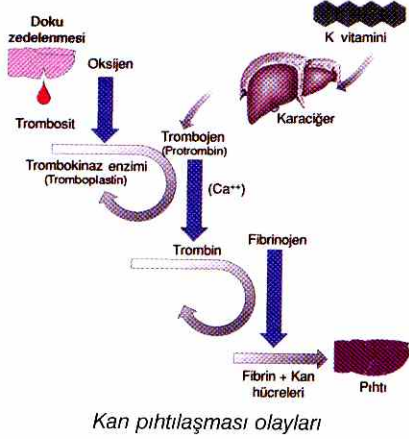
Vücuda giren antijen ve mikroorganizmaları fagositozla parçalayarak etkisiz hale getirirler. Ayrıca vücuda giren antijenlere karşı antikor üreterek de bağışıklıkta rol oynarlar.

Bazı çeşitleri kılcal damarlardan doku sıvısına çıkabilirler. Yaşlanmış ve yıpranmış hücre ve doku artıklarını parçalayarak ortadan kaldırılırlar.

### c. Kan pulcukları (Trombositler):

Kırmızı kemik iliğinde bulunan büyük yapılı hücrelerin parçalanması sonucu oluşan hücre parçacıklarıdır. Hücresel bir yapı göstermezler.

Damar yaralanması olduğunda kanın pıhtılaşmasını başlatan enzimleri bulundurlurlar.



### KANIN GÖREVLERİ

Kanın görevleri temel olarak dört grupta toplanabilir.

#### 1. Taşıma görevini gerçekleştirme :

- Sindirilen besinleri hücrelere taşımak.
- Akciğerden alınan oksijeni hücrelere götürmek.
- Artık ürünleri ve hücrede metabolizma sonucu oluşan karbondioksit, amonyak ve üreyi ilgili boşaltım organlarına taşımak.
- Üretilen hormonları ilgili organlara götürmek.

#### 2. Düzenleme görevini gerçekleştirme :

- Vücut sıcaklığını düzenlemek
- Vücut sıvılarının asit - baz (pH) dengesini düzenlemek
- Vücudun su dengesini düzenlemek
- Hücre ve doku sıvılarının yoğunluklarını düzenlemek

#### 3. Bağışıklık olayını gerçekleştirme :

Kan hücrelerinden bazıları antikor üretirken, bir kısmının da fagositoz yeteneği bulunur. Böylece kan vücudun savunmasında en önemli görevi yüklenir.

#### 4. Pıhtılaşmayı sağlama :

Yaralanmalarda, trombositler serbest oksijen ile temas ederek pıhtılaşma gerçekleşir ve kan kaybı engellenmiş olur.

#### Dolaşım sisteminin diğer sistemlerle olan ilişkisi :

Vücudumuzdaki tüm sistemler mükemmel bir uyum içinde çalışır. Bir sistemin işleyişindeki bozukluk diğer sistemlerin çalışmasını aksatır. Dolaşım sisteminin diğer sistemlerle ilişkilerini birkaç örnek vererek inceleyelim:

Sindirilmiş besinler, ince bağırsaklardan kılcal damarlarla, yağ asitleri ve gliserol ise lenf damarlarıyla alınır ve kan plazması içinde, tüm vücut hücrelerine taşınır. Kandaki şeker, yağ ve aminoasit miktarının değişmesi, sindirim sistemine ait organların ve salgı bezlerinin görevlerini iyi bir şekilde yapamadığını gösterir.

Kan plazması içinde hormonlar, doku ve organlara taşınırlar. Endokrin sistem işleyişindeki bir bozukluk, kan tahlili ile anlaşılabilir.

Dolaşım ve solunum sistemleri arasındaki uyumlu çalışmayı hipotalamus sağlar. Tehlike anında hipotalamus tüm somatik sinirleri harekete geçirir. Böylece vücut korunma önlemleri almış olur. Kalp atışı yükselir, adrenal dolaşım sistemini etkiler, kan şekeri yükselir, kan damarları daralır ve kan basıncı artar.

Tüm vücut hücrelerinde metabolizma sonucu artık maddeler oluşur. Bunlardan karbondioksit, kanla akciğerlere taşınır ve solunum yoluyla akciğerlerden dışarı atılır. Azotlu artıklar karaciğerde üreye dönüştürüldükten sonra üre, kan yoluyla karaciğerden böbreklere taşınır. Daha sonra boşaltım sistemi organları yoluyla vücut dışına atılırlar. Böbreklerin işleyişindeki bir aksama, kanın kimyasal bileşimini bozar. İskelet kaslarının kasılması kanın damarlarda hareketini kolaylaştırır.

### LENF DOLAŞIM SİSTEMİ (AK KAN)

Balıklar hariç omurgalı canlılarda kan dolaşımından bağımsız bir damar sistemi olarak lenf sistemi bulunur.

Lenf sisteminde, lenf sıvısı, lenf damarları ve lenf düğümleri bulunur.

#### 1. Lenf Sıvısı

Kısaca alyuvar taşımayan kan sıvısı (doku sıvısı) olarak ifade edilir. Alyuvar bulundurmadığından renksizdir. Kan kılcallarından dokulara çıkan kan plazmasının tamamı geri emilemez. Emilemeyen bu sıvı lenf damarları ile alınarak kan dolaşımına katılır. Lenf sıvısında su, inorganik ve organik besinler, küçük proteinler, artık maddeler (NH<sub>3</sub>, üre) ve kan hücrelerinden akyuvarlar bulunur.

#### 2. Lenf Damarları

- Lenf dolaşım sisteminde lenf kılcalları ve lenf toplardamarları bulunur.
- Lenf dolaşım sistemine ait atardamar bulunmaz.
- Lenf kılcalları tek katlı yassı epitelden oluşmuş olup, uç kısımları kapalıdır. Lenf kılcalları kan kılcallarına göre daha geçirgendir. Lenf kılcalları daha büyük olan lenf toplardamarlarına bağlanır ve bu damarlar da kan damarlarına bağlanır.
- Lenf sıvısının hareketi kana göre daha yavaştır. Çünkü lenfe basınç yapan özel bir kalp ve atardamarlar bulunmaz.

- Lenf toplardamarlarında tek yönlü akışı sağlayan kapakçıklar bulunur.
- Lenf sıvısının damar içerisindeki hareketinde kalbin negatif emme kuvveti, iskelet kaslarının kasılması ve damarların iç kısmında bulunan tek yönlü kapakçıklar etkili olur.

- Lenf sistemindeki sıvı iki yolla kana karışır:

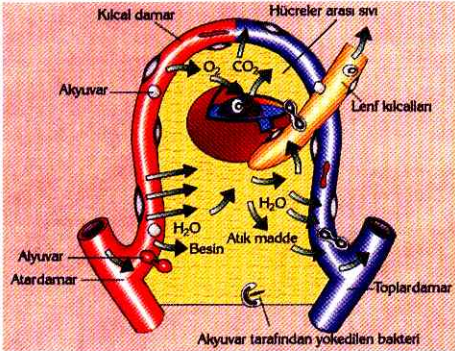
a. Baş ve gövdenin sağ yarısı ile sağ koldan gelen lenf damarları birleşerek sağ köprücük altı toplardamarına bağlanır.

b. Baş ve gövdenin sol yarısından gelen damarlar ile karın bölgesinden ve vücudun alt tarafından gelen lenf damarları birleşerek, sol köprücük altı toplardamarına bağlanır.

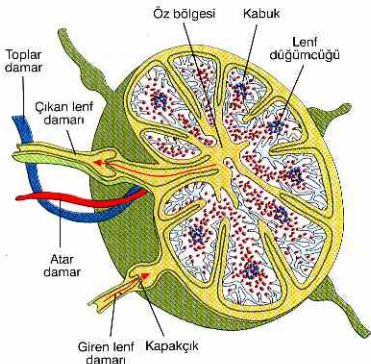
Lenf damarları mikrobik etkenlerle veya başka bir nedenle tıkanığında doku sıvısı miktarında artma görülür. Özellikle bacaklarda görülen bu aşırı şişme durumuna fil hastalığı denir.

### 3. Lenf Düğümleri

- Lenfosit yapımının gerçekleştiği yerlerdir.
- Lenf düğümlerinin etrafı bağ dokudan yapılmış bir kapsülle çevrilidir. Bu kapsüller içinde lenfoblastlar (akyuvar çeşitlerine dönüşebilen hücreler), lenfositler ve retiküler doku hücreleri bulunur.
- Lenf düğümlerine birden çok damar girer ve bir damar çıkar. Damarlarla gelen lenf sıvısı, düğümlerde süzülür. Lenfosit yönüyle zenginleşerek tek damarla akışına devam eder.
- Vücuda giren mikropların tutulduğu ve etkisiz hale getirildiği yerlerdir.

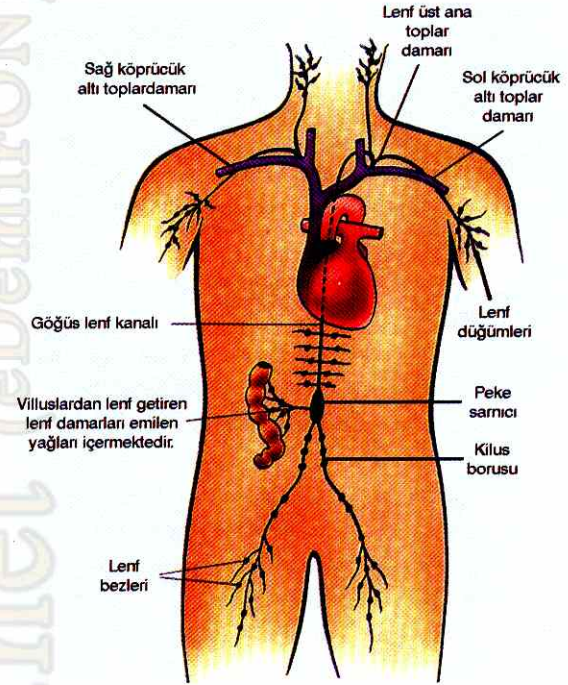


Kılcal damar ve lenf kılcalında madde alışverişi



Lenf düğümünün yapısı

- Vücudun belirli yerlerinde yoğunlaşmışlardır. (Örneğin, koltuk altı ve kasıklar)
- Dalak ve bademcikler en büyük lenf düğümlerindedir.



İnsan vücudunda lenf damarları ve lenf düğümleri

### Lenf sisteminin görevleri:

- Doku sıvısı ile kan sıvısının dengede kalmasını sağlar. Bu görevi doku sıvısını kana tekrar ulaştırarak gerçekleştirir.
- Bağırsaktan emilen yağ asidi ve gliserol ile A, D, E, K vitaminlerini sol köprücük altı toplardamarına getirir.
- Akyuvar üreterek vücudun savunmasında (bağışıklık) etkili olur.

### BAĞIŞIKLIK SİSTEMİ

Vücudun, sağlığa zararlı canlılara (mikroplara) ve yabancı kimyasal maddelere (antijen) karşı kendini savunmasına **bağışıklık** denir.

Etki mekanizmasına göre spesifik (özel) olmayan ve spesifik bağışıklık olarak ikiye ayrılır.

### Spesifik Olmayan Bağışıklık :

Yabancı maddelerin ve hücrelerin yapısına ve türüne bakılmaksızın vücuda girişinin önlenmesi durumudur. Mekanik ve kimyasal bariyerlerle sağlanan bu bağışıklığın bazı örnekleri şöyledir.

- Ağız yoluyla giren mikroorganizmaların mide asidiyle parçalanması
- Derinin, üzerinde bulunan keratin tabakasıyla mikroorganizma girişini engellemesi
- Ter ve yağ salgılarının bazı mikroorganizmaları öldürmesi

- Solunum yoluyla alınan mikroorganizmaların mukusta ölmesi veya sil hareketleri ve öksürükle dışarı atılması
- Solunum ve sindirim mukozasında bulunan makrofajların fagositoz yapması
- Gözyaşı içindeki maddelerin bazı mikropları öldürmesi

### Spesifik Bağışıklık :

Spesifik olmayan bağışıklıkla vücuda girişi engellenemeyen bazı mikroplar ve yabancı maddeler canlınin dolaşım sistemine geçerek tehlike oluşturur. Bu tür mikroorganizmaların yapısına ve türüne göre özel olarak oluşturulan savunma mekanizmasına **spesifik bağışıklık** denir.

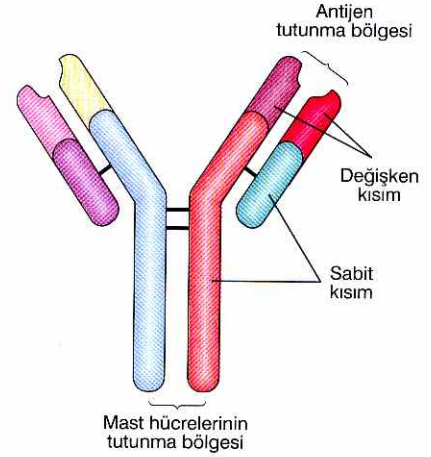
Dolaşım sistemine giren ve doku sıvılarına dağılan mikroplar monosit ve makrofajlarca fagositozla yok edilmeye çalışılır. Bu hücreler ayrıca doku hasarını engelleyen sıvı içerikli faktörleri de salgılaya özelliğine sahiptir. Bu hücrelerin de başarılı olamaması durumunda *B* hücresi ve *T* hücresi adı verilen akyuvarların savunması başlar. Antijen varlığını fark eden *T* hücreleri savunma sisteminin yönetimini ele alır. *T* hücrelerinin temel fonksiyonu infekte olmuş hücreleri yok etmektir. Aynı zamanda *B* hücrelerine bağlanarak onların faaliyetlerini yönlendirebilir ve *B* hücrelerini de antikor üretmesi için uyarır. Antijen ve antikor kavramları spesifik bağışıklığın anlaşılması için önemlidir.

### Antijen :

İnsan veya hayvan vücuduna girdiğinde, kendisine karşı antikor oluşumuna sebep olan yabancı maddelere **antijen** denir. Antikor oluşturulmayan maddeler antijen değildir. Antijenler hem antikor oluşumuna sebep olur, hem de kendisine karşı oluşan antikorla, gerek vücut içerisinde, gerek vücut dışarısında reaksiyona girerler. Bir maddenin antijen olabilmesi için oldukça büyük bir molekül ağırlığına sahip olması, verildiği organizma için yabancı olması ve organizmadan çabuk atılmaması gerekir. En iyi antijenler, kompleks yapıya sahip olan maddelerdir. Antijenler, protein veya proteinle birleşmiş polisakkarit (glikoprotein), ya da yağlardan (lipoprotein) oluşmuş yapılar olabilir.

### Antikor :

Antikorlar, yapısal olarak globular protein şeklindedir. Bu proteinlere immunoglobulinler de denir. Her immunoglobulinin yapısında dört adet aminoasit zinciri vardır ve bu zincirler disülfat bağlarıyla birbirine bağlanmıştır. Immunoglobulini meydana getiren aminoasit zincirindeki aminoasitlerin sırası, kendilerine özeldir. Bu sıralama immunoglobulinin fizyolojik özelliğini belirler. Antikorlar, değişken ve sabit kısımlara sahiptirler. Kısa zincirlerin uç kısımlarında değişken bölge bulunur.

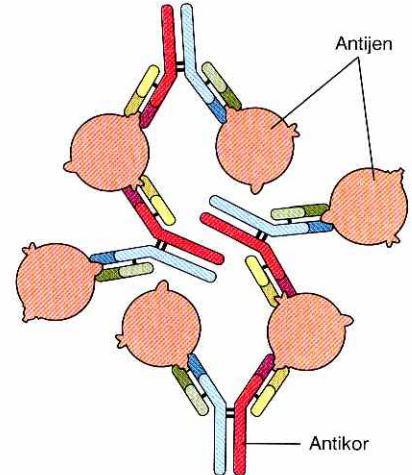


Antikor yapısı

Değişken kısımlar farklı yapıda aminoasit sırasına sahiptir ve bu bölgeler antijenin türüne göre özellik gösterir. İmmunoglobulinin sabit kısmı ise hücreye tutunmak ve kimyasal maddelere bağlanmak gibi diğer aktivitelerde görev alır.

### Antijen - Antikor Reaksiyonları :

Bir antijenle birleşecek veya onunla reaksiyona girecek olan antikorlar; o antijene özel bir yapıda sentezlenir. Uygun antijenle uygun antikor bir araya geldiğinde antijen - antikor kompleksi oluşur ve antijen etkisiz hale getirilir. Her canlıda antijen - antikor ilişkisi özgüldür (anahtar - kilit modeli). Antijen - antikor tepkimelerinin özgülüğü, türler arasındaki benzerliklerin ortaya çıkarılmasında da kullanılır. Bir hayvanın kanı, diğer bir hayvana enjekte edilirse, doğal olarak antikor meydana gelir ve çökme oluşur. Bu antikorlar, yakın akrabalıkları olan hayvanların kanında da aynı çökelmeleri meydana getirir. Hayvanlar arasında akrabalık derecesine göre çökme oranı ortaya çıkar. Yakın akrabalarda çökme oranı az, akrabalık dereceleri uzak olan hayvanlarda ise çökme oranı yüksektir.



Antijen - antikor kompleksi

#### Örnek 4:

**Aşağıdaki durumların hangisinde, vücutta özel savunma (antijen - antikor reaksiyonu) gerçekleşmesi beklenmez?**

- A) Kan grubu A olan bir insana B grubu kan verilmesi
- B) Aynı yumurta ikizleri arasında doku nakli yapılması
- C) Penisiline duyarlı bir insana penisilin iğnesi yapılması
- D) Yumurtaya karşı alerjisi olan bir insanın yumurta içeren bir besin yemesi
- E) Kanı Rh- olan bir annenin I. ve II. hamileliklerinde, bebeklerin kanınının Rh+ özelliğinde olması

(2000-ÖSS)

#### Çözüm:

Antijen - antikor reaksiyonunun gerçekleşmesi için bireye yabancı olan hücre veya protein verilmelidir. Aynı yumurta ikizlerinin genetik bilgileri aynı olduğundan protein çeşitleri de aynıdır. Bu nedenle doku veya organ nakli yapıldığında antijen - antikor reaksiyonu gerçekleşmez. Diğer seçeneklerde yabancı hücre veya maddenin vücuda girmesi durumu sözkonusudur. Dolayısıyla antijen - antikor reaksiyonu gerçekleşir.

**Cevap B**

#### Toksin - Antitoksin :

Bazı enfeksiyon etkenleri buldukları ortama **toksin** denilen zehirli maddeler salgılar. Çok iyi antijen özelliği gösteren ve hastalık yapıcı olan bu toksinlere **ekzotoksin** denir. Difteri ve tetenez toksinleri buna çok iyi birer örnektir.

İnsanlarda bu ekzotoksinlere karşı antitoksin denilen antikorlar oluşturulur. İçinde toksin antikorları bulunduran serumlara **antitoksik serumlar** denir. Antitoksinler, toksinlerin zehirli etkilerini ortadan kaldırır.

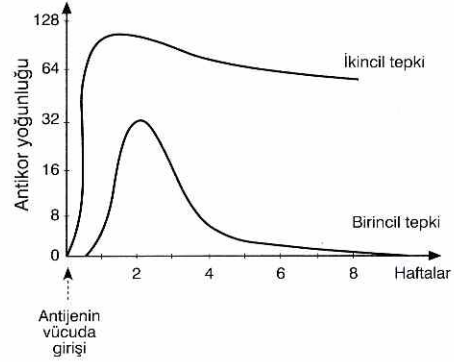
#### İki tür spesifik bağışıklık mekanizması vardır:

- 1. Hücresel bağışıklık mekanizması :** T lenfositleri tarafından doğrudan hücrelerle temas sonucu oluşturulur. Mantarlara, virüslere ve yabancı dokulara karşı olur.
- 2. Kansal (hümorale) bağışıklık mekanizması :** B lenfositlerinin antikor üretmesi ile sağlanır. Bakteri ve virüs enfeksiyonlarına karşı olur.

Antijen vücuda girdiğinde yaklaşık olarak bir haftalık durgun (antikor üretilmeyen) evre görülür. Bu evrede akyuvarlar antijeni tanıyıp ve antikor üretimi başlar. Bu süreçte mikroorganizmaların çoğalması gerçekleşirse **enfeksiyon** (hastalıklar) meydana gelir.

İlk antikor üretimi sırasında kandaki antikor düzeyi yavaş yavaş belirli bir noktaya kadar artar, daha sonra düşer. Buna antijene karşı oluşturulan **birincil tepki** denir. Şayet aynı an-

tijen vücuda ikinci defa girecek olursa kısa bir durgunluk evresinden sonra hızla antikor oluşumu başlar ve üretilen antikor kanda daha yüksek seviyeye ulaşır. Buna **ikincil tepki** denir. İkincil tepkinin olduğu durumlarda birey genellikle hasta olmaz.



#### BAĞIŞIKLIĞIN KAZANILMASI

##### 1. Aktif Bağışıklık

Organizmanın kendisinin sağladığı bağışıklıktır. Doğal ve kazanılmış bağışıklık olmak üzere iki şekilde olur.

**a. Doğal Bağışıklık :** Doğuştan kazanılan bağışıklıktır. Genetik ve anatomik olarak kazanılmış olabilir. Örneğin tavşanlarda öldürücü olan bir virüsün insanlarda öldürücü olmaması doğal bağışıklıktır.

Bu doğal bağışıklık büyük ölçüde plazmada bulunan ve herhangi bir antijenle karşılaşmadan yapılmış olan hazır antikorlarla sağlanır. Örneğin, insanlarda yabancı kan gruplarına karşı oluşturulmuş hazır antikorlar kanda bulunmaktadır. A kan grubu bir insanın kan plazmasında Anti-B bulunur.

**b. Kazanılmış Bağışıklık :** Organizmanın hastalık etkeni antijenle karşılaşarak ona karşı salgıladığı antikorlarla bağışıklık kazanması durumudur. Bu durum iki şekilde olur.

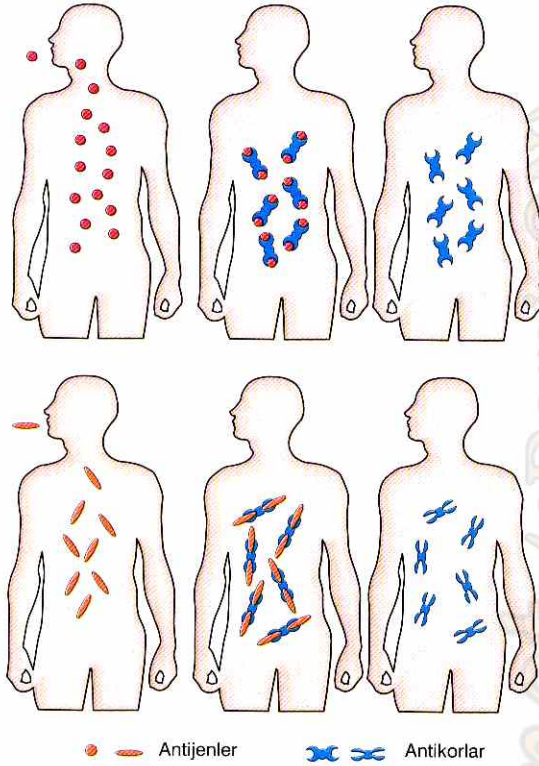
##### Hastalığı geçirecek :

- Mikroorganizma vücutta çoğalarak hastalığa neden olmuşsa, vücutta zamanla antikor miktarı artırılarak iyileşme sağlanır. Hastalık durumlarında kullanılan antibiyotikler bağışıklık kazandırmaz. Sadece mikroorganizmaların öldürülmesine yardımcı olur.

##### Aşı yaptırılarak :

- **Aşı:** organizmaya hastalık etkeni mikrobun zayıflatılmış veya öldürülmüş şekilde verilmesidir.

Aşı sağlıklı insanlara yapılır ve koruyucu özelliği vardır. Aşı yapılan kişinin vücutu antijeni tanıyıp ve antikor üretir. Aşıların koruyuculuk zamanı antijenin niteliğine göre farklılık gösterir.



Farklı antijenlere karşı farklı özellikte antikorlar üretilir.

## 2. Pasif Bağışıklık

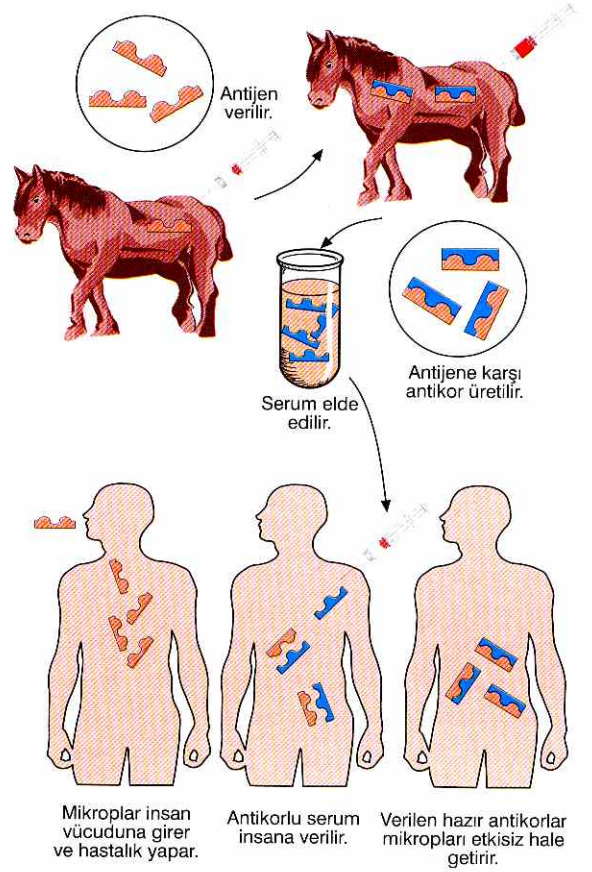
Organizmaya dışarıdan hazır olarak antikorların verilmesi durumudur. Örneğin;

- Anneden plasenta veya süt ile embriyo ve çocuğa hazır antikorların geçmesi
- Serum yoluyla organizmaya hazır antikor verilmesi

Bu tip bağışıklığın süresi oldukça kısadır. Serum verilmesi hasta bireylerin tedavi edilmesi için kullanılır.

### Serum :

At ve sığır gibi çeşitli hayvanlardan elde edilir. Bu hayvanlara aşı verildiğinde belirli bir süre içerisinde organizmada antikor üretilir. Daha sonra bu canlılardan alınan kan çöktildiğinde, üst kısımda kalan ve serum adı verilen sıvı bol miktarda antikor içerir. Serum içerisinde zararlıya karşı oluşturulan hazır antikordaki başka insanı besleyici maddeler de bulunur. Serum hasta insanlara verilir.



Serum elde edilmesi ve kullanılması

### Örnek 5:

İnsan vücudunda, derideki bir kesikten mikroorganizmalar girdikten sonra, ilk olarak aşağıdaki olaylardan hangisi meydana gelir?

- Kan dolaşımının yavaşlaması
- Antikorların oluşması
- Kandaki hemoglobin miktarının artması
- Kandaki oksijen miktarının artması
- Akyuvarların kesilen bölgede toplanması

(1993-ÖYS)

### Çözüm:

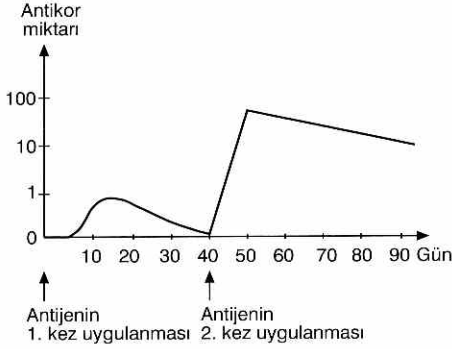
Derideki kesikten mikroorganizmalar vücuda girdikten sonra savunma için akyuvarlar kesilen bölgede toplanır. Fagositöz ve antikor üretimi daha sonra gerçekleşir.

**Cevap E**



### Örnek 6:

Bir bireye belirli bir hastalığa karşı direnç kazandırmak için iki ayrı zamanda aşı yapılarak bu hastalıkla ilgili antijen verilmiştir. Aşağıdaki grafik, bu bireyin kanında bulunan antikor miktarının, antijenin 1. ve 2. kez uygulanmasına bağlı olarak değişimini göstermektedir.



**Bu grafiğe dayanarak aşağıdaki yargılardan hangisine varılamaz?**

- A) Antijenin 2. kez uygulanmasında vücuda verilen antijen miktarı daha fazladır.
- B) Vücudun, uygulanan antijeni tanıması için belirli bir sürenin geçmesi gerekir.
- C) Antijenin 1. kez uygulanmasından sonra oluşan antikor miktarı, belirli bir süreden sonra azalmaya başlar.
- D) Antikor oluşumu, antijenin 2. kez uygulanmasında, 1. kez uygulanmasındakine göre daha kısa süre sonra gerçekleşir.
- E) Antijenin 2. kez uygulanmasıyla kazanılan direnç, 1. kez uygulanmasıyla kazanılandan daha güçlü ve daha kalıcıdır.

(2002-ÖSS)

### Çözüm:

Grafiğe dikkat edildiğinde antijenin 1. kez uygulanması durumunda antikor üretiminin başlaması için biraz zaman geçmiştir. Antijen 2. kez uygulandığında ise antikor üretimi daha hızlı ve fazla olmuştur. Dolayısıyla bağışıklık daha kalıcıdır. Buna göre, antijenin 2. kez uygulanmasında daha fazla miktarda verildiği sonucu çıkarılamaz.

**Cevap A**

### İmmünolojik Tolerans

Birey kendi proteinlerine ve yabancı saymadığı diğer proteinlere karşı antikor üretimi yapmaz ve bir takım koruyucu reaksiyonlar meydana getirmez. Buna **immünolojik tolerans** denir. İmmünolojik toleransın sınırları, embriyolojik dönemin son aylarında çizilir. Doğumdan sonraki aylarda son şeklini alır. Bundan dolayı bir organizmaya embriyo halinde iken bir yabancı protein verilirse, buna karşı antikor yapmadığı gibi onu kendi proteini gibi kabul eder. Aynı organizmaya yetişkin dönemde aynı yabancı protein çeşidi enjekte edildiğinde vücut bu antijeni, immünolojik tolerans ile karşıladığı için tepki göstermez.

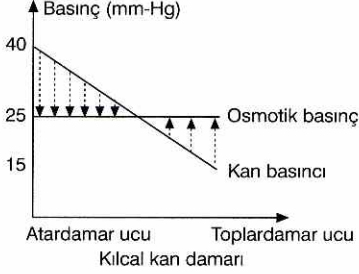
### Doku ve Organ Nakli Bağışıklığı

İnsandan insana doku ve organ nakil işlemleri günümüzde en çok uygulanan işlemlerden biri haline gelmiştir. Doku naklinde, aktarılan doku antijenlerinin, aktarıldıkları organizmada meydana getirdikleri immünolojik tepkiler büyük önem taşımakta ve doku naklinin başarılı olup olmadığı bu tepkilere bağlı olmaktadır. Bugüne kadar en başarılı doku nakli kan naklidir. Daha önce de belirtildiği gibi kan grupları, eritrositlerin yüzeylerinde bulunan karbonhidrat yapısındaki antijenlere göre tespit edilmektedir. Kan naklinde alıcı ve vericilerin uygun olması durumunda başarı sağlanmaktadır. Kan dışındaki doku ve organlarda da antijen grupları bulunmaktadır. Bu sebeple aktarıldıkları organizmada bir bağışıklık cevabı oluşturmaktadır. Doku ve organlardaki antijen gruplarının tespiti, kan grupları gibi kolay değildir. Ayrıca bu yapıların, aktarıldıkları organizmada hayat boyu görev yapmaları gerekmektedir. Bu sebeplerden dolayı doku ve organ nakli, kan nakli gibi kolay gerçekleşmez.

### Alerji :

Alerji, organizmada enfeksiyon etkisinin yayılmasına karşı koyan ve bağışıklığa benzer bir dirençtir. Normal bireylerde lenfositler tehlikeli ve tehlikesiz proteinleri ayırt edecek gerekli bilgiyi taşırlar. Alerjik bireylerde ise lenfositler bu ayırımı yapamaz ve zararsız maddeleri bile tehlikeli sayarlar. Alerjide görülen belirtiler, antijen ile antikorun vücut içerisinde çatışmasından kaynaklanır. Birinci enfeksiyon sonucunda vücutta oluşan antikorlar zamanla kandan doku sıvısına geçer. Vücuda ikinci bir kez aynı antijenlerin girmesi ile daha önce oluşan antikorların birleşmelerinde, alerjide gördüğümüz belirtiler ortaya çıkar. Bu esnada histamin ve histamin benzeri maddeler oluşur. Histaminin etkisiyle kılcal damarlar genişler ve damardan kanın serum kısmı doku aralarına geçer. Sonuçta bu alanda şişlik (ödem) kızarıklık, ısı artışı, kaşıntı meydana gelerek alerjinin bildiğimiz hastalık tablosu ortaya çıkar.

1. Aşağıdaki grafikte, kılcal damarlar ile doku sıvısı arasındaki madde alışverişini etkileyen faktörler verilmiştir.



Buna göre, aşağıdaki sonuçlardan hangisine ulaşılamaz?

- A) Kılcal damar boyunca osmotik basınç sabittir.  
 B) Kan basıncı kılcal damarların atardamar ucundan toplardamar ucuna doğru azalır.  
 C) Kan basıncının osmotik basınçtan büyük olduğu yerde kandan doku sıvısına madde geçişi gözlenir.  
 D) Kan basıncı toplardamar ucunda daha yüksektir.  
 E) Toplardamar ucuna yakın kısımda doku sıvısından kana madde geçişi gerçekleşir.

2. – 18. yüzyılın sonlarına doğru çiçek hastalığına tutulmuş inekleri sağan işçilerin çiçek hastalığına yakalanmadığı gözlenmiştir.  
 – Bu sığırların çiçek keseciklerinden alınan bir miktar serum çiçek hastalığına yakalanmamış bir insanın derisinin altına aşılandığında küçük bir çiçek kabarcığı meydana geldiği görülmüştür.  
 – Bu kabarcığa sahip olan insan bir daha çiçek hastalığına yakalanmamıştır.

Buna göre çiçek hastalığı ile ilgili ;

- I. Çiçek mikrobu alan sağlıklı bir insan bu hastalığa karşı aktif bağışıklık kazanır.  
 II. Çiçek hastalığına yakalanan bir insana çiçek hastalığına önceden yakalanmış ve iyileşmiş bir sığırın serumu verildiğinde hastalığın iyileşme hızı artar.  
 III. Sığırlar çiçek hastalığına karşı doğal bağışıklığa sahiptir.  
 IV. İnsan ve sığırlarda çiçek hastalığına neden olan aynı tür canlıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) I ve II                      B) II ve III                      C) III ve IV  
 D) I, II ve IV                      E) II, III ve IV

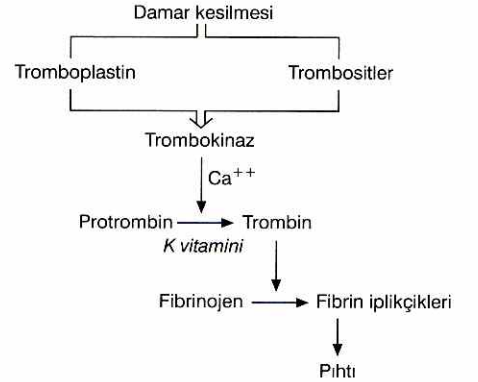
3. Kan proteinlerinin miktarında artma meydana gelen bir insanda,

- I. Dokulara geçen plazma miktarının artması  
 II. Kan hacminin artması  
 III. Dokulara taşınan  $O_2$  miktarının artması  
 IV. Akyuvar sayısının artması

olaylarından hangileri gerçekleşir?

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) I ve III  
 D) I, II ve III                      E) I, II ve IV

4. Aşağıdaki şemada yaralanma durumunda kanın pıhtılaşma mekanizması gösterilmiştir.



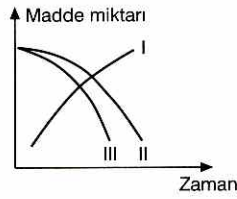
Buna göre,

- I. Kanın pıhtılaşmasını sağlayan tüm proteinler kanda hazır olarak bulunur.  
 II. Protrombin veya fibrinojen proteinlerinin üretilmemesi durumunda pıhtılaşma gerçekleşmez.  
 III. Kanın pıhtılaşmasında vitamin ve mineral çeşitleri de etkilidir.  
 IV. Kan plazmasında fibrin iplikçikleri hazır olarak bulunur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız IV                      B) I ve II                      C) II ve III  
 D) III ve IV                      E) I, II ve III

5. Yandaki grafik doku kılcalarından geçmekte olan kandaki bazı maddelerin değişimini göstermektedir.



II numaralı eğri kılcal damarlardaki glikoz değişimini gösterdiğine göre I ve III nolu eğriler hangi maddelerin miktarlarını göstermektedir?

- |    |               |               |
|----|---------------|---------------|
|    | I             | III           |
| A) | Oksijen       | Karbondioksit |
| B) | Aminoasit     | Oksijen       |
| C) | Oksijen       | Aminoasit     |
| D) | Mineraller    | Karbondioksit |
| E) | Karbondioksit | Oksijen       |

6. Bir dokudan geçmekte olan kılcal damarda üre miktarı artıyorsa ;

- I. A vitamini  
II. Glikoz  
III. Akyuvar  
IV. Karbondioksit

maddelerinden hangilerinin kandaki miktarında artma görülebilir?

- A) I ve II      B) II ve III      C) III ve IV  
D) I, II ve IV      E) II, III ve IV

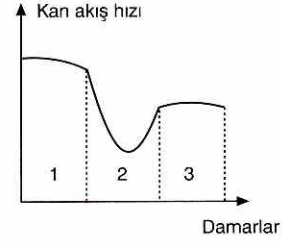
7. Kılcal damarlardaki madde geçişlerinde;

- I. K.B > O.B durumunda glikozun doku sıvısına geçmesi  
II. K.B > O.B durumunda alyuvarların doku sıvısına geçmesi  
III. O.B > K.B durumunda  $\text{NH}_3$  ün kana geçmesi

olaylarından hangileri gerçekleşebilir?

- A) Yalnız I      B) Yalnız III      C) I ve III  
D) II ve III      E) I, II, ve III

8. Aşağıdaki grafikte çeşitli damarlardaki kan akış hızı gösterilmiştir.



Buna göre,

- I. En yüksek kan basıncı 1 numaralı damardadır.  
II. Madde alışverişinin gerçekleştiği yapı 2 numaralı damardır.  
III. Organlardaki kanı kalbe getiren damar 3 numaralı damardır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) II ve III      E) I, II ve III

9. İnce bağırsaktan emilen glikoz molekülleri beyne gelinceye kadar ;

- I. Kalp  
II. Akciğer  
III. Karaciğer  
IV. Böbrek

organlarının hangilerinden geçmek zorundadır?

- A) I ve II      B) I ve III      C) II ve III  
D) III ve IV      E) I, II ve III

10. İnsan kan dolaşımında sol kulakçıktaki amonyak ( $\text{NH}_3$ ) molekülü üre olarak boşaltımla atılincaya kadar;

- I. Karaciğer kılcalları  
II. Böbrek atardamarı  
III. Sağ kulakçık  
IV. Akciğer toplardamarı

bölgülerinden hangi sıraya göre geçer?

- A) II - I - III - IV      B) I - II - III - IV      C) III - II - I - IV  
D) IV - II - I - III      E) I - III - IV - II

1. İnsan bağırsağında hastalık yapan Salmonella bakterisinin iki çeşidi vardır. Birincisi tifo hastalığına yol açar ve insana peynir, süt, et ve kabuklu deniz ürünlerinden geçer. İkincisi ise, paratifo hastalığına yol açar ve insana en çok yumurtadan bulaşır.

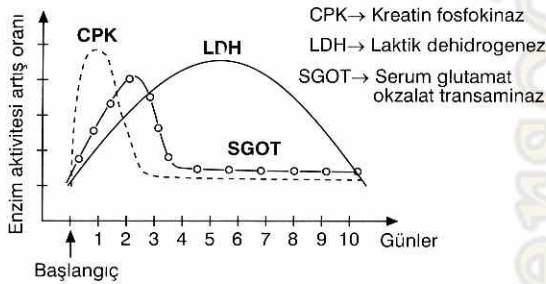
**Buna göre Salmonella bakterisi ile ilgili;**

- I. Tifo hastalığı insana sadece karada yaşayan canlılarla bulaşır.
- II. Bu bakterilere karşı bağırsak hücrelerinde antikor üretimi yapılır.
- III. Salmonella bakterisinin bazı çeşitleri midenin asitli ortamına dayanıklıdır.

**İfadelerinden hangileri yanlıştır?**

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) I ve II  
D) I ve III                      E) II ve III

2. İnsanların kan serumundaki enzim miktarları birçok hastalık hakkında önemli bilgiler verir. Aşağıdaki grafik "Akut miyokard enfarktüs" hastalığında yani kalp krizi durumunda kan serumundaki bazı enzimlerin düzeylerini göstermektedir.



**Grafikteki bilgilere bakarak aşağıdaki sonuçlardan hangisi çıkarılamaz?**

- A) Hastalığın başlangıcı ile birlikte CPK, LDH ve SGOT enzimlerinin kandaki yükselme hızı  $CPK > LDH > SGOT$  şeklindedir.
- B) LDH miktarı CPK miktarından daha sonra en yüksek seviyesine ulaşır.
- C) CPK enzimi akut miyokard enfarktüsün ilk saatlerinde kanda yükselmektedir.
- D) En erken normal seviyeye dönen enzim CPK'dır.
- E) En geç normal seviyeye dönen enzim LDH'tir.

3. İnsanda bulunan;

- Bademcik
- Dalak
- Karaciğer kupfer hücreleri

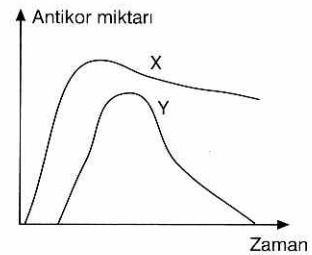
**yapılarının ortak özelliği aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) Kan pulcukları üretme
- B) Solunum gazlarının taşınmasına yardımcı olma
- C) Antikor üretme
- D) Heparin ve histamin salgılama
- E) Bağışıklıkta etkin görev alma

4. İnsanda lenf dolaşım sistemi ile kan dolaşım sisteminde aşağıdaki olaylardan hangisi ortak olarak gerçekleşmez?

- A) Solunum gazlarının taşınmasında görev alma
- B) Doku sıvısındaki artık maddeleri toplama
- C) İhtiyaç durumunda içerdiği akyuvar sayısında artma
- D) Doku sıvısından kullanılmayan besinleri toplama
- E) Vitaminlerin taşınmasında etkili olma

5. Aşağıdaki grafik bir insandaki X ve Y antikorlarının kandaki miktarındaki değişimi göstermektedir.



**Buna göre;**

- I. X antikorunun üretilmesi birincil tepki örneğidir.
- II. X antikorunun antijeni bu canlıya daha önce bulaşmıştır.
- III. Y nin antijeninin tekrar bireye bulaşması durumunda ilgili antikor üretilmez.

**yargılarından hangileri yanlıştır?**

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) I ve II  
D) I ve III                      E) II ve III

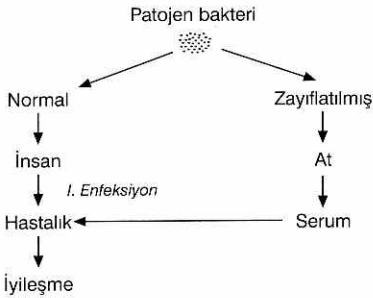
6. Lenf kılcalları tarafından emilen yağ asiti moleküllerinin kan dolaşımına kadar izlediği yol aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) Peke sarnıcı – Göğüs kanalı – Sol köprücükaltı toplardamarı – Sol kulakçık  
 B) Göğüs kanalı – Peke sarnıcı – Sol köprücükaltı toplardamarı – Sol kulakçık  
 C) Lenf kılcalları – Peke sarnıcı – Kapı toplardamarı – Ana toplardamar  
 D) Peke sarnıcı – Göğüs kanalı – Sol kulakçık – Sol köprücükaltı toplardamarı  
 E) Peke sarnıcı – Göğüs kanalı – Sol köprücükaltı toplardamarı – Sağ kulakçık

7. Aşağıdakilerden hangisi lenf sisteminin görevlerinden değildir?

- A) Alyuvar üretme  
 B) Lenfosit üretme  
 C) Bağışıklığa yardımcı olma  
 D) Doku sıvısının miktarını dengeleme  
 E) Bazı sindirim ürünlerini taşıma

8. Bir hastalığın tedavisinde serum kullanımı aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Tüm antikorların biyokimyasal yapısı aynıdır.  
 B) Farklı canlılarda aynı mikroorganizmaya karşı farklı antikorlar oluşturulur.  
 C) Atta aktif, insanda pasif bağışıklık sağlanmıştır.  
 D) Aynı bakterinin ikinci kez aynı insana bulaşması durumunda iyileşme süreci daha uzun olur.  
 E) Patojen bakteriler atta hiçbir zaman hastalık yapmaz.

9. İnsan kanında ;

- I. Üre  
 II. Alyuvar  
 III. Akyuvar  
 IV. Plazma proteinleri

şeklinde verilen yapılardan hangilerinin miktarındaki artış, insanın mikrobik bir hastalık için savunma mekanizmasının çalıştığını gösterir?

- A) Yalnız I  
 B) I ve II  
 C) II ve III  
 D) III ve IV  
 E) II, III ve IV

10. Kan ve lenf dolaşım sistemleri için;

- I. Savunma hücrelerini bulundurma  
 II. Sindirim ürünlerini taşıma  
 III. Solunum gazlarının taşınmasını sağlayan hücreleri bulundurma  
 IV. Kalple bağlantılı atardamar ve toplardamar bulundurma

özelliklerinden hangileri ortaktır?

- A) I ve II  
 B) II ve IV  
 C) I, II ve IV  
 D) I, III ve IV  
 E) II, III ve IV

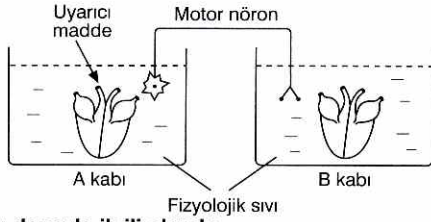
11. İnsanda ;

- I. Kan grubu A Rh+ olan insanda anti-B proteinlerinin bulunması  
 II. Virüsün bulaştığı bir hücrenin interferon salgılaması  
 III. Vücuda giren antijenlere karşı birincil tepkinin oluşumu  
 IV. Midedeki HCl nin birçok mikrobu öldürmesi

durumlarından hangileri sonradan kazanılan bağışıklığa örnek olarak gösterilebilir?

- A) I ve II  
 B) II ve III  
 C) III ve IV  
 D) I, II ve IV  
 E) II, III ve IV

12. Aşağıdaki deneyde, A kabındaki kalbe uyarı verildiği zaman B kabındaki kalbin de çalıştığı gözlenmiştir.



**Bu deneyle ilgili olarak;**

- I. A kabındaki kalbin uyarılmasını sağlayan maddeler motor nöronu da uyarmıştır.
- II. B kabındaki fizyolojik çözeltide nörotransmitter maddeler bulunur.
- III. A yerine B kabındaki kalbe uyarı verildiğinde de her iki kalp çalışır.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) Yalnız III  
D) I ve II                      E) I, II ve III

13. Bir bilim adamı farelerin bağışıklık sistemiyle ilgili bazı deneyler yaparak aşağıdaki sonuçlara ulaşmıştır.

- Yeni doğmuş fareye başka bir fare embriyosunun dalak hücreleri nakledildiğinde fare normal gelişim göstermiş,
- Ergin fareye başka farenin dalak hücreleri nakledildiğinde farenin dokuları nakledilen yabancı hücreleri reddetmiştir.

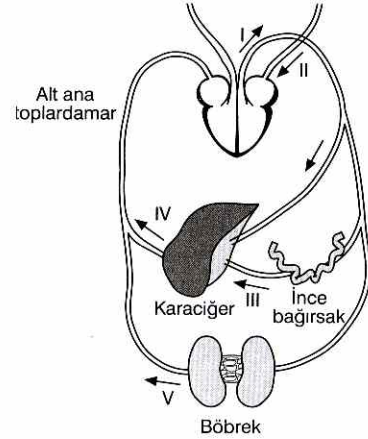
**Bu deneylerin sonucuna göre;**

- I. Farelerde bağışıklık sistemi doğumdan önce etkin hale gelir.
- II. Yabancı dokulara karşı bağışıklık sisteminin aktif hale gelmesi canlı gelişiminin ilerleyen zamanlarında gerçekleşir.
- III. Aynı türün bireyleri arasında embriyonik dönemde doku nakli yapılabilir.

**yargılarından hangilerine varılabilir?**

- A) Yalnız I                      B) I ve II                      C) I ve III  
D) II ve III                      E) I, II ve III

14. Aşağıdaki şekilde insan dolaşım sisteminin bazı damarları numaralarla gösterilmiştir.



**Bol miktarda karbonhidrat, protein ve yağ içeren bir yemekten sonra numaralarla gösterilen damarların taşıdığı kan için, aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılabilir?**

- A) II. damarda üç besin çeşidinin de monomeri bulunur.
- B) III. damardaki besin monomeri miktarı IV. damara göre daha azdır.
- C) IV. damardaki üre miktarı V. damara göre daha azdır.
- D) V. damarda amonyak ve üre miktarı çok fazladır.
- E) III. damar ince bağırsaktan lenf kılcalları ile emilen yağ asitleri ve gliserolü karaciğere taşır.

15. **İnsan dolaşım sistemindeki damarların içeriği ile ilgili;**

- I. Akciğer atardamarındaki  $O_2$  miktarı, akciğer toplardamarından fazladır.
- II. Karaciğer atardamarındaki  $O_2$  miktarı, karaciğer toplardamarından fazladır.
- III. Böbrek toplardamarındaki  $CO_2$  miktarı, böbrek atardamarından azdır.

**bilgilerinden hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) Yalnız III  
D) I ve II                      E) I, II ve III



## Yazım Kuralları

### YAZIM KURALLARI

Anlatılmak istenenin, yazı dilinde, karışıklığa yol açmadan, her okuyanın anlayacağı biçimde aktarılması için ortaya konan kurallardır. Bu kuralların başlıcaları şunlardır:

#### BÜYÜK HARFLERİN KULLANIMI

► Cümleler, dizeler büyük harfle başlar.

*Dün hava çok güzeldi.*

*Annemizden izin alıp dışarı çıktık.*

*Bir ılık bahar yağmuru yağar,*

*Alır kirleri bir bir üzerimizden.*

► Hitaplar, büyük harfle başlar.

*Sevgili Kardeşim, hepimiz seni çok özledik.*

*Biricik Arkadaşım, mektubunu daha yeni aldım.*

*Saygıdeğer Konuklar, hepimiz toplantımıza hoş geldiniz.*

*Sayın Bakanım, destekleriniz için teşekkür ederiz.*

► Özel adlar, özel adlara bağlı unvan adları, özel addan türeyen sözcükler büyük harfle başlar.

*Namık Kemal ile Ziya Paşa'nın tartışmaları meşhurdur.*

*Bizim Tekir yine Fatma Nine'nin kucağındaydı.*

*Şirketin davalarını Avukat Ahmet Yiğit Bey takip ediyordu.*

*Bu gece yine Doktor Murat nöbetçi.*

*Köyün en yaşlısı olan Hasan Dayı'yı herkes severdi.*

Unvan sıfatları özel ada bağlanmadığı zaman küçük harfle başlar.

*Annem hep avukat olmamı isterdi.*

*Hastanedeki doktor, iyileşeceğimi söyledi.*

*Yeni öğretmenimiz birazdan sınıfa girecek.*

*Şikâyetçiler, dilekçeyi kaymakam beye verdiler.*

#### UYARI

Akrabalık ilişkilerini belirten unvan sıfatları, özel adla kullanılsa bile küçük harfle başlar.

*Bu yaz, Yusuf amcamı ziyaret edeceğiz.*

*Emine halam bizim için yemek hazırlamış.*

► Kurum, kuruluş, kitap, gazete, dergi, adlarının her sözcüğü büyük harfle başlar.

*Yakup Kadri, Kıralık Konak'ta bir ailenin çöküşünü anlatır.*

*Okuduğumuz haber dünkü Hürriyet'te yayımlanmış.*

*Bu teklife Maliye Bakanlığı'nın bakışı çok sıcak.*

*Makalem Türk Edebiyatı dergisinde yayımlanacak.*

*Şairin Otuz Beş Yaş şiirini hemen herkes bilir.*

► Kitaplarda bölüm, dergi ve gazetelerde yazı başlıklarının her sözcüğü büyük harfle başlar. Bu başlıklarda geçen "de, ve, ile, ya, ya da, ki bağlaçları ve "mi" soru eki" küçük harflerle yazılır.

*Ben, kitabın Edebiyatımızda Eleştiri bölümünü hazırladım.*

*Edebiyatımızda Batılı anlamda ilk roman Mai ve Siyah'tır.*

*Stendhal, Kızıl ile Kara adlı romanın yazardır.*

*Seminerde Doğal Enerji Kaynakları ve Kullanımı ele alındı.*

► Kurum, kuruluş kısaltmalarını karşılayan harflerin tamamı, unvan kısaltmalarının ilk harfi büyük harfle başlar.

*Bu ovada DSİ sulama çalışması yapıyor.*

*THK, her yıl model uçak kursları düzenliyor.*

*Okulumuzda Doç. Dr. Zeki Çelik bir konferans verecek.*

*Baro başkanlığı için Av. Ali Şahin de aday oldu.*

► Millet, ırk, dil, din, mezhep, boy, kavim adları büyük harfle başlar.

*Avrupa'daki Türklerin sorunları ele alınacak.*

*Arkadaşım, İngilizceyle Rusçayı çok iyi konuşuyor.*

*Türkler, İslamiyet'i kendilerine yakın buldukları için seçtiler.*

*Dadaloğlu, Avşar boyuna mensup bir saz şairidir.*

- **Kıta, ülke, şehir, ilçe, semt, mahalle, cadde, sokak, dağ, deniz, göl, ırmak, ova adları büyük harfle başlar.**

Toplantıda **Türkiye, Asya** ülkelerine ev sahipliği yapacak.

Yarın **İstanbul'un Ümraniye** ilçesinde sular kesilecekti.

Çocukluğum **Hisarüstü Mahallesi'nde** geçti.

Artık **Marmara Denizi'nde** çok az balık türü kaldı.

Turistler, **Çoruh Nehri'ne** rafting yapmak için geliyor.

Bir grup dağcı, **Erciyes Dağı'na** tırmanmak için yola çıktı.

- **Gün, ay adları bir tarihe bağlıysa büyük harfle, diğer durumlarda küçük harfle başlar.**

Cumhuriyet, 29 **Ekim** 1923 tarihinde kuruldu.

23 **Nisan Pazartesi**, törende şiir okuyacağım.

Okullar her yıl **eylülde** açılır.

Önümüzdeki **çarşamba**, sizi de yemeğe bekliyoruz.

Bu cümlelerin ilk ikisinde gün ve ay adları, belli bir tarihe

bağlandığı için büyük harfle başlamış; ötekilerde ise, belli bir

tarihe bağlanmadığı için küçük harfle başlamıştır.

- **Yön adları özel adın önünde kullanılırsa büyük harfle, devamında kullanılırsa küçük harfle başlar.**

Buraya daha çok, **Kuzey** Avrupa'dan turistler gelir.

Avrupa'nın **kuzeyinde** hava genellikle kapalıdır.

Bu cümlelerin birincisinde "kuzey" sözcüğü, "Avrupa" adının sıfatı olarak kullanılmıştır ve "Kuzey Avrupa" sözü bir bölgenin adı (özel ad) olmuştur. İkincisinde ise, belli bir bölgeyi karşılama söz konusu olmadığı için "kuzey" sözcüğü küçük harfle başlatılmıştır.



Yön adları; belli devletleri, ulusları, kültürleri karşıladığında büyük harfle başlar.

Divan edebiyatında **Doğu** kültürü ağır basar.

Türk şiiri, **Batı** şiiirinden birçok yönden üstündür.

Birçok **Batılı** yazarın yapıtı dilimize çevrildi.

- **Ay, dünya, güneş sözcükleri astronomi terimi olarak kullanıldığında büyük harfle başlar.**

Ay, **Dünya'nın** etrafında, **Dünya Güneş'in** etrafında döner.

Bize, **güneş** girmeyen eve doktor girer, dedi.

Bütün **dünya** gelse onu kararından vazgeçiremez.

- **Yapı, yaptı, yer adları büyük harfle başlar.**

Öğretmenimiz bizi **Topkapı Sarayı'na** götürecektir.

**Van Kalesi'nden** bütün Van'ı görebilirsiniz.

Konya'ya giderseniz **Mevlana Müzesi'ni** mutlaka gezin.

Bütün gün **Antalya Milli Parkı'nı** gezeceğiz.

Hafta sonu **Peribacaları'na** gezi düzenleyeceğiz.

Şu sıralar, **Sümela Manastırı'na** ziyaretçi akını yaşıyor.

- **Soru işareti (?), ünlem işareti (!), nokta (.)'dan sonra büyük harfle başlanır.**

Eyvah! **Evin** anahtarını yanıma almayı unuttum.

Bugün ne yapacağız? **Sinemaya** gideceğiz.

Yağmur durmaksızın yağdı. **Birçok** işyerini su bastı.

## SAYILARIN YAZIMI

- **Sayılar, ticari işlemler dışında ayrı yazılır.**

Vatani görevimi **otuz üç** gün sonra bitiriyorum.

Soru bankasında **bin sekiz yüz altmış beş** soru vardı.

Ülkemize bu yıl tam **yedi milyon iki yüz elli bin** turist geldi.

- **Sayılara getirilen ekler ünsüz uyumuna uyar ve kesmeyle ayrılır.**

Yarışmada ben **7'nci** oldum, o da **8'inci** oldu.

Dünkü sınavda **3'üncü** soruyu çözememiş.

Yarın saat **13'te** veli toplantısına katılacağım.

**1984'te** işe girdiği şirkette **1987'de** müdür oldu.

- **Büyük sayıların yazımında sıfırlı kısımlar yazıyla gösterilebilir.**

Firmamız bu yıl **35 milyon** YTL kâr etti.

Fabrikamız **2 bin** kişiye iş imkânı sağlıyor.

Yoksul ailelere **100 milyarlık** gıda yardımı yapıldı.



Çek, senet, fatura, hesap belgesi vb. ticari evraklarda sayılar bitişik yazılır.

Çekin üzerinde **ellibin** YTL yazıyordu.

Faturada **yüzonbinbeşyüzkırkiki** YTL yazıyor.



## TARİHLERİN YAZIMI

► **Ay ve gün adları, tarih yazımında büyük harfle başlar.**

*İlk arabasını 10 Nisan 2000'de almış.*

*Şair, bu şiiri 5 Ocak 1960'ta yazmış.*

*Sanatçı, 27 Eylül 1974 Cuma günü dünyaya gelmiş.*

► **Tarihler rakamla yazıldığında aşağıdaki biçimlerde yazılabilir.**

15. 07. 1981

15 - 07 - 1981

15 / 07 / 1981

15. VII. 1981

15 - VII - 1981

15 / VII / 1981

## KISALTMALARIN YAZIMI

► **Kısaltmalara getirilen ekler, o kısaltmayı oluşturan sözcük ya da sözcüklerin okunuşuna değil, kısaltmanın okunuşuna göre getirilir ve kesmeyle ayrılır.**

*Her yıl TBMM'nin açılışını cumhurbaşkanı yapar.*

*Üniversite öğrencileri burs için İTO'ya başvurabiliyor.*

*Mahalle halkı İETT'den otobüs seferlerini artırmasını istiyor.*

*ODTÜ'yü kazanan öğrencilerimize burs vereceğiz.*

*YÖK'ten yeni sınav sistemiyle ilgili bir açıklama yapılmadı.*

*Yıl sonunda, ABD'ye teyzemi ziyarete gideceğiz.*

## EKEYLEMİN YAZIMI

► **Ekeylem (-i-), ek olarak kullanıldığında bitişik yazılır. Sözcük olarak yazıldığından ayrı yazılır. Sözcüklere bitişik de ayrı da yazılabilir.**

*Bu bina bir zamanlar okulmuş. (okul imiş)*

*Onun amcası köyde muhtardı. (muhtar idi)*

*Akşama evdeyseniz uğrayalım. (evde iseniz)*

*O, gelenleri iyi tanıyormuş. (tanıyor imiş)*

*Dün sabah onunla buluşacaktık. (buluşacak idik)*

*Biraz beklerseniz ben de gelirim. (bekler iseniz)*

*Tuttuğumuz evin kirası fazla değildi. (fazla değil idi)*

*Derslerine çalışmıyor değildi. (çalışmıyor değil idi)*

## DE'NİN YAZIMI

► **Bağlaç olan "de, da" her zaman ayrı yazılır ve "te, ta" şekli yoktur.**

*Derse gelirken yeni kitaplarınızı da getirin.*

*Gel de doktorun söylediklerini yap.*

*Soruları çözerken çok da zorlanmadık.*

*Hafta sonu teyzemler de bize gelecek.*

Cümlede "de" bağlacı her zaman vurgulu olarak söylenir ve bu yönüyle ek olan "-de, -da"dan rahatlıkla ayrılır. Bir de, bağlaç olan "de" cümleden çıkarıldığında anlam bozulmaz; ek olan "-de, -da" çıkarıldığında anlam bozulur.

**Bu masada biz oturacağız.**

**Bu masa da bize ait.**

Birinci cümlede "-da" cümleye bulunma anlamı katmış ve çıkarıldığında cümlenin anlamı bozuluyor. Öyleyse "-da" ektir. İkinci cümlede "da" vurgulu olarak söylenebildiği gibi cümleden çıkarıldığında, cümlenin anlamının, değişse bile bozulmadığını görüyoruz. Öyleyse "da" bağlaçtır ve ayrı yazılmıştır.

UYARI

## "Kİ" NİN YAZIMI

► **Bağlaç olan "ki" her zaman ayrı yazılır. Sıfat yapım eki ve ilgi zamiri olan "-ki" bitişik yazılır.**

*Anladım ki her insanın içinde bir dünya gizliymiş.*

*Sen ki sınıfın en çalışkan öğrencisiydin.*

UYARI

Aşağıdaki cümlelerin birincisinde sıfat yapan "-ki", ikincisinde ise adın yerine geçerek adıl olan ilgi adılı "-ki" kullanılmıştır.

*Vazodaki çiçekler birer birer kurumuştur.*

*Buranın havası, şehrinkinden çok daha temiz.*

## "İLE" NİN YAZIMI

► **İlgeç ya da bağlaç olarak kullanılan "ile" sözcüğü, ayrı yazılabildiği gibi, ek biçiminde de yazılabilir. Ek biçiminde yazıldığında "i" ünlüsü düşer. Bu durumda, ünsüzle biten sözcüğe, ses uyumuna göre, "-la, -le" biçiminde eklenir. Ünlüyle biten bir sözcüğe geldiğinde "i" sesinin yerine "y" koruyucu ünsüzü gelir.**

*Dedem, kardeşim ile beni yanına çağırdı.*

*Dedem, kardeşimle beni yanına çağırdı.*

*Yarın ilk uçak ile gelecekmış.*

*Yarın ilk uçakla gelecekmış.*

*Arkadaşı ile sinemaya gitmiş.*

*Arkadaşıyla sinemaya gitmiş.*

## "Mİ"İN YAZIMI

- Kendinden önceki sözcükten her zaman ayrı yazılır; fakat kendinden sonra gelen eklere bitişik yazılır.

Verdiğim kitabı okudun **mu**?

Biraz önce kapıyı çalan sen **miydin**?

Bu evde daha önce kimlerin oturduğunu biliyor **musun**?

- Soru eki "mı" cümleye soru anlamı katmasa bile ayrı yazılır.

Ders zili çaldı **mi** hepimiz sınıfa koşardık.

Onu daha önce hiç **mi** hiç görmedim.

## İKİLEMELERİN YAZIMI

- İkilemeler ayrı yazılır. İkilemeyi oluşturan sözcüklerin arasına virgül (,) konmaz.

İki kardeş **el ele** verip şirketi büyüttü.

Onunla **ara sıra** oturup dertleşiriz.

Burada **doğru dürüst** arkadaşlıklar kurmak zor.

**Eski püskü** elbiseler içinde bir çocuk yanımıza geldi.

Uçakta **aşağı yukarı** otuz yolcu vardı.



İkilemeler bir varlığa veya kavrama ad olduğunda bitişik yazılır.

Elindeki **gırgırla** halıyı temizlemeye çalışıyordu.

Çocuğun gömleğinin **çitçitleri** kopmuştu.

## PEKİŞTİRMELİ SÖZCÜKLERİN YAZIMI

- Pekleştirilmiş sözcükler her zaman bitişik yazılır.

Şehir **tertemiz** sokaklarıyla dikkat çekiyordu.

Önümüzde daha **upuzun** bir yol var.

**Yemyeşil** bir ormanın içinde yürümeye çalışıyoruz.

Hepimiz **karmakarışık** duygular içinde onu bekliyoruz.

## BİLEŞİK SÖZCÜKLERİN YAZIMI

Bileşik sözcükler, aynı ya da farklı türde sözcüklerin kalıplaşmasıyla oluşur. Bu sözcükler anlamca bir bütünlük kazanmıştır ve tek bir varlığı, kavramı ya da eylemi karşılamaktadır.

## Bileşik sözcükler, şu durumlarda bitişik yazılır:

- Bileşik sözcüğü oluşturan sözcüklerden en az biri gerçek anlamını yitirirse;

*suçiçeği, dalgakıran, birçok, herhangi...*

- Bileşik sözcüğü oluşturan sözcüklerden en az biri tür değişikliğine uğrarsa;

*gelgit, karasinek, bilgisayar, ağaçkakan...*

- Bileşik sözcükte ses düşmesi veya ses türemesi olursa;

*pazartesi (pazar + ertesi)*

*niçin (ne + için)*

*sabretmek (sabır + etmek)*

*hissetmek (his + etmek)*

- Kurallı bileşik eylemler ve anlamca kaynaşmış bazı eylemler bitişik yazılır.

*koşabilmek, şaşakalmak, gidivermek, düşeyazmak*

*başvurmak, vazgeçmek, varsaymak, öngörmek*

## SATIR SONU YAZIMI

- Bir sözcük satır sonunda bütünüyle yazılamıyorsa, sözcüğün yazılabilen heceleri yazılıp sonuna kısa çizgi eklenir. Satıra sığmayan heceler sonraki satırın başına yazılır.

*Ben, kimselerin uğramadığı bu köye, daha önce görevli **olarak** gelmiştim.*

- Satır sonuna sığmayan bileşik sözcük tek bir sözcük olarak hecelenir. Bileşik sözcüğü oluşturan sözcükler ayrı ayrı hecelenmez.

*Türlü türlü ağaçlarla ve çiçeklerle dolu bahçede ilgimi **hanımelleri** çekerdі en çok.*

- Satır sonunda biten özel adlardan sonra kesme işareti konulduktan sonra kısa çizgi (-) konulmaz.

*Fakülteden mezun olduktan sonra tayin olduğum **Ankara'dan** ayrılmak bana zor gelmişti.*

*Bir otelde bir araya gelen ilçe belediye başkanları **İstanbul'un** sorunlarını ele aldı.*

**Örnek 1:**

Aşağıdaki cümlelerin hangisinde bir yazım yanlışı vardır?

- A) Nasıl oldu da beni hatırlayamadı, bir türlü anlayamadım.
- B) O kadar çok çalıştı ki havanın karardığını fark etmedi.
- C) Bugün sinemaya gidelim, yanında size geliriz.
- D) Yarınki toplantıya kimlerin katılacağı belli değil henüz.
- E) Geçmişte yaşanan tatsızlıkların unutulmasını istiyordu artık.

(2001 - ÖSS)

**Çözüm:**

C seçeneğindeki "yanında" sözcüğünde bulunan "da", bulunma durumu eki değil, bağlaçtır. Dolayısıyla ayrı yazılmalıdır. Bulunma durumu eki "-de, -da" cümleden atıldığında, ortaya bozuk bir cümle çıkar. "yanında" sözcüğündeki "da"yı cümleden attığımızda, anlam değişse de cümlenin bozulmadığını görüyoruz. Bu da "da"nın bağlaç olup ayrı yazılması gerektiğini göstermektedir.

Cevap C

**Örnek 2:**

Aşağıdaki cümlelerin hangisinde bir yazım yanlışı vardır?

- A) Çocuk, bu gece de sürekli olarak öksürdü.
- B) Akşam, televizyon filmi izleyebildin mi?
- C) Bu gelen Ahmet'miydi acaba?
- D) Çarşıda, her gördüğünü almak istiyordu.
- E) Bu yıl da bahar bir türlü gelmiyor.

(1988 - ÖSS)

**Çözüm:**

Soru eki "mı, "mi" özel addan sonra bile gelse ayrı yazılmalıdır. dolayısıyla C seçeneği, "Bu gelen Ahmet miydi acaba?" biçiminde yazılmalıdır. Öteki seçeneklerde bir yazım yanlışı yoktur.

Cevap C

**Örnek 3:**

Aşağıdaki cümlelerin hangisinde kısaltmalarla ilgili bir yazım yanlışı vardır?

- A) Bugün TBMM'nin kuruluş yıldönümü kutlanıyor.
- B) TV'da bu akşam güzel bir film var.
- C) Öğrenim için ABD'ye gidecek.
- D) Üniversite sınavına ODTÜ'de girecekmış.
- E) Kaybolan sınav belgenizi ÖSYM'den alabilirsiniz.

(1993 - ÖYS)

**Çözüm:**

Ekler, kısaltmalara, TBMM'nin, ABD'ye, ODTÜ'de, ÖSYM'den gibi, kısaltmanın okunuşuna göre getirilir. Dolayısıyla, B seçeneğindeki kısaltma, TV'da değil; TV'de biçiminde olmalıdır.

Cevap B

**Örnek 4:**

Aşağıdaki cümlelerin hangisinde büyük harflerin kullanımı ile ilgili bir yazım (imla) yanlışı vardır?

- A) Karayel kuzeybatıdan eser.
- B) Doğu Anadolu'da kara iklimi etkilidir.
- C) Türkiye'nin Güneyi genellikle yağışlıdır.
- D) Amerika'nın kuzey komşusu Kanada'dır.
- E) Arjantin bir Güney Amerika ülkesidir.

(1983 - ÖSS)

**Çözüm:**

Özel addan önce gelip onu belirten yön adları, büyük harfle başlar. Çünkü, belli bir bölgenin, yerin özel adı durumundadır. Yön adları, özel addan sonra yazılırsa, tür adı durumdadır ve küçük harfle başlamalıdır. Dolayısıyla, C seçeneğindeki "Türkiye'nin Güneyi" sözü "Türkiye'nin güneyi" biçiminde yazılmalıdır.

Cevap C

**Örnek 5:**

Aşağıdaki cümlelerin hangisinde bir yazım yanlışı vardır?

- A) Art arda yaşadığımız sıkıntılar, doğruyla yanlışı ayırtmemizi sağladı.
- B) Onu gördükten sonra kendi durumuna şükretti.
- C) "O ana kadar sesimi çıkarmadım, sabrettim; ama daha fazla dayanamadım." dedi.
- D) Azmetti; karşılaştığı bütün engelleri yenerek amacına ulaştı.
- E) Böylesine güzel bir günde bana hayatı zehretti.

(2000 - ÖSS)

**Çözüm:**

Bir adla bir yardımcı eylemden (et-, ol-) oluşan bileşik eylemler, "şükretti, sabrettim, azmetti, zehretti" örneklerinde olduğu gibi, ses düşmesi veya türemesi olursa bitişik; olmazsa ayrı yazılır. Buna göre, A seçeneğinde "ayırt et-" eylemi, ayrı yazılması gerekirken bitişik yazılmıştır ve yazım yanlışı yapılmıştır.

**Cevap A**

**Örnek 6:**

Aşağıdaki cümlelerin hangisinde rakamdan sonra gelen ekin yazımı yanlıştır?

- A) Emek Mahallesi'nde 20'nci Sokakta oturuyoruz.
- B) Geçen yıl Cumhuriyet'in 70'nci yılını kutladık.
- C) Babam bu saati 17'nci yaş günümde almıştı.
- D) Bu romanın yakında 6'nci baskısı yapılacak.
- E) Lisenin 2'nci sınıfında okuyorum.

(1994 - ÖYS)

**Çözüm:**

Ekler, sayılara, "20'nci < yirmi - nci, 17'nci < on yedi - nci, 6'nci < altı - nci, 2'nci < iki - nci" örneklerinde olduğu gibi, sayının okunuşuna göre getirilir. B seçeneğinde ise, "70" sayısına getirilen ek "-nci" değil; "-inci" (70'inci < yetmiş - inci) biçiminde olmalıdır.

**Cevap B**

**Örnek 7:**

Aşağıdaki cümlelerin hangisindeki altı çizili sözün yazım yanlıştır?

- A) Şu ana kadar toplantının konusuyla ilgili herhangi bir açıklama yapılmadı.
- B) Bu konu üzerinde biraz daha durmanız gerekiyordu.
- C) Nedense birtakım insanlar bu gerçeği kabul etmiyor.
- D) O gün, kentte heryer bayraklarla donanmıştı.
- E) Akşama doğru hava birdenbire değişmişti.

(1994 - ÖSS)

**Çözüm:**

Seçeneklerde geçen "herhangi, biraz, birtakım, birdenbire" sözcükleri, bileşik sözcüktür. Bu sözcükleri oluşturan sözcüklerden en az biri, anlam kaymasına uğradığı için, bitişik yazılmıştır. Ancak "heryer" bileşik sözcük değildir, "her" ve "yer" sözcükleri, kendi anlamını koruyan ayrı sözcüklerdir ve ayrı yazılmalıdır.

**Cevap D**

**Örnek 8:**

Aşağıdaki cümlelerin hangisindeki altı çizili sözün yazım yanlıştır?

- A) Ben buraları karış karış bilirim.
- B) Aradan aşağı yukarı on yıl geçti.
- C) Yeni deniz altılar alınacakmış.
- D) Sabahleyin apar topar yola çıktılar.
- E) İkinci asma köprü yarın trafiğe açılıyor.

(1992 - ÖSS)

**Çözüm:**

İkilemeler ayrı yazılır. Seçeneklerde geçen "karış karış, aşağı yukarı, apar topar" sözleri ikileme olduğu için ayrı yazılmalıdır; "asma köprü" sözü ise sıfat tamlamasıdır ve ayrı yazılmalıdır. C seçeneğinde geçen "deniz" ve "altı" sözcükleri yeni bir varlığı karşıladığı için "denizaltı" biçiminde bitişik yazılmalıdır.

**Cevap C**

1. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde bir yazım yanlışı vardır?

- A) Bu yıl, okullar haziranın ilk haftası tatile girecek.
- B) Her gün Beşiktaş'tan Kadıköy'e vapurla geçiyor.
- C) Dün girdiği sınavda 7'inci soruyu çözememiş.
- D) MEB'in eğitimle ilgili yeni projeleri varmış.
- E) Bayramda Boğaz Köprüsü'nden geçişler ücretsizdi.

2. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde bir yazım yanlışı vardır?

- A) Herkesin zor dediği bu işi halletmek işten bile değildi.
- B) Bankta oturmuş, gurup vakti denizi seyrediyordu.
- C) Bu kördüğümü ancak sen çözebilirsin.
- D) Yirmi beş yıl önce buraya göç etmişler.
- E) Hiç birşey söylemeden toplantıyı terk etti.

3. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde bir yazım yanlışı vardır?

- A) Yazın, buralara gelmişte bize uğramamış.
- B) Yarınki maça sınıfça gitmeyi planlıyoruz.
- C) Film başladı mı bana haber verirsiniz.
- D) Dün sizde ders çalıştık, bugün de bizde çalışalım.
- E) Söylediğim her şeyi defterlerinize yazın ki onlara evde tekrar çalışabilirsiniz.

4. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde bir yazım yanlışı yoktur?

- A) Sert iklim koşullarına rağmen bu yapı hâlâ sapa sağlam duruyordu.
- B) Birden bire bastıran yağmur yolları dereye çevirmişti.
- C) Şehrin etrafını çepçevre saran surlar bir gerdanlığı andırıyordu.
- D) Dışarıda kalan bütün öğrenciler yağmurdan sırılsıklam olmuştu.
- E) Her zaman olduğu gibi, bizim yaramazın odası darma dağınıktı.

5. Aşağıdaki cümlelerin hangisindeki altı çizili sözcüğün yazımı yanlıştır?

- A) Çamaşır makinası bozulunca servise haber verdik.
- B) Maç başlayınca stadyumun kapıları kapanmıştı.
- C) Öğrencilerin başarı grafığı gittikçe yükseliyor.
- D) Yemekten hemen sonra meyve yemek sağlığa zararlıymış.
- E) Alacağımız arabanın fiyatı bütçemize uygun değildi.

6. I. Hava kararmadan İlçeye varmamız gerekiyor.

II. Odaya birkaç ziyaretçi dışında kimse alınmadı.

III. Birbuçuk saatlik bir uykuyla sınava girdi.

IV. Artık İstanbullu biraz olsun rahatlayacak.

V. Birçok kez sınava girdi; ancak üçüncü de sınavı kazanabildi.

Yukarıda numaralanmış cümlelerin hangilerinde yazım yanlışı yoktur?

- A) I. ve II.                      B) II. ve III.                      C) II. ve IV.
- D) III. ve V.                      E) IV. ve V.

7. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde bir yazım yanlışı vardır?

- A) Yaptıklarından dolayı bana kızmıyacağını söylemiş.
- B) Okulun karşısındaki kitapçı dün açık değildi.
- C) Sağlıklı olmak için spor yapmak da gerekiyor.
- D) Doktor, arabasını hastanenin bahçesine park etmiş.
- E) Kitapların her biri için iki milyon ödemiş.

8. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde bir yazım yanlışı vardır?

- A) Banış'ın, insanlarla çabuk kaynaşan, girişgen bir yapısı vardı.
- B) Edirne'ye giderken upuzun ayçiçeği tarlaları görüldük.
- C) Anneme doğum günü hediyesi almak için birçok mağaza dolaştım.
- D) Gezi için, yarın günbatımında yola çıkmayı planlıyoruz.
- E) Üniversiteyi bitirince stajyer öğretmen olarak görev başladı.

9. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde bir yazım yanışı vardır?

- A) Şiiri herkesime sevdirmek için uğraşmalıyız.
- B) Şimdilerde kitapçılarda yaşamöykülerine daha çok rastlıyoruz.
- C) Bu sanatçı, yazın alanında birçok türde yapıt vermiştir.
- D) Konularını, her zaman kendine özgü bir üslupla işlemeyi bilmiştir.
- E) Yayınevleri, kitap satışlarından oldukça memnun.

10. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde bir yazım yanışı vardır?

- A) En yakın arkadaşının, düğününe gelmeyişi içine derdoldu.
- B) İki kardeş omuz omuza verince her şey kısa sürede bitti.
- C) 30 Kasım 2003 Pazar günü Yalova'ya gidecekmış.
- D) İlkokuldayken Türkçe ve matematik dersini çok severmiş.
- E) Özge, bir mayıs sabahı dünyaya gelmiş.

11. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde bir yazım yanışı vardır?

- A) Masada içiçe girmiş bardaklar vardı.
- B) Havalar eylüle doğru gitgide soğudu.
- C) İki ihtiyar yan yana oturmuş, ufka bakıyordu.
- D) Doktorla, hastanın durumunu ayaküstü görüştük.
- E) Bu konuyu onunla bire bir konuşmalıyız.

12. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde bir yazım yanışı vardır?

- A) Öğrenciler, rengârenk flamalarla çeşitli gösteriler yaptılar.
- B) Köyün aşağı tarafında, kullanılmayan, oldukça eski bir deyirmen vardı.
- C) On beş dakika sonra hareket edecek olan otobüsümüz direkt olarak İstanbul'a gidecek.
- D) Akşamüzeri bir pastanede oturup arkadaşlarla havadan sudan konuştuk.
- E) Yetkililer, bölgenin batısındaki erozyonu önlemek için çalışmalarına başlamış.

13. Aşağıdaki dizelerin hangisinde bileşik fiillerin yazımıyla ilgili bir yanışlık yapılmıştır?

- A) Güneşin batışını seyrediyorum  
İstanbul'un en güzel yerinden
- B) Bir garip yolcuym hayat yolunda  
Yolunu kaybetmiş, perişanım ben
- C) Her şey yankılanır onun sesinden  
Ayırt edilmiyor sesi gölgesinden
- D) Şiir yazma hastalığım  
Hep böyle havalarda nüksetti
- E) Geç farkettim taşın sert olduğunu  
Su insanı boğar, ateş yakarmış

14. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde bir yazım yanışı vardır?

- A) Burada dağların Batı'ya bakan yamaçları daha soğuk olur.
- B) Bu sanat dalı, 19. yüzyılda bize Batı'dan geçmiştir.
- C) Türkiye'nin güneyi, hafta boyunca yağışlı havanın etkisinde kalacakmış.
- D) Bu kuş türüne, daha çok, Doğu Afrika'da rastlamak mümkündür.
- E) Kuzeye gittikçe havanın soğduğunu fark edersiniz.

15. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde altı çizili sözün yazımı yanıştı?

- A) Sinema salonunda onunla göz göze gelmiştik.
- B) Düşe kalka o yollardan geçip buralara geldik.
- C) Hastane önündeki araçlar yan yana dizilmişti.
- D) Omuz omuza vermiş, o koca fabrikayı kurmuşlardı.
- E) Ayakkabı eski olmasına rağmen sapa sağlam görünüyordu.

16. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde yazım yanışı vardır?

- A) Ilgaz Dağı'nın kuzeye bakan yamaçları daha yeşildi.
- B) Pantolonun paçalarını terzi Hasan Usta'ya yaptırcağım.
- C) Kardeşimle ben kazandibini çok severiz.
- D) Servisimiz, saat 5'te hareket edecektir.
- E) 18 Ocak Perşembe günü izne ayrılacağını söyledi.

1. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde yazım yanlışı vardır?

- A) 1978'in yazında ailece köyden İstanbul'a taşındık.  
 B) Elinizdeki kitapçıkta programımızın akışı bulunmaktadır.  
 C) 30 Ağustos'ta onun doğum gününü kutlayacağız.  
 D) Bu yaz arkadaşlarla Güneydoğu Anadolu'yu gezeceğiz.  
 E) Firma yetkilileri, kalite belgesi almak için TSE'ye başvuruda bulundu.

2. Bu yıl altmış beşincisi düzenlenen şiir yarışmasına  
 I  
 bir çok şiir sever katılmış; jurî, birinciyi seçmekte  
 II III IV  
oldukça zorlanmıştı.  
 V

Bu cümlede altı çizili sözlerden hangisinin yazımı yanlış değildir?

- A) I. B) II. C) III. D) IV. E) V.

3. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde bir yazım yanlışı vardır?

- A) Yeni ürünü piyasaya tanıtmak amacıyla bir büroşür hazırlıyoruz.  
 B) Bu makaleyi, sabaha kadar uğraştıktan sonra ancak yazabilmişim.  
 C) O güne kadar yaşamımızda herhangi bir olağanüstülük yoktu.  
 D) Her sabah aldığı gazetede önce başyazıyı okurdu.  
 E) Sıcak havadan iyice bunalan insanlar, çeşmenin suyunu kana kana içiyordu.

4. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde bir yazım yanlışı vardır?

- A) Yazar bu yapıtında gününbirlik olayları ele almış.  
 B) Bugün de okula trenle gitmeyi düşünüyordu.  
 C) Çiftçiler köy meydanında toplandı.  
 D) Dün okulda kalemtraşını kaybetmiş.  
 E) Geçen haftaki röportaj hâlâ yayımlanmamış.

5. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde bir yazım yanlışı vardır?

- A) Dünya'nın bir çok yerinde Türkçe konuşuluyor.  
 B) Batı Karadeniz'in doğal güzelliklerine doyum olmaz.  
 C) Hastanemize pazartesi günü gelen hemşire, henüz göreve başlamamış.  
 D) Doktor, hastanın ara sıra güneşe çıkarılmasını istedi.  
 E) Her yıl nisan ayında ilçemizde şenlikler düzenlenir.

6. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde bir yazım yanlışı vardır?

- A) Ne yazıkki onunla tanışmam çok geç oldu.  
 B) Romandaki kahramanlar gerçek yaşamdan alınmıştır.  
 C) Onlar da anladılar ki el ele vermeden bu işin üstesinden gelinemez.  
 D) İşittim ki sen bu fabrikada yıllarca çalışmışsın.  
 E) Bu okulun olanakları bizim köyünkünden daha fazlaydı.

7. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde bir yazım yanlışı vardır?

- A) Ünlü yazarın ilk eseri açık artırma ile satıldı.  
 B) Ardarda sorduğu sorularla hepimizi sıkımtı.  
 C) Tören uzayınca dinleyiciler birer birer dağıldı.  
 D) Memlekete gidip de akrabaları göreceğiz.  
 E) Akşam hep beraber alışverişe çıkacağız.

8. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde bir yazım yanlışı yoktur?

- A) Bu olayın üzerinden yaklaşık onbeş yıl geçmişti.  
 B) Neden ödevlerini zamanında yap mıyorsun?  
 C) Kardeşimle sık sık deniz kenarında dolaşırdık.  
 D) Arkadaşım, tatilde bu kitabıda okuduğunu söyledi.  
 E) Görünen o ki bugün pikniğe gidemeyeceğiz.

9. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde bir yazım yanlışı vardır?

- A) Okuldan çıkınca babasının işyerine uğradı.
- B) Her gece, yatmadan önce saati kurardı.
- C) Halk otobüsleri her zaman bu durak da dururdu.
- D) Öğretmenimiz, derse başlamadan önce bize birkaç soru sordu.
- E) Sokak aralarında oynadığımız oyunlar bizi çok yorardı.

10. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde altı çizili sözün yazımı yanlıştır?

- A) Bir ara hep birlikte onu ziyaret edelim.
- B) Mahalledeki herkesin saygı duyduğu biriydi.
- C) Sürücüler trafikte bir az daha dikkatli olmalı.
- D) Hiç değilse bizi telefonla arsaydınız.
- E) Başa baş geçen yarışmayı son saniyede kaybetti.

11. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde geçen altı çizili sözcüklerin ikisinin de yazımı yanlıştır?

- A) Pek çok insan, etrafındaki bir çok güzelliğin farkında değildir.
- B) Ayışığında hayaller kurmak, aynı zamanda yalnızlığıyla başbaşa kalmak istiyordu.
- C) Hasta ara sıra uyanıp etrafına bakıyordu, bir ara yine dalmıştı.
- D) Madem ki kimse gelmeyecek; yarınki toplantıyı erteleyelim.
- E) Köyünü neden terkettiğini herkes çok merak etmişti.

12. "Yabancı dilden Türkçeye geçen ve 'k' ile biten sözcüklere, ünlüyle başlayan bir ek geldiğinde bu sözcükler yumuşamaz."

Aşağıdaki cümlelerin hangisinde bu kurala uymaktan kaynaklanan bir yazım yanlışı vardır?

- A) Eskiden beri bu konulara karşı merakım vardır.
- B) Oğlunu kucağına alıp hastaneye götürdü.
- C) İmzalanması için evraki görevliye uzattım.
- D) Karşı blokun kapıcısı bahçeyi suluyordu.
- E) Bizim kuşağımız bu tartışmaların dışında kaldı.

13. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde bir yazım yanlışı vardır?

- A) Aldığımız hikâye kitaplarını bugün iade ettik.
- B) Batı Klasiklerini okumaya yeni başlamıştım.
- C) Sanat alanında da bir kılavuza ihtiyaç var.
- D) O, kuru gürlütye pabuç bırakacak biri değil.
- E) Yetkin sanatçı, şiir konusunda gerçekten, çok titiz davranırdı.

14. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde bir yazım yanlışı vardır?

- A) Olimpiyatları milyonlarca sporsever canlı yayından izledi.
- B) Resim dersinde suluboyayla manzara resimleri yaptık.
- C) Ülkemizde okur yazarlık oranı her yıl daha da artıyor.
- D) Yazar, kitabın önsözünde, bu kitabı yazma fikrinin nasıl doğduğunu anlatmış.
- E) Bir dahaki programda görüşünceye dek hoşça kalın.

15. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde bir yazım yanlışı vardır?

- A) Bu şirin kasabada herşey çok güzeldi.
- B) Konserin sonuna doğru salonda hiç kimse kalmamıştı.
- C) Yayınevi sahipleri genç sanatçılara karşı son derece duyarlı davranıyor.
- D) Çoktandır şehirlerarası bir yolculuğa çıkmamıştım.
- E) Hafta sonu mezuniyet gecesi programının provalarına başlıyoruz.

16. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde bir yazım yanlışı vardır?

- A) Birçok bilgiyi bu sayede uzun yıllar saklayabiliyorsunuz.
- B) Olumsuz hava şartlarının her şeyi etkilediğinden söz ediyordu.
- C) Her gün kravat takmak seni sıkıyor mu, diye sordu.
- D) Sorunun cevabını yanlış yere işaretlediğini son anda fark etti.
- E) Herkes, takımımızın olağanüstü başarısından bahsediyordu.



1. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde, altı çizili sözcüğün yazımı **yanlıştır**?

- A) O, daha çok düzyazı türündeki eserleriyle tanınıyor.  
 B) Yazılarında anadil ile eğitim konusuna sürekli değişiyor.  
 C) O, üstüste aldığı ödüllerle üne kavuşmuş bir sanatçıydı.  
 D) Yazar, eserin önsözünde şiir hakkındaki görüşlerini açıklıyor.  
 E) Uzun yıllar bu gazetede başyazar olarak görev yaptı.

2. Aşağıdakilerin hangisinde, büyük harflerin yazımıyla ilgili bir **yanlışlık** yapılmıştır?

- A) Ülkemizde de hintkeneviri üretimi yaygınlaşıyor.  
 B) Darda kalan gencin imdadına arkadaşları hemen yetişti.  
 C) Yurdumuzun Doğu illerini etkisi altına alan kar yağışının, bir süre daha devam etmesi bekleniyor.  
 D) Bu küçük kasabaya, kuruluşundan beri ilk kez bir cumhurbaşkanı gelecekti.  
 E) Uzayla ilgili çalışmalarda ilerleme kaydedildi; Mars'a bile uydu gönderildi.

3. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde bir yazım **yanlışı** vardır?

- A) Sen de bu konu ile ilgili fikirlerini söyleyiver.  
 B) Onu buralarda daha önce hiç mi hiç görmedim.  
 C) Neden benim sözümü hiç dinle miyorsun?  
 D) Onun kardeşi bu hastanede yatıyor idi.  
 E) Bu sıkıntılara biraz daha sabretmeniz gerek.

4. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde bir yazım **yanlışı** vardır?

- A) Temmuzun ortasına doğru buradan ayrılacağız.  
 B) Babasının görevi dolayısıyla şehirden şehre geziyorlardı.  
 C) İhtiyar, bu eski evde on beş yıldır yalnız yaşıyordu.  
 D) Akşamüzeri deniz kenarına dolaşmaya ineceğiz.  
 E) Ev hanımlarına yönelik bir programdı bu.

5. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde bir yazım **yanlışı** vardır?

- A) Buraya gelebilmek için her seferin de anacaddeyi geçmek zorundayız.  
 B) Amcası hastalanınca, çarşıdaki dükkânı ona devretti.  
 C) Bana karşı hiçbir zaman sesini yükselttiğini hatırlamıyorum.  
 D) O kadar yorulmuştuk ki oturduğumuz yerde uyuyakalmıştık.  
 E) Otobüs yazıhanesinden çıkan çocuk hemen bavulları almıştı.

6. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde bir yazım **yanlışı** vardır?

- A) Yaşadığı üzücü olaylar, bütün planlarını altüst etmişti.  
 B) Bütün bu zorluklara boşu boşuna katlandığını düşünüyordu.  
 C) Arkadaşımın haksızlıklara boyun eymeyen bir yapısı vardı.  
 D) Eskiden ozanların olağanüstü güçleri olduğuna inanılırdı.  
 E) Onun kadar sıcakkanlı birine daha önce hiç rastlamadım.

7. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde bir yazım **yanlışı** vardır?

- A) Sonunda öğretmen bizi affetti.  
 B) O, bu ödülü çoktan haketti.  
 C) Kimliğini, dün okulda kaybetti.  
 D) Kar yağışı, insanları eve hapsetti.  
 E) Çocukların iyice sıkıldığını hissetti.

8. (I) Kuş sesleri Temmuz gecelerinin ninnisidir bizim köyde. (II) Tarlada bir işi olmyan evindedir. (III) Herkez ya balkonda ya da evinin önünde yemeğini yemiş, çayını yudumluyordur bu saatte. (IV) Kibletaşı yönünden bir kağı sesi gelir, bu sesi belli aralıklarla kuş sesleri bölür. (V) Daha sonra ise başdan başa bir sessizlik kaplar bütün köyü.

Bu parçada numaralanmış cümlelerin hangisinde yazım **yanlışı** yoktur?

- A) I. B) II. C) III. D) IV. E) V.

9. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde altı çizili sözcüğün yazımı yanlıştır?

- A) Yusuf'u da oyuna çağırmiştık, oysaki oralı olmamıştı.
- B) Çocuklar mademki gelmiyor, biz gidelim.
- C) Okula gidiyordu halbuki bugün okul tatildi.
- D) Etrafta kimsecikler yok, demekki erken gelmişiz.
- E) Onu sanki daha önce bir yerde görmüştüm.

10. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde bir yazım yanlışı yapılmıştır?

- A) Seninle tanıştıktan sonra dünyam değişti.
- B) Onlarda yalnızca bir kaç gün kalmıştım.
- C) Kızılırmak'ı yüzerek geçmek için çalışıyordu.
- D) Sana bir şey olursa hemen bana bildir.
- E) TRT'nin bu haftaki programı belli oldu.

11. Aşağıdakilerin hangisinde bir yazım yanlışı yapılmıştır?

- A) Yaşadığı hayal kırıklıklarını çokdan unutup kendine yeni bir dünya kurmuş.
- B) Çevresindekileri seven, çevresindekiler tarafından da sevilen biriydi.
- C) Yazılarında, hiçbir zaman gerçekleri saklamayan bir yazardı.
- D) Bundan sonraki yaşamında adımlarını daha sağlam atabilmeyi amaçlıyor.
- E) Mahallenin sakinleri sıkça bir araya gelir, sorunlarını konuşurlardı.

12. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde bir yazım yanlışı vardır?

- A) Yıllarca bu derme çatma kulübede yaşamıştı.
- B) Kafası karma karışık olduğundan konuyu öğrenememişti.
- C) Duygularının karman çorman olduğu her halinden belliydi.
- D) Saçma sapan sorularla konuşmacıyı bunaltımlardı.
- E) Okula geç kaldığı için evden apar topar çıkmıştı.

13. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde bir yazım yanlışı vardır?

- A) Son çıkan kitabında orijinal benzetmelere yer vermiş.
- B) Pratik bilgiler her zaman hayatımızı kolaylaştırır.
- C) Otobüs, otogara uğramadan yoluna devam etti.
- D) Kar yağışından dolayı antrenmanımız ertelendi.
- E) Turistik yerler yaz aylarında daha kalabalık olur.

14. Aşağıdakilerin hangisinde altı çizili sözcük ayrı yazılmalıdır?

- A) Gönül rahatlığıyla bu işi de bitirdik, diyebiliriz.
- B) Hepimiz seni, sınavı kazandın diyebiliyorduk.
- C) Bu işi başaracağım diyebilme cesaret ister.
- D) Bundan sonra ne diyebilirim, olanlar olmuş artık.
- E) Diyebilirim ki burası aradığımız özelliklere uygun bir yer.

15. Aşağıdakilerin hangisinde bir yazım yanlışı vardır?

- A) Aldığı bu cezayı hak etmediğini söyledi.
- B) Bahçedeki güllerin kokusu her yeri sarıyordu.
- C) Sınavda yanlış yaptığı sorulara bir göz attı.
- D) Vaktin geç olduğunu, hava kararmadığından anlıyamadı.
- E) Kötü alışkanlıklarından vazgeçmeyi başaramıyordu.

16. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde bir yazım yanlışı vardır?

- A) Buradaki tarihi eserlerin hepsi ilçemizde bulunmuştur.
- B) Bugün öyle dalgındın ki beni görmeden geçip gittin.
- C) Okul hayatımız boyunca onun notları benimkilerden hep iyi olmuştur.
- D) Çocuklar o kadar çabuk büyüyorki yeni alınan elbiseler bir süre sonra onlara küçük geliyor.
- E) Dün seyrettiğimiz film, kahramanların ölümüyle sona erdi.



## Atatürk İlkeleri

### KONUyla İLGİLİ TERİMLER

**Çağdaşlaşmak:** Çağa uymak. Yaşanılan çağda ileri ve önde olan uygarlıklar seviyesine ulaşmak için çaba göstermek.

**Demokrasi:** Halk hakimiyetine dayanan veya halkın kendi kendini idare etmesini esas alan yönetim şekli.

**Hurafe:** Dini bilgiler ve kaideler arasına karışmış yanlış, batıl inançlar.

**Karma Ekonomi:** Ekonomik faaliyetlerin devlet ve özel sektörle birlikte yürütüldüğü ekonomik sistem.

**Planlı Ekonomi:** Özel sektörün yapamadığı ekonomik faaliyetleri, devletin elde bulunan imkan ve kaynaklar doğrultusunda planlayarak hayata geçirmesi.

### ATATÜRK İLKELERİ

#### ATATÜRKÇÜLÜK

Temel ilkelerini Mustafa Kemal Atatürk'ün belirlediği Atatürkçülük, bir düşünce sistemi olarak ortaya çıkmış ve akıl ve bilimi esas alarak Türk milletinin milli özelliklerini koruyarak çağdaşlaşmasını hedeflemiştir. Türk milletinin ihtiyaçlarından dolayı ortaya çıkan bu düşünce sistemi, aynı zamanda Atatürk'ün özünde var olan çağdaşlık ve bağımsızlık duygularının etkisiyle gelişmiştir.

#### Atatürkçülüğün Tanımı

Milletimizin bağımsızlığa sahip olması, devletin milli egemenlik esasına dayandırılması, milletimizin ve değerlerinin çağdaş medeniyetler seviyesine çıkarılması, milletimizin huzur ve refaha sahip olması amaçları ile devlet, düşünce ve ekonomik hayatla toplumun diğer ihtiyaçlarına ilişkin gerçekçi düşünce ve ilkelere **Atatürkçülük** denir.

#### Atatürkçülüğün Nitelikleri

- Türk milletinin tarihsel gelişiminin ihtiyaçları sonucunda ortaya çıkmıştır.
- Milli bağımsızlık ve milli egemenlik temel esaslarını oluşturur.
- Bilimsellik, akılcılık, insan sevgisi, barış, çağdaşlaşma vb. değerleri bünyesinde toplamıştır.
- Toplum ve devlet hayatında laikleşmeyi esas alır.
- Sömürge altındaki milletler için model ve örnek olmuştur.
- Milli değerlerimiz ile evrensel değerlerin kaynaşmasını amaçlar.
- Türk milletinin çağdaş medeniyetler seviyesine çıkarılmasını hedefler.
- Uygarlık ve insanlık anlayışına ters düşen hiçbir düşünceyle bağlantısı yoktur.

### TEMEL İLKELER

#### Atatürk İlkelerinin Amacı

Atatürk ilkeleri; çağın gereklerine göre Türk milletinin mutluluğunu, huzurunu, refahını sağlamak amacıyla Atatürk tarafından ortaya çıkarılmış ilkelere dir. Bu ilkeler, yeni Türk devletini Atatürkçü düşünce sistemine dayandırmak amacıyla konulmuştur. Atatürkçü düşünce sisteminin gelişmesi ve bu ilkelerin korunması, Türkiye'de demokratik yönetim anlayışının devam ettirilmesiyle mümkündür.

Atatürk İlkelerinin temel amacı; insan onuruna ve özgürlüğüne saygılı, milli egemenlik esasına dayanan, demokrasi anlayışı içerisinde uygar bir toplum oluşturmaktır. Türkiye Cumhuriyeti'nin korunması ve devamının sağlanması bu ilkelerin öğrenilmesi ve uygulanmasına bağlıdır. Milli kültür değerlerimizi geliştirerek, güçlü bir Türkiye içerisinde onurlu ve mutlu bir biçimde yaşamak Atatürk ilkelerinin önemli amaçlarındandır.

#### CUMHURİYETÇİLİK

Halkın seçtiği temsilciler (milletvekilleri) vasıtasıyla egemenliği elinde tuttuğu yönetim şeklidir. Bu durum anayasada, "**Hakimiyet, kayıtsız şartsız milletindir.**" şeklinde ifade edilmiştir. Cumhuriyet yönetiminde, halkın seçtiği kişiler belli bir süre için devlet yönetiminde bulunur. Böylece milletin devlet yönetimindeki denetimi devam ettirilmiş olur.

#### Örnek 1:

- I. Saltanatın kaldırılarak Cumhuriyet'in ilan edilmesi
- II. Toplumsal ve siyasal hayatta cinsiyet farkının kaldırılması
- III. Gelen çağrı üzerine Türkiye'nin Milletler Cemiyetine üye olması

**Yukarıdakilerden hangilerinin amacı demokrasinin sağlanmasıdır?**

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) I ve II  
D) I ve III                      E) I, II ve III  
(2008-ÖSS)

#### Çözüm:

Demokrasi, bir ülke yönetiminde halkın egemen olmasıdır. Bu doğrultuda Türkiye'de; saltanat kaldırılarak cumhuriyet ilan edilmiş (I. öncül) ve siyasal hayatta kadınlara da seçme ve seçilme hakkı tanınarak cinsiyet farkı kaldırılmıştır (II. öncül). Türkiye'nin Milletler Cemiyeti'ne üye olması ise dış politika ile ilgilidir (III. öncül).

### Cumhuriyetçilik İlkesinin Özellikleri

- Cumhuriyetçilik ilkesi, yönetim şekli (rejim) olarak cumhuriyetin benimsenmesini gerekli kılar.
- Bu ilke ancak bağımsızlığın olduğu bir ortamda uygulanabilir, yani ulusal egemenliğin gerçekleşebilmesi için ulusal bağımsızlığın gerçekleşme zorunluluğu vardır.
- Cumhuriyet rejiminde egemenlik bir kişi veya zümrenin elinde değil, milletin elindedir. Egemenliği, milletin seçim yoluyla belirlediği kişiler, millet adına kullanırlar. Bu nedenle Cumhuriyet, demokrasinin gelişmesi için en ideal yönetim şeklidir.
- Kanun üstünlüğü, cumhuriyetçiliğin temel prensiplerinden biridir. Çünkü kanunlar, milletin temsilcileri tarafından hazırlanmaktadır.
- Cumhuriyetçilik, özgür bir ortam oluşturduğundan diğer ilkelerin uygulanmasını kolaylaştırır.
- Milliyetçilik, halkçılık ve ulusal egemenlik ilkeleri, cumhuriyetçiliği bütündür.

UYARI

Atatürk; cumhuriyetçilik ve laiklik ilkelerinden ödün vermemiş ve bu ilkeleri siyasi tartışmaların dışında tutmuştur.

### Örnek 2:

#### Yeni Türk Devleti'nde,

- I. Saltanatın kaldırılması,
- II. Türk parasını koruma ile ilgili kanun çıkarılması,
- III. Mahkemelerde tanıklıkta kadın-erkek eşitliğinin sağlanması

**gelişmeleri laiklik, cumhuriyetçilik ve milliyetçilik ilkeleriyle ilişki bakımından aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak gruplanmıştır?**

	Laiklik	Cumhuriyetçilik	Milliyetçilik
A)	I	II	III
B)	III	I	II
C)	II	III	I
D)	III	II	I
E)	I	III	II

(ÖSS - 2002)

### Çözüm:

Bu tür soruların çözülebilmesi için Atatürk ilkelerinin bilinmesi ve inkılaplarla bağlantısının kurulabilmesi gerekmektedir. I. öncüldeki saltanatın kaldırılması ulus egemenliğin, yani halkın yönetime katılımına yöneliktir. Dolayısıyla Cumhuriyetçilik ilkesi ile ilgilidir. II. öncüldeki Türk parasının korunması ile ilgili kanun milliyetçilik ilkesiyle ilgilidir. III. öncüldeki kadın-erkek eşitliği, Şer'i (İslam) hukuk kurallarının getirdiği farklılıkları kaldırmaya yöneliktir. Yani hukuk kurallarının dine göre değil, akıl ve bilime göre düzenlenmesidir. Dolayısıyla laiklik ilkesi ile ilişkilidir.

Cevap B

### MİLLİYETÇİLİK (Ulusçuluk)

Atatürk'e göre milletin tanımı şöyledir: "Bir insan topluluğunun millet sayılması için, zengin bir geçmişe, birlikte yaşama konusunda samimi olmaya, geçmişten gelen mirasın korunmasını sürdürebilmek için, iradelerinin ortak olmasına, gelecekte uygulanacak programın aynı olmasına, birlikte sevinmiş, aynı ümitleri beslemiş olmalarına ihtiyaç vardır." Ayrıca milliyetçilik, millet gerçeğinden hareketle millet yararına fikir üretip geliştirmeyi ve uygulamayı esas alır.

### Milliyetçilik İlkesinin Özellikleri

- Milliyetçilik, öncelikle millet gerçeğine dayanmaktadır. Millet, toplum hayatında ulaşılan son mertebedir.
- Milletlerin oluşumunda vatan, tarih, dil, kültür ve ideal birliğinin olması gerekir. Atatürk'ün milliyetçilik ya da Türkçülük anlayışında ırk, din ve mezhep birliği yoktur.
- Atatürk'e göre; bir insan kökeni ne olursa olsun, kendini hangi millete ait kabul ediyorsa o milletin kimliğini taşıyor demektir. Bu nedenden dolayı da Atatürk, Ne mutlu Türk olana değil, "**Ne mutlu Türk'üm diyene!**" demiştir.
- Atatürk milliyetçiliğinde vatan milliyetçiliği esastır. Bu görüşe göre, ülke sınırları içerisinde yaşayan herkes eşit haklara sahiptir ve Türkiye Cumhuriyeti milletini oluşturur.
- Milliyetçilik, Türk milletinin varlığını sürdürmesi ve yükselmesi için çalışmayı ve kültürel değerlerini sonraki kuşaklara aktarmayı gerekli kılar.
- Atatürk'ün milliyetçilik anlayışında, akılcı ve insancıl olma esastır.
- Milliyetçiliğin doğal bir sonucu olan milli birlik ve beraberlik duygusu, aralarındaki farklılıklara rağmen millet bilinci etrafında bütün vatandaşları aynı hedefe yönlendirir.
- Atatürk'ün tarih ve dil çalışmalarına verdiği önem, O'nun, millet olmanın ancak milli kültürle mümkün olacağını bilmesindedir.

### Örnek 3:

Atatürkçü milliyetçilik anlayışı sadece ırk çizgileriyle değil din ve mezhep çizgileriyle de bölmeyi reddeder.

**Bu duruma göre aşağıdakilerden hangisinin öneminin vurgulandığı söylenebilir?**

- A) Sınırları belli ve bölünmez vatan anlayışının
- B) Ulusal ve insani değerleri kaynaştırmanın
- C) Devletin ulusal ve bağımsız olmasının öngörüldüğünün
- D) Siyasi varlığının dışındaki Türklerin yönetimlerine saygılı olmanın
- E) Bir milletin mutluluğunun diğer milletlerin de mutluluğuna bağlı olduğuna inanmanın

(2008-ÖSS)

## Çözüm:

Atatürk'ün milliyetçilik anlayışına göre toplumun ırk, din ve mezhep çizgileriyle bölünmesine karşı olması, ulusal ve insani değerleri kaynaştırma amacına yöneliktir (B seçeneği). Diğer seçeneklerde verilenlerin Atatürk'ün milliyetçilik anlayışıyla bir ilgisi yoktur.

Cevap B

## HALKÇILIK

Halk, bir ülkede yaşayan bütün vatandaşların oluşturduğu topluluktur. Halk için yapılan faaliyetlere ise **Halkçılık** denir. Halkçılık ilkesinin dayandığı esaslardan birincisi, halk yönetimi veya demokrasi; ikincisi, herkesin eşit olması, hiçbir kişi veya zümreye ayrıcalık tanınmaması; üçüncüsü ise sınıf mücadelesinin olmaması ve toplumun dayanışma içinde bulunmasıdır.

### Halkçılık İlkesinin Özellikleri

- Halkçılık ilkesi, cumhuriyetçilik ve milliyetçiliğin doğal sonucudur.
- Halkçılık, devlet yönetiminde halkın egemenliğine dayanmak ve halktan güç almaktır.
- Halkçılıkta önemli olan halkın kendi kendini demokratik esaslara uygun olarak yönetmesidir.
- Halkçılıkta devletin siyasi rejimi halk tarafından belirlenir ve halkın menfaatine kullanılır. Bu bakımdan Halkçılık, gerçek demokrasinin uygulanmasına ve yerleşmesine yöneliktir.
- Halkçılık ilkesi, toplumda hiç kimsenin diğerlerine üstün olmaması, kanun önünde herkesin eşit olmasının kabulü anlamına gelmektedir.
- Halkçılık ilkesine göre, toplumda hiçbir zümrenin veya grubun ayrıcalığı yoktur.

### Örnek 4:

1934 yılında çıkarılan kanunla Ağa, Hacı, Hafız, Hoca, Molla gibi eski toplum zümrelerini belirten ünvanlar kaldırılmıştır.

**Bu durumun, Atatürk ilkelerinden hangisinin doğrudan bir gereği olduğu savunulabilir?**

- A) Halkçılık                      B) Devletçilik                      C) Milliyetçilik  
D) İnkılapçılık                      E) Laiklik  
(ÖSS - 2004)

## Çözüm:

Atatürk'ün Halkçılık anlayışına göre; herkes yasalar önünde eşittir, hiçbir zümrenin başka bir zümreye karşı üstünlüğü ve ayrıcalığı yoktur. Bu amaç doğrultusunda toplumda ayrıcalık ifade eden ünvanlar kaldırılmıştır.

Cevap A

## DEVLETÇİLİK

**Devletçilik;** devletin gerekli gördüğü ekonomik, sosyal, kültürel vb. alanlara müdahale etmesi, vatandaşların gelişmesi ve yücelmesi için gerekli çalışmaları yapmasıdır. Diğer bir ifadeyle **devletçilik**, devletin doğrudan doğruya ekonomiye müdahale ederek yatırımlar yapmasıdır.

Cumhuriyetin ilk yıllarında sermaye birikimi olmadığından büyük yatırımların özel teşebbüs tarafından gerçekleştirilmesi mümkün olmamış, bu durum büyük yatırımların devlet eliyle gerçekleştirilmesini zorunlu kılmıştır.

### Devletçilik İlkesinin Özellikleri

- Halkın ihtiyaçlarından ve zorunluluktan dolayı, ortaya çıkmıştır.
- Atatürk'ün devletçilik anlayışında, özel teşebbüsün de yeri vardır. Bu nedenle Türkiye'de, devletçiliğin ekonomi alanındaki görünümü, **karma ekonomi** şeklinde olmuştur.
- Devlet ekonomisinin millileştirilmesi ve güçlendirilmesi amaçlarına yöneliktir.
- Toplumun temel ihtiyaçları olan fabrikaların kurulması amaçlandığı için, **planlı ekonomi** programları yapılarak hayata geçirilmiştir.
- Toplumun ve köylünün kalkındırılması temel hedeflerdendir.
- Milli bağımsızlığın yanı sıra ekonomik bağımsızlığı da sağlamaya yöneliktir.
- Yapılan faaliyetler, Türkiye'de modern sanayi ve ekonomik kuruluşların kurulmasında etkili olmuştur.

### Örnek 5:

Devletçilik ilkesi, mülkiyet hakkının ulusun yararına aykırı biçimde kullanılmasına karşıdır.

**Bu durumun,**

- I. halkçılık,
- II. laiklik,
- III. inkılapçılık

**ilkelerinden hangilerinin doğrudan bir gereği olduğu savunulabilir?**

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) Yalnız III  
D) I ve II                      E) II ve III  
(2008-ÖSS)

## Çözüm:

Devletçilik ilkesinin mülkiyet hakkının ulusun çıkarlarına aykırı olarak kullanılmasına karşı olması, halkın yararına olduğundan dolayı Halkçılık ilkesi ile ilgilidir (I. öncül). Bu durumun laiklik ve inkılapçılık ilkeleriyle doğrudan bir ilgisi yoktur.

Cevap A

## LAİKLİK

**Laiklik;** devlet ile din işlerinin ayrılığını, din ve vicdan özgürlüğünün sağlanması bakımından devletin bütün dinlere eşit olmasını ifade eder. Türkiye'yi çağdaş uygarlık seviyesine çıkarmak isteyen Atatürk, yaptığı önemli yeniliklerle Türkiye'de laikliği hayata geçirmiştir.

### Laiklik İlkesinin Özellikleri

- Laiklik; devlet düzeninin ve hukuk kurallarının dine değil, aklı ve bilime dayandırılmasıdır.
- Devletin egemenlik gücü, ilahi kaynaklar yerine millet iradesine uygun olarak düzenlenmiştir.
- Türkiye'de, aşamalar halinde laiklik gerçekleştirilirken, İslamiyet'in inanç ve ibadete dayanan kurallarına müdahale edilmemiştir.
- Laiklikle insanların dini inanç, vicdan ve düşünce hürriyetleri de sağlanmıştır.
- Kanun önünde farklı dinlere ve mezheplere mensup insanlar arasında eşitlik sağlanmıştır.
- Dini kuralların yerine bilimsellik ve akılcılık ön plana çıkarılmıştır.

### Türkiye'de Laikliğin Aşamaları

- 1 Kasım 1922'de **Saltanatın kaldırılması**, laiklik alanındaki ilk adımdır. Böylece padişahlık makamının elindeki siyasi yetkilere kesin olarak son verilmiş ve ülkede tek yetkili siyasi kurumun TBMM olduğu belirtilmiştir. Bu dönemde Halifelik dini kurum olarak varlığını devam ettirmiştir.
- 3 Mart 1924'te **Halifeliğin kaldırılması** ile, TBMM'nin üstünde dini bir kurumun olamayacağı ortaya konulmuştur. Bu inkılap, daha sonra laiklik alanında gerçekleştirilecek bütün yeniliklere de zemin hazırlamıştır.
- 3 Mart 1924'te, **Şer'îye ve Evkaf Vekâleti** kaldırılmıştır. Bunun yerine tamamen TBMM'nin denetimi altında bulunan Diyanet İşleri Başkanlığı ve Vakıflar Genel Müdürlüğü adıyla iki yeni kurum oluşturulmuştur.
- 3 Mart 1924'te **Tevhid-i Tedrisat Kanunu** kabul edilmiştir. Böylece çağdaş eğitimin temelleri atılmış ve laik eğitim alanında önemli bir adım atılmıştır. Zamanla laik eğitimin bir gereği olarak medreseler kapatılmış ve bu kurumların yerine devletin denetiminde din adamı yetiştiren çağdaş okullar açılmıştır.
- 30 Kasım 1925'te **Tekke, Zaviye ve Türbeler kapatılarak** halkın dini duygularının sömürülmesi önlenmiştir.
- 17 Şubat 1926'da **Medeni Kanun** kabul edilerek toplumsal alanda laik hukuk sistemine geçilmiştir.
- 1928'de Anayasa'dan "**Türkiye Cumhuriyeti'nin resmi dini İslamdır.**" maddesi çıkarılarak, anayasanın dini konulardaki bağlayıcılığı sona ermiş ve anayasa laikleştirilmiştir.
- 1937'de Atatürk'ün altı temel ilkesinin anayasaya girmeşiyle "**Laiklik İlkesi**" de Anayasa'ya girerek Türkiye Cumhuriyeti'nin laik bir devlet olduğu resmen açıklanmıştır.

## İNKILAPÇILIK (Devrimcilik)

Yenilik anlamına gelen **inkılap**, eski kurumların kaldırılarak yerlerine çağın gereklerine uygun yeni kurumların kurulmasıdır.

Yeni Türk devletinin kurulmasını sağlayan Atatürk, Türkiye'yi çağdaş uygarlık seviyesinin üstüne çıkarmak için Kurtuluş Savaşı'nın kazanılmasından sonra, toplumun her alanında ve devlet kurumlarında yenilik hareketlerine girişmiştir. Atatürk bu konuda; "**Artık duramayız. Behemahal ileri gideceğiz. Geriye ise hiç gitmeyiz. Çünkü ileriye gitmeye mecburuz. Millet açıkça bilmelidir medeniyet öyle kuvvetli bir ateştir ki, ona kayıtsız olanları yakar mahveder.**" ifadelerine yer vermiştir.

### İnkılapçılık İlkesinin Özellikleri

- İnkılap; siyasi, sosyal, ekonomik vb. alanlarda yapılan köklü değişiklikleri ifade eder.
- İnkılapçılık; yapılan yenilikleri benimsemek, korumak ve savunmaktır.
- İnkılapçılık, Batılılaşma ve çağdaşlaşma yolunda daima ileriye, çağdaş uygarlığa yönelmektir.
- İnkılapçılık, sadece inkılapları savunmayı değil, inkılapları geliştirmeyi, çağdaş hayatın gereklerine uymayı da içine alır.
- İnkılapçılık, Türkiye'nin çağdaş uygarlık seviyesine ulaşmasında önemli bir yere sahiptir.
- Çağdaşlık ve batılılaşma ilkesi, İnkılapçılık ilkesini bütünler.

### Atatürk İlkesinin Birbirleriyle İlişkisi

- Türk milletinin ihtiyaçlarından ortaya çıkan Atatürk İlkeleri birbirini tamamlayıcı özelliklere sahiptirler.
- Bu ilkelere Türk Milliyetçiliği esasına dayanmakla birlikte, altı ilkeden biri olan Milliyetçilik aynı zamanda diğer ilkelere özünü oluşturur.
- Bütün ilkelere, Türk milleti için yapıldığından milliyetçiliği desteklemektedirler.
- Cumhuriyetçilik halkın yönetime katılmasını sağladığı için Halkçılık ilkesini, Halkçılık ilkesi doğrultusunda yapılan bazı yenilikler de Cumhuriyetçilik ilkesini desteklediği için bu ilkelere birbirini desteklemektedir.
- Devletçilik, halkın yararına olan kurum ve kuruluşların devlet eliyle yapılmasını amaçladığı için Halkçılık ilkesini destekler.
- Laiklik ilkesi, akıllı ve bilimi ön plana çıkardığından halkın yönetimdeki egemenliğini öngören Cumhuriyetçilik ilkesini güçlendirir.
- Değişik alanlarda ve diğer ilkelere ilgili yapılan bütün yenilikler aynı zamanda çağdaşlaşmayı esas alan İnkılapçılık ilkesini ilgilendirir.
- İnkılapçılık ilkesi çağın şartlarına göre sürekli değişimi öngördüğü için tutuculuğa ve gericiğe karşıdır. Akıl ve bilimin önderliğinde ilerlemeyi öngördüğünden Laiklik ilkesi ile bağlantılıdır.
- Laiklik ilkesi gereği devlet, bütün din mensuplarına eşit yakınlıkta olmalıdır. Yani hangi dinden olursa olsun bütün vatandaşlarına eşit davranmak zorundadır. Bu da Laiklik ilkesinin Halkçılık ilkesi ile bağlantısını gösterir.

Atatürk ilkeleri, 1935 yılında toplanan Cumhuriyet Halk Partisi'nin kurultayında kabul edilmiş ve 5 Şubat 1937'de anayasaya girmiştir.

### Örnek 6:

Halkçılık, yönetimde, siyasette, kalkınmada, gelirin dağılımında, devlet ve ulus olanaklarının kullanılmasında halk yararının gözetilmesini amaçlar. Bu amaç doğrultusunda devleti, önlemler almak, yasalar çıkarmak, düzenlemeler yapmak, engelleri ortadan kaldırmakla görevli kılar.

### Buna göre;

- I. Aşar vergisinin kaldırılması,
- II. Okuma yazma seferberliğinin başlatılması,
- III. Hicri takvim yerine miladi takvimin kabul edilmesi

uygulamalarının hangilerinde **doğrudan** halkçılık ilkesinin temel alındığı savunulabilir?

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) I ve II  
D) II ve III                      E) I, II ve III  
(ÖSS - 2005)

### Çözüm:

Aşar vergisinin kaldırılması (I. öncül) ve okuma yazma seferberliğinin başlatılması (II. öncül) doğrudan halkçılık ilkesi ile ilgilidir. Miladi takvimin kabul edilmesi ise daha çok çağdaşlaşma ve Avrupa devletleri ile ilişkileri geliştirmeye yöneliktir.

**Cevap C**

## BÜTÜNLEYİCİ İLKELER

### Milli Bağımsızlık

- Milli bağımsızlık, bir milletin hür şekilde yaşamasını ifade eder.
- Milli bağımsızlık, başka bir devlete bağımlı olmamak demektir.
- Milli bağımsızlık aynı zamanda, bağımsızlığın milletçe benimsenmesi ve amaç haline getirilmesidir.
- Atatürk, Türk milletinin bağımsızlığını Kurtuluş Savaşı sırasında "Ya istiklal, ya ölüm" sözü ile dile getirmiştir.
- Milli bağımsızlık, devletin dış politikasının temel amaçlarından biridir.

### Örnek 7:

Atatürk, Birinci Dünya Savaşı'nda Suriye ve Hicaz'da bulunan Türk ordusunun sevk ve idaresinde Almanların söz sahibi olmalarından rahatsızlık duymuş ve bunu Savaş Bakanı Enver Paşa'ya gönderdiği bir raporda dile getirmiştir.

**Bu durum, Atatürk'ün aşağıdakilerden hangisini önemseydiğinin bir göstergesidir?**

- A) Bağımsız devlet anlayışını  
B) Ordudaki disiplini  
C) Türk - Alman dostluğunu  
D) Arap topraklarında başlayan ulusçuluk hareketlerini  
E) Türk ordusunun birden fazla cephede savaşmakta olduğunu

(ÖSS - 2000)

### Çözüm:

Öncüde Atatürk'ün, Türk ordusunda Almanların söz sahibi olmasından rahatsızlık duyduğu belirtilmektedir. Bu durum bağımsız devlet anlayışına ters olduğu için Atatürk duyduğu rahatsızlığı dile getirmiştir.

**Cevap A**

### Milli Egemenlik

- Milli egemenlik, milletin kendi kendini idare etmesi ve kendisini yönetecek kişileri seçmesidir. Demokratik yönetimin sonucu olan millet egemenliği, kayıtsız şartsız milli iradeye dayanır.
- 1921 Anayasası'nda egemenliğin millete ait olduğu belirtilmiş, Cumhuriyet'in ilanı ile de milli egemenlik, devletin yönetim şekli olmuştur.
- Milli egemenlik, halk egemenliğini öngördüğünden cumhuriyetçilik ve milliyetçilik ilkelerinin bütünüdür.

### Örnek 8:

"Ulusal egemenliğin dayanağı 'halkçılık'tır." **yargısı;**

- I. Cumhuriyetçilik
- II. Devletçilik
- III. İnkılapçılık

**ilkelerinden hangilerini doğrudan destekler?**

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) Yalnız III  
D) I ve II                      E) I ve III  
(ÖSS - 2000)

## Çözüm:

Ulusal egemenliğin dayanağı "Halkçılık" yargısı, ulusal egemenlikle halkın kendisini yönetecek kadroyu kendisinin seçmesi anlamına gelmektedir. Bunu da ulusal egemenliğin dayanağı olan Atatürk'ün "Cumhuriyetçilik" ilkesi desteklemektedir.

### Cevap A

#### Millî Birlik ve Beraberlik

- Millî birlik ve beraberlik, milletçe birliği, bir arada yaşamayı ifade eder.
- Millî birlik ve beraberlik, milliyetçilik ilkesinin doğal bir sonucudur.
- Millî devlet, birlik ve beraberlik içinde yaşamayı amaç edinen insanların bir araya gelmesi ve devletine sahip çıkması ile mümkündür.
- Millî birlik ve beraberliğin sağlanmasında ülke bütünlüğünün korunması esastır.

#### Yurtta Barış, Dünyada Barış

- "Yurtta Barış, Dünyada Barış" ilkesi yurt içinde huzur ve güven içinde yaşamayı amaçlarken, diğer taraftan da milletler arası barış ve güvenliği hedeflemiştir.
- "Yurtta Barış" öncelikle asayişe dayanır. Devlet, ülke birliği ve bütünlüğü içinde, vatandaşın huzur ve güvenliğini sağlamaya çalışır.
- "Dünyada Barış" ise, milletler arası barış ve güvenliğin sağlanmasını, devletler arası anlaşmazlıkların barış yolu ile çözümlenmesini amaçlamıştır.
- Dünyada barış, dış politikanın temel ilkelerindedir.
- Dünyada barış ilkesi doğrultusunda Atatürk döneminde uluslararası antlaşmalar yapılmış ve uluslararası kuruluşlara üye olunarak dünya barışına katkıda bulunulmuştur.

#### Akılcılık ve Bilimsellik

- Türk İnkılabı'nın temel özelliği akla ve bilime dayanmasıdır.
- "Akılcılık" gerçeği arayıp bulmaya yarayan yoldur.
- "Bilimsellik" ise devlet ve toplum hayatında bilime yer verme ve bilimi değerlendirmedir. Böylece hurafeler ve önyargılar yerine aklın ve bilimin hakimiyeti gerçekleşir.
- Atatürk, inkılaplarını akılcılık ve bilimsellik çerçevesinde gerçekleştirmiştir.
- Akılcılık ve bilimsellik, laiklik ve cumhuriyetçilik ilkelerini bütündür.

#### Çağdaşlık ve Batılılaşma

- Türk İnkılabı'nın temel amacı, yeni kurulan Türk devletinin çağdaş dünya içerisindeki yerini almasıdır. En çağdaş kurumlar ise Batı'da vardı. Bu durum çağdaş kurumların alınmasını ve benimsenmesini zorunlu kılmıştır.

- Atatürk'ün amacı Batı'nın körükörüne taklit edilmesi değil, Batı'nın deneyimlerinden ve çağdaş kurumlarından yararlanılmasıdır.
- Çağdaşlaşma ve Batılılaşma, yenilikleri ülkeye kazandırma amacıyla olduğu için İnkılapçılık ilkesini bütündür.

#### İnsan ve İnsanlık Sevgisi

- Türk İnkılabı'nın bir özelliği de insana ve insanlık sevgisine değer vermesidir.
- Demokrasi, sosyal adalet, insan hakları, din ve vicdan hürriyetine saygı bu ilkenin anlaşılması ve yaşanmasıyla mümkündür.
- İnsan ve insanlık sevgisi, halka eşit hakların verilmesiyle sağlanacağı için Halkçılık ilkesini bütündür.
- Atatürk'ün "Biz kimsenin düşmanı değiliz, yalnız insanlığın düşmanı olanın düşmanınız." sözü, insan sevgisine verdiği değeri göstermektedir.

#### Atatürk'ün Son Günleri

Hayatı mücadelelerle geçen Atatürk, 1937 yılının sonlarında hastalanmıştır. Hasta olduğu halde Atatürk, o sıralarda Türkiye'nin dış politikasında önemli bir sorun olan "Hatay Sorunu" ile yakından ilgilenmiştir. 1938 yılının Ocak ayında Atatürk'ün sağlığı iyice bozuldu. Doktorların yaptığı teşhisle Atatürk'ün ağır bir karaciğer hastalığına yakalandığı anlaşıldı. Atatürk, çalışmalarını bırakıp dinlenmesi gerektiği halde 1938 yılı Mayıs ayı başında büyük bir yurt gezisine çıktı ve güney illerini ziyaret etti. Böylece, dipdiri ayakta olduğunu herkese göstermek istedi. Ancak bu gezi sağlığının iyice bozulmasına neden oldu.

Atatürk son günlerini İstanbul'da doktorların sürekli gözetimi altında geçirdi. Bir süre Savarona yatında kaldı. Burada da zaman zaman devlet erkânı ve yabancı konuklarla görüştü. Doktorların önerdikleri biçimde sürekli olarak dinlenmediği için sağlığı daha da bozuldu.

29 Ekim 1938'de ilk kez Cumhuriyet'in kuruluş kutlamalarına katılmayan Cumhurbaşkanı Atatürk'ün açılış konuşması Başbakan Celal Bayar tarafından okundu.

Hastalığı iyice ağırlaşan Atatürk, 10 Kasım 1938 Perşembe günü saat 9'u 5 geçte, bir süre önce girdiği komadan kurtulamaz olarak hayata gözlerini kapadı.

20 Kasım'da, Ankara'ya getirilen cenazeyi onbinlerce kişi karşıladı. 21 Kasım'da TBMM önünde yapılan büyük törenden sonra Atatürk'ün naaşı Etnografya Müzesi'nde hazırlanan geçici kabrine konuldu. 10 Kasım 1953'te de büyük bir törenle yeni yapılan Anıtkabir'e defnedilmiştir.



1. Devlet yönetimine ait düzenlemelerin hiçbiri dinsel kurallara dayandırılmamalıdır. Bu tür düzenlemeler bilimsel verilerden yararlanılarak kişi ve toplumun ihtiyaçlarına göre yapılmalıdır.

**Bu bilgilerin;**

- I. laiklik,  
II. halkçılık,  
III. inkılapçılık

**İlkelerinden hangileri ile ilgili olduğu söylenebilir?**

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) Yalnız III  
D) I ve III                      E) I, II ve III

2. Demokrasi, devletin bütün kurumlarında halk iradesinin egemen olmasıdır.

**Buna göre;**

- I. halkçılık,  
II. cumhuriyetçilik,  
III. devletçilik

**İlkelerinden hangilerinin demokrasi ile ilgili olduğu savunulabilir?**

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) Yalnız III  
D) I ve II                      E) II ve III

3. Laiklik ilkesinin uygulandığı bir ülkede aşağıdakilerden hangisinin görülmesi **beklenemez**?

- A) Yönetimde aklın ve bilimin esas alınması  
B) Anayasasında bir din belirtilmemesi  
C) Mezhep birliğinin sağlanmak istenmesi  
D) Din ve vicdan özgürlüğünün güvence altına alınması  
E) Hukuk kurallarının dine göre şekillendirilmemesi

4. – Cumhuriyet yönetiminde esas kural seçimdir. Cumhuriyet, devlet hizmetlerinin hepsinde veraset sistemini kesin olarak reddeder. Seçim ve tayin yöntemini benimser.  
– İktidara seçimle gelmiş olsa bile devlet başkanının ömür boyu devlet başkanlığı makamında kalması şartı, cumhuriyet rejiminin mantığı ile bağdaşmaz.

**Buna göre, cumhuriyet yönetimiyle ilgili olarak aşağıdaki yargılardan hangisine ulaşamaz?**

- A) Saltanat sistemini reddeder.  
B) Seçimle belirlenen yöneticiler sınırsız haklara sahiptir.  
C) Yöneticiler belli bir süre için seçilir.  
D) Egemenlik yetkisi millete aittir.  
E) Halk seçim yolu ile yönetime katılır.

5. Cumhuriyet; ırk, din, dil ve cinsiyet farkı gözetmeksizin bütün vatandaşların paylaştıkları ve yararlandıkları siyasi rejimin adıdır.

**Buna göre, cumhuriyet rejimi;**

- I. laiklik,  
II. halkçılık,  
III. devletçilik

**İlkelerinden hangileri ile daha çok ilgilidir?**

- A) Yalnız I                      B) Yalnız III                      C) I ve II  
D) I ve III                      E) II ve III

6. Sosyal barışın sağlanması, sınıfsız ve ayrıcalıksız bir toplumun oluşturulmasına bağlıdır.

**Atatürk'ün aşağıdaki ilkelerinden hangisi öncelikle bu durumu sağlamaya yöneliktir?**

- A) Halkçılık                      B) Cumhuriyetçilik                      C) İnkılapçılık  
D) Devletçilik                      E) Milliyetçilik

7. Atatürk İlkeleri çağın gereklerine göre Türk milletinin mutluluğunu, huzurunu, refahını sağlamak amacıyla konulmuş ilkelerdir.

**Bu bilgilere göre, aşağıdakilerden hangisi Atatürk İlkeleri'yle ilgili değildir?**

- A) Temel hizmetlerin devlet eliyle karşılanması  
B) Kişi başına düşen milli gelirin yükseltilmesi  
C) Gelişmeyi engelleyici etkenlerin ortadan kaldırılması  
D) Kalkınmanın yabancı sermayeye dayandırılması  
E) Barışçı bir dış politika izlenmesi

8. İnkılapçılık, Batılılaşma ve çağdaşlaşma yolunda da-  
ima ileriye, çağdaş uygarlığa yönelmek, yaşanan ge-  
lişmeleri izlemek ve ülkemizde de uygulamaktır.

**Buna göre, Yeni Türk Devleti'nde;**

- I. Medeni Kanun'un kabul edilmesi,  
II. Türk Dil Kurumu'nun açılması,  
III. Tekke ve zaviyelerin kapatılması

**faaliyetlerinden hangilerinin bu amaç doğrultusunda gerçekleştirildiği savunulabilir?**

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) Yalnız III  
D) I ve III                      E) II ve III

9. Yeni Türk Devleti'nde görülen;

- I. Türk tarihinin araştırılması için Türk Tarih Kurumu'nun açılması,  
II. yabancılara verilen ayrıcalıkların kaldırılması,  
III. Türkçenin yabancı dillerin baskısından kurtarılması için çalışmalar başlatılması

**faaliyetlerinden hangilerinin ulusçuluk anlayışıyla ilgili olduğu savunulabilir?**

- A) Yalnız I                      B) Yalnız III                      C) I ve II  
D) II ve III                      E) I, II ve III

10. Yeni Türk Devleti döneminde gerçekleşen;

- I. beş yıllık kalkınma planlarının yapılması,  
II. Yeni Türk Alfabesi'nin kabul edilmesi,  
III. ayrıcalık ifade eden ünvanların yasaklanması,  
IV. herkesin yasalar önünde eşit sayılması

**gelişmelerinden hangilerinin halkçılık ilkesiyle doğrudan ilgili olduğu savunulabilir?**

- A) I ve II                      B) I ve III                      C) II ve III  
D) II ve IV                      E) III ve IV

11. Yeni Türk Devleti'nin din adamlarına dini kıyafetlerini sadece ibadet yerlerinde giyebilme zorunluğunun getirilmesinin;

- I. Laiklik,  
II. Milliyetçilik,  
III. Devletçilik

**ilkelerinden hangilerinin gereği olduğu savunulabilir?**

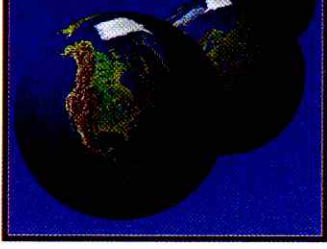
- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) Yalnız III  
D) I ve III                      E) II ve III

12. Yeni Türk Devleti'nde görülen;

- I. hacı, hoca ve molla gibi ünvanların kaldırılması,  
II. Türk Dil Kurumu'nun kurulması,  
III. topraksız köylüye toprak dağıtılması

**gelişmeleri Halkçılık, Laiklik ve Milliyetçilik ilkele-riyle ilişki bakımından aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak gruplanmıştır?**

	Halkçılık	Laiklik	Milliyetçilik
A)	I	II	III
B)	II	I	III
C)	III	I	II
D)	III	II	I
E)	I	III	II



## Türkiye'de Yerleşme

### TÜRKİYE'DE YERLEŞME

Türkiye nüfus dağılışı incelendiğinde nüfusun düzensiz dağıldığı görülür. Nüfusun büyük bir bölümü elverişli iklim, tarım ve ulaşım şartlarına sahip kıyı kesimlere yerleşmiştir. Buna karşı yüksek, engebeli ve karasal iklim şartlarına sahip kesimlerde ise yerleşme azdır.

#### Türkiye'de Yerleşmenin Tarihçesi

Ülkemizin bulunduğu topraklar dünyada ilk yerleşmelerin kurulduğu sahalar arasında yer almaktadır. Çeşitli mağaralardan elde edilen kalıntılara göre Anadolu'nun yaklaşık 400.000 yıldan beri yerleşim alanı olarak kullanıldığı anlaşılmıştır. İlk yerleşmeler avcılık ve toplayıcılıkla geçinen insanların kaya sığınaklarını (mağaraları) barınak olarak kullanmalarıyla başlar.

Ülkemizde ilk köy tipi yerleşmelerin ortaya çıkışı yaklaşık 10.000 yıl öncesine dayanmaktadır. Bu yerleşmelerin başlıcaları Hacılar (Burdur), Suberde (Suğla Gölü yakını), Çatalhöyük (Konya-Çumra), Ilıpınar (İzmit Gölü çevresi), Can Hasan (Karaman) ile Çayönü'dür (Diyarbakır).

Ülkemizde iklim şartları, su kaynakları ve toprak özelliklerinin yerleşmeye elverişli olması nedeniyle Anadolu toprakları çeşitli kültür ve medeniyetlerin kurulmasına beşiklik etmiştir.

#### Türkiye'de Yerleşme Şekilleri

Zaman içinde artan nüfus miktarı ve diğer gelişmelere bağlı olarak yerleşme birimleri büyümüş, gelişmiş ve yayılmıştır.

Bu yerleşmelerin nüfus miktarı, fonksiyonları, yaşam tarzları, idari statüleri ve kültürel düzeyleri farklıdır. Bu farklı özelliklerden yola çıkarak ülkemizdeki yerleşmeleri kır ve kent yerleşmeleri şeklinde gruplayabiliriz.

#### Kır Yerleşmeleri

Kır yerleşmeleri insanların genelde geçimini tarım ve hayvancılıktan sağladığı nüfus miktarı az olan yerleşmelerdir.

Ülkemizde kır yerleşmeleri; köy yerleşmeleri ve köy altı yerleşmeleri olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır.

#### Köy Yerleşmeleri

Köy yerleşmeleri Türkiye idari bölünüş sistemi içindeki en küçük birimdir. Köy ekonomik yapısı tarım ve hayvancılığa dayanan, muhtarlar tarafından yönetilen sürekli kır yerleş-

meleridir.

Kuruluş yeri itibarıyla köyler, genellikle akarsu boylarında, dağ yamaçlarında, vadi içlerinde, ovalarda ve deniz kıyılarındadır bulunurlar. Köylerin nüfusu, buldukları bölgelere göre değişir. Marmara, Ege ve Akdeniz bölgelerinde bulunan köylerin nüfusları fazla iken diğer bölgelerde bulunan köylerin nüfusları azdır.

Köyleri ekonomik fonksiyonlarına göre incelediğimiz zaman, genellikle verimli tarım alanlarının yakınında kurulan köylerde halkın tarımla uğraştığı yüksek dağlık alanlarda ise hayvancılığın ön plana çıktığı, orman yakınında kurulan köylerde ise halkın orman ürünleriyle ilgili işlerde çalıştığı görülmektedir. Yine deniz ve göl kenarındaki köylerde halkın balıkçılıkla uğraştığı, bazı köylerde ise madenlerde çalıştığı görülür.

Ülkemizde köyler yerleşme dokularına göre toplu ve dağınık yerleşmeler şeklinde iki gruba ayrılır.

Bu durum üzerinde yeryüzü şekilleri, su temini ve tarım alanları gibi faktörler etkili olmaktadır.

Toplu yerleşme tipinde evler birbirine yakın olarak bir merkezde toplanmıştır. Ova ve platolarda yer alan köyler genellikle toplu yerleşme şeklindedir. Bu tür yerleşmeler İç Anadolu, Güneydoğu Anadolu, Marmara ve Ege bölgelerinde yaygındır. Genellikle arazinin düz olduğu, su kaynaklarının sınırlı olduğu yerlerde görülür.

Dağınık yerleşme tipinde ise evler tek yada bir kaç ev şeklinde arazi üzerinde dağılmıştır. Arazinin engebeli olduğu, tarım alanlarının küçük ve parçalı olduğu yerlerde dağınık yerleşmeler yaygındır. Bu tür yerleşmeler daha çok Karadeniz Bölgesi'nde görülür.

#### Köy Altı Yerleşmeleri

Köyden küçük, idari ve ekonomik olarak köye bağlı olan köy altı yerleşmeleri bazı kişilerin çeşitli nedenlerle köylerden ayrılarak küçük birimler halinde oluşturdukları yerleşmelerdir. Bu tür yerleşmelerin ortaya çıkmasında, kalabalık ailelerden koparak bağımsız yaşama isteği, aileler arasında çıkan anlaşmazlıklar, tarla arazilerinin yetersiz ve birbirinden uzak olması, hayvanlar için otlak ve barınak temini gibi faktörler etkili olmuştur.

Çoğunlukla ilkbahar ve yaz mevsiminde geçici olarak kullanılan köy altı yerleşmelerinden bazıları zamanla sürekli yerleşmelere dönüşebilmektedir.

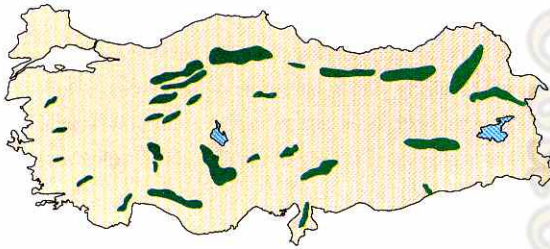
## Başlıca köy altı yerleşmeleri şunlardır:

### Mahalle

Bir köyün sınırları içerisinde birden fazla sürekli yerleşme varsa bunların her biri mahalle olarak adlandırılır. Mahalleler bir köyden ayrılmış fakat idari fonksiyonu olmayan köye bağlı yerleşmelerdir. Batı Karadeniz, Akdeniz, Marmara ve Batı Anadolu'da yaygındır.

### Yayla

Ülkemizde köy altı yerleşmelerinin en yaygın olanıdır. Ülkemizde yazların genelde az yağışlı geçmesi nedeniyle otlar kurur, insanlar da hayvan sürülerini yazın yeşil otlakların ve suyun olduğu serin yaylalara götürürler. Son yıllarda ülkemizde yaylacılık faaliyeti değişmeye başlamıştır. Kuzey Anadolu dağlarının denize bakan yamaçları, Toroslar ve Ege dağları üzerindeki yaylalar turizme açılmış ve buralarda turizm faaliyetleri yaygınlaşmıştır.



*Yaylacılık faaliyetlerinin yaygın olduğu alanlar*

### Divan

Birbirlerinden uzakta kurulan evlerden oluşan yerleşmelerdir. Bu evler bir araya gelerek mahalleleri oluşturur. Her divan birkaç ev ve hayvanlar için kümes, ahır ve ağıllardan oluşur. Kuzey Anadolu bu yerleşmelerin yaygın olduğu yerlerdendir.

### Mezra

Bir ya da birkaç evden oluşan tarım ve hayvancılık yapılan küçük yerleşme tipidir. Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da

yaygındır. Mezraların bir çoğu geçici yerleşme olarak kurulmuş ancak gelişerek bir çoğu günümüzde sürekli yerleşmeye dönüşmüştür.



### Kom

Hayvan yetiştirmek için köylerden uzakta kurulan bir ev ve ahırdan oluşan yerleşme tipidir. Doğu Anadolu'da bu tip yerleşmelere sık rastlanır. Taştan yapılmış evler ile hayvanlar için barınaklar bulunur.



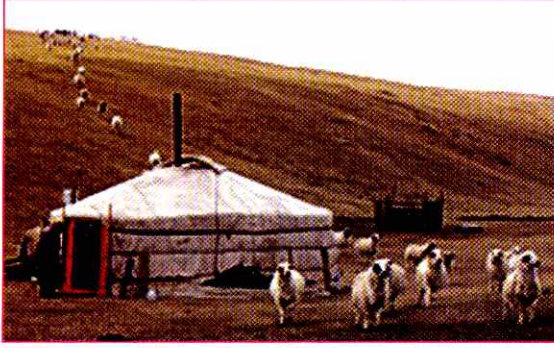
### Ağıl

Küçükbaş hayvanlar için yapılmış etrafı çitler ve duvarlarla çevrilmiş üstü açık yerleşme tipidir. Küçükbaş hayvancılığın yapıldığı Güneydoğu, İç ve Doğu Anadolu'da yaygındır.



## Oba

Daha çok göçebe hayatı yaşayan insanlar tarafından kurulan, birkaç çadırdan veya evden oluşan ve hayvancılık faaliyetlerinin yapıldığı geçici yerleşmelerdir. Akdeniz, Güneydoğu ve Doğu Anadolu Bölgesi yaygın olduğu yerlerdir.

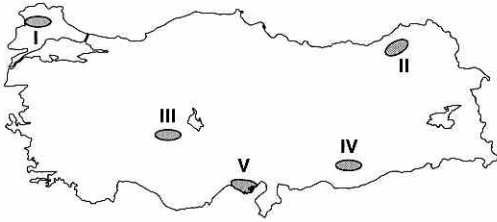


## Çiftlik

Köy ve şehir yerleşmelerin uzağında kurulmuş bir veya birkaç ev ile geniş tarım arazilerinden oluşan yerleşmelerdir. Çiftliklerin bazılarında tarımsal faaliyetlerle birlikte hayvancılıkta yapılmaktadır. Batı Anadolu, Akdeniz, Trakya ve İç Anadolu'da çiftliklere sıkça rastlanır.

## Örnek 5:

Türkiye'de köyaltı yerleşim birimlerinden biri olan çiftlikler, yerleşim merkezlerinden uzakta, bir ya da birkaç evle geniş araziye sahip büyük tarımsal işletmelerdir.



Yüzey şekilleriyle iklim koşulları göz önüne alındığında, yukarıdaki haritada numaralanmış yerlerin hangisi, çiftliklerin kurulmasına diğerlerinden **daha az** elverişlidir?

- A) I      B) II      C) III      D) IV      E) V  
(2006 - ÖSS)

## Çözüm:

Çiftliklerin kurulabilmesi için geniş tarım alanlarına ihtiyaç vardır. Haritada gösterilen II numaralı yer Doğu Karadeniz'de bulunmaktadır, burada yerçekillerinin engebeli olması nedeniyle tarım alanları küçük ve parçalıdır. Bundan dolayı burası diğer yerler kadar elverişli değildir.

Cevap B

## Dam

Genelde hayvancılık faaliyetlerinin yapıldığı bazılarında ise küçük çapta ekim ve dikim yapılan geçici yerleşmelerdir. Ege Bölgesi, Gökçeada ve Bozcaada'da yaygındır.

Kırsal kesimde konut yapımında kullanılan malzemeler, doğal çevre ve iklim ile çok yakından ilişkilidir.

Ülkemizde kırsal kesimdeki meskenler kullanılan yapı malzemesine göre üç gruba ayrılır;

### a. Ahşap Meskenler

Ağaç malzeme kullanılarak inşa edilen evlere ahşap mesken denir. Ülkemizde orman örtüsünün coğrafi dağılışı ile ahşap meskenlerin dağılışı paralellik gösterir. Karadeniz, Ege ve Akdeniz bölgelerinde orman içi ve orman kenarlarındaki evlerin çoğu ahşaptır.

### b. Kerpiç Meskenler

Yeterli ağaç ve ev yapımında elverişli taşların bulunmadığı alanlarda killi topraklar saman ile karıştırılarak harç yapılır. Bu harç kalıplara dökülerek kurutulur ve kerpiç elde edilir. Elde edilen bu kerpiçle evlerin duvarları örülür. Kerpiç evler genellikle İç Anadolu, Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yaygındır.

### c. Taş Meskenler

Taş, ülkemizin hemen her yerinde çok eskiden beri kullanılan bir yapı malzemesidir. Taş meskenler ülkemizde daha çok dağlık alanlarda yaygındır. Doğu Anadolu'da bazalt ve andezit gibi volkanik taşlar, Ürgüp-Avanos çevresinde volkan tüfleri, Akdeniz Bölgesi'nde ise kalker konut yapımında kullanılan taşlardır.

Son yıllarda sosyo-ekonomik durumun gelişmesine bağlı olarak kırsal kesimde de betonarme evler giderek artmaktadır.

## Örnek 6:

Köy ve kasabalardaki konutlarda yapı malzemesi olarak, İç Anadolu Bölgesinin iç kesimlerinde daha çok taş ve toprağın, kuzeyindeki dağlık kesimlerde ise ağacın kullanıldığı görülmektedir.

**Bu durum aşağıdakilerden hangisine örnek gösterilebilir?**

- A) Konut büyüklüğünün, yöreden yöreye değiştiğine  
B) Konut tipinin, yerleşme birimi büyüklüğüne bağlı olduğuna  
C) Doğal çevrenin, insan yaşayışı üzerinde etkili olduğuna  
D) Temel gereksinimlerin her yerde birbirine benzediğine  
E) Teknolojinin gelişmesiyle doğal çevreye olan bağımlılığın azaldığına

(1991 - ÖSS)

## Çözüm:

İklim özellikleri ve çevrede bulunan malzemeler özellikle kırsal kesimde konut yapımında etkili olmaktadır. Bu da doğal çevrenin insan yaşamı üzerindeki etkisine örnek olarak gösterilebilir.

Cevap C

## Türkiye'de Şehirlerin Sınıflandırılması

Coğrafi açıdan şehirler nüfuslarına ve fonksiyonlarına göre sınıflandırılır.

### 1) Nüfuslarına Göre Şehirler

Şehirler barındırdıkları insan sayısına göre küçük (nüfusu 20.000 ile 50.000 arasında), orta (nüfusu 50.000 ile 100.000 arasında) ve büyük şehir (nüfusu 100.000 den fazla) olarak sınıflandırılır.

Ülkemizde bazı şehirlerin nüfuslarının hızla artması ve geniş alana yayılmaları sonucunda nüfusları 500.000 den fazla olan metropolitan şehirler oluşmuştur. İstanbul, Ankara ve İzmir gibi.

### 2) Fonksiyonlarına Göre Şehirler

Şehirlerin fonksiyonlarına göre sınıflandırılmasında ekonomik, idari, kültürel ve askeri özellikler dikkate alınır. Hemen her şehrin kuruluş ve gelişmesinde bu fonksiyonlardan bir ya da bir kaç etkilidir. Genellikle şehirlerin gelişmesinde bir fonksiyon ön plana çıkar. Bazı şehirlerde ise birden çok fonksiyon etkilidir. İstanbul, İzmir, Bursa, Adana, Ankara gibi.

### Tarım Şehirleri

Ülkemizdeki küçük şehirlerin önemli bir kısmında ve orta büyüklükteki şehirlerin bir kısmında insanlar geçimini daha çok tarım ve hayvancılıktan sağlar. Tarım alanlarının merkezinde kurulan bu şehirlerin bir kısmında tarıma dayalı sanayi kolları da bulunur. Bu şehirler çevredeki küçük yerleşmelerin ihtiyaçlarının karşılandığı ticaret merkezi durumundadır. Bu şehirlerin gelişmesi çevrelerindeki tarım alanlarının genişliğine, sulama, gübreleme, makineleşme ve ulaşım imkanlarına bağlıdır. Bu şehirlere Rize, Erbaa, Niksar, İnegöl, Akşehir, Turgutlu, Aksaray, Karaman, Niğde, Iğdır, Bayburt, Ağrı, Muş örnek olarak gösterilebilir.



Muş

## Ticaret ve Liman Şehirleri

Ticaret, şehirlerin gelişip büyümesinde etkili olan önemli fonksiyonlardan biridir. Ticaret şehirleri her türlü mal ve hizmetin alınıp satıldığı, üretildiği ve depolandığı şehirlerdir. Bu şehirler genelde ya orta büyüklükte ya da büyük şehirlerdir.

Bazı şehirlerimizde yılın belli zamanlarında açılan panayır ve fuarların da ticaret üzerinde önemli etkisi vardır. Başta İzmir Fuarı olmak üzere Kocaeli, Bursa, Balıkesir, Konya ve Kayseri'de fuar açılmaktadır.

İç kesimlerle kara ve demiryolu bağlantısı nedeniyle geniş bir hinterlanda sahip liman şehirleri sanayininde gelişmesiyle birlikte ticaret mallarının alınıp satıldığı ve depolandığı önemli ticaret merkezlerine dönüşmüşlerdir. İstanbul, İzmir ve Mersin gibi.



Haydarpaşa Limanı (İstanbul)

## Sanayi Şehirleri

Bu şehirlerde yaşayan halkın önemli bir kısmı geçimini sanayi kuruluşlarından sağlamaktadır. İstanbul, İzmit, Bursa, Karabük, Karadeniz Ereğlisi, Kırıkkale ve İskenderun önemli sanayi şehirlerinden bazılarıdır. Bu şehirlerde sanayinin gelişmesiyle birlikte ticaret, bankacılık, ulaşım ve diğer sektörler de gelişmiştir.

Sanayinin gelişmesinde iklim şartları, ulaşım, hammadde kaynaklarına yakınlık ve enerji temininin kolay olması etkili olmuştur.

## Turizm Şehirleri

Çeşitli doğal güzellikler ve tarihi zenginliklere sahip şehirlerimiz birer turizm merkezi durumundadır. Antalya, Bodrum, Marmaris, Çeşme, Ürgüp ve İstanbul bu merkezlerin başında gelir. Bu şehirlerde turizmin gelişmesine bağlı olarak ticaret, ulaşım ve haberleşme gibi hizmetlerde gelişme gösterir.

Ayrıca işlek yollar üzerinde ve kavşak noktalarında yer alan Eskişehir, Afyonkarahisar, Konya, Ankara ve İstanbul gibi şehirlerin gelişmesinde ulaşım faaliyetleride etkili olmuştur.



Bodrum

### İdari Fonksiyonlarına Göre Şehirler

Yerleşim birimlerinin bazılarının gelişmesinde il merkezi ve başkent olmaları önemli derecede etkili olmuştur.

Bir ilde valilikle birlikte devlet işlerinin görüldüğü çeşitli müdürlüklerin bulunması ve buralarda çok sayıda insanın çalışması o yerleşim biriminin gelişmesine katkı sağlar. Örneğin Hakkari, Kars, Bayburt, Ardahan gibi.

Geçmişte başkent olan Bursa, Edirne, Konya ve İstanbul'un gelişmesinde başkent olmalarının etkisi büyüktür. Yine Ankara'nın büyüyüp gelişmesinde başkent olmasının rolü büyüktür.



Ankara

### Askeri Şehirler

Sarıkamış, Gölcük, Erzurum, Kırkağaç gibi bazı şehirlerimizde askeri birliklerin varlığı şehirlerin ekonomik hayatına önemli bir canlılık katmaktadır.

Bazı şehirlerin gelişmesinde ise madencilik etkili olmuştur. Zonguldak, Yatağan, Tavşanlı bu tür şehirlerimizdendir.

### Kır ve şehir yerleşmelerinin başlıca özellikleri

- Kır yerleşmelerinde nüfus az şehir yerleşmelerinde fazladır.
- Kır yerleşmelerinin bazıları geçici yerleşmelerdir, şehirlerin tamamı sürekli yerleşmelerdir.
- Altyapı ve üst yapı hizmetleri şehirlerde kırsal yerleşmelere göre gelişmiştir.

- Eğitim, sağlık gibi hizmetler şehirlerde daha fazla gelişmiştir.
- Kırsal kesimde yaşayanlar genelde tarım ve hayvancılıkla uğraşırken şehirlerde yaşayanların önemli bir bölümü sanayi ve hizmetler sektöründe çalışır.
- Şehirlerde çok katlı meskenler yaygındır ve iş alanları ile konut alanları az çok birbirinden ayrılmıştır.
- Kırsal kesimde iklim ve doğal çevrenin etkisiyle ahşap, kerpiç ve taş meskenler yaygın iken şehirlerde çok katlı betonarme yapılar yaygındır.

### Örnek 7:

Kentlerde tarım, sanayi, ticaret, ulaşım, kamu hizmetleri, kültür, turizm, madencilik gibi birçok etkinlik bir arada bulunur. Bir kentte etkinliklerin biri ya da birkaçı ön plana çıkabilir. Kentlerin, etkinliklerine göre sınıflandırılmasında bu durum gözönüne alınır.

**Buna göre, aşağıdaki kentlerden hangisi hem sanayi kenti hem de tarım kenti olarak nitelenebilir?**

- A) İstanbul                      B) Antalya                      C) Bursa  
D) Amasya                      E) Muğla  
(1995 - ÖSS)

### Çözüm:

İstanbul tarım dışı tüm fonksiyonların geliştiği kenttir. Antalya tarım ve turizm, Amasya tarım, Muğla tarım ve turizm kentleridir. Bursa ise tarım ve sanayinin birlikte bulunduğu bir kentimizdir.

**Cevap C**

1. Aşağıdakilerden hangisi Akdeniz Bölgesi'nin göç almasında etkili değildir?

- A) Tarım B) Turizm C) Balıkçılık  
D) Sanayi E) Ticaret

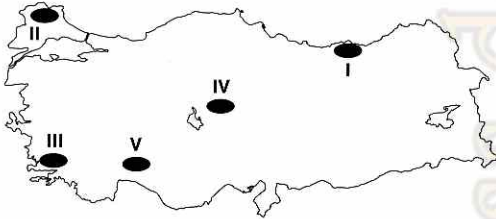
2. Aşağıdakilerden hangisi fazla göç alan bölümlerden biri değildir?

- A) Kıyı Ege B) Çatalca-Kocaeli  
C) Yukarı Sakarya D) Adana  
E) Yukarı Kızılırmak

3. Aşağıdakilerden hangisi Doğu Anadolu Bölgesi'nin fazla göç vermesinde etkili faktörlerden değildir?

- A) İklim şartlarının elverişsiz olması  
B) Yeraltı zenginliklerinin az olması  
C) Yerçekillerinin yüksek ve engebeli olması  
D) Sanayinin gelişmemesi  
E) Eğitim ve sağlık imkanlarının yetersiz olması

4. Kırsal kesimde konut yapımında kullanılan malzeme ile doğal çevre arasında güçlü bir ilişki vardır.



Buna göre, yukarıdaki haritada taranarak gösterilen yerlerden hangisinde konut yapımında ağaç kullanımı daha azdır?

- A) I B) II C) III D) IV E) V

5. Türkiye'de Artvin, Kars, Rize, Giresun, Tunceli, Sivas ve Kastamonu en çok göç veren illerden bazılarıdır.

Aşağıdakilerden hangisi bu illerden göç eden nüfusun ortak özellikleri arasında yer almaz?

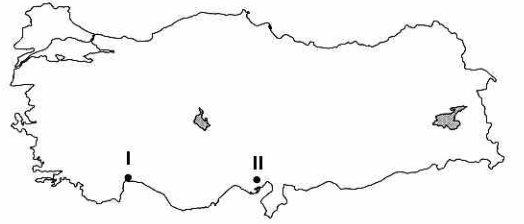
- A) Göç eden nüfus genellikle gençtir.  
B) Göç edenlerin çoğunluğu, yerleştikleri yerlerde tarım sektöründe çalışmaktadır.  
C) Göç eden nüfusun çoğunluğunu erkekler oluşturur.  
D) Göç edenlerin bir kısmı gittikleri yerlerde işçi ve hizmetli olarak çalışmaktadır.  
E) Göç edenler genellikle büyük şehirleri tercih etmektedir.

6. I. Nüfus miktarı  
II. İdari yapı  
III. Ekonomik faaliyetler  
IV. Yerçekilleri

Yukarıdaki verilenlerden hangileri ülkemizdeki yerleşmelerin kırsal yada kent olmasını belirleyen faktörlerden değildir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız IV  
D) II ve III E) II ve IV

7. Herhangi bir yörede tarım, ticaret ve turizm gibi etkinlikler nüfusun yılın belirli dönemlerinde artmasına neden olurlar.



Yukarıdaki haritada numaralandırılmış merkezlerde nüfusun yaz mevsiminde artmasının nedenleri aşağıdakilerden hangisinde bir arada verilmiştir?

- | I          | II      |
|------------|---------|
| A) Tarım   | Turizm  |
| B) Ticaret | Tarım   |
| C) Turizm  | Tarım   |
| D) Turizm  | Ticaret |
| E) Tarım   | Ticaret |



8. Ülkemizde nüfusun hızla artması ve kentlere yönelik aşırı göçler, kentlerimizin düzensiz büyümesine yol açmıştır. Kentlerin çevrelerine doğru büyümeleri sonunda verimli tarım arazileri, yollar, fabrikalar ve konutlarla dolmuştur.

Aşağıdaki şehirlerin hangisinde bu durum daha az görülür?

- A) Mardin      B) Bursa      C) İstanbul  
D) Adana      E) İzmir

9. Türkiye’de sürekli göç veren ve ekonomik sıkıntı içerisinde olan kırsal yerleşmelerin kısa zamanda kalkınabilmesi için alınması gereken tedbirler arasında aşağıdakilerden hangisi gösterilemez?

- A) Tarımsal verimi artırma çalışmalarının yapılması  
B) Tarım ürünü işleyen fabrikaların kurulması  
C) Meraların tarım alanına çevrilmesi  
D) Hayvancılığın geliştirilmesi  
E) Sağlık, ulaşım, eğitim imkanlarının artırılması

10. Aşağıdakilerden hangisi ülkemizdeki kır yerleşmelerinin özelliklerinden biri değildir?

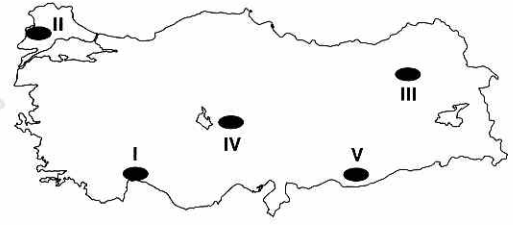
- A) En yaygın olan ekonomik faaliyet tarım ve hayvancılıktır.  
B) Tamamı sürekli yerleşmelerdir.  
C) Şehir yerleşmelerine göre nüfus miktarı azdır.  
D) Alt yapı hizmetleri yetersizdir.  
E) Mesken yapımında genelde doğal çevrede bulunan malzemeler kullanılır.

11. I. Yerçekilleri  
II. Bitki örtüsü  
III. Su kaynakları  
IV. Toprak türü

Kırsal yerleşmelerin toplu ya da dağınık olmasında yukarıdaki faktörlerden hangisi daha fazla etkilidir?

- A) I ve II      B) Yalnız III      C) I ve III  
D) II ve IV      E) III ve IV

12.



Yukarıdaki haritada taralı olarak gösterilen yerlerden hangisinde kent yerleşmelerinin yükseltisinin daha fazla olduğu söylenebilir?

- A) I      B) II      C) III      D) IV      E) V

13. Aşağıdakilerden hangisi ülkemizdeki plansız kentleşmenin bir kanıtı olabilir?

- A) Sanayi kuruluşlarının kent içinde kalması  
B) Şehir içi yeraltı ulaşımının yaygınlaşması  
C) Depreme dayanıklı çok katlı binaların yapılması  
D) Havayı az kirlüten yakıt türlerinin kullanılması  
E) Şehir kenarlarında yeni sanayi bölgelerinin kurulması

14. Karadeniz Bölgesi’nin kırsal kesiminde dağınık yerleşmeler görülürken İç Anadolu Bölgesi’nin kırsal kesiminde toplu yerleşmelerin olmasında aşağıdakilerden hangisinin etkisi yoktur?

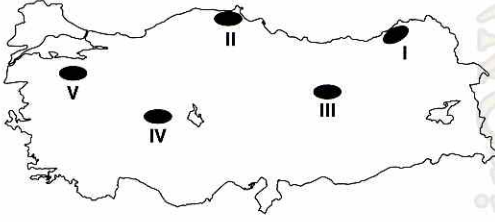
- A) Su kaynaklarının yetersizliği  
B) Yerçekillerinin sade olması  
C) Tarım alanlarının geniş olması  
D) Yarı kurak iklim şartlarının görülmesi  
E) Yarı göçebe hayatın yaygın olması

15. “Köyaltı yerleşmeleri bir köyü oluşturamayacak kadar küçük olan yerleşme birimidir.”

Aşağıdakilerden hangisi köyaltı yerleşmelerinin oluşum nedenlerinden biri değildir?

- A) Kalabalık ailelerden koparak bağımsız yaşama isteği  
B) Tarım arazilerinin yetersiz olması ve birbirinden uzakta bulunması  
C) Şehirlere yakın yaşama isteği  
D) Hayvanlar için otlak ve barınak temini  
E) Aileler arasında çıkan anlaşmazlıklar

16. Ülkemizde göç veren yerlerde genellikle kadın nüfus oranı erkek nüfus oranından fazladır.



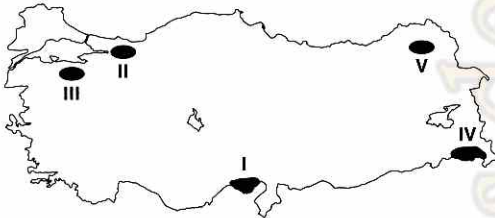
Buna göre, haritada taranarak gösterilen yerlerden hangisinde kadın nüfus oranı daha azdır?

- A) I B) II C) III D) IV E) V

17. Göç alan bir yörede aşağıdakilerden hangisinde bir artış olması beklenmez?

- A) Nüfus miktarında  
B) Arsa fiyatlarında  
C) Eğitim ve sağlık hizmetlerindeki kalitede  
D) Nüfus yoğunluğunda  
E) Konutlara olan talepte

18. Türkiye’de kırsal ve kent nüfus miktarları yerşekillerinin özelliğine göre değişiklik göstermektedir. Genellikle arazinin dağlık ve engebeli olduğu yerlerde kırsal nüfusu fazla iken düz alanlarda kent nüfusu fazladır.



Buna göre, yukarıdaki haritada numaralandırılmış yerlerin hangilerinde kırsal nüfus oranı diğerlerine göre daha fazladır?

- A) I ve II B) II ve III C) III ve IV  
D) IV ve V E) I ve V

19. Bodrum, Marmaris, Alanya, Kuşadası ve Antalya gibi merkezler son yıllarda ülkemizin nüfusu yoğunlaşan yerlerindedir.

Bu merkezlerde nüfus artışının temel nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Doğurganlık oranının yüksek olması  
B) Yeraltı kaynakları bakımından zengin olması  
C) Sanayileşmenin fazla olması  
D) Turizm etkinliklerinin fazla olması  
E) Yerşekillerinin yerleşmeye elverişli olması

20. Türkiye’de kırsal kesimlerden kentlere doğru sürekli göç olmaktadır. Bu göçler bir takım sorunları da beraberinde getirmektedir.

Aşağıdakilerden hangisi, iç göçlerin kentlerde ortaya çıkardığı sorunlardan biri değildir?

- A) Ticaretin azalması  
B) Sanayi tesislerinin kent içinde kalması  
C) İşsiz insan sayısının artması  
D) Altyapının yetersiz kalması  
E) Çevre kirliliğinin artması

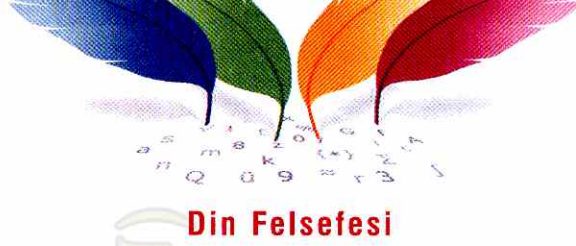
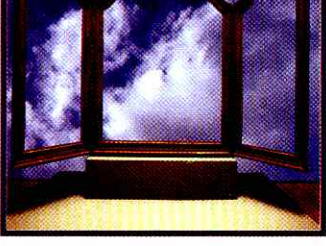
21. Aşağıdakilerden hangisi Marmara Bölgesi’nde nüfusunun artmasında etkili değildir?

- A) Ulaşımın gelişmiş olması  
B) Sanayi tesislerinin yaygın olması  
C) İş imkanlarının fazla olması  
D) Eğitim ve sağlık hizmetlerinin gelişmiş olması  
E) Tarım ürünü çeşidinin fazla olması

22. Bazı yerleşim merkezlerinin gelişmesinde geçmişte başkent olmaları önemli derecede etkili olmuştur.

Aşağıdakilerden hangisi bu şehirlerden biridir?

- A) Antalya B) Gaziantep C) Adana  
D) Bursa E) Rize



## DİN FELSEFESİ

### A. DİN FELSEFESİNİN KONUSU

Dinin temel iddiaları üzerinde nesnel, kuşatıcı ve tutarlı bir biçimde düşünme çabasına din felsefesi denir.

**Din felsefesinin temel amacı:** Genel olarak dinin doğası, dinin anlamı, dinsel bilgi, dinin bilimle ilişkisi, dinin insan hayatındaki yeri, Tanrı'nın varlığına ilişkin ileri sürülen kanıtları anlama, açıklama ve değerlendirmektir.

**Din:** İnsan ve evren hakkında bilgi veren bir inanç sistemidir.

### Din Felsefesi ve Teoloji (İlahiyat)

- Din felsefesi, dinleri genel olarak ele alırken, teoloji, belli bir dini ele alır.
- Teoloji dinin inanç ve uygulamalarını doğru olarak kabul edip, akli – entellektüel savunmasını diğer dinlere ve ideolojilere karşı yapar. Din felsefesi ise, herhangi bir dinin öğretilerini, uygulamalarını savunmak amacıyla değil dinin yapısını, doğasını, temel iddiaları konusundaki farklı görüşleri, kanıtları, problemleri rasyonel olarak anlamak, açıklamak düşüncesiyle sorgulamayı amaçlar.

### Din Felsefesinin Temel Kavramları

- **Tanrı:** Evrendeki her şeyi ve evreni yaratan güç.
- **Vahiy:** Yaratıcının, insan için hayatın anlam ve amacını, iyi ve kötünün ne olduğunu bildiren buyrukları. Yaratıcı ile insan arasındaki iletişim.
- **Peygamber:** Tanrı'nın dini bilgileri insana aktarmak için seçtiği kişi.
- **İman:** Dinin temel doğrularını kabul etme, inanma.
- **İbadet:** Tanrı'ya saygı ve tapınmanın ifadesi olarak belli zamanlarda tekrarlanan davranışlar.
- **Kutsal:** Dinin bir varlığı değerli dokunulmaz kabul etmesi.

Bu kavramlara farklı dinler, farklı anlamlar yükleyebilir.

### Din Felsefesinin Temel Problemleri

#### - Tanrının Varlığı Problemi

"Tanrı var mıdır? Onun varlığını gösteren deliller bulunabilir mi?" gibi sorularla Tanrı'nın varlığı araştırılır.

#### - Evrenin Yaratılış Problemi

Evren, yaratılmış bir varlık mıdır?

#### - Vahyin İmkânı Problemi

Vahyin olması insan için mümkün müdür?

#### - Ruhun Ölümsüzlüğü Problemi

Ruh nedir? Ruh diye bir şey var mıdır? Ölüm bir son mudur? gibi sorularla ruh, ahiret, ölüm, hayat gibi konular tartışılır.

## B. TANRININ VARLIĞINA İLİŞKİN FARKLI YAKLAŞIMLAR

### 1. Tanrının varlığını kabul edenler

#### Teizm(Tanrıçılık)

Tanrı öncesiz, sonsuz ve evreni her şeyiyle yaratan, bilen, irade sahibi bir güçtür. Tanrı zamanı ve mekanı da yaratmıştır, fakat kendisi zaman ve mekanla sınırlanmaz. Tanrı tüm varlıkların varlık şartıdır, fakat O şartlardan bağımsızdır.

#### Panteizm (Tüm Tanrıçılık)

Tanrı ile evrenin bir olduğunu savunan yaklaşım. Yani Tanrı, evrenden ayrı veya onu aşkın bir varlık değil, evren bütünü bakımından Tanrıdır veya evrende etkide bulunan güçler kanunlar Tanrıyı oluştururlar.

### Örnek 1:

Ben sevdiğim ve hayran olduğum O'yum  
Sevdiğim de benden başkası değildir  
Biz bir bedende iki ruhuz  
Sen beni görünce O'nu görüyorsun  
Tıpkı O'nu görünce beni de gördüğün gibi

### Hallac-ı Mansur bu dizeleriyle aşağıdaki düşüncelerden hangisini dile getirmektedir?

- A) Tanrıya varmanın yolu akıl değil gönüldür.
- B) İnsan ve Tanrı özdeşdir
- C) Mutluluk, gönülden aşkı duyarak yaşamaktır.
- D) Bütün varlıklar için de yalnızca insan, Tanrının özünü sevebilir.
- E) İnsan nefisini yok ettikçe Tanrının varlığının bilincine ulaşır.

(1984/ÖYS)

**Çözüm:**

Şiirde "O" denilerek kastedilen Tanrı'nın kendisidir. Dolayısıyla şair "Bir bedende iki ruhuz" diyerek Tanrı ile özdeşliği anlatmaktadır.

**Cevap B**

**Deizm (Yaratancılık)**

Tanrı, dünyayı, evreni, tabiatı, yasaları yaratmıştır. Fakat evren, yasalar, her şey kendi yasalarına göre işlemektedir. Tanrı artık karışmamaktadır. Pasif Tanrı anlayışıdır.

**2. Tanrının varlığını reddedenler****Ateizm(Tanrısızlık)**

Tanrıyı inkar edip, evren ve tabiatın tek varlık olduğunu savunan öğretilerdir. Ateizm, Tanrı'yı inkar etmekle birlikte bütün dinlere de karşıdır. Dolayısıyla ruhun varlığını, ölümsüzlüğünü ve ahiret hayatını yok saymaktadır. Ateizmin temeli materyalizme dayanmaktadır.

**3. Tanrının varlığının bilinemeyeceğini savunanlar(Agnostisizm)**

Her bireyin duyusu kendine göre olduğundan bilgi de her kесе göre değişir. Yani Tanrının varlığı ve yokluğu hakkında hiçbir şey bilinemez. Bu yaklaşım metafizik konuları insan aklının bilemeyeceğini, ileri sürer.

**C. TANRININ VARLIĞINI KABUL EDEN YAKLAŞIMLARIN İLERİ SÜRDÜKLERİ DELİLLER****1. Ontolojik kanıt (Varlık kanıtı)**

Tanrı denilirken en yüksek, en mükemmel, her türlü noksanlıktan uzak bütün olumlu nitelikleri taşıyan bir varlık anlatılmaktadır. Mükemmellik ve her türlü noksanlıktan uzak olmak Tanrı'ya özgü olduğuna göre, Tanrı'nın varlık sebebi de kendisidir. O halde; Tanrı gerçektir.

**2. Kozmolojik kanıt(Evrenin varlığından hareket eden kanıt)**

Evrende birtakım varlıklar ve olayların olduğu açıktır. Her varlığın ve olayın da bir var olma nedeni olduğu da gözlenebilmektedir. Hiçbir şeyin nedensiz olmadığı da açıktır. Herhangi bir olay izlendiğinde onun bir meydana getirici nedeni, bu nedenin de bir başka nedeni olması ve bu durumun geriye doğru gitmesi gerektiği açıktır. Bu geriye gidiş sürecinde, kendi varlığı için nedensel bir açıklama gerektirmeyen bir varlığa ulaşılabacaktır. Bu varlık Tanrıdır.

**3. Nizam (Düzen) kanıtı**

Tabiat ve evreni gözlemlediğimizde, bu bize bir düzenin var olduğunu göstermektedir. İnsan eliyle yapılan nesnelere de bir plan ve düzen gözlenmektedir. Bir evde, bir otomobilde, bir köyde, bir şehirde, bir ülkede ne kadar mükemmel bir düzen, plan ve amaç varsa, onları yapan insanın da o ölçüde zeki, bilinçli, plan yapan biri olduğunu anlarız. O halde, atomlardan mevsimlere, mevsimlerdeki her şeyin unutulmadan yerli yerinde hiçbir düzensizlik gözlenmeden yaratılmasına, oradan yıldızlara, izledikleri yörüngelere kadar, hiçbir kaos, karmaşa olmadan mükemmel bir düzen ve plan içinde gerçekleşmesi, mükemmel bir mimarın yani Tanrının varlığını göstermektedir.

**4. Dini tecrübe (vicdan) kanıtı**

İnanan bir varlık olarak insan temel bir varlıktır. İnsan kendi özel dini yaşantısı içinde yani vicdanında Tanrı'yı hisseder. Bu dini tecrübenin kişi ve inançlara göre değişmesi delilin değerini azaltmamaktadır.

**5. Ahlak kanıtı**

Ahlak kanıtı, insanın ahlaki yaşantısından hareket ederek Tanrı'nın varlığını kanıtlamaktadır. Eğer Tanrı olmasaydı insanın yaptığı kötülüğün cezasını veya yaptığı iyiliğin mükafatını görmesi söz konusu olamazdı. O halde, adalet ve hakkaniyet Tanrı'nın var olması gerektiğini söylemektedir.

**D. TANRININ VARLIĞINI REDDEDEN YAKLAŞIMLARIN İLERİ SÜRDÜKLERİ DELİLLER****1. Kötülük kanıtı**

Lametrie, Holbach gibi ateist filozoflar evrende kendilerince gördükleri kusurlar, yetersizlikler ve kötülüklerden hareketle Tanrının var olmadığını göstermeye çalışmışlardır.

**2. Ahlak Kanıtı**

İnsanın önceden belirlenmiş davranışları, özellikleri olamaz. İnsan hürriyete mahkumdur. İnsanın hür olması Tanrının olmamasına bağlıdır.

**3. Anlamsızlık kanıtı**

Tanrının varlığını dile getiren önermelerin deneyle doğrulanamayan, metafizik nitelik taşıyan önermeler olması dolayısıyla Tanrı'nın varlığının delili noktasında, bu önermelerin boş ve anlamsız olduğunu ileri sürerler.

1. "Tanrı'yı; sanatçı duyular aleminde, filozof zihinsel alemde, seven kişi ise insan ruhunda arar." diyen Plotinos, aşağıdakilerden hangisini vurgulamıştır?

- A) Tanrı fikri, objektif bir görüştür.
- B) Herkes, düşüncesiyle Tanrı'yı bulabilir.
- C) Din, insan için vazgeçilmez bir unsurdur.
- D) Tanrı düşüncesi insan aklında doğuştan vardır.
- E) Herkes, Tanrı'yı kendine göre algılar.

2. Din felsefesinin amacı insanlara öğüt vermek, doğru yolu bulmalarına yardımcı olmak, sorunlar karşısında teselli etmek veya dinin herhangi bir işlevini üstlenmek değildir. Onun amacı, felsefi bir tavırla insanın dine, dinsel kavram ve inançlara ilişkin değerlerini derinlemesine sorgulayarak eleştiriye tabi tutmaktır.

**Buna göre, aşağıdakilerden hangisi din felsefesinin yanıt aradığı sorulardan biri değildir?**

- A) Tanrı var mıdır?
- B) Ruh ölümsüz müdür?
- C) Tanrı'nın varlığına inanç nasıl sağlanır?
- D) Tanrının varlığı kanıtlanabilir mi?
- E) Evren yaratılmış mıdır?

3. Din felsefesi, inanç karşısında akla öncelik vererek, dini esasları mantıksal bir analize tabi tutar. Yine din felsefesi din karşısında objektif ve eleştirel bir tavır alır. Eleştiri, dinin temel ilke ve inançlarını güçlendirmek için yapılmadığı gibi, zayıflatmak için de yapılmaz.

**Bu parçada din felsefesi ile ilgili, aşağıdaki yargılardan hangisi vurgulanmaktadır?**

- A) Din felsefesi, dini geniş kitlelere yaymayı amaçlar.
- B) Din felsefesi, dini akılla açıklamaya çalışır.
- C) Din felsefesinin açıklamaları tamamen sezgiye dayanır.
- D) Din felsefesinin açıklamaları tamamen sezgiye dayanır.
- E) Din felsefesinin amacı dine yeni özellikler kazandırmaktır.

4. Locke, bütün fikirlerimizin duyum ve deneyden geldiği görüşünü taşımaktadır. Tanrı'nın varlığına ve tasavvuruna da, ancak bu yolla ulaşılabileceğini söylemektedir. Platon ise Tanrı fikrinin insanda doğuştan var olduğunu kabul eder. Çünkü Platon'a göre bilgilerimiz doğuştandır ve sonsuz Tanrı'nın, sonlu cevher olan insan tarafından sonradan tasavvur edilmesine imkan yoktur.

**Bu bilgilere göre, Locke ve Platon'un Tanrı anlayışlarındaki farklılığın temel nedeni aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) Kültürel değerlerinin birbirinden farklı oluşu
- B) Toplumsal yaşamdan farklı şekilde etkilenmeleri
- C) Bilginin kaynağı ile ilgili farklı görüşleri savunmaları
- D) Farklı çağlarda yaşamış olmaları
- E) Bilginin algılayana göre değişeceğine inanmaları

5. Mevlana'ya göre, her şeyin temeli Tanrı'dır. Ona göre, evrendeki yaratılmış varlıklar içinde sadece insan; varlığın özünü, mutlak güzelliğini ve iyiliğini fark edebilir.

**Parçaya göre, aşağıdakilerden hangisine ulaşamaz?**

- A) İnsan, varlığı kendi özüne göre belirleme yetisine sahiptir.  
 B) İnsan yaşamı boyunca Tanrı'ya ve Tanrı'yı tanımaya yönelmelidir.  
 C) İnsanın evrende sorumluluk ve görevleri vardır.  
 D) İnsan, Tanrı'nın kudret ve güzelliğini en yüce şekilde bilmelidir.  
 E) Tanrı, insanı kendi mutlak gücünü ve büyüklüğünü bilecek ve sevecek şekilde yaratmıştır.

6. Din felsefesi genel olarak dini veya dinleri eleştirel olarak ele almasına karşılık, teoloji belli bir dini ve bu dine ait konuları ele alır. Yahudi Teolojisi, Hıristiyan Teolojisi, İslam Teolojisi gibi. Teologlar inceledikleri dinin inanç ve pratiklerini doğru olarak kabul edip taraflı olarak akli - entellektüel savunmasını yapmaya ve başka ideoloji ve dinlere üstün kılmaya çalışırlar.

**Parçaya göre, din felsefesi ile dini birbirinden ayıran özellik aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) Din felsefesi eleştiriye, din ise vahiye önem verir.  
 B) Din felsefesi eleştirel, din ise dogmatik ve yanlıdır.  
 C) Din felsefesi subjektif, din ise objektiftir.  
 D) Din felsefesi objektif, din ise eleştireldir.  
 E) Din felsefesi birleştiriciliğe, din ise tarafsızlığa önem verir.

7. Teoloji, ele aldığı dinin dogmalar sistemini doğru olarak kabul eder ve bunların akılla temellendirilmesine çalışır. Böylece teoloji, ele aldığı dinin savunucusu durumundadır. Oysa din felsefesi, dinin temel kavram ve iddialarını; eleştirici, sistemli ve akla dayalı bir şekilde inceler. Açıkça, ahlaka ya da sanata yaklaşımı neyse dine yaklaşımında odur.

**Parçada, aşağıdakilerden hangisine ulaşamaz?**

- A) Teoloji ele aldığı dinin dogmalarını doğru olarak kabul eder.  
 B) Felsefe dinin temel kavramları üzerinde durur.  
 C) Felsefe, Tanrının varlığını ve dini dogmaları kanıtlamaya çalışır.  
 D) Felsefe, dine eleştirel bir yaklaşımla yaklaşır.  
 E) Felsefe, sanata nasıl yaklaşıyorsa dine de öyle yaklaşır.

8. Mükemmel varlık düşüncesi mükemmel olmayan bir varlıktan kaynaklanamaz. O halde mükemmel varlık düşüncesi ancak kendisi de mükemmel olan bir varlıktan yani Tanrı'dan çıkabilir. Dolayısıyla Tanrı'nın varlığı, insanın kendisini düşünen bir varlık olduğu düşüncesi kadar doğal bir şekilde kendini duyurur.

**Bu düşünceler Tanrı'yla ilgili aşağıdakilerden hangisini doğrudur?**

- A) Varlığın ne olduğu şüphelidir.  
 B) Varlık doğası gereği mükemmeldir.  
 C) İnsan, mükemmeli düşünen bir varlıktır.  
 D) İnsanın düşünmesi ancak Tanrı'nın düşünmesi ile oluşur.  
 E) İnsandaki mükemmel varlık düşüncesi Tanrı'nın mükemmel oluşuna bağlıdır.