

İÇİNDEKİLER

MATEMATİK 1	Fonksiyonlar - II.....	2
MATEMATİK 2	Türev Uygulamaları - II.....	16
GEOMETRİ	Doğrunun Analitik İncelenmesi - II.....	32
FİZİK	Su Dalgaları	47
KİMYA	Hidrokarbonlar - II	67
BİYOLOJİ	Sindirim Sistemleri-II, Dolaşım Sistemleri-I... ..	82
TÜRKÇE	Ses Bilgisi	95
TARİH	İnkılaplar	107
COĞRAFYA	Türkiye'de Nüfus ve Göçler	115
FELSEFE	Sanat Felsefesi - II	123
REHBERLİK		127

FEM ÖSS DERGİSİ

Yıl: 3

Sayı: 24

FEM ÖSS DERGİSİ
FEM ÖĞRETMENLERİ
TARAFINDAN
HAZIRLANMAKTADIR.

10 GÜNDE BİR YAYIMLANIR

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

Yayın Yönetmeni
İsa OLGUN

Dizgi & Grafik
FEM Yayınları

Baskı Tarihi
11 Nisan 2009

İnternet Adresi

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

İrtibat Adresi

FEM Yayınları
Defterdar Mahallesi
Otaçlılar 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

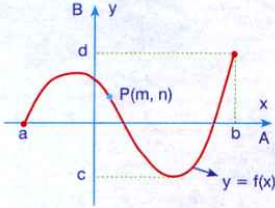


FONKSİYON GRAFİĞİ

$f: A \rightarrow B$, $x \rightarrow y = f(x)$ fonksiyonu için,

$f = \{(x, y) \mid y = f(x), x \in A \text{ ve } y \in B\}$ kümesinin elemanlarına analitik düzlemde (koordinat düzleminde) karşılık gelen noktalar kümesine **f fonksiyonunun grafiği** denir.

Örnek 1:



$f: A \rightarrow B$ fonksiyonu için

$f = \{(x, y) \mid y = f(x), x \in A \text{ ve } y \in B\}$ dir.

A ve B kümelerini bulmak için şekildeki grafiği inceleyelim.

Çözüm:

$f: A \rightarrow B$ tanımlı ise $A \subset \mathbb{R}$ ve $B \subset \mathbb{R}$ dir.

A : f fonksiyonunun tanım kümesi,

B : f fonksiyonunun değer kümesi,

$[a, b]$: f fonksiyonunun tanım aralığı (kümesi),

$[c, d]$: f fonksiyonunun görüntü kümesi olur.

Burada, $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği üzerindeki herhangi bir $P(x, y) = P(m, n)$ noktasını inceleyelim.

Grafik üzerindeki bütün noktaların koordinatları, grafiğe ait denklemleri sağlar (gerçekler). Buna göre,

$P(x, y) = P(m, n)$ için $x = m$, $y = n$ ve $P(m, n) \in f$ olduğundan, x ve y değerleri $y = f(x)$ denklemini sağlar.

$x = m$ için, $y = f(m) = n$ dir.

Grafik üzerindeki noktaların koordinatlarından birisi biliniyor, diğeri bilinmiyorsa, bilinmeyen koordinat grafiğe ait fonksiyondan bulunabilir.

UYARI:

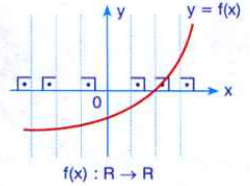
Grafiği verilen bir f bağıntısının fonksiyon olup olmadığını bulmak için, f bağıntısının tanım kümesi elemanlarının bulunduğu ekseninden ($y = f(x)$ için x ekseninden, $x = f(y)$ için y ekseninden) tanım aralığı boyunca dikmeler çizilir;

- 1) Bütün dikmeler grafiği kesiyorsa (grafiği kesmeyen hiçbir dikme kalmıyorsa)
- 2) Dikmelerin her biri, grafiği sadece bir noktada kesiyorsa grafiği verilen f bağıntısı fonksiyondur.

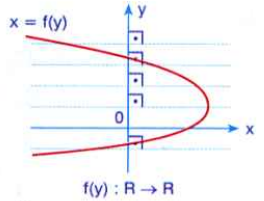
Bu işleme "**düşey doğru testi**" denir.

Örnek 2:

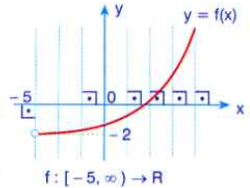
- a) x eksenini boyunca çizilen her dikme grafiği kesiyor ve birden fazla noktada grafiği kesen dikme de olmadığından $y = f(x)$ bağıntısı fonksiyondur.



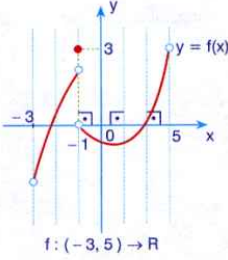
- b) Tanım kümesi elemanları y eksenini üzerinde olduğundan, y eksenine çizilen her dikme grafiği kesiyor ve grafiği birden fazla noktada kesen dikme de olmadığından $x = f(y)$ bağıntısı fonksiyondur.



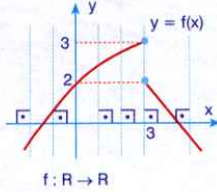
- c) $-5 \in [-5, +\infty)$ fakat $x = -5$ ten x eksenine çizilen dikme $f(x)$ eğrisini kesmez (tanım kümesinde boşta eleman var). Bu sebeple $f(x)$ bağıntısı fonksiyon değildir.



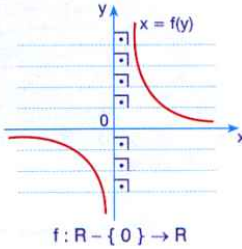
- c) $x = -3$ ve $x = 5$ tanım kümesinin elemanı değildir. Bu sebeple $x = -3$ ve $x = 5$ ten x eksenine dikme çizmeye gerek yoktur. $x = -1$ den çizilen dikme grafiği $(-1, 3)$ noktasında keser. O halde, $f(x)$ bağıntısı fonksiyondur.



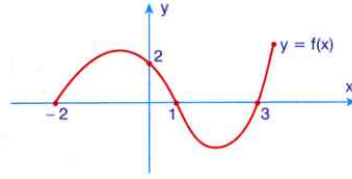
- d) $x = 3$ ten x eksenine çizilen dikme grafiği iki noktada kesiyor. (tanım kümesindeki bir elemanın ($x = 3$ ün) birden fazla görüntüsü var.) Bu sebeple $f(x)$ bağıntısı fonksiyon değildir.



- e) y eksenine çizilecek dikmelerden sadece $y = 0$ (x eksen) grafiği kesmez. Ancak, $y = 0$ tanım kümesinin elemanı olmadığından tanım kümesinde boşta eleman yoktur. Grafiği birden fazla noktada kesen dikme de olmadığından $x = f(y)$ bağıntısı fonksiyondur.



Örnek 4:



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

Buna göre, $f(2a - 3) = 0$ koşulunu sağlayan a değerlerinin çarpımını bulalım.

Çözüm:

Grafikten, $f(x) = 0$ koşulunu sağlayan x değerleri

$-2, 1, 3$ tür. O halde,

$f(x) = 0$ için $x = -2, x = 1, x = 3$ olduğundan,

$f(2a - 3) = 0$ için; $2a - 3 = -2$

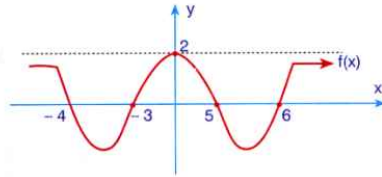
$$2a - 3 = 1$$

$$2a - 3 = 3 \text{ olur.}$$

Buradan; $a_1 = \frac{1}{2}, a_2 = 2, a_3 = 3$ olur.

O halde; $a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 3 = 3$ bulunur.

Örnek 5:



Yukarıda grafiği verilen $y = f(x)$ fonksiyonuna göre,

$$f\left[f\left(\frac{x+3}{2}\right)\right] = 2$$

denklemini sağlayan x değerlerinin toplamı kaçtır?

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

Çözüm:

$$f\left[f\left(\frac{x+3}{2}\right)\right] = 2$$

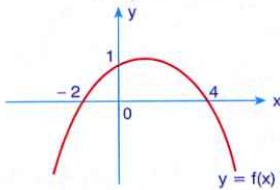
eşitliğini sağlayan durum $f(0) = 2$ dir.

O halde; $f\left(\frac{x+3}{2}\right) = 0$ dir.

Buradan;

$$f\left(\frac{x+3}{2}\right) = 0 = f(-4) = f(-3) = f(5) = f(6)$$

Örnek 3:



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

Buna göre, $f(-2) + f(0) + f(4)$ toplamını bulalım.

Çözüm:

Grafikten, $(-2, 0), (0, 1), (4, 0)$ noktaları $y = f(x)$ fonksiyonunu sağlar. O halde;

$$(-2, 0) \Rightarrow f(-2) = 0$$

$$(0, 1) \Rightarrow f(0) = 1$$

$$(4, 0) \Rightarrow f(4) = 0 \text{ olur. O halde,}$$

$$f(-2) + f(0) + f(4) = 0 + 1 + 0 = 1 \text{ olur.}$$

$$\frac{x+3}{2} = -4 \Rightarrow x = -11$$

$$\frac{x+3}{2} = -3 \Rightarrow x = -9$$

$$\frac{x+3}{2} = 5 \Rightarrow x = 7$$

$$\frac{x+3}{2} = 6 \Rightarrow x = 9 \text{ olur.}$$

x değerlerinin toplamı;

$$-11 - 9 + 7 + 9 = -4 \text{ bulunur.}$$

Cevap E

Örnek 6:

$$x + 4y = 4$$

$$mx + y = \frac{9}{5}$$

doğruları $y = x$ doğrusu üzerinde kesiştiklerine göre, m kaçtır?

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

(2002 - ÖSS)

Çözüm:

$y = x$ doğrusu üzerindeki noktaların apsisi (x) ordinatlarına (y) eşit olduğundan; bu iki doğrunun kesiştiği noktanın apsisi x ise, ordinatı da x olur. Buna göre,

$$x + 4y = 4 \Rightarrow x + 4x = 4 \Rightarrow 5x = 4 \Rightarrow x = \frac{4}{5} \text{ tir.}$$

O halde, $\left(\frac{4}{5}, \frac{4}{5}\right)$ noktası $mx + y = \frac{9}{5}$ doğrusu üzerin-

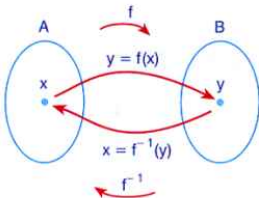
de olduğundan, $x = y = \frac{4}{5}$ için, $m \cdot \frac{4}{5} + \frac{4}{5} = \frac{9}{5}$

$$\Rightarrow m = \frac{5}{4} \text{ tür.}$$

Cevap C

BİR FONKSİYONUN TERSİ

$f: A \rightarrow B$, $y = f(x)$ bire bir ve örten fonksiyon olmak üzere, $y = f(x)$ fonksiyonunun tersi; $f^{-1}: B \rightarrow A$, $x = f^{-1}(y)$ dir.



$$(x, y) \in f \Leftrightarrow (y, x) \in f^{-1}$$

f fonksiyonu A dan B ye bire bir ve örten ise

$$f(x) = y \Leftrightarrow f^{-1}(y) = x \text{ tir.}$$

Ayrıca, $(f^{-1})^{-1} = f$ dir.

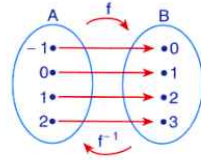
Örnek 7:

$A = \{-1, 0, 1, 2\}$ ve $B = \{0, 1, 2, 3\}$ kümeleri veriliyor.

$f: A \rightarrow B$, $f: x \rightarrow x + 1$ fonksiyonunun tersini bulalım.

Çözüm:

$f(x) = x + 1 \Rightarrow f(-1) = 0, f(0) = 1, f(1) = 2, f(2) = 3$ ve $f: A \rightarrow B$, $f = \{(-1, 0), (0, 1), (1, 2), (2, 3)\}$ bire bir ve örten fonksiyon olduğundan, f nin tersi;



$f^{-1}: B \rightarrow A$, $f^{-1} = \{(0, -1), (1, 0), (2, 1), (3, 2)\}$ bire bir ve örten fonksiyondur.

Sonuç:

f^{-1} fonksiyonu, f nin elemanı olan ikililerin bileşenlerinin yerlerinin değiştirilmesiyle elde edildiğine göre, $y = f(x)$ eşitliğinde x ile y nin yerleri değiştirilip y yalnız bırakılırsa, $y = f^{-1}(x)$ fonksiyonu bulunur.

Bir fonksiyonun tersinin de fonksiyon olması için bu fonksiyon bire bir ve örten olmalıdır.

Buna göre, yukarıda verilen örnekteki $f^{-1}: B \rightarrow A$ ya $y = f^{-1}(x)$ fonksiyonunun kuralını $y = f(x) = x + 1$ denkleminde bulalım.

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

$$\begin{array}{ccc} \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ x & y = f^{-1}(x) & f^{-1}(x) \end{array}$$

Örnek 8:

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 3x + 2$ olduğuna göre, $f^{-1}(x)$ i bulalım.

Çözüm:

$$f(x) = y = 3x + 2 \Leftrightarrow x = 3y + 2 \Rightarrow x - 2 = 3y$$

$$\begin{array}{ccc} \downarrow & \downarrow & \\ x & y = f^{-1}(x) & \end{array}$$

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

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

Örnek 9:

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ve $f(x) = x^3 + 2$ fonksiyonunun tersi olan f^{-1} bağıntısını bulalım.

Çözüm:

$y \leftrightarrow x$ değişimi yapalım ve y yi yalnız bırakalım. O halde;

$$f(x) = y = x^3 + 2 \Leftrightarrow x = y^3 + 2$$

$$\Rightarrow x - 2 = y^3$$

$$\Rightarrow \sqrt[3]{x-2} = y$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = \sqrt[3]{x-2} \text{ olur.}$$

Örnek 10:

Tanım kümesi $\mathbb{R} - \{2\}$ olan bire bir ve örten,

$f(x) = \frac{3x}{x-2}$ fonksiyonunun tersi olan $f^{-1}(x)$ fonksiyonunu ve $f(x)$ in değer kümesini bulalım.

Çözüm:

$f: A \rightarrow B$ ye bire bir ve örten fonksiyon olduğuna göre

$f^{-1}: B \rightarrow A$ ya fonksiyonu da bire bir ve örtendir.

Buna göre, f^{-1} fonksiyonunun tanım kümesi, f fonksiyonunun değer kümesidir.

O halde, $y = f(x)$ fonksiyonu üzerinde $x \leftrightarrow y$ değişimi yapalım ve $f^{-1}(x)$ fonksiyonunu bulalım.

$$f(x) = y = \frac{3x}{x-2} \Leftrightarrow x = \frac{3y}{y-2}$$

$$\Rightarrow xy - 2x = 3y$$

$$\Rightarrow xy - 3y = 2x$$

$$\Rightarrow y(x-3) = 2x$$

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

Buradan; $x-3 \neq 0 \Rightarrow x \neq 3$ için $f^{-1}(x)$ fonksiyonu tanımlıdır. Bire bir ve örten f^{-1} fonksiyonunun tanım kümesi, f nin değer kümesi olduğundan,

$$f: \underbrace{\mathbb{R} - \{2\}}_{\text{Tanım Kümesi}} \rightarrow \underbrace{\mathbb{R} - \{3\}}_{\text{Değer Kümesi}} \text{ olur.}$$

Sonuç:

1) $y = f(x) = ax + b$ ise $f^{-1}(x)$ fonksiyonu,

$$f^{-1}(x) = \frac{x-b}{a} \text{ dir.}$$

2) Bire bir ve örten $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$ fonksiyonunda, a ile d nin hem yerleri hem de işaretleri değiştirilerek pratik olarak, $f^{-1}(x) = \frac{-dx+b}{cx-a}$ şeklinde bire bir ve örten $f^{-1}(x)$ fonksiyonu bulunur.

3) $f: \mathbb{R} - \left\{-\frac{d}{c}\right\} \rightarrow \mathbb{R} - \left\{\frac{a}{c}\right\}$

$f(x)$ in tanım kümesi $f(x)$ in değer (görüntü) kümesi $(f^{-1}(x)$ in tanım kümesi)

4) $f(x) = f^{-1}(x)$ olması için $d = -a$, yani a ile d mutlak değerce eşit ve ters işaretli olmalıdır.

Örnek 11:

$$f(x): \mathbb{R} - \{-1\} \rightarrow \mathbb{R} - \{3\}$$

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

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

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

(1997 - ÖSS)

Çözüm:

I. yol:

$f(x) = y \Leftrightarrow x = f^{-1}(y)$ olduğundan, x in y türünden (dolayısıyla x in $f(x)$ türünden) değeri $f(x)$ in tersi yani $f^{-1}(x)$ tir. O halde, verilen eşitlikte $f(x)$ yerine x yazılı olan ifade f^{-1} fonksiyonudur. Buna göre, işlem yapmadan doğru cevap "C" seçeneği olarak söylenir.

II. yol:

$$x = \frac{f(x) + 2}{3 - f(x)} \text{ eşitliğinde } x \text{ yerine } f^{-1}(x) \text{ yazılırsa,}$$

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

Cevap C

Örnek 12:

$f(2x - 3) = 3x + 4$ olduğuna göre, $f(1) + f^{-1}(1)$ toplamını bulalım.

Çözüm:

$f(2x - 3) = 3x + 4$ eşitliğinde $2x - 3 = 1 \Rightarrow x = 2$ yazalım;

$f(2 \cdot 2 - 3) = 3 \cdot 2 + 4 \Rightarrow f(4 - 3) = 10 \Rightarrow f(1) = 10$ bulunur.

Ayrıca,

$f(2x - 3) = 3x + 4 \Leftrightarrow 2x - 3 = f^{-1}(3x + 4)$ eşitliğinde,

$3x + 4 = 1 \Rightarrow x = -1$ yazalım;

$2 \cdot (-1) - 3 = f^{-1}(3 \cdot (-1) + 4) \Rightarrow -5 = f^{-1}(1)$ bulunur.

Buna göre; $f(1) + f^{-1}(1) = 10 + (-5) = 5$ olur.



$f(x) = y$ ise $f^{-1}(y) = x$ olduğundan, değer bulma sorularında istenilen sonuca ulaşmak için $f(x) = y$ ve $f^{-1}(y) = x$ eşitliklerinden her ikisi de kullanılabilir. Dolayısıyla bu iki eşitlikten işlem yapma kolaylığı olan tercih edilir.

Örnek 13:

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ve $f(x) = 4x + 3$ fonksiyonunun tersi olan $f^{-1}(x)$ fonksiyonunu bulalım.

Çözüm:

I. yol:

$$f(x) = y = 4x + 3$$

$$\Leftrightarrow x = 4y + 3$$

$$\Rightarrow x - 3 = 4y$$

$$\Rightarrow y = f^{-1}(x) = \frac{x-3}{4} \text{ olur.}$$

II. yol:

$$f(x) = ax + b \text{ ise, } f^{-1}(x) = \frac{x-b}{a} \text{ olduğundan;}$$

$$f(x) = 4x + 3 \text{ için } f^{-1}(x) = \frac{x-3}{4} \text{ olur.}$$

Örnek 14:

$A = \{a, b, c, d\}$ kümesinde tanımlı permütasyon fonksiyonlarından biri,

$$f = \begin{pmatrix} a & b & c & d \\ b & d & a & c \end{pmatrix}$$

olduğuna göre, bu fonksiyonun tersi olan f^{-1} fonksiyonunu bulalım.

Çözüm:

$y = f(x)$ eşitliğinde x ile y yer değiştirilerek elde edilen y değeri $f(x)$ in tersi olduğuna göre, f fonksiyonunda satırların yerleri değiştirilirse,

$$f = \begin{pmatrix} a & b & c & d \\ b & d & a & c \end{pmatrix} \rightarrow \text{tanım kümesi}$$

$$\Rightarrow f^{-1} = \begin{pmatrix} b & d & a & c \\ a & b & c & d \end{pmatrix} \text{ olur. Bu ifade düzenlenirse}$$

$$\Rightarrow f^{-1} = \begin{pmatrix} a & b & c & d \\ c & a & d & b \end{pmatrix} \text{ olarak bulunur.}$$

Burada,

$$f(a) = b \Leftrightarrow f^{-1}(b) = a, \quad f(b) = d \Leftrightarrow f^{-1}(d) = b,$$

$$f(c) = a \Leftrightarrow f^{-1}(a) = c, \quad f(d) = c \Leftrightarrow f^{-1}(c) = d$$

şeklinde işlem yapılarak da,

$$f^{-1} = \begin{pmatrix} a & b & c & d \\ c & a & d & b \end{pmatrix} \text{ olarak bulunur.}$$



İkinci dereceden $f(x) = y = ax^2 + bx + c$ fonksiyonunun tersi bulunurken $ax^2 + bx + c$ ifadesi tam kareye tamamlandıktan sonra x in y türünden değeri bulunur.

Örnek 15:

$$x < -3$$

$$f(x) = x^2 + 6x - 2$$

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

A) $-9 - \sqrt{x+9}$

B) $-3 - \sqrt{x+9}$

C) $-3 - \sqrt{x+11}$

D) $6 - \sqrt{x+11}$

E) $3 + \sqrt{11x}$

Çözüm:

$$y = f(x) = x^2 + 6x - 2$$

ifadesinde $f^{-1}(x)$ i bulmak için x i yalnız bırakalım.

$$y = x^2 + 6x - 2$$

$$y = x^2 + 6x + 9 - 9 - 2$$

$$y + 11 = (x + 3)^2$$

$$\sqrt{y+11} = \sqrt{(x+3)^2}$$

$$\sqrt{y+11} = |x+3|$$

$x < -3$ olduğundan, $|x+3| = -x-3$ olur. O halde,

$$\Rightarrow \sqrt{y+11} = -x-3$$

$$\Rightarrow x = -3 - \sqrt{y+11}$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = -3 - \sqrt{x+11} \text{ olur.}$$

Cevap C



- 1) R den R ye, bire bir ve örten $y = f(x)$ fonksiyonu ile $f(x)$ in tersi olan $f^{-1}(x)$ fonksiyonunun grafiği, $y = x$ doğrusuna göre simetrik.
- 2) A dan B ye, bire bir ve örten $y = f(x)$ için, $y = f(x) \Leftrightarrow x = f^{-1}(y)$ olduğundan, $f^{-1}(a) = b$ eşitliğini sağlayan $P(x, y)$ noktasının koordinatları için $a = y \in B$ ve $b = x \in A$ dir.

Örnek 16:

$f(x) = y = \frac{7x-10}{2}$ doğrusu ile $f^{-1}(x)$ doğrusunun grafiğini aynı analitik düzlemde gösterelim.

Çözüm :

$$f(x) = y = \frac{7x-10}{2} \Rightarrow 7x - 2y - 10 = 0 \quad \therefore d$$

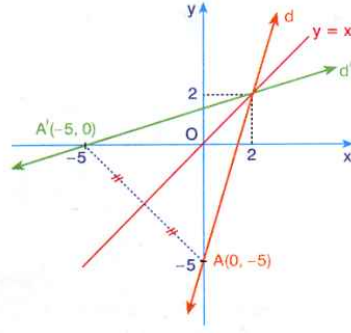
x ile y nin yerleri değiştirilerek $f(x)$ in tersi olan $f^{-1}(x)$ bulunduğuna göre,

$$d' \therefore 7y - 2x - 10 = 0$$

$$\Rightarrow y = f^{-1}(x) = \frac{2x+10}{7} \text{ olur.}$$

$f(x)$ ve $f^{-1}(x)$ in grafiğini aynı analitik düzlemde çizelim.

d doğrusunun $y = x$ doğrusu ile kesiştiği noktanın koordinatları (x ve y) : $7x - 2y - 10 = 7x - 2 \cdot (x) = 10$
 $\Rightarrow x = y = 2$ dir.



($P(a, b)$ noktasının $y = x$ doğrusuna göre simetriği olan nokta $P'(b, a)$ olur.)

Örnek 17:

Yandaki şekilde,

$f : R \rightarrow R$, $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği veriliyor.

$f(x)$ eğrisi üzerindeki

A, B, C ve D noktalarını inceleyelim. Grafik üzerindeki

noktaların koordinatları, grafiğe

ait denklemleri sağlayacaktır.

ğünden bu noktaların koordinatlarını $y = f(x)$ denkleminde

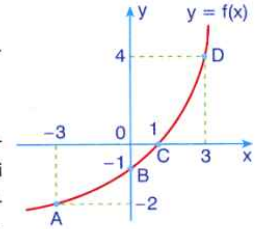
yerine yazarsak,

$A(-3, -2)$ için $f(-3) = -2 \Leftrightarrow f^{-1}(-2) = -3$,

$B(0, -1)$ için $f(0) = -1 \Leftrightarrow f^{-1}(-1) = 0$,

$C(1, 0)$ için $f(1) = 0 \Leftrightarrow f^{-1}(0) = 1$,

$D(3, 4)$ için $f(3) = 4 \Leftrightarrow f^{-1}(4) = 3$ tür.



Sonuç:

Grafiği verilen $y = f(x)$ için $f^{-1}(a)$ değeri bulunurken y eksenini üzerindeki $y = a$ dan y eksenine dik çizilir. Çizilen bu dikmenin $f(x)$ eğrisini kestiği noktadan x eksenine dik indirilir. Bu dikmenin x eksenini kestiği $x = b$ değeri, $f^{-1}(a) = b$ değeridir.

Örneğin, şekildeki

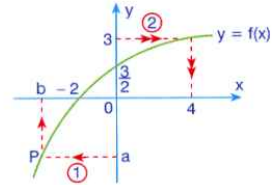
$y = f(x)$ fonksiyonunun grafiğine göre,

$$\textcircled{1} f^{-1}(a) = b,$$

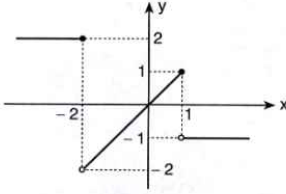
$$\textcircled{2} f^{-1}(3) = 4,$$

$$\textcircled{3} (-2, 0) \text{ için } (x \text{ eksenini üzerindeki bir nokta}) f^{-1}(0) = -2$$

$$\textcircled{4} \left(0, \frac{3}{2}\right) \text{ için } (y \text{ eksenini üzerindeki bir nokta}) f^{-1}\left(\frac{3}{2}\right) = 0 \text{ dir.}$$



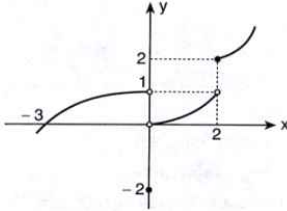
1.



Yukardaki şekilde grafiği verilen $y = f(x)$ fonksiyonu için, $\frac{f(-10) + f(-2) + f(-1)}{f(1) + f(2) + f(10)}$ kaçtır?

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

2.



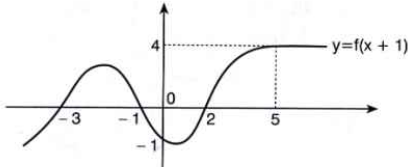
Yukarıda $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

$$f(m+1) = f(0) + f(2)$$

olduğuna göre, m kaçtır?

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

3.



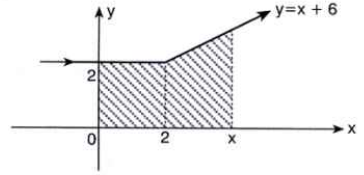
$y = f(x+1)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir. Buna göre,

$$f(a) = 0$$

eşitliğini sağlayan a değerlerinin toplamı kaçtır?

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

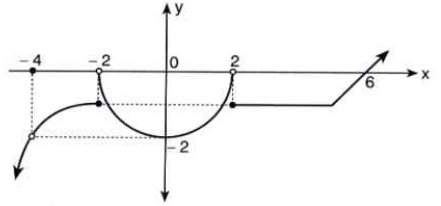
4.



$f : x \rightarrow x$ in solundaki taralı alan olarak tanımlandığına göre, $f(14)$ kaçtır?

- A) 72 B) 120 C) 132 D) 136 E) 140

5.



f fonksiyonunun grafiği şekildedir.

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

olduğuna göre, x in alabileceği değerlerin çarpımı kaçtır?

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

6.

$$f(x) = 5x + 4$$

olmak üzere, $f^{-1}(x)$ aşağıdakilerden hangisidir?

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

7.

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

olmak üzere, $f^{-1}(x)$ aşağıdakilerden hangisidir?

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

8. $x > 0$ olmak üzere,

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

fonksiyonu için $f^{-1}(x)$ aşağıdakilerden hangisidir?

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

9. $f: R - \{a\} \rightarrow R - \{b\}$ olmak üzere,

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

fonksiyonu bire bir ve örten bir fonksiyon olduğuna göre, a.b çarpımı kaçtır?

- A) 9 B) 6 C) 4 D) 3 E) 2

10. $f(x) = \sqrt[3]{x-3}$

olmaz üzere, $f^{-1}(5)$ kaçtır?

- A) 122 B) 128 C) 136 D) 625 E) 628

11. Bire bir ve örten,

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

fonksiyonunun tanım kümesi $R - \left\{\frac{1}{2}\right\}$ olduğuna göre, değer kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

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

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

olduğuna göre, $f^{-1}(0)$ kaçtır?

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

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

olduğuna göre, $f^{-1}(x)$ aşağıdakilerden hangisine eşittir?

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

14. Uygun şartlarda tanımlı $y = f(x)$ fonksiyonu için,

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

olduğuna göre, $f^{-1}(2)$ kaçtır?

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 9 E) 12

15. $f(x) = 2^x$ ve $f(g(x)) = 8.f(x)$

olduğuna göre, $g^{-1}(x)$ kaçtır?

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

16. f ve g , R den R ye birer fonksiyondur.

$$f(x^2-5) = 2x^2-7$$

olduğuna göre, $f^{-1}(x)$ ifadesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

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

TEST 1 ÇÖZÜMLERİ

1. Grafikten;

$$x \leq -2 \text{ için, } f(x) = 2 \text{ ve}$$

$$x > 1 \text{ için, } f(x) = -1 \text{ dir.}$$

Ayrıca; $-2 < x \leq 1$ için apsisi, ordinatına eşit olan noktaların oluşturduğu şekildedeki doğrunun denklemi

$$y = f(x) = x$$

olduğundan; $f(-1) = -1$ ve $f(1) = 1$ dir. Buna göre,

$$\frac{f(-10) + f(-2) + f(-1)}{f(1) + f(2) + f(10)} = \frac{2 + 2 - 1}{1 - 1 - 1} = \frac{3}{-1} = -3 \text{ olur.}$$

Cevap A

2. Grafikten, $f(0) = -2$ ve $f(2) = 2$ dir.

$$f(m+1) = f(0) + f(2)$$

$$f(m+1) = -2 + 2$$

$$f(m+1) = 0 \quad (f(-3) = 0)$$

$$\Rightarrow m+1 = -3$$

$$\Rightarrow m = -4 \text{ olur.}$$

Cevap A

3. Grafikten $f(x+1)$ fonksiyonunun $(-3, 0)$, $(-1, 0)$,

$(0, -1)$, $(2, 0)$ $(5, 4)$ noktalarından geçtiği görülmektedir. O halde;

$$(-3, 0) \Rightarrow 0 = f(-3+1) = f(-2)$$

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

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

$$(2, 0) \Rightarrow 0 = f(2+1) = f(3)$$

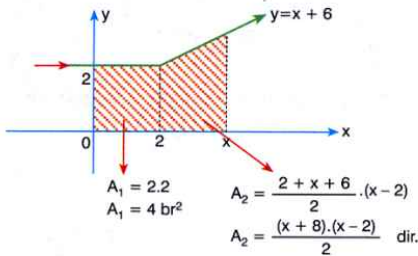
$$(5, 4) \Rightarrow 4 = f(5+1) = f(6)$$

bulunur. Yani $f(a) = 0$ koşulunu sağlayan a değerleri $a = -2$, $a = 0$, $a = 3$ tür.

Buradan a lar toplamı; $-2 + 0 + 3 = 1$ bulunur.

Cevap D

4. Grafikten x in solundaki taralı alanı bulalım.



O halde;

$$f(x) = A_1 + A_2 = 4 + \frac{(x + 8) \cdot (x - 2)}{2}$$

$$f(14) = 4 + \frac{(14 + 8) \cdot (14 - 2)}{2}$$

$$f(14) = 4 + \frac{(22) \cdot (12)}{2}$$

$$f(14) = 4 + 11 \cdot 12$$

$$f(14) = 136 \text{ br}^2 \text{ olur.}$$

Cevap D

5. Grafikten; $f(0) = -2$ olduğundan, $f(f(2x)) = -2$ ifadesinde $f(2x) = 0$ olmalıdır.

Grafikten; $f(-4) = 0$, $f(6) = 0$ olduğundan,

$$2x = -4 \text{ veya } 2x = 6$$

$$x = -2 \quad x = 3 \text{ olur.}$$

x ler çarpımı; $(-2) \cdot (3) = -6$ bulunur.

Cevap B

6. $f(x) = ax + b$ için $f^{-1}(x) = \frac{x-b}{a}$ olduğundan;

$$f(x) = 5x + 4 \text{ fonksiyonu için } f^{-1}(x) = \frac{x-4}{5} \text{ tir.}$$

Cevap B

7. $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$ için $f^{-1}(x) = \frac{-dx+b}{cx-a}$ olduğundan;

$$f(x) = \frac{2x+1}{3x+4} \text{ fonksiyonu için } f^{-1}(x) = \frac{-4x+1}{3x-2} \text{ tir.}$$

Cevap D

8. $x > 0$ ve $f(x) = x^2 + 4$ olmak üzere, $f^{-1}(x)$ i bulabilmek için x i yalnız bırakalım.

$$O \text{ halde; } f(x) = x^2 + 4$$

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

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

$$|x| = \sqrt{f(x) - 4}$$

$$(x > 0), \quad x = \sqrt{f(x) - 4}$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = \sqrt{x - 4} \text{ olur.}$$

Cevap E

9. $f: R - \{a\} \rightarrow R - \{b\}$ olmak üzere, $f(x)$ bire bir ve örten bir fonksiyon ise;

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

$f(x)$ fonksiyonu $x-2 \neq 0 \Rightarrow x \neq 2$ için tanımlıdır.

Dolayısıyla $f(x)$ in tanım kümesi $R - \{2\}$ dir.

$f^{-1}(x)$ fonksiyonu da $x-3 \neq 0 \Rightarrow x \neq 3$ için tanımlıdır. Dolayısıyla $f^{-1}(x)$ in tanım kümesi (yani $f(x)$ in değer kümesi) de $R - \{3\}$ dir. Buna göre,

$f: R - \{2\} \rightarrow R - \{3\}$ olur.

O halde, $a.b = 2.3 = 6$ dir.

Cevap B

10. $f(x) = \sqrt[3]{x-3}$ fonksiyonun tersi olan $f^{-1}(x)$ ifadesini bulalım.

$$f(x) = \sqrt[3]{x-3} \Rightarrow (f(x))^3 = x-3$$

$$\Rightarrow 3 + (f(x))^3 = x$$

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

Buradan; $f^{-1}(5) = 3 + 5^3$

$$f^{-1}(5) = 128 \text{ bulunur.}$$

Cevap B

$$11. f(x) = \frac{x}{x-\frac{1}{2}} = \frac{x}{\frac{2x-1}{2}} = \frac{2x}{2x-1}$$

ve $f^{-1}(x) = \frac{x}{2x-2}$ olduğundan $f(x)$ in değer kümesi

($f^{-1}(x)$ in tanım kümesi) $2x-2 \neq 0$ için $R - \{1\}$ dir.

Cevap B

$$12. f(x+1) = \frac{x-1}{x+1}$$

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

$$x=1 \text{ için } 1+1 = f^{-1}\left(\frac{1-1}{1+1}\right)$$

$$2 = f^{-1}(0) \text{ olur.}$$

Cevap E

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

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

$$\Rightarrow f(x) = 2x$$

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

Cevap D

14. $y = f(x)$ fonksiyonunda x yalnız bırakılınca $f^{-1}(x)$ ifadesi bulunmuş olur.

O halde;

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

Buradan;

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

Cevap A

$$15. f(x) = 2^x \text{ ve } f(g(x)) = 8.f(x)$$

$$2^{g(x)} = 8.2^x$$

$$\Rightarrow 2^{g(x)} = 2^{x+3}$$

$$\Rightarrow g(x) = x+3$$

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

Cevap B

$$16. f(x^2-5) = 2x^2-7$$

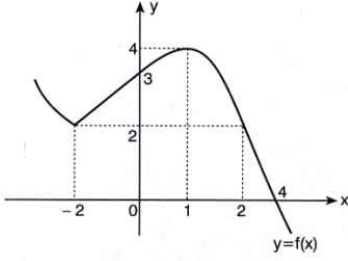
$$\Rightarrow f(\underbrace{x^2-5}_x) = \underbrace{2x^2-10}_{2x} + 3$$

$$\Rightarrow f(x) = 2x+3$$

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

Cevap D

1.



Şekildki $y = f(x)$ in grafiğine göre, $f\left(f\left(\frac{f(-2)}{2}\right)\right)$ kaçtır?

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

2. f ve g fonksiyonları veriliyor.

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

$$g(x - 2) = f^{-1}(13 - 5x)$$

olduğuna göre, $g(1)$ kaçtır?

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

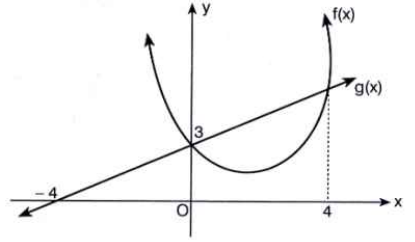
3.

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

olduğuna göre, $f^{-1}(5)$ kaçtır?

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

4.

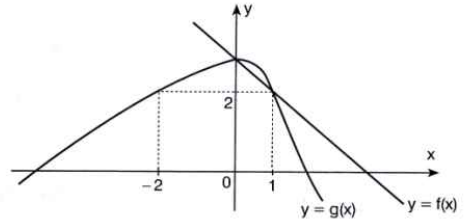


Yukarıdaki şekilde g doğrusal fonksiyonunun ve f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre, $\frac{f(4)}{f(g(-4))}$ değeri kaçtır?

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

5.



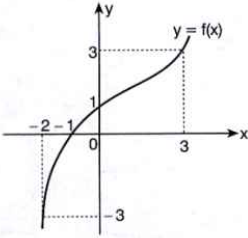
Yukarıdaki şekilde $f(x)$ ve $g(x)$ fonksiyonlarının grafiği veriliyor.

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

olduğuna göre, x in alabileceği değerlerin toplamı kaçtır?

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

6.



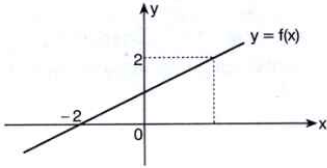
Yukarıdaki şekilde, bire bir ve örten $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

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

olduğuna göre, x kaçtır?

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

7.



Yukarıdaki şekilde, $y = f(x)$ doğrusu verilmiştir.

$$f^{-1}(2) = 2$$

olduğuna göre, $f(x - 1) = f^{-1}(1)$ eşitliğini sağlayan x değeri kaçtır?

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

8. $A = \{\Delta, \square, \star\}$ kümesinde tanımlı f permütasyon fonksiyonu,

$$f = \begin{pmatrix} \Delta & \square & \star \\ \square & \star & \Delta \end{pmatrix} \text{ şeklinde veriliyor.}$$

$$f^{-1} = \begin{pmatrix} a & b & c \\ \star & \Delta & \square \end{pmatrix}$$

olduğuna göre, a, b, c yerine gelebilecek elemanlar sırasıyla aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\star, \Delta, \square$ B) $\Delta, \square, \star$ C) $\square, \star, \Delta$
D) $\Delta, \star, \square$ E) $\star, \square, \Delta$

9. Uygun şartlarda tanımlanan

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

fonksiyonunun tersi aşağıdakilerden hangisidir?

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

10. f ve g birebir ve örten fonksiyondur.

$$g(3) = 4 \text{ ve } f^{-1}(g(x)) = 3x - 8$$

olduğuna göre, $f(1)$ kaçtır?

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

11. $f: \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}^+$ olmak üzere;

$$f(3x + 2) = 9x^2 + 12x + 2$$

olduğuna göre, $f^{-1}(14)$ kaçtır?

- A) 2 B) 4 C) 7 D) 8 E) 12

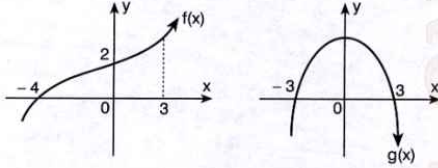
TEST 3

1. $f(x+2) = 3x - 1$
 $g(x-1) = x + 4$
 $f(n) = g(0)$

olduğuna göre, n kaçtır?

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

2.



Yukarıdaki şekilde, $f(x)$ ve $g(x)$ fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.

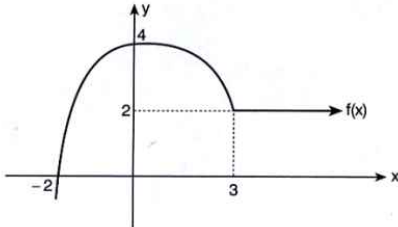
Buna göre,

- I. $f(2) \cdot g(2) > 0$ II. $f(1) + g(1) > 0$
 III. $g(-\frac{7}{2}) > f(-\frac{7}{2})$ IV. $f(-5) + g(-3) > -4$

İfadelerinden hangileri daima doğrudur?

- A) I ve II B) II ve III C) I ve III
 D) I ve IV E) III ve IV

3.

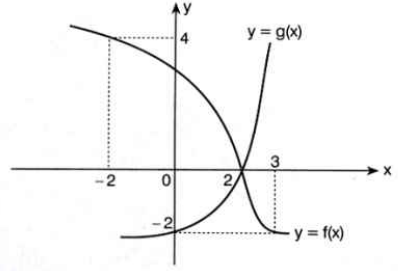


Yukarıdaki şekilde $f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre, $\frac{f(5) + f(-2)}{f(3) + f(0)}$ kaçtır?

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

4.



Yukarıdaki şekilde $y = f(x)$ ve $y = g(x)$ fonksiyonlarının grafiği verilmiştir.

Buna göre, $f(g(f(2)))$ nin değeri kaçtır?

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

5. $f(x) : \mathbb{R} - \{2\} \rightarrow \mathbb{R} - \{3\}$ olmak üzere,

$$f(x) = \frac{ax - 6}{2x - b}$$

fonksiyonu bire bir ve örten olduğuna göre, (a, b) sıralı ikilisi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) (1, 2) B) (2, 1) C) (4, 6)
 D) (6, 4) E) (1, 5)

6. Uygun koşullarda bire bir ve örten $y = f(x)$ fonksiyonu,

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

eşitliği ile verildiğine göre, $f^{-1}(4)$ kaçtır?

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

7.

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

olduğuna göre, $f^{-1}(2)$ aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{11}{4}$ B) $\frac{-23}{3}$ C) $\frac{11}{2}$ D) $-\frac{7}{3}$ E) $\frac{7}{2}$

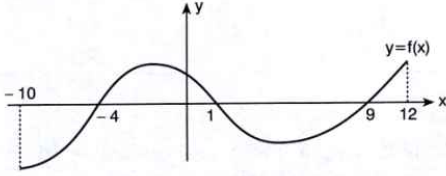
8.

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

olduğuna göre, $f^{-1}(x)$ fonksiyonunun $f(x)$ fonksiyonu cinsinden değeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $f^2(x)$ B) $f^3(x)$ C) $3f(x)$ D) $4f(x)$ E) $f(x)$

1.

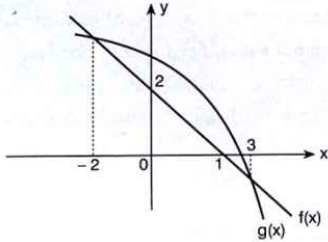


$[-10, 12]$ aralığında tanımlı $f(x)$ fonksiyonu veriliyor.

Buna göre, $f(x) + f(2x) = 0$ denklemini aşağıdaki değerlerden hangisi sağlayabilir?

- A) -6 B) 0 C) 10 D) 9 E) 5

2.



Yukarıda verilen grafiğe göre, $g(-2) + g(3)$ ifadesi kaç eşittir?

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

3. $f: \mathbb{R} \times \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ve $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ tanımlı fonksiyonlar,

$$f(x, y) = x^y + x \text{ ve } g(x) = \frac{5}{x+2}$$

olduğuna göre, $g^{-1}(f(2, 2))$ nin değeri kaçtır?

- A) $\frac{5}{8}$ B) $\frac{5}{6}$ C) $\frac{-7}{6}$ D) $\frac{-1}{3}$ E) 0

4.

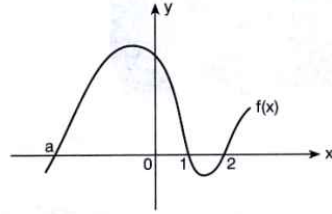
$$f: \mathbb{R} - \{4\} \rightarrow \mathbb{R} - \{-1\}$$

$$f(x) = \frac{ax + 4}{bx - 8}$$

fonskiyonu, bire - bir ve örten bir fonksiyon olduğuna göre, $f(2)$ kaçtır?

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

5.

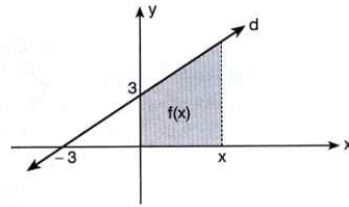


Grafik $f(x) = x^3 + bx + c$ fonksiyonuna aittir.

Buna göre, $c - a$ kaçtır?

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

6.



$x > 0$ ve $y > 0$ olmak üzere,

$f(x)$ = "Şekildeki d doğrusu altında kalan taralı alan" olarak veriliyor.

$f(x) = 20$ eşitliğini sağlayan x değeri kaçtır?

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

7. a ve b reel sayılar olmak üzere,

$$(a + b)x + (a - b)y = 2a - 6b$$

doğruları sabit bir P noktasından geçtiğine göre, P noktasının koordinatlarının çarpımı kaçtır?

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

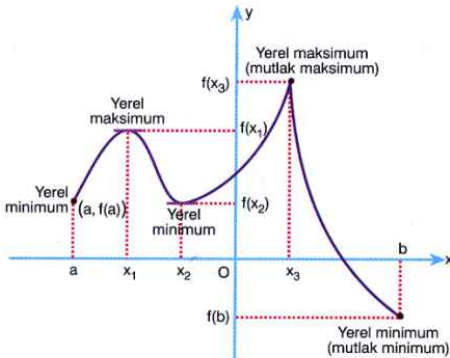
A. EKSTREMUM NOKTALAR VE EKSTREMUM DEĞERLER

ε yeterince küçük pozitif bir reel sayı ve $f : A \rightarrow \mathbb{R}$, $y = f(x)$ fonksiyonunda $a \in A$ olmak üzere, a noktasını içine alan $(a - \varepsilon, a + \varepsilon)$ aralığındaki $\forall x$ sayısı için; $f(x) \leq f(a)$ ise, $(a, f(a))$ noktasına $f(x)$ fonksiyonun **yerel (bağıl) maksimum noktası**, $f(a)$ değerine de $f(x)$ fonksiyonunun **yerel (bağıl) maksimum değeri** denir. Eğer, $f(x) \geq f(a)$ ise, $(a, f(a))$ noktasına $f(x)$ fonksiyonun **yerel (bağıl) minimum noktası**, $f(a)$ değerine de $f(x)$ fonksiyonun **yerel (bağıl) minimum değeri** denir.



$y = f(x)$ fonksiyonunun yerel (bağıl) maksimum değerlerinden en büyüğüne bu fonksiyonun mutlak maksimum değeri, yerel (bağıl) minimum değerlerinden en küçüğüne de bu fonksiyonun mutlak minimum değeri denir. Her mutlak ekstremum noktası aynı zamanda yerel (bağıl) ekstremum noktasıdır.

Aşağıdaki şekilde grafiği verilen $f : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$, $y = f(x)$ fonksiyonunun yerel (bağıl) ekstremum ve mutlak ekstremum noktalarını belirtelim.



1. $(x_1, f(x_1))$ ve $(x_3, f(x_3))$ noktaları, $y = f(x)$ fonksiyonunun yerel (bağıl) maksimum noktaları, $f(x_1)$ ve $f(x_3)$ yerel (bağıl) maksimum değerleri, $(x_3, f(x_3))$ mutlak maksimum noktası ve $f(x_3)$ değeri de $f(x)$ in mutlak maksimum (en büyük) değeridir.

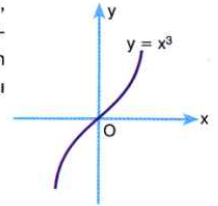
2. $(a, f(a))$, $(x_2, f(x_2))$ ve $(b, f(b))$ noktaları, $y = f(x)$ fonksiyonunun yerel (bağıl) minimum noktaları, $f(a)$, $f(x_2)$ ve $f(b)$ yerel (bağıl) minimum değerleri, $(b, f(b))$ mutlak minimum noktası ve $f(b)$ değeri de $f(x)$ in mutlak minimum (en küçük) değeridir.

1. Ekstremum Noktalar ile Türevin İlişkisi

Teorem (Fermat Teoremi): $f : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$, $y = f(x)$ fonksiyonu $[a, b]$ aralığında sürekli ve (a, b) aralığında türevli olsun. $y = f(x)$ fonksiyonunun $x_0 \in (a, b)$ noktasında yerel (bağıl) ekstremumu varsa, $f'(x_0) = 0$ dir. Bu teoremin karşısı her zaman doğru olmayabilir. Yani, $f'(x_0) = 0$ olduğu halde $(x_0, f(x_0))$ noktası, $f(x)$ in yerel (bağıl) ekstremum noktası olmayabilir.

Örneğin;

$f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^3$ fonksiyonu için, $f'(x) = 3x^2$ ve $f'(0) = 0$ olduğu halde, $O(0, 0)$ noktası fonksiyonun yerel (bağıl) ekstremum noktası değildir.

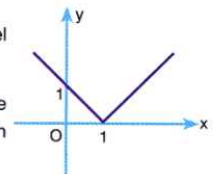


Yerel ekstremum noktasında fonksiyonun türevi varsa, bu noktada türevin değeri sıfırdır. Ancak, fonksiyonun türevlenemediği noktalarda da yerel ekstremum noktası olabilir.

Örneğin;

$f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = |x - 1|$ fonksiyonunun $(1, 0)$ noktasında bir yerel minimum değeri olduğu halde,

$f'(1^+) = 1$ ve $f'(1^-) = -1$ soldan ve sağdan türevler farklı olduğu için $f'(1)$ yoktur.



Örnek 1:

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

fonksiyonunun ekstremum noktalarını bulalım.

Çözüm:

$$f'(x) = 4x^3 - 12x^2 + 8x = 0$$

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

$4x(x-2)(x-1) = 0$ denkleminin kökleri $x_1 = 0$, $x_2 = 1$ ve $x_3 = 2$ dir.

$f(x)$ ve $f'(x)$ fonksiyonlarının değişimini tabloda inceleyelim.

x	0	1	2
f'(x)	-	0	+
f(x)	Azalan	Artan	Azalan

Yerel minimum Yerel maksimum Yerel minimum

Buna göre, $y = f(x)$ fonksiyonun ekstremum noktaları

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

$x = 0 \Rightarrow f(0) = 1$, $A(0, 1)$ yerel minimum noktası

$$x = 1 \Rightarrow f(1) = 1 - 4 + 4 + 1 = 2$$

$B(1, 2)$ yerel maksimum noktası

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

$C(2, 1)$ yerel minimum noktasıdır.

$$f'(x) = 0 \Rightarrow (x-1)^2 \cdot (4x-1) = 0$$

denkleminin kökleri $x_1 = 1$ çift katlı kök ve $x_2 = \frac{1}{4}$ olur.

$f(x)$ ve $f'(x)$ fonksiyonlarının değişimini tabloda inceleyelim.

x	$\frac{1}{4}$	1
f'(x)	-	0
f(x)	Azalan	Artan

Yerel minimum Ekstreum yok

$x = 1$ çift katlı kökünde ekstremum noktası yoktur.

$$x = \frac{1}{4} \Rightarrow f\left(\frac{1}{4}\right) = \frac{1}{4} \left(\frac{1}{4} - 1\right)^3 = -\frac{27}{256}$$

$A\left(\frac{1}{4}, -\frac{27}{256}\right)$ fonksiyonunun yerel minimum noktasıdır.

2. İkinci Türevin Yerel Ekstreum Noktaları ile İlişkisi

$(x_0, f(x_0))$ noktası, $y = f(x)$ fonksiyonunun bir ekstremum noktası olsun. Bu noktada fonksiyonun ikinci türevi var ve sıfırdan farklı ise,

1. $f''(x_0) > 0$ ise $x = x_0$ da $f(x)$ in bir yerel minimumu,
2. $f''(x_0) < 0$ ise $x = x_0$ da $f(x)$ in bir yerel maksimumu vardır. Bunu şu şekilde de ifade edebiliriz:

$x = x_0$ da sürekli ve bu noktada birinci ve ikinci türevi mevcut olan bir $y = f(x)$ fonksiyonu için,

1. $f'(x_0) = 0$ ve $f''(x_0) > 0$ ise $(x_0, f(x_0))$ noktası, $y = f(x)$ fonksiyonunun yerel minimum noktası
2. $f'(x_0) = 0$ ve $f''(x_0) < 0$ ise $(x_0, f(x_0))$ noktası, $y = f(x)$ fonksiyonunun yerel maksimum noktasıdır.

UYARI: $f'(x) = 0$ denkleminin çift katlı kökleri, $y = f(x)$ fonksiyonunun yerel ekstremum noktalarının apsisleri olamaz.

Örnek 2:

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

fonksiyonunun yerel minimum noktasını bulalım.

Çözüm:

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

$$f'(x) = (x-1)^2 (x-1 + 3x) = (x-1)^2 (4x-1)$$

UYARI:

$f'(x) = 0$ denkleminin tek katlı köklerinde $y = f(x)$ in yerel maksimum değeri ya da yerel minimum değerlerinden hangisi olduğunu anlamak için;

1. $f'(x)$ türev fonksiyonun işaret tablosu incelenir veya
2. $f''(x)$ ikinci türevinin bu noktalardaki işaretine bakılır.

Örnek 3:

$$f(x) = \sin x + \cos x$$

fonksiyonunun $[0, 2\pi]$ aralığındaki yerel minimum noktasının apsisini bulalım.

Çözüm:

$$f'(x) = \cos x - \sin x = 0 \Rightarrow \sin x = \cos x$$

$$\Rightarrow \tan x = 1 \Rightarrow x = \frac{\pi}{4} + k\pi \text{ dir.}$$

Buna göre, fonksiyonun $x_1 = \frac{\pi}{4}$, $x_2 = \frac{5\pi}{4}$ noktalarında ekstremum noktası olabilir.

Bunun için $f(x)$ in ikinci türevinde bu noktadaki işaretleri ne bakalım.

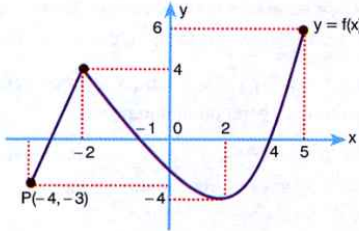
$$f''(x) = -\sin x - \cos x$$

$$f''\left(\frac{\pi}{4}\right) = -\sin \frac{\pi}{4} - \cos \frac{\pi}{4} = -\sqrt{2} < 0 \text{ olduğundan}$$

$x = \frac{\pi}{4}$ te fonksiyonun yerel maksimum değeri vardır.

$$f''\left(\frac{5\pi}{4}\right) = -\sin \frac{5\pi}{4} - \cos \frac{5\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2} > 0$$

olduğundan $x = \frac{5\pi}{4}$, fonksiyonun yerel minimum noktasının apsisi dir.

Örnek 4:

$y = f(x)$ fonksiyonun grafiği şekilde verilmiştir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) $f'(2) = 0$
 B) $f'(-2) \cdot f'(5) = 0$
 C) $f'(-1) < f'(3)$
 D) $x = -4$ ve $x = 2$ $f(x)$ in yerel minimum noktalarının apsisi leridir.
 E) $y = f(x)$ fonksiyonunun mutlak maksimum noktasının apsisi $x = 5$ tir.

Çözüm:

- A) $x = 2$ de türevi alınabilen $f(x)$ fonksiyonunun yerel minimumu olduğu için $f'(2) = 0$ doğrudur.
 B) $x = -2$ ve $x = 5$ de fonksiyonun ekstremumu vardır. Ancak bu noktalarda fonksiyonun türevi yoktur. (Sivri uç) Dolayısıyla $f'(-2) \cdot f'(5) = 0$ ifadesi yanlıştır.
 C) $-2 < x < 2$ aralığında fonksiyon azalan olduğu için $f'(-1) < 0$ dir. $2 < x < 5$ aralığında fonksiyon artan olduğu için $f'(3) > 0$ dir. Buna göre, $f'(3) > f'(-1)$ doğrudur.
 D) $x = -4$ ve $x = 2$ nin $f(x)$ in yerel minimum noktalarının apsisi ler olduğu doğrudur.
 E) $x = 5$ $f(x)$ in yerel maksimum noktalarının içerisinde büyük olanın apsisi olduğundan bu noktada mutlak maksimum olduğu doğrudur.

Cevap B

Örnek 5:

$m, n \in \mathbb{R}$ olmak üzere, $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ fonksiyonu

$$f(x) = \frac{1}{3}x^3 - mx^2 + nx \text{ ile tanımlıdır.}$$

f fonksiyonunun $x_1 = 2$ ve $x_2 = 3$ noktalarında yerel ekstremumu olduğuna göre, $n - m$ farkı kaçtır?

- A) -1 B) 4 C) $\frac{7}{2}$ D) $\frac{9}{2}$ E) $\frac{17}{5}$

(1996 - ÖYS)

Çözüm:

$f(x)$ in $x_1 = 2$ ve $x_2 = 3$ noktalarından yerel ekstremumu olduğuna göre, $f'(2) = 0$ ve $f'(3) = 0$ dir.

$$f(x) = \frac{1}{3}x^3 - mx^2 + nx \Rightarrow f'(x) = x^2 - 2mx + n \text{ olduğundan}$$

$$\left. \begin{aligned} f'(2) = 0 &= 4 - 4m + n \\ f'(3) = 0 &= 9 - 6m + n \end{aligned} \right\} \Rightarrow \begin{aligned} 4m - n &= 4 \\ 6m - n &= 9 \end{aligned}$$

$$m = \frac{5}{2} \text{ ve } n = 6 \text{ dir.}$$

$$n - m = 6 - \frac{5}{2} = \frac{7}{2} \text{ bulunur.}$$

Cevap C

Örnek 6:

a bir parametre (değişken) olmak üzere, $y = x^2 - 2ax + a$ eğrilerinin ekstremum noktalarının geometrik yeri aşağıdakilerden hangisidir?

A) $y = -x^2 + 2x$

B) $y = -x^2 + x$

C) $y = x^2 - 2x$

D) $y = x^2 + x$

E) $y = x^2 + 2x$

(1998 - ÖYS)

Çözüm:

$$y = x^2 - 2ax + a \Rightarrow y' = 2x - 2a \text{ dir.}$$

$y = 2x - 2a = 0 \Rightarrow x = a$ yerel ekstremum noktasının apsidir. Bu noktayı y de yerine yazalım.

$$y = x^2 - 2ax + a \Rightarrow y = a^2 - 2a \cdot a + a \Rightarrow y = -a^2 + a \text{ dir.}$$

$$y = -a^2 + a \text{ yerel ekstremum noktalarını veren denklemdir.}$$

Buradan değişken değiştirilirse y nin ekstremum noktalarının geometrik yeri $y = -x^2 + x$ bulunur.

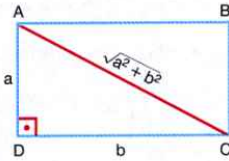
Cevap B**3. Maksimum ve Minimum Problemleri**

Değişken bir miktarın en büyük ya da en küçük değeri bulunurken;

1. En büyük ya da en küçük olması istenilen ifade, tek değişkene bağlı bir fonksiyon olarak yazılır.
2. Yerel ekstremum değerlerini bulmak için, yazılan fonksiyonun türevinden yararlanılır.

Örnek 7:

Çevresi 32 cm olan bir dikdörtgenin köşegen uzunluğunun en az kaç cm olabileceğini bulalım.

**Çözüm:**

Dikdörtgen çevresi 32 cm ise,

$$2a + 2b = 32$$

$$a + b = 16 \text{ dir.}$$

Köşegen uzunluğu

$$k = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{a^2 + (16 - a)^2} \text{ dir.}$$

Köşegen uzunluğunun en küçük değerinin olması için, $k' = 0$ olmalıdır.

$$k' = \frac{2a - 2(16 - a)}{2 \cdot \sqrt{a^2 + (16 - a)^2}} = \frac{2a - 16}{\sqrt{a^2 + (16 - a)^2}} = 0$$

$$2a - 16 = 0$$

$$a = 8 \text{ dir.}$$

Türevin bir kökü çıktığından bu kökte türevin tablosunu incelemeye gerek yoktur. Bu kök istenilen ekstremum değeri verir.

$$k = \sqrt{a^2 + (16 - a)^2}$$

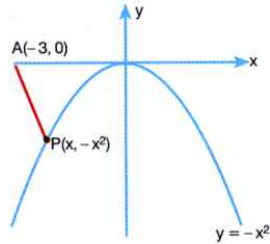
$$k = \sqrt{8^2 + (16 - 8)^2}$$

$$k = 8\sqrt{2} \text{ bulunur.}$$

Bu şartı sağlayan dikdörtgenin kare olduğuna dikkat edelim.

Örnek 8:

$y = -x^2$ eğrisinin, $A(-3, 0)$ noktasına en yakın noktasının koordinatlarını hesaplayalım.

Çözüm:

$y = -x^2$ nin grafiği yukarıdaki gibidir.

Eğri üzerinde ve

$A(-3, 0)$ noktasına en yakın nokta P olsun. $P(x, -x^2)$ dir.

$$|PA| = \sqrt{(-3 - x)^2 + 0 - (-x^2)} = \sqrt{(x + 3)^2 + x^4} \text{ olur.}$$

$|PA|$ yı minimum yapan değer; $|PA|' = 0$ yapan değerdir.

$$|PA|' = \frac{2(x + 3) + 4x^3}{2\sqrt{(x + 3)^2 + x^4}} = \frac{2x^3 + x + 3}{\sqrt{(x + 3)^2 + x^4}} = 0$$

$$\Rightarrow 2x^3 + x + 3 = 0 \text{ denkleminin reel kökü } x = -1 \text{ dir.}$$

Buna göre, $P(-1, -1)$ noktası $y = -x^2$ eğrisine en yakın noktadır.

Örnek 9:

Bir otomobil x km/sa hızla giderken $10^{-5} \cdot \left(\frac{x^2}{2} + \frac{512.000}{x} \right)$ lt / km yakıt sarfetmektedir.

Yakıt fiyatı 2,5 TL / lt dir. 400 km lik bir yolu minimum yakıt sarfiyatı ile alabilmesi için otomobilin saatteki hızını ne olması gerektiğini bulalım.

Çözüm:

x km/sa hızla giderken 1 km de harcanan yakıtın lt olarak miktarı

$$10^{-5} \cdot \left[\frac{x^2}{2} + \frac{512.000}{x} \right] \text{ tir.}$$

x km/sa hızla giderken 1 km de harcanan yakıtın TL olarak fiyatı,

$$2,5 \cdot 10^{-5} \cdot \left(\frac{x^2}{2} + \frac{512.000}{x} \right) \text{ tir.}$$

400 km de harcanan yakıtın TL olarak fiyatı ise,

$$400 \left[2,5 \cdot 10^{-5} \cdot \left(\frac{x^2}{2} + \frac{512.000}{x} \right) \right]$$

olacaktır. Yakıt sarfiyatının minimum değeri

$$f(x) = 10^{-2} \left[\frac{x^2}{2} + \frac{512.000}{x} \right]$$

fonksiyonunu minimum yapan değerdir.

$$f'(x) = 10^{-2} \left(x - \frac{512.000}{x^2} \right) \text{ olduğundan}$$

$$f'(x) = 0 \Rightarrow x^3 - 512000 = 0$$

$$x^3 = 512.000$$

$$x^3 = 2^9 \cdot 10^3 \Rightarrow x = 2^3 \cdot 10 = 80 \text{ km/saat tir.}$$

Örnek 10:



Dikdörtgen biçimindeki bir bahçenin [AD] kenarının tümü ile [AB] kenarının yansına şekildeki gibi duvar örülmüş, kenarlarının geriye kalan kısmına bir sıra tel çekilmiştir.

Kullanılan telin uzunluğu 120 metre olduğuna göre, bahçenin alanı en fazla kaç m² olabilir?

- A) 1200 B) 1250 C) 2300 D) 2350 E) 2400

(1997 - ÖYS)

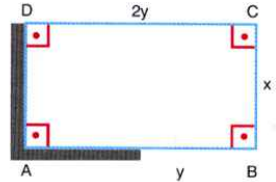
Çözüm:

Yukandaki şekile göre tel ile çevrilen kısım

$3y + x$ olduğundan,

$$3y + x = 120$$

$$\Rightarrow x = (120 - 3y) \text{ dir.}$$



Bahçenin Alanı,

$$\text{Alan} = x \cdot 2y = (120 - 3y) \cdot 2y$$

$$\Rightarrow \text{Alan} = -6y^2 + 240y \text{ dir.}$$

Alanın maksimum değerini alması için $(\text{Alan})' = 0$ olmalıdır.

$$\Rightarrow (\text{Alan})' = -12 \cdot y + 240 = 0$$

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

Buna göre, bahçenin alanının en büyük değeri

$$(\text{Alan})_{\max} = -6y^2 + 240y$$

$$= -6 \cdot 20^2 + 240 \cdot 20$$

$$(\text{Alan})_{\max} = 2400 \text{ m}^2 \text{ bulunur.}$$

Cevap E

Örnek 11:

Yarıçapı R birim olan yarım kürenin içine, taban merkezi kürenin merkezinde olan bir dik silindir yerleştiriliyor.

Bu silindirin hacminin maksimum olması için yüksekliğinin ne olması gerektiğini bulalım.

Çözüm:

Silindirin hacmi $V = \pi \cdot r^2 \cdot h$ dir.

Şekildeki AOB dik üçgeninde $r^2 = R^2 - h^2$ dir. Hacim denkleminde yerine yazılırsa;

$$V = \pi \cdot (R^2 - h^2) \cdot h$$

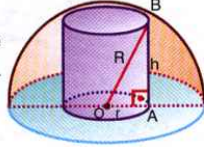
$$= \pi \cdot [R^2 \cdot h - h^3] \text{ olur.}$$

Burada h değişkenine göre türev alınırsa,

$$V' = 0 \Rightarrow R^2 - 3h^2 = 0$$

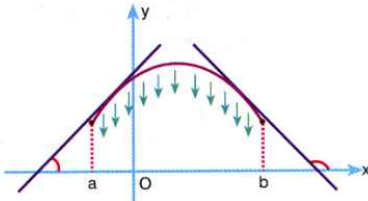
$$h^2 = \frac{R^2}{3}$$

$$h = \frac{R}{\sqrt{3}} \text{ bulunur.}$$

**B) İKİNCİ TÜREVİN GEOMETRİK ANLAMI****1. Eğrilik Yönünün Bulunması**

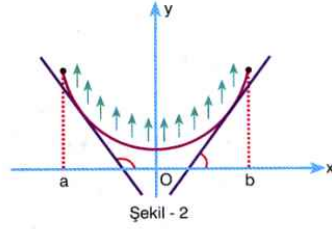
Tanım: $f: [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$, $y = f(x)$ fonksiyonu $[a, b]$ aralığında sürekli ve (a, b) aralığında birinci türevi ve ikinci türevi alınabilen bir fonksiyon olsun.

1. Fonksiyonunun grafiği; (a, b) aralığının her noktasında ki teğetlerinin altında kalıyorsa, eğrilik yöne aşağı doğrudur (**İçbükeydir - konkavdır**).
 2. Fonksiyonunun grafiği; (a, b) aralığının her noktasında ki teğetlerin üstünde kalıyorsa, eğrilik yönü yukarıya doğrudur (**dışbükeydir - konvektir**).
- Bunu aşağıdaki şekillerle gösterelim.



Şekil - 1

Eğri, (a, b) aralığının her noktasındaki teğetlerin altında kalıyor. Eğrilik yönü aşağı doğru (**İçbükey - konkav**)



Şekil - 2

Eğri, (a, b) aralığının her noktasındaki teğetlerin üstünde kalıyor. Eğrilik yönü yukarı doğru (**dışbükey-konveks**)

Teorem: $(a, b) \subset A$ ve $f: A \rightarrow \mathbb{R}$, $y = f(x)$ fonksiyonu, birinci türevi ve ikinci türevi alınabilen bir fonksiyon olsun. $\forall x \in (a, b)$ için:

1. $f''(x) < 0 \Rightarrow f(x)$ fonksiyonunun eğrilik yönü aşağı doğrudur.  **İçbükey (konkav)**
2. $f''(x) > 0 \Rightarrow f(x)$ fonksiyonunun eğrilik yönü yukarı doğrudur.  **Dışbükey (Konveks)**

Örnek 12:

$$f(x) = x^3 - 6x^2 - 4x + 7$$

fonksiyonun konkav ve konveks olduğu aralıkları bulalım.

Çözüm:

$$f'(x) = 3x^2 - 12x - 4$$

$$f''(x) = 6x - 12 \Rightarrow f''(x) = 0$$

$$\Rightarrow 6x - 12 = 0 \Rightarrow x = 2 \text{ dir.}$$

$f''(x)$ fonksiyonun işaretini tablo ile inceleyelim.

x	$-\infty$	2	$+\infty$
$f''(x)$	-	0	+
$f(x)$	 Konkav		 Konveks

Buna göre,

$$x < 2 \Rightarrow f(x) \text{ konkav (İçbükey)}$$

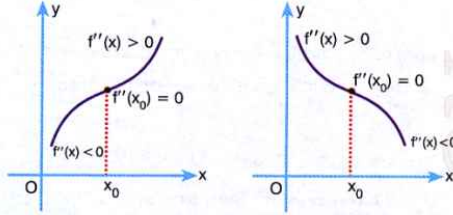
$$x > 2 \Rightarrow f(x) \text{ konveks (Dışbükey)}$$

2. Büküm (Dönüm) Noktası

$y = f(x)$ fonksiyonun grafiğinin eğrilik yönünün değiştiği yani, ikinci türevinin işaret değiştirdiği noktalarda fonksiyon sürekli ise, bu noktalara $y = f(x)$ in **büküm (dönüm) noktaları** denir.

$y = f(x)$ fonksiyonunun **büküm noktasında**, eğer ikinci türevi mevcut ise, **ikinci türevinin değeri sıfırdır**.

Bu ifadeleri aşağıdaki şekillerde açıklayalım.



$y = f(x)$ in grafiğinin; eğrilik yönünün aşağı doğru olduğu aralıklarda $f''(x) < 0$, eğrilik yönünün yukarı doğru olduğu aralıklarda $f''(x) > 0$ ve grafiğin eğrilik yönünün değiştiği $x = x_0$ noktasında $f''(x_0) = 0$ dir.

Örnek 13:

Denklemleri $y = x^3 + ax^2 + (a + 7)x - 1$ olan eğrinin dönüm (büküm) noktasının apsisi 1 ise, ordinatı kaçtır?

- A) -2 B) -1 C) 0 D) 1 E) 2
(1993 - ÖYS)

Çözüm:

$$y' = 3x^2 + 2ax + a + 7$$

$$y'' = 6x + 2a$$

$x = 1$ dönüm noktasının apsisi olduğuna göre,

$$x = 1 \text{ için } y'' = 0 \Rightarrow y'' = 6 \cdot 1 + 2a = 0 \Rightarrow a = -3 \text{ tür.}$$

$$a = -3 \Rightarrow y = x^3 + ax^2 + (a + 7)x - 1$$

$$\Rightarrow y = x^3 - 3x^2 + 4x - 1$$

$$x = 1 \text{ için } y = 1 - 3 + 4 - 1 = 1 \text{ bulunur.}$$

Cevap D

Örnek 14:

$y = x^3 + bx^2 + cx - 1$ fonksiyonunda apsisi $x = 1$ olan nokta (dönüm) noktasıdır.

Fonksiyonun bu noktadaki teğetinin eğimi 1 olduğuna göre, c nin değeri kaçtır?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1
(1983 - ÖYS)

Çözüm:

$y = f(x)$ fonksiyonunun $x = 1$ deki teğetinin eğimi 1 ise

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

$$f'(x) = 3x^2 + 2bx + c$$

$$f'(1) = 3 + 2b + c = 1 \dots (*)$$

$x = 1$ dönüm noktasının apsisi olduğundan $f''(1) = 0$ dir.

$$f''(x) = 6x + 2b$$

$$f''(1) = 6 + 2b = 0 \Rightarrow b = -3 \text{ dir.}$$

$b = -3$ (*) da yerine yazılırsa,

$$3 + 2b + c = 1 \Rightarrow 3 + 2 \cdot (-3) + c = 1 \\ \Rightarrow c = 4 \text{ bulunur.}$$

Cevap B

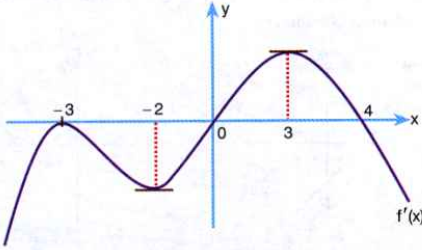
1. $y = f(x)$ in dönüm noktasında ikinci türev tanımlı olmayabilir.

Örneğin, $y = |x^2 - 1|$ için $x = 1$ noktasında dönüm noktası mevcut olduğu halde $x = 1$ de ikinci türev yoktur.

2. Bir noktada ikinci türevin sıfır olması, o noktanın dönüm noktası olmasını gerektirmez.

Örneğin, $f(x) = x^4$ için $f''(x) = 12x^2$ olup $x = 0$ noktasında $f''(0) = 0$ olduğu halde ikinci türev işaret değiştirmediği için $x = 0$ da dönüm noktası yoktur.

Örnek 15:



Şekilde türevinin grafiği verilen $f(x)$ fonksiyonu için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) $x = -3$, $x = -2$ ve $x = 3$ noktaları dönüm noktalarının apsisi-
dir.
B) $-3 < x < -2$ ise $f''(x) < 0$
C) $-2 < x < 3$ ise $f''(x) > 0$
D) $x = 0$ $f(x)$ in yerel minimum noktasının apsisi-
dir.
E) $x = -3$ $f(x)$ in yerel ekstremum noktasının apsisi-
dir.

Çözüm:

Birinci türevinin grafiği verilen fonksiyonlarda grafiğin artan olduğu yerlerde $f''(x) > 0$, grafiğin azalan olduğu yerlerde ise $f''(x) < 0$ dir. Buna göre, türev grafiğine bakarak birinci ve ikinci türevin işaret tablolarını yapalım.

x	-3	-2	0	3	4
$f'(x)$	-	0	-	0	+
$f(x)$	↘	↘	↗	↗	↘

Yerel minimum Yerel maksimum

x	-3	-2	3
$f''(x)$	+	0	+
$f(x)$	↗	↗	↗

Dönüm Noktası Dönüm Noktası Dönüm Noktası

Yukarıdaki tablolara göre seçenekler incelendiğinde $x = -3$ te türev sıfır değerini almasına rağmen işaret değişmediğinden ekstremum nokta değildir. "E" seçeneği yanlıştır.

Cevap E

Türevin grafiği verilen fonksiyonlarda grafiğin sıfır değerini aldığı noktalarda işaret değişiyorsa $f(x)$ fonksiyonunun ekstremumu olduğuna, türev grafiğinin ekstremum noktalarında ise $f(x)$ in dönüm noktaları olduğuna dikkat edelim.

TEST 1 (ÇÖZÜMLÜ)

1.

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

fonksiyonunun ekstremum noktalarının apsilerinin toplamı kaçtır?

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

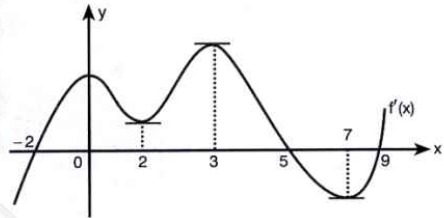
2.

$f(x) = 2x^3 + ax^2 + (b + 1)x - 3$ fonksiyonunun $x = -1$ de yerel ekstremum ve $x = -\frac{1}{12}$ de dönüm (büküm) noktası olduğuna göre, a . b çarpımı kaçtır?

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

(2008-ÖSS)

3.



Şekilde $f(x)$ fonksiyonunun türevinin grafiği verilmiştir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi kesinlikle yanlıştır?

- A) $x = 3$ de $f(x)$ artandır
B) $x = 6$ da $f(x)$ azalandır
C) $x = -2$ de yerel minimum noktası vardır
D) $x = 5$ de yerel maksimum noktası vardır
E) $x = 7$ de yerel minimum noktası vardır

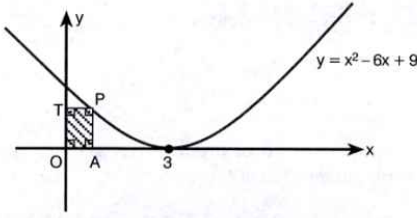
4.

x ve y reel sayılardır.

$y - x^2 + 6 = 0$ denklemini sağlayan x ve y için $x \cdot y$ nin en büyük değeri kaçtır?

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

5.



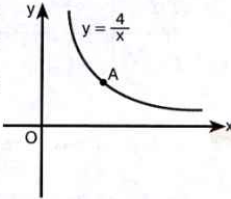
OAPT dikdörtgeninin alanının maksimum olması için $|PA|$ kaç birim olmalıdır?

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 8 E) 10

6. $y = 3x$ doğrusu üzerinde $P(2, 0)$ noktasına en yakın olan noktanın apsisi kaçtır?

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

7. Şekilde grafiği verilen $y = \frac{4}{x}$ eğrisinin orijine en yakın olduğu nokta A noktasıdır.

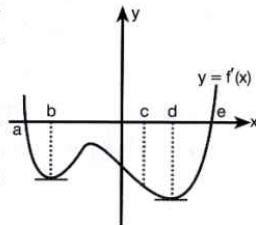


Buna göre, $|OA|$ uzunluğu kaç birimdir?

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

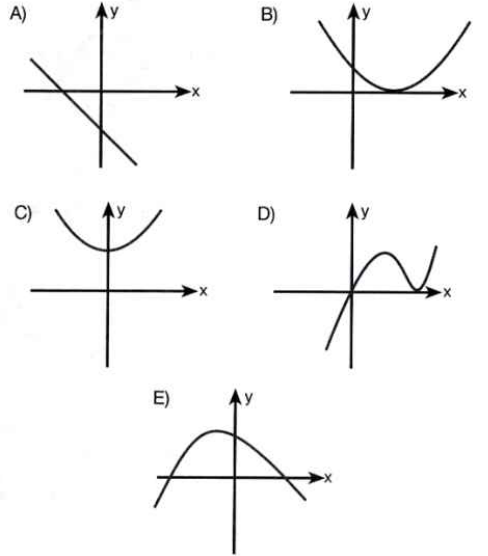
8. Yandaki şekil $f(x)$ fonksiyonun türevinin grafiğidir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi $f(x)$ fonksiyonun minimum noktasının apsisi?



- A) a B) b C) c D) d E) e

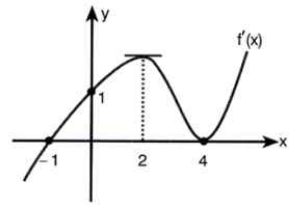
9. f fonksiyonunun grafiğinde iki ekstremum nokta olduğuna göre, $y = f'(x)$ in grafiği aşağıdakilerden hangisi olabilir?



10. $y = x^4 - 2mx^3 + 36x^2 + 1$ fonksiyonunun grafiği $(-\infty, +\infty)$ aralığında konveks olduğuna göre, m nin alabileceği pozitif tamsayı değerlerinin toplamı kaçtır?

- A) 6 B) 10 C) 15 D) 21 E) 28

11.



Şekilde $y = f(x)$ fonksiyonunun birinci türevinin grafiği verilmiştir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) $(-1, 2)$ aralığında $f(x)$ konvektir.
B) $(2, 4)$ aralığında $f(x)$ konkavdır.
C) $x = 4$ $f(x)$ fonksiyonunun dönüm noktasıdır.
D) $x = 2$ de $f(x)$ fonksiyonunun yerel maksimumu vardır.
E) $f(x)$ fonksiyonunun dönüm noktasının apsisi 2 dir.

TEST 1 ÇÖZÜMLER

1. $f'(x) = 0$ koşulunu sağlayan x değerlerini bulup toplayalım.

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

$$f'(x) = \frac{2x^2 + 6 - 4x^2 - 8x}{(x^2 + 3)^2}$$

$$f'(x) = \frac{-2x^2 - 8x + 6}{(x^2 + 3)^2}$$

$$f'(x) = 0 \Rightarrow -2x^2 - 8x + 6 = 0 \text{ ve } (x^2 + 3)^2 \neq 0 \text{ dir.}$$

$$\Rightarrow -2x^2 - 8x + 6 = 0$$

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

$$\Rightarrow x \text{ ler toplamı, } x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} = -4 \text{ tür.}$$

Cevap B

2. $f(x) = 2x^3 + ax^2 + (b + 1)x - 3$ fonksiyonunun $x = -1$ de yerel ekstremumu varsa $f'(-1) = 0$ dir.

$$f'(x) = 6x^2 + 2ax + b + 1$$

$$f'(-1) = 6 - 2a + b + 1 = 0 \Rightarrow -2a + b = -7 \text{ dir.}$$

$$x = -\frac{1}{12} \text{ de dönüm noktası varsa,}$$

$$f''(-\frac{1}{12}) = 0 \text{ dir.}$$

$$f''(x) = 12x + 2a$$

$$f''(-\frac{1}{12}) = 12 \cdot (-\frac{1}{12}) + 2a = 0 \Rightarrow a = \frac{1}{2} \text{ dir.}$$

$$-2a + b = -7 \text{ ve } a = \frac{1}{2} \text{ ise, } b = -6 \text{ olur.}$$

$$\text{Buradan } a \cdot b = \frac{1}{2} \cdot (-6) = -3 \text{ bulunur.}$$

Cevap A

3. $f'(x)$ grafiğine göre işaret tablosu yapılırsa,

x	$-\infty$	-2	5	9	$+\infty$		
f'(x)	-	0	+	0	-	0	+
f(x)		↘	↗	↘	↗		
	Azalan	Artan	Azalan	Artan			
		Yerel minimum	Yerel maksimum	Yerel minimum			

- i) $x = 3$ noktasında tablodan görülebileceği gibi $f(x)$ artandır. A seçeneği doğrudur.
- ii) $x = 6$ noktasında tablodan görülebileceği gibi $f(x)$ azalandır. B seçeneği doğrudur.
- iii) $x = -2$ noktasında tablodan görülebileceği gibi minimum nokta vardır. C seçeneği doğrudur.
- iv) $x = 5$ noktasında tablodan görülebileceği maksimum nokta vardır. D seçeneği doğrudur.
- v) $x = 7$ noktasında fonksiyon azalandır, maksimum veya minimum nokta yoktur. E seçeneği yanlıştır.

Cevap E

4. $y - x^2 + 6 = 0 \Rightarrow y = x^2 - 6$ olduğundan,

$$x \cdot y = A(x) \text{ olsun.}$$

Buradan;

$$A(x) = x \cdot y = x(x^2 - 6)$$

$$A(x) = x^3 - 6x$$

$$A'(x) = 3x^2 - 6 = 0$$

$$x^2 - 2 = 0$$

$$x^2 = 2$$

$$x = \pm \sqrt{2}$$

x		$-\sqrt{2}$		$\sqrt{2}$	
$A'(x)$	+	0	-	0	+
$A(x)$		↗	↘	↗	
	Artan		Azalan		Artan
		 Yerel maksimum		 Yerel minimum	

tablodan görüldüğü gibi

$x = -\sqrt{2}$ için $A(x) = x \cdot y$ ifadesi en büyük değerini alır.

$$A(x) = x \cdot y = x^3 - 6x$$

$$A(-\sqrt{2}) = (-\sqrt{2})^3 - 6(-\sqrt{2})$$

$$A(-\sqrt{2}) = -2\sqrt{2} + 6\sqrt{2}$$

$$A(-\sqrt{2}) = 4\sqrt{2} \text{ bulunur.}$$

Cevap E

5. A noktasını $(x, 0)$ olarak alalım, P noktası $(x, x^2 - 6x + 9)$ şeklinde olur. Buradan taralı alan
- $$f(x) = x \cdot (x^2 - 6x + 9)$$
- ifadesiyle belirlenir.
- O halde,
- $$f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x$$
- $$f'(x) = 3x^2 - 12x + 9 = 0 \text{ olmalıdır.}$$
- $$\Rightarrow x^2 - 4x + 3 = 0$$
- $$\Rightarrow (x - 3) \cdot (x - 1) = 0$$
- $$\downarrow \quad \downarrow$$
- $$x = 3 \quad x = 1$$

x	$-\infty$	1	3	$+\infty$	
$f'(x)$	+	0	-	0	+
$f(x)$		↗	↘	↗	
	Artan		Azalan		Artan



Maksimum



Minimum

tablodan görüldüğü gibi $x = 1$ için taralı alan en büyük değerini alır.

$$|PA| = x^2 - 6x + 9 = (x - 3)^2$$

$$x = 1 \Rightarrow |PA| = (1 - 3)^2 = 4 \text{ bulunur.}$$

Cevap A

6. $y = 3x$ üzerinde $A(x, y) = A(x, 3x)$ noktasını alalım. A ile P(2, 0) noktaları arasındaki uzaklık,

$$\sqrt{(x - 2)^2 + (3x - 0)^2} = f(x)$$

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

$$\sqrt{10x^2 - 4x + 4} = f(x)$$

$$f'(x) = \frac{20x - 4}{2\sqrt{10x^2 - 4x + 4}}$$

$$\Rightarrow 20x - 4 = 0 \quad 10x^2 - 4x + 4 \neq 0 \text{ dir.}$$

$$\Rightarrow x = \frac{1}{5} \text{ ve } 5x^2 - 2x + 2 \neq 0$$

$$\Delta = 4 - 4 \cdot 5 \cdot 2$$

$$\Delta = 4 - 40$$

$$\Delta = -36 < 0 \text{ olduğundan}$$

$$5x^2 - 2x + 2 \neq 0 \text{ dir.}$$

O halde, $x = \frac{1}{5}$ apsisi nokta en yakın noktanın apsisi.

Cevap D

7. A noktası $y = \frac{4}{x}$ eğrisi üzerinde olduğundan, A noktası $A(x, \frac{4}{x})$ şeklindedir.

Orijin O(0, 0) olduğundan O ile A arasındaki uzaklık,

$$|OA| = \sqrt{(x - 0)^2 + \left(\frac{4}{x} - 0\right)^2}$$

$$f(x) = |OA| = \sqrt{x^2 + \frac{16}{x^2}} = \sqrt{x^2 + 16 \cdot x^{-2}}$$

şeklinde ifade edilir.

Buradan;

$$f'(x) = \frac{2x - 32 \cdot x^{-3}}{2\sqrt{x^2 + \frac{16}{x^2}}} = 0$$

$$\Rightarrow 2x - \frac{32}{x^3} = 0 \text{ ve } x^2 + \frac{16}{x^2} \neq 0$$

$$\Rightarrow 2x - \frac{32}{x^3} \Rightarrow x^4 = 16 \Rightarrow x = 2$$

$x = 2$ için;

$$f(2) = |OA| = \sqrt{4 + \frac{16}{4}} = \sqrt{4 + 4} = 2\sqrt{2} \text{ olur.}$$

Cevap C

8. Soruda verilenlere göre tablo yapılırsa;

x	a	e				
f'(x)	+	0	-	0	+	
f(x)		↗		↘		↗
	Artan		Azalan		Artan	


 Maksimum Minimum

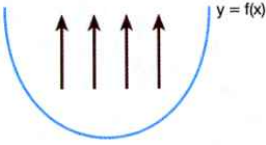
$x = e$ noktası minimum noktanın apsisi.

Cevap E

9. $f(x)$ fonksiyonunun iki tane ekstremum noktası olması için $f'(x) = 0$ denklemini sağlayan iki tane (çift katlı olmayan), kökü olmalıdır. Yani $f'(x)$ in grafiği x eksenini iki farklı noktada kesmelidir. Bu şartta uygun olan grafik E seçeneğinde verilmiştir.

Cevap E

10. Konveks olma şartı daima $f''(x) > 0$ dir.
Yani,



şeklinde olmalıdır.

O halde;

$$y = x^4 - 2mx^3 + 36x^2 + 1$$

$$y' = 4x^3 - 6mx^2 + 72x$$

$$y'' = 12x^2 - 12mx + 72$$

$$f''(x) > 0 \Rightarrow y'' > 0$$

$$\Rightarrow 12x^2 - 12mx + 72 > 0$$

$$\Rightarrow x^2 - mx + 6 > 0$$

$$\Rightarrow \Delta < 0, a > 0 \text{ olmalıdır.}$$

$$\Delta = m^2 - 4 \cdot 1 \cdot 6 < 0, a > 0$$

$$m^2 - 24 < 0, 1 > 0$$

$$m^2 < 24$$

$$-\sqrt{24} < m < \sqrt{24}$$

$$\Rightarrow m = 4, 3, 2, 1, 0, -1, -2, -3, -4$$

m nin pozitif değerleri toplamı,

$$4 + 3 + 2 + 1 = 10 \text{ olur.}$$

Cevap B

11. $f'(x)$ grafiğine göre işaret tablosu yapılırsa,

x	$-\infty$	-1	4	$+\infty$	
$f'(x)$	$-$	0	$+$	0	$+$
$f(x)$		$\searrow$	$\nearrow$	$\nearrow$	
	Azalan		Artan		Artan


 $x = -1$
 minimum
 nokta

$x = 2$ noktasında fonksiyon (tablodan görüldüğü gibi) artan olduğundan, bu noktada maksimum veya minimum nokta yoktur.

Yani D seçeneğindeki bilgi yanlıştır.

Cevap D

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

fonksiyonunun $x = -1$ noktasında yerel ekstremumu olduğuna göre, a değeri kaçtır?

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

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

fonksiyonunun $x = 3$ apsisli noktada maksimum değeri olduğuna göre, a kaçtır?

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

3. $f(x) = (-3a^2 + 6a)x^2 + 7$

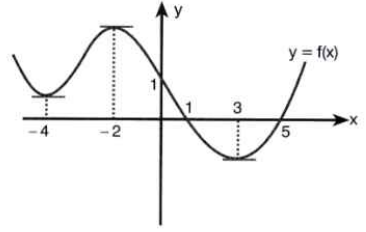
fonksiyonunun minimum noktası olduğuna göre, a nın alabileceği tamsayı değeri kaçtır?

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

4. $f(x) = 3x^2 \cdot e^{3-x}$ fonksiyonunun ekstremum değerlerinin toplamı kaçtır?

- A) 12 B) 10 C) 4 D) 10e E) 12e

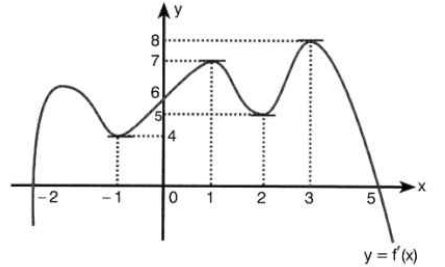
5.



Şekilde verilen $y = f(x)$ fonksiyonu için aşağıdaki-lerden hangisi **yanlıştır**?

- A) $3 < x < 5$ aralığında artandır.
 B) $-2 < x < 3$ aralığında azalandır.
 C) $x = 1$ yerel ekstremum noktasının apsisidir.
 D) $x = -4$ yerel ekstremum noktasının apsisidir.
 E) $-4 < x < -2$ aralığında artandır.

6.



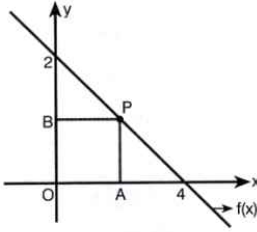
Yukarıda 1. türevinin grafiği verilen $y = f(x)$ fonksiyonu hangi x değeri için maksimum değeri alır?

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

7. $a - b = 8$ olduğuna göre $a^2 + a \cdot b + b^2$ ifadesinin **en küçük** değeri kaçtır?

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

8.



P noktası $f(x)$ üzerinde değişken bir nokta olduğuna göre, OAPB dikdörtgeninin alanı en fazla kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) $\frac{5}{2}$ D) 4 E) $\frac{9}{2}$

9.

Yarıçapı 10 cm olan bir çemberin içine çizilebilecek maksimum alanlı dikdörtgenin alanı kaç cm^2 dir?

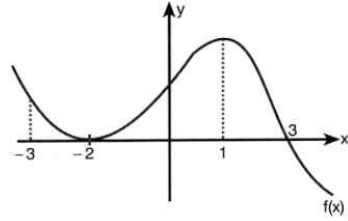
- A) 25 B) 40 C) 50 D) 100 E) 200

10. $f(x) = x^2 - 2x + 3$ eğrisi üzerinde bulunan;

$y = -4x + 1$ doğrusuna en yakın noktanın koordinatları toplamı kaçtır?

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

11.



Yukarıdaki $f(x)$ eğrisinin grafiğine göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) $f'(-3) < 0$
 B) $f(1) > 0$
 C) $1 < x < 3$ için $f(x)$ azalandır.
 D) $f''(-2) = 0$ dir.
 E) $x = 1$ yerel maksimum noktasının apsisi.

12.

$$f(x) = x^4 - (m+1)x^3 + 3x^2 + mx + 8$$

fonksiyonunun dönüm noktası olmadığına göre, m nin alabileceği tamsayı değerlerinin toplamı kaçtır?

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

13.

$$f(x) = x^4 - 5x^3 - 36x^2 - 7x - 19$$

fonksiyonunun konkav (iç bükü) olduğu aralık aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(-\infty, -\frac{3}{2})$ B) $(-5, 0)$ C) $(-\frac{3}{2}, 4)$
 D) $(-\frac{1}{2}, 5)$ E) $(4, \infty)$

1. $-x^2 + 4mx + 8m - 2 = 0$ denklemin kökleri x_1 ve x_2 olsun.

$x_1^2 + x_2^2$ toplamının alabileceği en küçük değeri için m kaç olmalıdır?

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

2. $y = 4 - 2 \sin^3 3x$ fonksiyonun maksimum değeri aldığı en küçük pozitif x açısının değeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 0° B) 30° C) 60° D) 90° E) 120°

3. $x \leq -2$ için,

$$f(x) = x^2 - x \cdot |x + 2| + 4$$

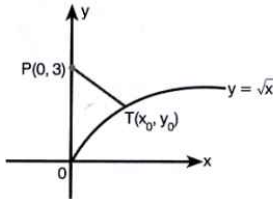
fonsiyonunun alabileceği en küçük değer kaçtır?

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

4. $y = x^2 - 4$ parabolünün orijine en yakın uzaklığı kaç birimdir?

- A) $\frac{7}{4}$ B) $\frac{\sqrt{15}}{2}$ C) $\frac{9}{5}$ D) $\frac{\sqrt{35}}{3}$ E) $\frac{11}{6}$

- 5.

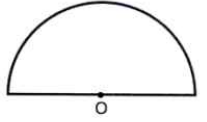


Şekilde $y = \sqrt{x}$ eğrisi, bu eğri üzerinde $T(x_0, y_0)$ noktası belirtilmiştir.

$P(0, 3)$ noktası ile $T(x_0, y_0)$ arasındaki en kısa mesafe kaç birimdir?

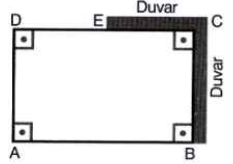
- A) 1 B) $\sqrt{2}$ C) $\sqrt{3}$ D) $\sqrt{5}$ E) $\sqrt{7}$

6. Şekildeki yarıçapı 6 cm olan O merkezli yarım çemberin içine çizilebilecek dikdörtgenlerden alanı en büyük olanının alanı kaç cm^2 dir?



- A) 36 B) 18 C) 9 D) 12 E) $18\sqrt{2}$

7. Dikdörtgen şeklindeki bir bahçenin belli bir kısmı şekildeki gibi duvarla örülmüştür.



$|AB| = 4|DE|$ olmak üzere, bahçenin duvarla örülme kısımlarına 40 m uzunluğunda bir sıra tel çekilmiştir.

Bu bahçenin alanı maksimum kaç m^2 dir?

- A) 640 B) 320 C) 160 D) 140 E) 120

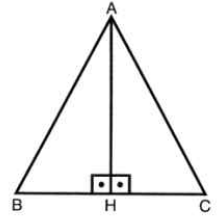
8. Yandaki şekilde

ABC bir üçgen

$$|AH| = (x - 1) \text{ br}$$

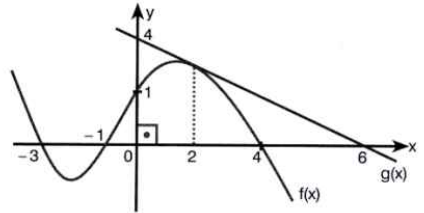
$$|BC| = (5 - x) \text{ br}$$

olduğuna göre, ABC üçgeninin alanının en büyük değeri kaç br^2 dir?



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

- 9.



Yukarıda verilen $f(x)$ ve $g(x)$ fonksiyonları için, aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

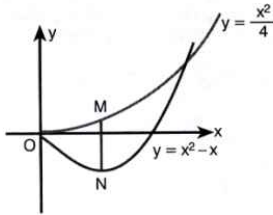
- A) $f(2) = 0$
 B) $f'(3) \cdot g(4) > 0$
 C) $f(0) \cdot f'(2) > 0$
 D) $g(2) \cdot f'(-2) < 0$
 E) $f'(-2) \cdot f'(3) < 0$

1. x ve y birer reel sayı olmak üzere;

$4x = 40y - y^2$ eşitliği verildiğine göre, $x + y$ toplamı en çok kaçtır?

- A) 81 B) 98 C) 120 D) 121 E) 132

- 2.



Yukarıdaki şekilde verilen $y = x^2 - x$ ile $y = \frac{x^2}{4}$ parabolleri arasında bulunan ve y eksenine paralel olan $[MN]$ kirisinin uzunluğu en çok kaç birimdir?

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

3. $x^2 + y^2 = 5$ çemberinin

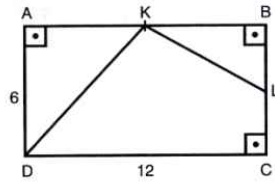
$2x + y = 6$ doğrusuna en yakın noktasının koordinatlarının toplamı kaçtır?

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

4. Çevresi 40 cm olan paralelkenarlardan alanı en büyük olanı kaç cm^2 dir?

- A) 20 B) 40 C) 80 D) 100 E) 120

- 5.



ABCD bir dikdörtgendir.

$$|AD| = 6 \text{ cm}$$

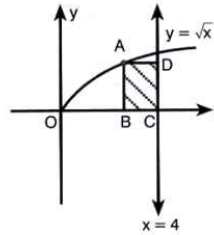
$$|DC| = 12 \text{ cm}$$

$$|KB| = 2|BL|$$

olduğuna göre, DKLC dörtgeninin alanı en çok kaç cm^2 olabilir?

- A) 36 B) 45 C) 54 D) 60 E) 63

- 6.



A noktası şekildeki $y = \sqrt{x}$ eğrisi üzerindedir.

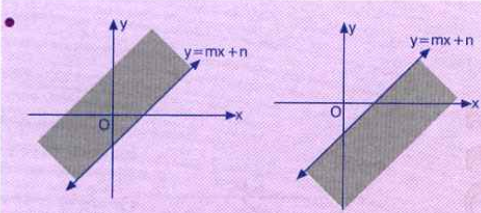
ABCD dikdörtgeninin alanı en çok kaç br^2 olur?

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



Doğrunun Analitik İncelenmesi - II

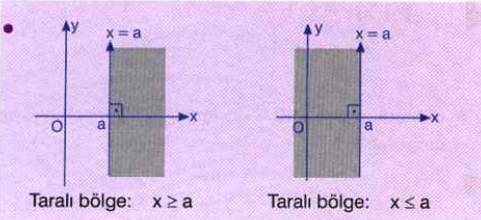
EŞİTSİZLİK GRAFİKLERİ



Tarlalı bölge: $y \geq mx + n$ Tarlalı bölge: $y \leq mx + n$

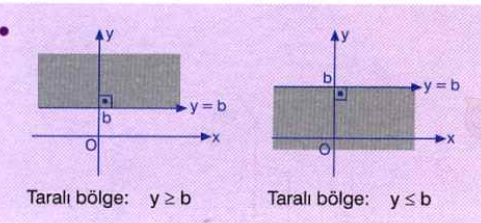
$y = mx + n$ şeklinde yazılan doğrular için ;

- i) Eğer doğrunun üst tarafı tarlalı ise "=" yerine " $\geq$ " veya " $>$ " işareti konur.
- ii) Eğer doğrunun alt tarafı tarlalı ise "=" yerine " $\leq$ " veya " $<$ " işareti konur.



Tarlalı bölge: $x \geq a$

Tarlalı bölge: $x \leq a$



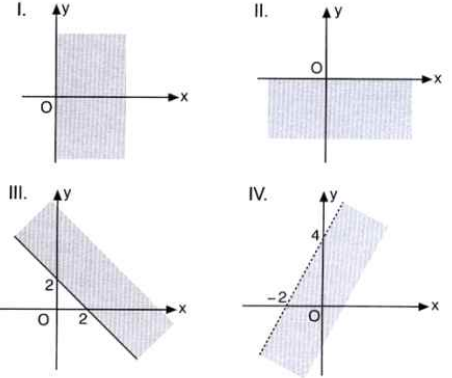
Tarlalı bölge: $y \geq b$

Tarlalı bölge: $y \leq b$

- Her doğru düzlemi iki bölgeye ayırır.
- Doğru dahil değilse, doğrunun grafiği ($\longleftrightarrow$) şeklinde çizilir. (" $>$ " veya " $<$ " grafiklerinde)
- Herhangi bir nokta seçilerek, eşitsizliği sağlayıp sağlamadığına bakılır. Sağlıyorsa noktanın bulunduğu yarı düzlem, sağlamıyorsa diğer yarı düzlem tarlanır.

Örnek 1:

Tarlalı bölgeleri ifade eden eşitsizlikleri bulunuz.



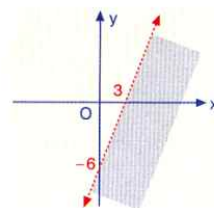
Çözüm :

- I. y eksenini $x = 0$ doğrusu olduğundan tarlalı bölge $x \geq 0$ şeklinde ifade edilir.
- II. x eksenini $y = 0$ doğrusu olduğundan tarlalı bölge $y \leq 0$ şeklinde ifade edilir.
- III. Doğru denklemi $\frac{x}{2} + \frac{y}{2} = 1$, $y = -x + 2$ olur.
Tarlalı bölgenin $y \geq -x + 2$ şeklinde ifade edilir.
- IV. Doğru denklemi $\frac{x}{-2} + \frac{y}{4} = 1$, $y = 2x + 4$ olur.
Tarlalı bölge, doğru dahil olmadığından $y < 2x + 4$ şeklinde ifade edilir.

Örnek 2:

$y < 2x - 6$ eşitsizliğinin sağlandığı bölgeyi gösteriniz.

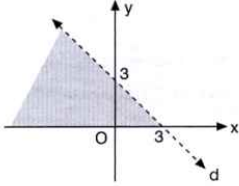
Çözüm :



$y = 2x - 6$ doğrusu eksenleri (3,0) ve (0,-6) noktalarında keser.
" $<$ " işareti kullanıldığından doğru $\longleftrightarrow$ şeklinde çizilir. Eşitliğin sağlandığı bölge yandaki şekilde olduğu gibi ifade edilir.

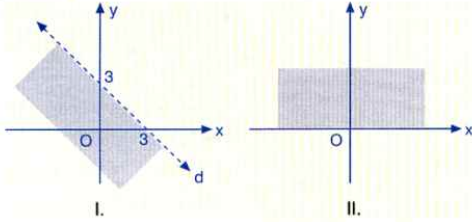
Taralı bölgeyi en az iki doğru belirliyorsa, eşitsizlik sistemini yazmak gerekir.

Örnek 3:



Taralı bölgeyi ifade eden eşitsizlik sistemi nedir?

Çözüm :



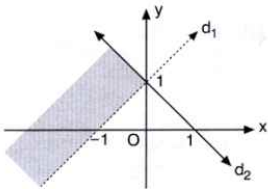
Taralı bölge I. ve II. şekildedeki bölgenin kesişimidir.

I. şekilde d doğrusunun denklemi $\frac{x}{3} + \frac{y}{3} = 1$ den $y = -x + 3$ olur. Taralı bölge $y < -x + 3$

II. şekilde x eksenine $y = 0$ doğrusu olduğundan taralı bölge $y \geq 0$ olur.

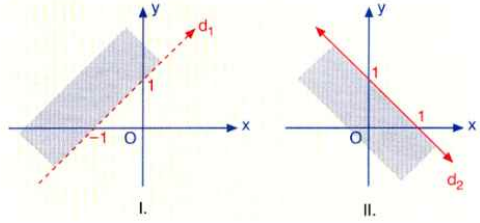
Buradan eşitsizlik sistemi $y < -x + 3$ bulunur.
 $y \geq 0$

Örnek 4:



Taralı bölgeyi ifade eden eşitsizlik sistemi nedir?

Çözüm :



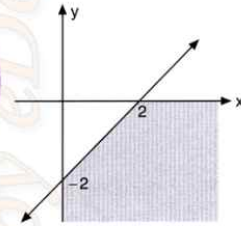
Taralı bölge I. ve II. şekildedeki bölgenin kesişimidir.

I. şekilde d_1 doğrusunun denklemi $\frac{x}{-1} + \frac{y}{1} = 1$ den $y = x + 1$ olur. Taralı bölge $y > x + 1$

II. şekilde d_2 doğrusunun denklemi $\frac{x}{1} + \frac{y}{1} = 1$ den $y = -x + 1$ olur. Taralı bölge $y \leq -x + 1$

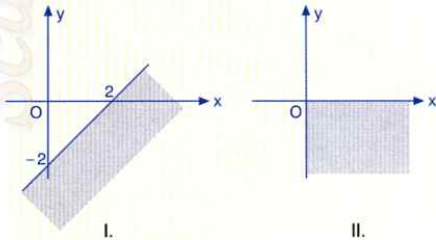
Buradan eşitsizlik sistemi $y > x + 1$ bulunur.
 $y \leq -x + 1$

Örnek 5:



Dik koordinat sisteminde taralı bölgeyi ifade eden eşitsizlik sistemi nedir?

Çözüm :



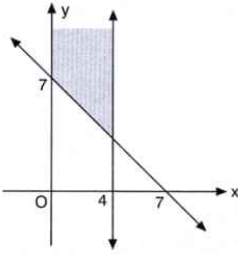
Taralı bölge I. ve II. şekildedeki bölgelerin kesişimidir.

I. $\frac{x}{2} + \frac{y}{-2} = 1 \Rightarrow y = x - 2$ dir.

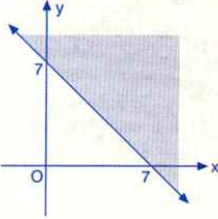
Taralı bölge $y \leq x - 2$ olur.

II. $x \leq 0$ ve $y \leq 0$ eşitsizliklerinin kesişimidir.

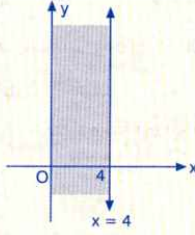
Buradan eşitsizlik sistemi $y \leq x - 2$ bulunur.
 $x \leq 0$
 $y \leq 0$

Örnek 6:

Dik koordinat sisteminde taralı bölgeyi ifade eden eşitsizlik sistemini bulunuz.

Çözüm :

I.



II.

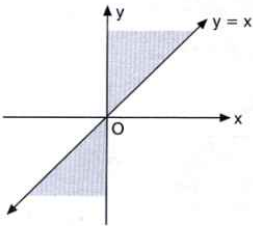
Taralı bölge I. ve II. şekildeki bölgelerin kesişimidir.

$$I. \frac{x}{7} + \frac{y}{7} = 1 \Rightarrow y = -x + 7 \text{ dir.}$$

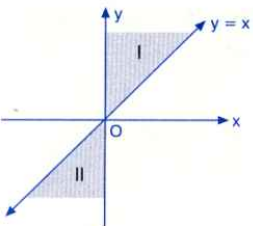
Taralı bölge $y \geq -x + 7$ olur.

II. $x \geq 0$ ve $x \leq 4$ eşitsizliklerinin kesişimidir.

Buradan eşitsizlik sistemi $y \geq -x + 7$
 $x \geq 0$
 $x \leq 4$ bulunur.

Örnek 7:

Dik koordinat sisteminde taralı bölgeyi ifade eden eşitsizlik sistemini bulunuz.

Çözüm :

I.

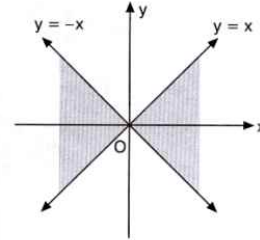
Taralı bölgeleri ifade eden eşitsizlik sistemi I. ve II. bölgelerin birleşmesinden meydana gelir.

I. $x \geq 0$ ve $y \geq x$ kesişimi

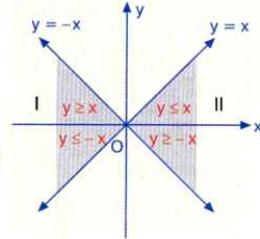
II. $x \leq 0$ ve $y \leq x$ kesişimi

Sonuç olarak taralı alan

$(x \geq 0 \text{ ve } y \geq x) \cup (x \leq 0 \text{ ve } y \leq x)$ veya $(y - x) \cdot x \geq 0$ şeklinde ifade edilir.

Örnek 8: (2004 - ÖSS)

Dik koordinat sisteminde taralı bölgeyi ifade eden eşitsizlik sistemi nedir?

Çözüm :

Taralı bölgeleri ifade eden eşitsizlik sistemi I. ve II. bölgelerin birleşmesinden meydana gelir.

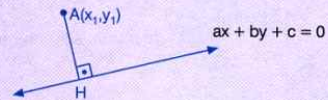
I. $y \leq x$ ve $y \geq -x$ kesişimi

II. $y \geq x$ ve $y \leq -x$ kesişimi

Sonuç olarak taralı alan

$(y \leq x \text{ ve } y \geq -x) \cup (y \geq x \text{ ve } y \leq -x)$ veya

$y^2 - x^2 \leq 0$ şeklinde ifade edilir.

• Bir Noktanın Bir Doğruya Uzaklığı

Bir noktanın bir doğruya uzaklığı denince, "dik uzaklık" anlaşılır. Bu uzaklık, şekilde görüldüğü gibi $|AH|$ dir.

$$|AH| = \frac{|ax_1 + by_1 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}} \text{ ifadesi ile bulunur.}$$

Örnek 9:

A(0, 3) noktasının $8x - 15y - 6 = 0$ doğrusuna uzaklığı kaç birimdir?

Çözüm :

İstenen uzaklık $\frac{|8 \cdot 0 - 15 \cdot 3 - 6|}{\sqrt{8^2 + (-15)^2}} = 3$ birim bulunur.

Örnek 10:

$2x + y + 2 = 0$ ile $x - y + 4 = 0$ doğrularının kesim noktasının, $x + 2y + 8 = 0$ doğrusuna olan uzaklığı kaç birimdir?

Çözüm :

$$\begin{aligned} 2x + y + 2 &= 0 \\ + \quad x - y + 4 &= 0 \end{aligned}$$

$$3x + 6 = 0 \Rightarrow x = -2 \text{ ve } y = 2 \text{ olur.}$$

Doğruların kesim noktası K(-2, 2) dir.

K(-2, 2) nin $x + 2y + 8 = 0$ doğrusuna uzaklığı

$$\begin{aligned} h &= \frac{|(-2) + 2 \cdot 2 + 8|}{\sqrt{1^2 + 2^2}} \\ &= \frac{10}{\sqrt{5}} = 2\sqrt{5} \text{ birim bulunur.} \end{aligned}$$

Örnek 11:

$2x - 4y + 1 = 0$ doğrusuna $\sqrt{5}$ birim uzaklıktaki noktaların geometrik yerinin denklemleri nedir?

Çözüm :

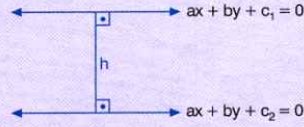
P(x, y), $2x - 4y + 1 = 0$ doğrusuna $\sqrt{5}$ birim uzakta olan nokta olsun

$$\sqrt{5} = \frac{|2x - 4y + 1|}{\sqrt{2^2 + 4^2}}$$

$$20 = |2x - 4y + 1|$$

$$(+)\ 20 = 2x - 4y + 1 \Rightarrow 2x - 4y - 19 = 0 \text{ ve}$$

$$(-)\ 20 = -2x + 4y - 1 \Rightarrow 2x - 4y + 21 = 0 \text{ bulunur.}$$

• Paralel İki Doğru Arasındaki Uzaklık

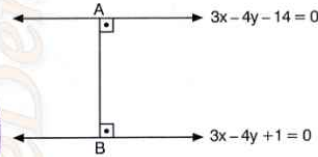
İki paralel doğru arasındaki uzaklık

$$h = \frac{|c_2 - c_1|}{\sqrt{a^2 + b^2}} \text{ ifadesi ile bulunur.}$$



Paralel iki doğrunun eğimleri eşittir ve x 'lerin katsayıları ile y 'lerin katsayıları orantılıdır.

Fakat paralel iki doğru arasındaki uzaklığı bulabilmek için her iki doğru denklemlerinin de x 'lerin katsayıları ve y 'lerin katsayıları eşit olmalıdır

Örnek 12:

[AB] uzunluğu kaç birimdir?

Çözüm :

$$|AB| = \frac{|-14 - 1|}{\sqrt{3^2 + (-4)^2}} = \frac{15}{5} = 3 \text{ birim bulunur.}$$

Örnek 13:

$3x - 4y + 2 = 0$ ile $px - 8y - 6 = 0$ doğruları paralel olduğuna göre, bu doğrular arasındaki uzaklık kaç birimdir?

Çözüm :

$3x - 4y + 2 = 0$ ile $px - 8y - 6 = 0$ doğruları paralel ise eğimleri eşittir.

$$\frac{3}{4} = \frac{p}{8} \Rightarrow p = 6 \text{ bulunur.}$$

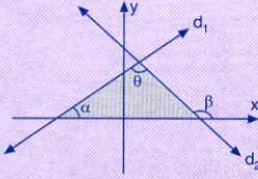
Paralel iki doğru arasındaki uzaklığı bulmak için x 'lerin ve y 'lerin katsayıları aynı olmalıdır.

$$(1/2) \ 6x - 8y - 6 = 0 \Rightarrow 3x - 4y - 3 = 0 \text{ olur.}$$

$3x - 4y + 2 = 0$ ve $3x - 4y - 3 = 0$ doğruları arasındaki uzaklık

$$h = \frac{|2 - (-3)|}{\sqrt{3^2 + (-4)^2}} = \sqrt{5} \text{ birim bulunur.}$$

• Kesiksen İki Doğru Arasındaki Aç



d_1 doğrusunun eğim açısı α

d_2 doğrusunun eğim açısı β

kesiksen iki doğru arasındaki açı θ olsun.

$$m_1 = \tan \alpha, \quad m_2 = \tan \beta$$

$$\beta = \theta + \alpha \text{ ise } \theta = \beta - \alpha$$

$$\tan \theta = \tan(\beta - \alpha)$$

$$\tan \theta = \frac{\tan \beta - \tan \alpha}{1 + \tan \beta \cdot \tan \alpha}$$

$$\tan \theta = \frac{m_2 - m_1}{1 + m_2 \cdot m_1}$$

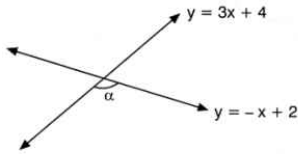
$$\tan \theta = \frac{m_2 - m_1}{1 + m_2 \cdot m_1}$$

ifadesinin sonucu

i) Pozitif (+) ise iki doğru arasındaki dar açının tanjantı bulunmuştur.

ii) Negatif (-) ise iki doğru arasındaki geniş açının tanjantı bulunmuştur.

Örnek 14:



α geniş açı olduğuna göre, $\tan \alpha$ kaçtır?

Çözüm :

$y = 3x + 4$ doğrusunun eğimi 3

$y = -x + 2$ doğrusunun eğimi -1 dir.

$$\tan \alpha = \frac{3 - (-1)}{1 + 3 \cdot (-1)} = \frac{4}{-2} = -2 \text{ bulunur.}$$

Örnek 15:

$y = 2x - 3$ ve $y = -x + 5$

doğruları arasındaki dar açının tanjantı kaçtır?

Çözüm :

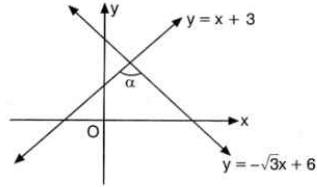
$y = 2x - 3$ doğrusunun eğimi 2

$y = -x + 5$ doğrusunun eğimi -1 dir.

$$\tan \alpha = \frac{2 - (-1)}{1 + 2 \cdot (-1)} = \frac{3}{-1} = -3 \text{ geniş açının tanjantıdır.}$$

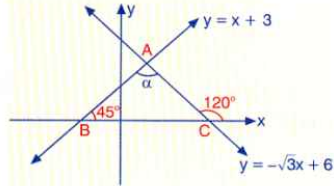
Dolayısıyla dar açının tanjantı 3 bulunur.

Örnek 16:



Dik koordinat düzlemindeki kesiksen doğrular arasındaki α kaç derecedir?

Çözüm :



$y = x + 3$ doğrusunun eğimi 1, eğim açısı 45°

$y = -\sqrt{3}x + 6$ doğrusunun eğimi $-\sqrt{3}$, eğim açısı 120° dir.

ABC üçgeninde $\alpha + 45^\circ = 120^\circ$ ise $\alpha = 75^\circ$ bulunur.

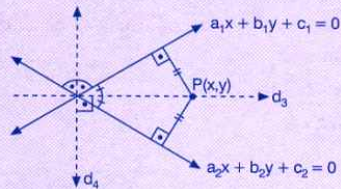
• Kesiksen İki Doğrunun Açortay Denklemleri

$$d_1 : a_1x + b_1y + c_1 = 0$$

$$d_2 : a_2x + b_2y + c_2 = 0$$

Kesiksen iki doğruya eşit uzaklıktaki noktalar iki doğru belirtir. Bu doğrulara **açortay doğruları** denir.

Bunlar şekilde olduğu gibi d_3 ve d_4 doğruları olsun.



d_3 ve d_4 doğrularını

$$\frac{|a_1x + b_1y + c_1|}{\sqrt{a_1^2 + b_1^2}} = \frac{|a_2x + b_2y + c_2|}{\sqrt{a_2^2 + b_2^2}}$$

eşitliğinden bulunur.

Örnek 17:

$y - 2x + 4 = 0$ ve $2y - x + 6 = 0$ doğrularının açortay doğrularının denklemlerini bulunuz.

Çözüm :

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

$$|y - 2x + 4| = |2y - x + 6|$$

$$I. y - 2x + 4 = 2y - x + 6 \text{ ise } x + y + 2 = 0$$

$$II. y - 2x + 4 = -(2y - x + 6) \text{ ise } -3x + 3y + 10 = 0$$

Açortay doğru denklemleri $x + y + 2 = 0$

$$-3x + 3y + 10 = 0 \text{ bulunur.}$$

Örnek 18:

$5x - y + 10 = 0$ ve $x - 5y + 4 = 0$ doğrularına eşit uzaklıkta bulunan noktaların geometrik yer denklemleri nedir?

Çözüm :

Verilen doğrulara eşit uzaklıkta bulunan noktaların geometrik yer denklemleri bu doğruların açortay doğrularının denklemleridir. Dolayısıyla

$$\frac{|5x - y + 10|}{\sqrt{5^2 + (-1)^2}} = \frac{|x - 5y + 4|}{\sqrt{1^2 + (-5)^2}}$$

$$|5x - y + 10| = |x - 5y + 4|$$

$$I. 5x - y + 10 = x - 5y + 4 \text{ ise } 2x + 2y + 3 = 0$$

$$II. 5x - y + 10 = -(x - 5y + 4) \text{ ise } 3x - 3y + 7 = 0$$

Açortay doğru denklemleri $2x + 2y + 3 = 0$

$$3x - 3y + 7 = 0 \text{ bulunur.}$$

Örnek 19:

$x + 2y + 4 = 0$ ve $2x + y - 1 = 0$ doğrularıya eşit açı yapan doğrunun eğimi nedir?

Çözüm :

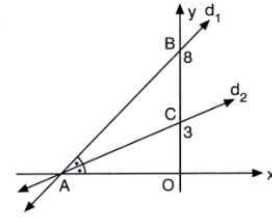
Verilen doğrularla eşit açı yapan doğrular, bu doğruların açortay doğrularına paralel doğrulardır. Dolayısıyla

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

$$(+) x + 2y + 4 = 2x + y - 1 \Rightarrow y - x + 5 = 0$$

$$(-) x + 2y + 4 = -(2x + y - 1) \Rightarrow 3x + 3y + 3 = 0$$

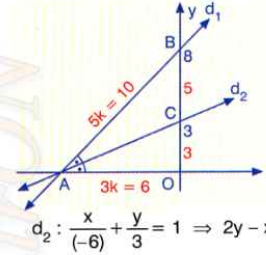
Sonuç olarak eğimleri -1 ve 1 olan doğrular bulunur.

Örnek 20:

Dik koordinat düzlemindeki d_1 ve d_2 doğruları y eksenini sırasıyla $B(0, 8)$ ve $C(0, 3)$ noktalarında kesmektedir.

$$m(\widehat{BAC}) = m(\widehat{CAO})$$

olduğuna göre d_2 doğrusunun denklemi nedir?

Çözüm :

AOB diküçgeninde açortay özelliğinden

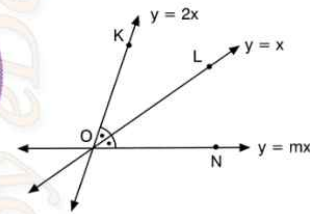
$$\frac{|AO|}{|AB|} = \frac{3k}{5k} \Rightarrow k = 2 \text{ olur.}$$

$$|AB| = 10 \text{ cm ve}$$

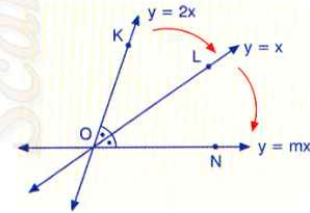
$$|AO| = 6 \text{ cm olduğundan}$$

$$A(-6, 0) \text{ bulunur.}$$

$$d_2 : \frac{x}{(-6)} + \frac{y}{3} = 1 \Rightarrow 2y - x - 6 = 0 \text{ bulunur.}$$

Örnek 21:

$y = 2x$ ve $y = mx$ doğrularının açortay doğrusu $y = x$ ise m değeri kaçtır?

Çözüm :

$y = 2x$ doğrusunun eğimi 2

$y = x$ doğrusunun eğimi 1

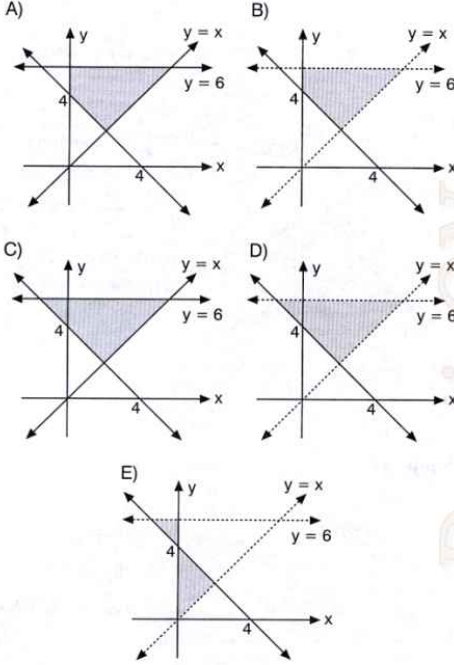
$y = mx$ doğrusunun eğimi m dir.

$m(\widehat{KOL}) = m(\widehat{LON})$ verildiği için iki doğru arasındaki açının tanjantı formülünden

$$\frac{2-1}{1+2 \cdot 1} = \frac{1-m}{1+1 \cdot m} \text{ ise } m = \frac{1}{2} \text{ bulunur.}$$

TEST 1 ÇÖZÜMLÜ

1. $y > x$, $y + x - 4 \geq 0$, $y < 6$, $x \geq 0$ eşitsizlik sisteminin çözüm kümesini ifade eden grafik aşağıdakilerden hangisidir?



2. Analitik düzlemde,

$$\begin{aligned} y &\leq 2x \\ y &\leq 4 - 2x \\ x &\geq 0 \end{aligned}$$

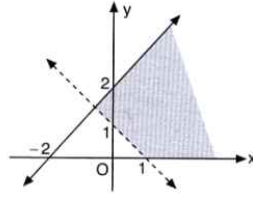
eşitsizliklerin sağlandığı bölgenin alanı kaç birimkaredir?

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

3. Orijinin $3x - 4y + 10 = 0$ doğrusuna uzaklığı kaç birimdir?

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

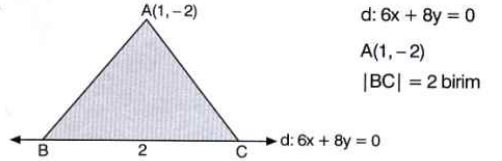
4.



Yukarıdaki taralı bölgeyi ifade eden eşitsizlik sistemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $x + y < 1$
 $y - x \leq 2$
 $y \geq 0$
- B) $x + y \geq 1$
 $y - x < 2$
 $y \geq 0$
- C) $x + y > 1$
 $y - x \leq 2$
 $y \geq 0$
- D) $x + y \leq 1$
 $y - x \leq 2$
 $y < 0$
- E) $x + y > 1$
 $-x < 2$
 $y > 0$

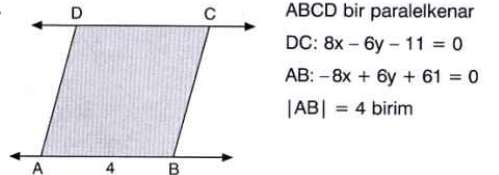
5.



Yukarıdaki şekil analitik düzlemde ve $|BC| = 2$ birim olduğuna göre, Alan(ABC) kaç birimkaredir?

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

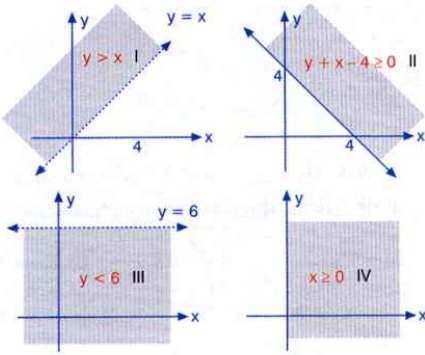
6.



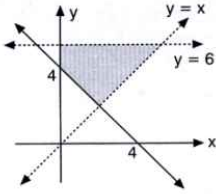
Analitik düzlemdeki verilere göre, Alan(ABCD) kaç birimkaredir?

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

1.

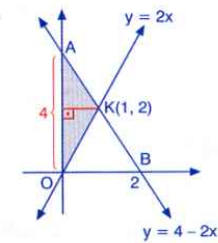


I, II, III ve IV grafiklerinin kesişimi olan grafik :



Cevap B

2.



$$\begin{aligned} y &= 2x \\ + y &= 4 - 2x \end{aligned}$$

$$2x = 4 - 2x \Rightarrow x = 1 \text{ ve } y = 2 \text{ olur.}$$

K(1, 2) bulunur.

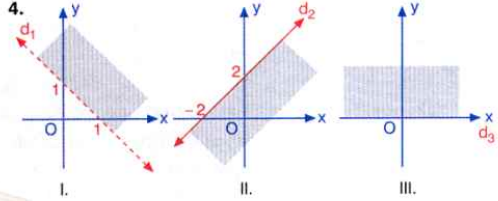
$$\text{Alan(AOK)} = \frac{4 \cdot 1}{2} = 2 \text{ birimkare bulunur.}$$

Cevap B

3. Orijin koordinatları (0, 0) olan noktadır. Noktanın doğruya uzaklık formülünden,

$$\frac{|3 \cdot 0 - 4 \cdot 0 + 10|}{\sqrt{3^2 + (-4)^2}} = \frac{10}{5} = 2 \text{ birim bulunur.}$$

Cevap C



Sorudaki taralı bölge I. II. ve III. şekillerdeki bölgelerin kesişimidir. d_1 , d_2 ve d_3 doğrularının denklemleri sırasıyla

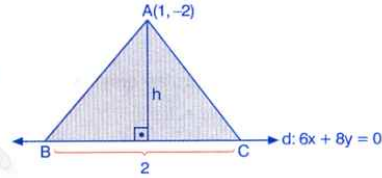
$$y = -x + 1, \quad y = x + 2, \quad y = 0$$

Taralı bölgeleri ifade eden eşitsizlik sistemi

$$\begin{cases} y > -x + 1 \\ y \leq x + 2 \\ y \geq 0 \end{cases} \quad \begin{cases} y + x > 1 \\ y - x \leq 2 \\ y \geq 0 \end{cases} \quad \text{bulunur.}$$

Cevap C

5.



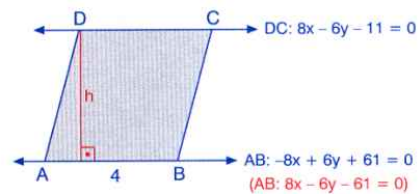
Noktanın doğruya uzaklık formülünden,

$$h = \frac{|6 \cdot 1 + 8 \cdot (-2)|}{\sqrt{6^2 + 8^2}} = \frac{10}{10} = 1 \text{ birim dir.}$$

$$\text{Alan(ABC)} = \frac{2 \cdot 1}{2} = 1 \text{ birimkare bulunur.}$$

Cevap A

6.



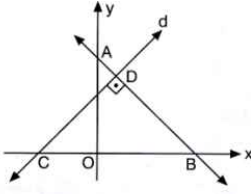
Paralel iki doğru arasındaki uzaklık formülünden,

$$h = \frac{|-11 - (-61)|}{\sqrt{8^2 + (-6)^2}} = \frac{50}{10} = 5 \text{ birim dir.}$$

$$\text{Alan(ABCD)} = 4 \cdot h = 4 \cdot 5 = 20 \text{ birimkare bulunur.}$$

Cevap E

1.



$d: 4x - 3y + 12 = 0$
doğrusu AB doğrusuyla D noktasında dik kesismektedir.
 $B(6, 0)$

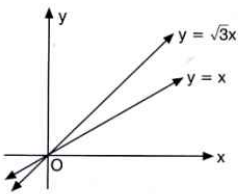
Yukarıdaki dik koordinat düzleminde verilenlere göre, A noktasından geçen CD doğrusuna paralel olan doğrunun denklemi nedir?

- A) $4x - 3y + 27 = 0$ B) $4x - 3y + 12 = 0$
C) $3x - 4y + 32 = 0$ D) $8x - 6y + 27 = 0$
E) $4x + 3y + 16 = 0$

2. $y^2 - x^2 + y - x = 0$ doğruları arasındaki açılardan birinin ölçüsü kaç derecedir?

- A) 75 B) 90 C) 120 D) 135 E) 150

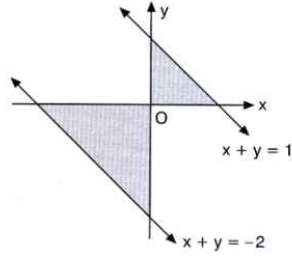
3.



Yukarıdaki dik koordinat düzleminde $y = \sqrt{3}x$ doğrusunun $y = x$ doğrusuna göre simetrisinin x eksenine ile yaptığı açı kaç derecedir?

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

4.



Analitik düzlemdeki taralı bölgeyi ifade eden eşitsizlik sistemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $x + y \leq 1$ B) $x + y \leq 2$ C) $x + y \leq 1$
 $x + y \geq -2$ $x + y > -1$ $x + y \leq -2$
 $x \cdot y \geq 0$ $x \cdot y > 0$ $x \cdot y \leq 0$
D) $x + y \geq 1$ E) $x + y \leq 1$
 $x + y > -2$ $x + y < -2$
 $x \cdot y < 0$ $x \cdot y \leq 0$

5. Analitik düzlemde $x - y \leq 4$, $x + y \leq 6$, $x \geq 0$ eşitsizlik sisteminin sağladığı bölgenin alanı kaç birimkaredir?

- A) 10 B) 15 C) 20 D) 25 E) 30

6. $d_1: 5x - 7y - 1 = 0$ ve $d_2: 5x - 7y + 3 = 0$ doğruları veriliyor.

d_1 doğrusuna uzaklığı d_2 doğrusuna uzaklığının 2 katı olan noktaların geometrik yerinin denklemi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) $x - 2y - 8 = 0$ B) $5x - 7y + 7 = 0$
C) $3x + 4y + 3 = 0$ D) $5x - 7y + 2 = 0$
E) $7x - 5y + 7 = 0$

7. Dik koordinat düzleminde kenarları

$$d_1: 4x + 2y + 3 = 0$$

$$d_2: 2x + y + 4 = 0$$

doğruları üzerinde bulunan dikdörtgenin köşegen uzunluğu $\frac{5\sqrt{2}}{2}$ birimdir.

Yukarıdaki verilere göre bu dikdörtgenin alanı kaç birimkaredir?

- A) $\frac{75}{2}$ B) $\frac{15}{2}$ C) $\frac{75}{4}$ D) $\frac{15}{4}$ E) $\frac{15}{8}$

8. Analitik düzlemde,

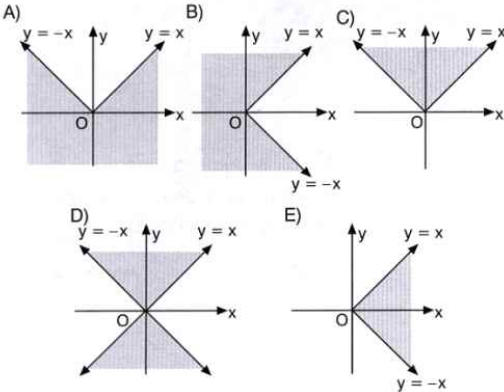
$$y = 3x + 1$$

$$y = 3x + n$$

doğruları arasındaki uzaklık $\sqrt{10}$ birim olduğuna göre, n nin alabileceği değerlerin toplamı kaçtır?

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

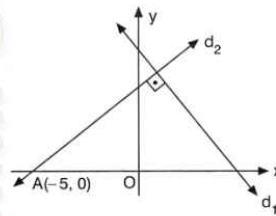
9. Dik koordinat düzleminde $y - |x| \leq 0$ eşitsizlik sistemini sağlayan düzlemsel taralı bölge aşağıdakilerden hangisidir?



10. $y = ax + b$ doğrusunun x eksenine yapmış olduğu pozitif yönlü açı, $y = (k + 2)x + p$ doğrusunun x eksenine yapmış olduğu pozitif yönlü açıyla aynı ise $a - k$ aşağıdakilerden hangisidir?

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

- 11.



$$d_1: -2x - y + 8 = 0$$

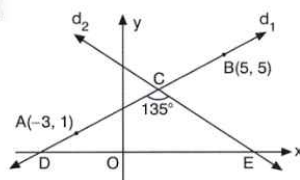
$$d_1 \perp d_2$$

$$A(-5, 0)$$

Yukarıdaki dik koordinat düzleminde verilene göre, d_2 doğrusunun denklemi nedir?

- A) $x - 2y + 5 = 0$ B) $x - 2y - 5 = 0$
C) $x + 2y + 5 = 0$ D) $x - 2y - 5 = 0$
E) $2x + y + 6 = 0$

- 12.



$$A(-3, 1)$$

$$B(5, 5)$$

$$m(\widehat{DCE}) = 135^\circ$$

$$|AC| = |BC|$$

Yukarıdaki dik koordinat düzleminde verilene göre, d_2 doğrusunun denklemi nedir?

- A) $x + 3y + 9 = 0$ B) $x + 2y + 10 = 0$
C) $x - 3y + 10 = 0$ D) $2x + 3y - 9 = 0$
E) $x + 3y - 10 = 0$

1. $d_1: 3x - 4y + 5 = 0$ ve $d_2: 4x - 3y - 5 = 0$ doğruları veriliyor.

Analitik düzlemde d_1 ve d_2 doğrularının açığortay doğru denklemlerinden biri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $x + y - 10 = 0$ B) $x + y + 10 = 0$
C) $x + y - 5 = 0$ D) $x + y + 5 = 0$
E) $x - y - 10 = 0$

2. Dik koordinat düzleminde,

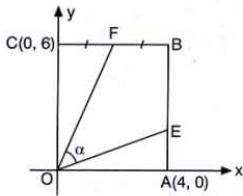
$$d_1: x - y + 2 = 0$$

$$d_2: 2x + y + 1 = 0$$

doğrularının kesim noktalarından geçen ve d_1 doğrusuna dik olan doğrunun denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $y - x = 0$ B) $2x - y = 0$
C) $y - x = -4$ D) $x + y = -2$
E) $x + y = 0$

- 3.



OABC bir dikdörtgen

$$|BF| = |CF|$$

$$|BE| = 2|AE|$$

$$A(4, 0)$$

$$C(0, 6)$$

Yukarıdaki dik koordinat düzleminde verilenlere göre, $m(\angle FOE) = \alpha$ kaç derecedir?

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

4. Dik koordinat sisteminde başlangıç noktasının, $\sqrt{3}x + y - 6\sqrt{3} = 0$ doğrusuna olan uzaklığı kaç birimdir?

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

5. $d_1: (k+1)x - y + 4 = 0$ ve $d_2: (k-5)x + 2y + 2 = 0$ doğruları birbirine paraleldir.

Yukarıdaki verilere göre, iki doğru arasındaki uzaklık kaç birimdir?

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

6. Dik koordinat düzleminde $d_1: 2x - y + 4 = 0$ ve $d_2: 3x + 2y - 1 = 0$ doğruları verilmektedir.

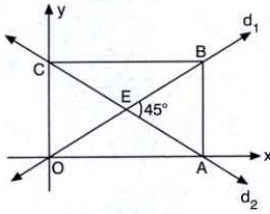
d_1 ve d_2 doğrularının kesim noktasından geçen ve $x + y + 2 = 0$ doğrusuyla 75° lik açı oluşturan doğrunun denklemi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) $y = \sqrt{3}x + 1$ B) $y = \sqrt{3}x + \sqrt{3}$
C) $y = \sqrt{3}x + \sqrt{3} + 2$ D) $y = \sqrt{3}x + 8$
E) $y = \sqrt{3}x + \sqrt{3} - 2$

7. Dik koordinat düzleminde, $3y - 2x + 6 = 0$ doğrusuna y ekseninde dik olan doğrunun denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

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

8.



$$m(\widehat{AEB}) = 45^\circ$$

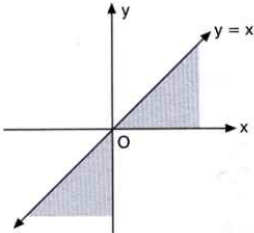
Yukarıdaki dik koordinat düzleminde OABC dik-dörtgeninin köşelerinden d_1 ve d_2 doğruları geçtiğine göre, d_1 doğrusunun denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $y = (\sqrt{2} + 1)x$ B) $y = \sqrt{2}x$
 C) $y = 2\sqrt{2}x$ D) $y = (\sqrt{2} - 1)x$
 E) $y = (2 + \sqrt{2})x$

9. Dik koordinat düzleminde $4x - y + 1 = 0$ doğrusuna paralel olan ve $y - x + 4 = 0$ doğrusuyla x ekseninde kesişen doğrunun denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $x + y - 1 = 0$ B) $4x - y - 16 = 0$
 C) $4x + y + 16 = 0$ D) $x - y - 1 = 0$
 E) $4x + y - 16 = 0$

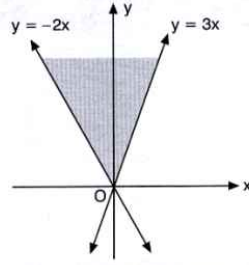
10.



Analitik düzlemdeki taralı bölgeyi ifade eden eşitsizlik sistemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $x \leq y$ B) $x \geq y$ C) $x \leq y$
 $x, y \leq 0$ $x, y \geq 0$ $x, y \geq 0$
 D) $x \geq y$ E) $x \geq y$
 $x, y \leq 0$ $x + y \geq 0$

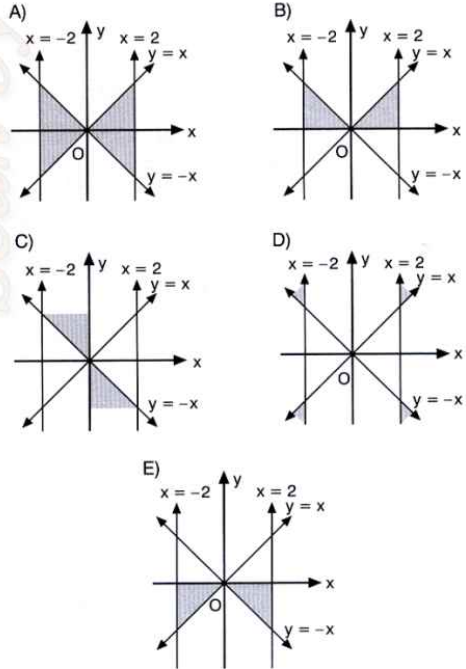
11.



Analitik düzlemdeki taralı bölgeyi ifade eden eşitsizlik sistemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $y \geq 3x$ B) $y \geq 3x$ C) $y \geq 3x$
 $y \geq 2x$ $y \leq -2x$ $y \geq -2x$
 D) $y \leq 3x$ E) $y \leq 3x$
 $y \leq -2x$ $y \geq -2x$

12. Analitik düzlemde, $|x| \leq 2$ ve $y^2 \leq x^2$ eşitsizlik sisteminin belirttiği bölgenin grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



1. Analitik düzlemde,

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

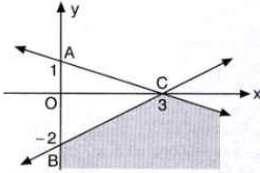
$$\frac{x}{2} + \frac{y}{2} \geq 1$$

$$x \leq 6$$

eşitsizlik sistemini sağlayan bölgenin alanı kaç birimkaredir?

- A) 30 B) 32 C) 36 D) 40 E) 48

2.



- A(0, 1)
B(0, -2)
C(3, 0)

Analitik düzlemdeki taralı bölgeyi ifade eden eşitsizlik sistemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $x + 3y \leq 3$
 $-2x + 3y \leq -6$
 $x \geq 0$
- B) $x + 3y \geq 3$
 $-2x + 3y \leq -6$
 $x \geq 0$
- C) $x - 3y \leq 3$
 $-2x + 3y \leq -6$
 $x \geq 0$
- D) $3x + y \geq 3$
 $2x - 3y \leq -6$
 $x \geq 0$
- E) $x + 2y \leq 6$
 $2x - 3y \leq -6$
 $y \geq 0$

3. Dik koordinat düzleminde,

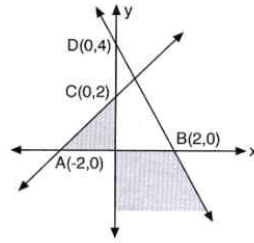
$$x - 2y - 1 = 0$$

$$2x - 4y + 8 = 0$$

doğruları arasındaki uzaklık kaç birimdir?

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

4.



- A(-2, 0)
B(2, 0)
C(0, 2)
D(0, 4)

Dik koordinat sisteminde, taralı bölgeyi ifade eden eşitsizlik sistemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $y \leq x - 2$
 $y \geq -2x + 4$
 $x, y \geq 0$
- B) $y \leq x + 2$
 $2y \leq -x + 8$
 $x, y \leq 0$
- C) $y \leq x + 2$
 $y \leq -2x + 4$
 $x, y \leq 0$
- D) $y \geq x + 2$
 $y \geq -2x + 4$
 $x, y \leq 0$
- E) $y \leq x + 2$
 $2y \geq -x + 8$
 $x, y \leq 0$

5. Analitik düzlemde,

$$|x| + |y| \leq 4$$

$$|x| + |y| \geq 1$$

eşitsizlik sisteminin belirttiği bölgenin alanı kaç birimkaredir?

- A) 9 B) 12 C) 15 D) 20 E) 30

6. Analitik düzlemde $x = 3$ ve $2y - 2\sqrt{3}x + 1 = 0$ doğruları arasındaki açının ölçüsü kaç derece olabilir?

- A) 30 B) 60 C) 90 D) 120 E) 135

7. Dik koordinat sisteminde apsis ve ordinatı tamsayı olan noktalara kafes noktası denir.

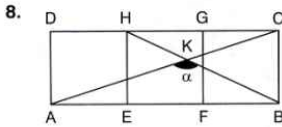
Dik koordinat sisteminde,

$$|x| + |y| \leq 2$$

$$|x| + |y| > 1$$

eşitsizlik sisteminin belirttiği bölgede kaç tane kafes noktası vardır?

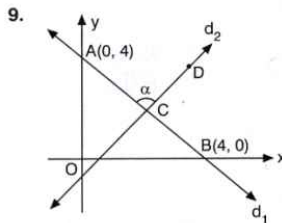
- A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8



ABCD dikdörtgeni
3 eş kareden oluşmuştur.

Yukarıdaki verilere göre, $m(\widehat{AKB}) = \alpha$ kaç derecedir?

- A) 120 B) 135 C) 145 D) 150 E) 165



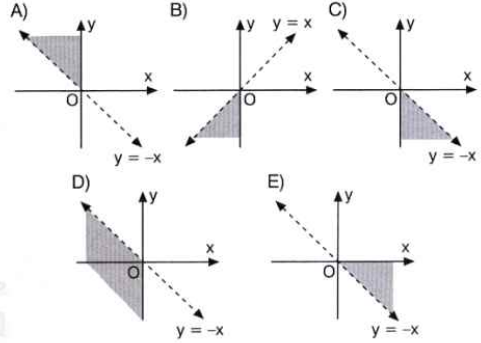
$$d_2 : \sqrt{3}x - y - \sqrt{3} = 0$$

A(0, 4)
B(4, 0)

Yukarıdaki dik koordinat sisteminde verilenlere göre, $m(\widehat{ACD}) = \alpha$ kaç derecedir?

- A) 45 B) 60 C) 75 D) 105 E) 120

10. Dik koordinat düzleminde $-y < x \leq -x$ eşitsizliğini sağlayan noktalar, aşağıdaki taralı bölgelerin hangisindedir?



11. Dik koordinat düzleminde $x + y + 5 = 0$ doğrusu ile $\sqrt{3}x - y + 4 = 0$ doğrusu arasındaki dar açının ölçüsü kaç derecedir?

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

12. Dik koordinat düzleminde $3x + 4y + 4 = 0$ doğrusuna 3 birim uzaklıktaki noktaların geometrik yeri aşağıdakilerden hangisidir?

A) $3x + 4y - 11 = 0$ B) $3x - 4y + 4 = 0$
 $3x + 4y + 19 = 0$ $4x - 3y - 1 = 0$

C) $3x - 4y - 1 = 0$ D) $3x + 4y - 5 = 0$
 $3x + 4y + 5 = 0$ $3x + 4y + 13 = 0$

E) $3x + 4y - 2 = 0$
 $3x + 4y + 4 = 0$

13. $x(2 + m) - y(1 - 2m) + 3m = 0$ doğru demetinin sabit noktasından geçen ve $y = -x$ doğrusuna paralel olan doğrunun denklemi aşağıdakilerden hangisidir? ($m \in \mathbb{R}$)

A) $x + y + 1 = 0$ B) $2x + 2y - 1 = 0$
C) $5x + 5y + 9 = 0$ D) $x + y - 1 = 0$
E) $x - y + 3 = 0$

14. $(t + 1)x + ty - 3t = 0$ doğrularının kesim noktasından geçen ve $2x + y - 1 = 0$ doğrusuna dik olan doğrunun denklemi aşağıdakilerden hangisidir? ($t \in \mathbb{R}$)

A) $y = -2x + 3$ B) $y = 2x + 3$ C) $y = \frac{x}{2} + 3$
D) $y = \frac{x}{2} - 3$ E) $y = \frac{x}{2} + 5$

15. $3x - 4y + 1 = 0$ ve $3x - 4y + k = 0$ doğruları arası uzaklık 1 birim ise k nın alabileceği değerler toplamı kaçtır?

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

16. Denklemleri $y = -x + a$ ve $y = ax - 2$ olan iki doğru, Oy ekseninde bir A noktasında kesişiyor. Bu doğrular ve x ekseninde kalan üçgenin alanı kaç birimkaredir?

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

17. Analitik düzlemde $x - y + 1 = 0$ doğrusunun $A(1, 4)$ noktasına en yakın noktasının ordinatı kaçtır?

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

18. Analitik düzlemde verilen $2x + 3y - 6 = 0$ doğrusu ile 45° lik açı yapan ve $K(1, 1)$ noktasından geçen doğrunun denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

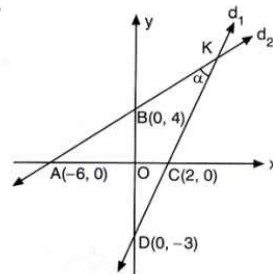
A) $x - 5y + 2 = 0$ B) $x - 5y + 4 = 0$
C) $x - 2y - 3 = 0$ D) $2x - 5y + 4 = 0$
E) $2x - 3y - 4 = 0$

19. A: $\{(x, y) \mid 1 \leq x + y \leq 5 \text{ } x, y \in \mathbb{R}\}$
B: $\{(x, y) \mid x \cdot y \geq 0 \text{ } x, y \in \mathbb{R}\}$

$A \cap B$ kümesinin sınırladığı bölgenin alanı kaç birimkaredir?

A) 10 B) 12 C) 14 D) 16 E) 20

20.



A(-6, 0)
B(0, 4)
C(2, 0)
D(0, -3)
 $m(\widehat{AKD}) = \alpha$

Yukarıdaki dik koordinat düzleminde verilenlere göre, $\tan \alpha$ kaçtır?

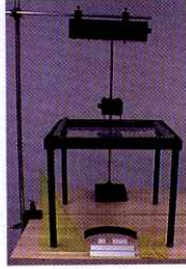
A) $-\frac{4}{3}$ B) $-\frac{5}{12}$ C) $\frac{4}{3}$ D) $\frac{1}{3}$ E) $\frac{2}{3}$



Su Dalgaları

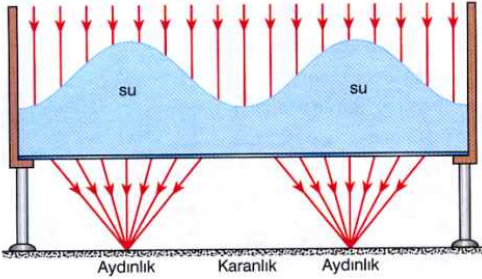
İNİF

Durgun sulardaki dalgalar ve bu dalgaların özellikleri dalga hareketlerinin incelenmesinde önemli bir yer tutar. Durgun sulardaki dalgaların incelenmesi için dalga leğeni kullanılır. Dalga leğeni, tabanı camdan yapılan yerden yükseltilmiş, bir kaptır. Oluşturulan dalgalara ışık düşürülerek gölgelerinin yerde oluşması sağlanır ve dalga ile ilgili inceleme yapılır.

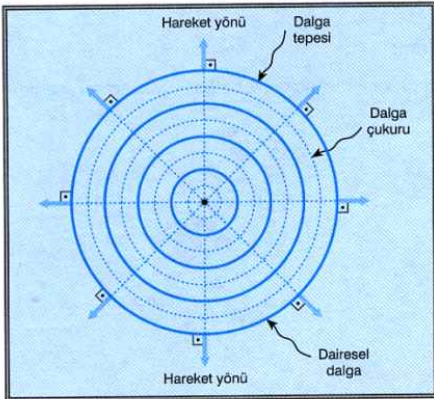


Dalga leğeni

Su dalgaları tepe ve çukurlardan oluşur ve bu dalgalar birbirine benzer. Işık düşürülünce dalganın tepe kısımları ince kenarlı mercek gibi, çukur kısımları ise kalın kenarlı mercek gibi davranır, yerde karanlık ve aydınlık şeritler oluşur.



Dalga leğenlerinde iki tip dalga oluşturulabilir. Suya, eşit sürelerde su damlaması veya bir kalemin ucunun suya periyodik olarak batırılıp çıkarılmasıyla oluşturulan su dalgaları gibi olan dalgalar dairesel su dalgalarıdır.

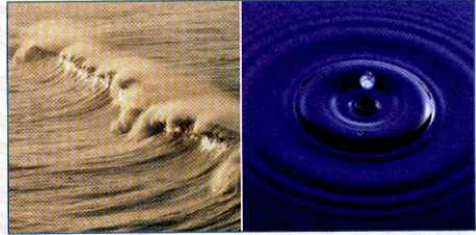


Durgun su yüzeyinde oluşturulan dairesel dalgalar

Bir cetvelin uzun kenarının dalga leğeniye eşit zamanlarda daldırılıp çıkarılmasıyla oluşturulan dalgalar gibi olan dalgalar doğrusal su dalgalarıdır.



Durgun su yüzeyinde oluşan doğrusal dalgalar



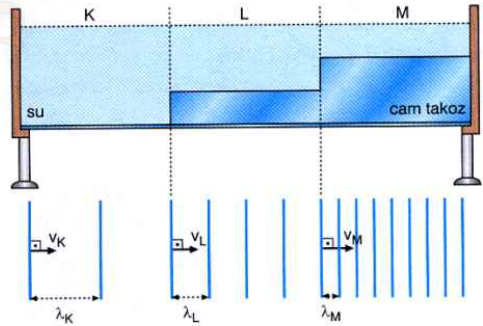
Doğrusal dalgalar

Dairesel dalgalar

Su Dalgalarının Yayılma Hızı

Yayılma hızı, dalganın yayılma hızıdır. Su dalgalarının yayılma hızı ise derinliğe bağlıdır. Derin ortamlarda su dalgalarının hızı, sıgı ortamdakinden büyüktür. Dalganın yayılma hızı titreşim doğrultusuna diktir. Su dalgaları, ışıktaki farklı saydamlıktaki ortamlara benzetilebilir. Derin ortamlar, kırılma indisi küçük; sıgı ortamlar ise kırılma indisi büyük ortamlar gibidir.

Farklı derinlikteki sulardan oluşan bir dalga leğeniinde dalgaların görünümü şekildedir.



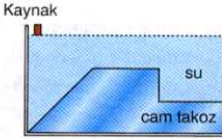
$$v_K > v_L > v_M$$

$$\lambda_K > \lambda_L > \lambda_M$$

Dalganın frekansı ve periyodu kaynağa bağlıdır, ortamdan etkilenmez. Bu nedenle ortam değiştiren dalganın frekansı değişmez.

Örnek 1:

Farklı derinliklerden oluşan şekildeki gibi bir dalga leğeninde kaynaktan gönderilen periyodik doğrusal dalgaların üstten görünümü nasıldır?



Çözüm:

Derin yerdeki dalga boyu ve hız, sıfır yerdekilerden büyüktür. Bu nedenle dalgaların görünümü aşağıdaki gibidir.



Dalga hızının incelendiği bir deney düzeneği

Stroboskop

Su dalgaları hareket ettiklerinden, dalgaları incelemek, hız ve dalga boyunu ölçmek güçtür. Bu nedenle, üzerinde eşit aralıklarla açılmış yarıklar bulunan ve merkezi etrafında dönebilen dairesel bir araç olan stroboskoplardan kullanılır. Stroboskopa, periyodik bir dalganın frekansı ve hızı hesaplanır.

Stroboskop döndürülerek, yarıklar arasından hareketli dalgalar incelenir. Gözlemlediğimiz yarık yerine diğer yarık geldiğinde, hareketli dalga tepesinin yerine geliyorsa dalgalar duruyormuş gibi görünür.



- f_s : Stroboskobun frekansı,
- f_d : Dalganın frekansı
- T_s : Stroboskobun periyodu
- T_d : Dalganın periyodu
- λ : Dalga boyu
- n : Yarıklar sayısı

$$f_d = n \cdot f_s \text{ dir.}$$

$f_d > n f_s$ ise dalgalar ileri gidiyormuş gibi görünür.

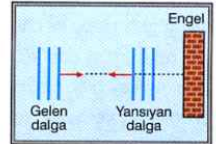
$f_d < n f_s$ ise dalgalar geriye gidiyormuş gibi görünür.

Su Dalgalarının Yansıması

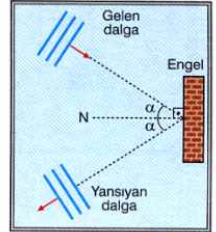
1) Doğrusal Su Dalgalarının Yansıması

a) Düz Engelden Yansıma

– Doğrusal dalga düz bir engelle geliş doğrultusu yüzey normali ile çakışacak şekilde gelirse aynen geri yansır.



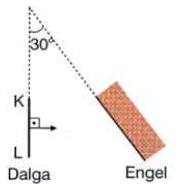
– Düz engelle, geliş doğrultusu şekildeki gibi yüzey normali ile α açısı yaparak gelen dalga, yansıma doğrultusu normalle α açısı yaparak yansır.



Örnek 2:

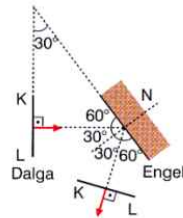
Şekildeki KL dalgası ok yönünde ilerleyerek engelle çarpıyor.

Buna göre, dalga engelle çarptıktan sonra nasıl yansır?



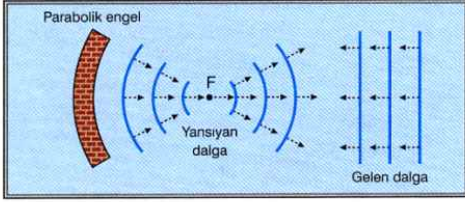
Çözüm:

Yansıma kanunlarına göre, dalganın yansıması aşağıdaki gibidir.

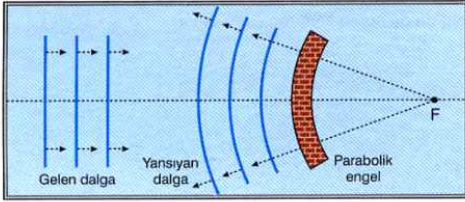


b) Parabolik Engelden Yansıma

Parabolik engelin çukur kısmına gelen doğrusal dalgalar, dairesel dalgaya dönüşüp bir noktada toplandıktan sonra tekrar dağılır. Toplandığı nokta çukur aynalardaki odak noktasına benzetilebilir.



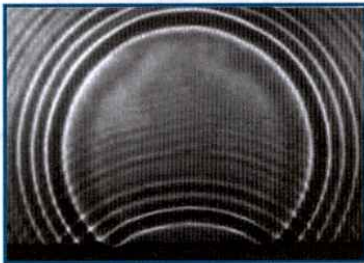
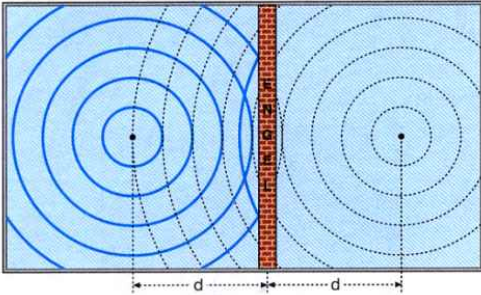
Parabolik bir engelin tümsek kısmına gelen dalgalar, engelin arkasındaki bir noktadan geliyormuş gibi yansır. Bu yansıma tümsek aynalarda asal eksene paralel gelen ışınlar gibidir.



2. Dairesel Su Dalgalarının Yansıması

a) Düz Engelden Yansıma

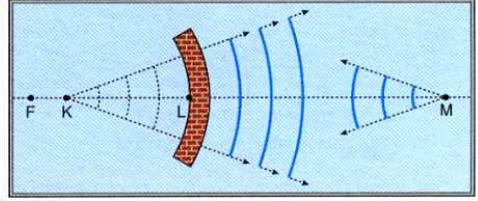
Dairesel bir dalga düzlem bir engele gönderilince engelin arkasındaki bir noktadan geliyormuş gibi yansır.



Bir düzlemden yansıyan dairesel dalgalar

b) Parabolik Engelin Tümsek Yüzeyinden Yansıma

Parabolik bir engelin tümsek kısmına şekildedeki gibi M noktasından gönderilen dairesel dalga engelin arkasındaki K noktasından geliyormuş gibi yansır. $KL < LM$ dir. Bu yansıma tümsek aynaya herhangi bir noktadan gelen ışığın yansıması gibidir.

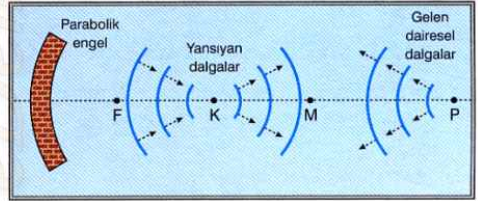


Dairesel dalgaların parabolik engelin dışından yansıması

c) Parabolik Engelin Çukur Yüzeyinden Yansıma

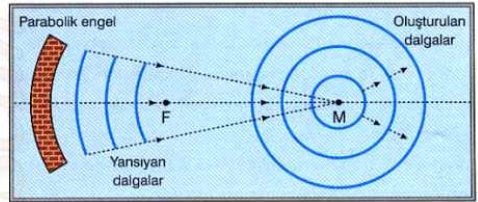
Parabolik engelin çukur kısmından yansıma, çukur aynalara herhangi bir noktadan gelen ışığın yansıması gibidir.

- Merkezin dışından gelen bir dalga odakla merkez arasındaki bir noktada toplanıp dağılır.



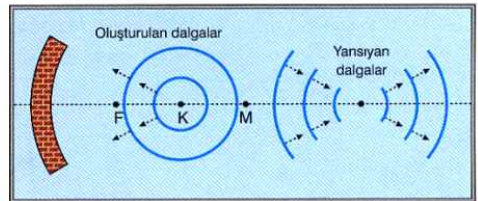
Merkezin dışındaki bir noktada oluşturulan dairesel dalgaların parabolik engelden yansıması

- Merkeze gelen bir dalga yine merkezde toplanıp dağılır.



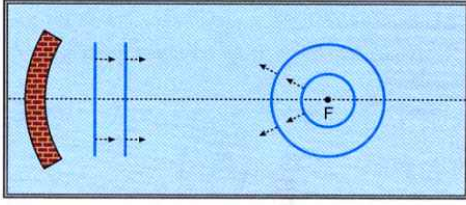
Merkezde oluşturulan dairesel dalgaların parabolik engelin iç yüzeyinden yansıması

- Odakla merkez arasındaki bir noktadan gelen dairesel dalgalar merkezin dışındaki bir noktada toplanarak dağılır.



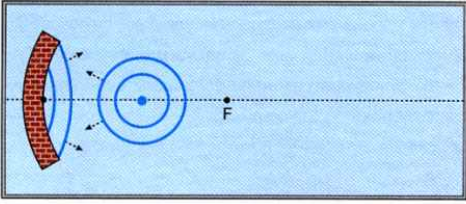
F-M arasında oluşturulan dairesel dalgaların parabolik engelin iç yüzeyinden yansıması

- Odaktan gelen bir dairesel dalga doğrusal dalgaya dönüşerek yansır.



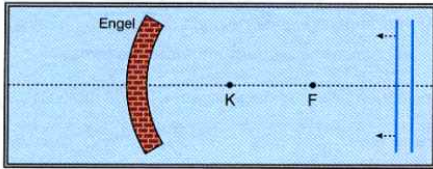
Odakta oluşturulan dairesel dalgaların, parabolik engelin iç yüzeyinden yansması

- Odakla engel arasındaki bir noktadan gelen dairesel dalgalar engelin arkasındaki bir noktadan geliyormuş gibi davranarak yansır.



Odakla engel arasında oluşturulan dairesel dalgaların, parabolik engelin iç yüzünden yansması

Örnek 3:

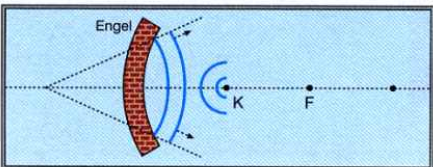


Dalga leğeninde, şekildaki parabolik engele gönderilen doğrusal dalgaların yansdıktan sonra F de toplandıkları gözleniyor.

Buna göre, K den noktasal kaynakla oluşturulan dairesel dalgaların engelde yansımaları nasıldır?

Çözüm:

Engele gelen düzlem dalgalar F de toplandıklarından, engelin odak noktası F dir. K den gönderilen dairesel dalgalar F ile engel arasından geldiği için uzantısı engel arkasında keşicecek biçimde yansır. Yansıyan dalgalar şekildaki gibidir.



Su Dalgalarının Kırılması

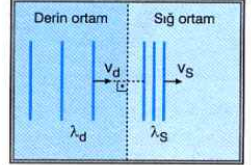
Kırılma olayının incelenebilmesi için farklı özellikte iki ortam gereklidir. Su dalgalarında, farklı iki ortam, derinlikleri farklı iki ortamdır. Su dalgalarının derin ortamlardaki yayılma hızı, sığ ortamlardakinden daha büyüktür.

Bu nedenle, derin ortamlar, optikteki kırılma indisi küçük ortamlar gibi, sığ ortamlar ise kırılma indisi büyük ortamlar gibidir. Aşağıda derin ve sığ ortamlar arasında kırılma olayları gösterilmiştir.

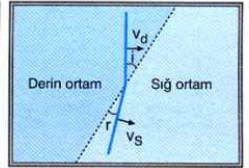
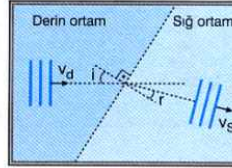
- Derin ortamdaki sığ ortama şekildaki gibi gelen doğrusal su dalgalarının hareket yönü değişmez.

$$v_d > v_s$$

$$\lambda_d > \lambda_s$$



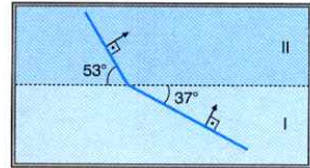
- Derin ortamdaki sığ ortama şekildaki gibi geçen doğrusal su dalgalarının ilerleme doğrultusu normale yaklaşır.



$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{v_d}{v_s} = \frac{\lambda_d}{\lambda_s} = \text{sabit}$$

Gelen ve kırılan dalgaların ilerleme doğrultusunun normalle yaptığı i ve r açıları ile dalgalının ayırıcı yüzeyle yaptığı açılar şekildaki gibi birbirine eşittir.

Örnek 4:



Bir dalga leğeninde I. ortamdaki II. ortama geçen dalga şekildaki gibidir.

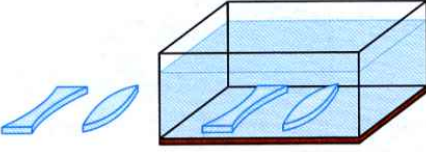
Atmanın I. ortamdaki hızı 30 cm/s olduğuna göre, II. ortamdaki hızı kaç cm/s dir? ($\sin 37^\circ = 0,6$; $\sin 53^\circ = 0,8$)

Çözüm:

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\sin 37^\circ}{\sin 53^\circ} \Rightarrow \frac{30}{v_2} = \frac{0,6}{0,8} \Rightarrow v_2 = 40 \text{ cm/s dir.}$$

Su Dalgalarının Mercek Şeklindeki Ortamlarda Kırılması

Su dalgalarının ortamlar arasında yükseklik farkları dalga boyunun tabanına yerleştirilen sabit kalınlıklı cisimlerle sağlanabilir. Bu durumda kesiti mercek gibi olan derin ve sığ ortamlar oluşturulur. Böyle ortamlarda su dalgalarının izlediği yollar optikte işlenen mercekler konusundaki gibidir.



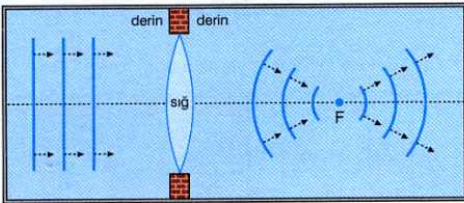
Yakınsak mercekler gibi, toplayıcı özellik gösteren mercek ortamları



Iraksak mercek gibi dağıtıcı özellik gösteren mercek ortamları

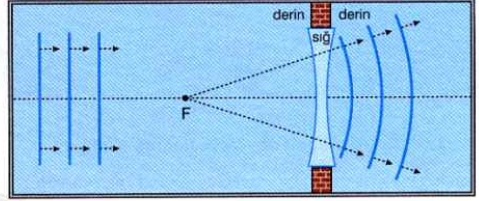
a) Yakınsak Özellik Gösteren Mercek Ortamında Kırılma

Yakınsak özellik gösteren bir mercek ortamında, doğrusal su dalgalarının kırılması ince kenarlı bir mercekte asal eksene paralel gelen ışınların kırılmasına benzerdir. Su dalgaları mercek ortamını geçtikten sonra odakta toplanarak dağılırlar.



b) Iraksak Özellik Gösteren Mercek Ortamında Kırılma

Iraksak özellik gösteren bir mercek ortamında doğrusal su dalgalarının kırılması, kalın kenarlı mercekte asal eksene paralel gelen ışınların kırılmasına benzerdir. Su dalgaları mercek ortamını geçtikten sonra uzantısı odaktan geçecek şekilde dağılır.

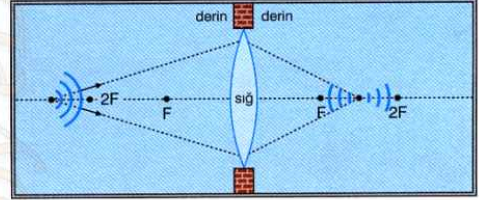


2. Dairesel Su Dalgalarının Mercek Ortamında Kırılması

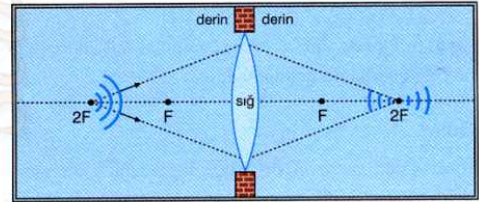
a) Yakınsak Özellik Gösteren Mercek Ortamında Kırılma

Yakınsak özellik gösteren bir mercek ortamında kırılma, ince kenarlı mercekte görüntü oluşumu gibidir. Dalga kaynağının bulunduğu yere göre, mercekten geçen dalgaların toplanacağı yer belirlenir.

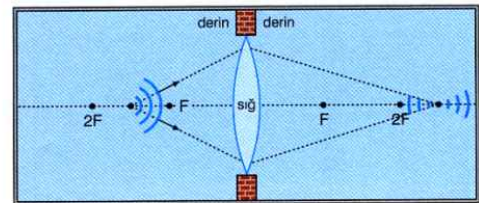
- Noktasal dalga kaynağı $2F$ den ötede ise dalgalar F - $2F$ arasında toplanıp dağılır.



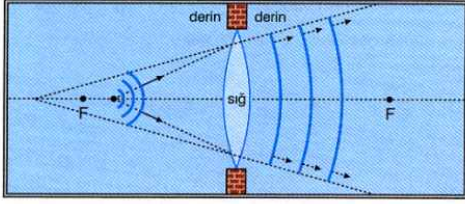
- Noktasal dalga kaynağı $2F$ de ise mercek ortamını geçen dalgalar $2F$ de toplanıp dağılır.



- Noktasal dalga kaynağı $2F$ - F arasında ise mercek ortamını geçen dalgalar $2F$ den ötede toplanıp dağılır.

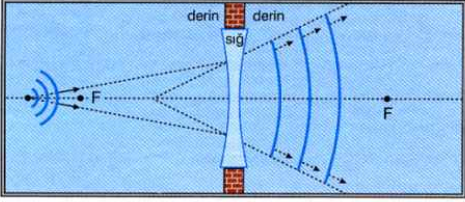


- Noktasal dalga kaynağı F ile merceğin arasında ise merceğin ortamını geçen dalgalar merceğin arkasında bir noktadan toplanıp dağılır.

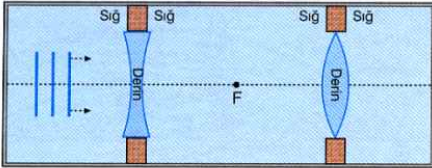


b) İraksak Özellik Gösteren Merceklerde Kırılma

İraksak özellik gösteren bir mercekte kırılma kalın kenarlı mercekte görüntü oluşumu gibidir. Dairesel dalga kaynağı nereden olursa olsun, merceği geçen dalgalar, uzantısı F ile merceğin ortamından geçecek şekilde kırılır (Dağılır).



Örnek 5:

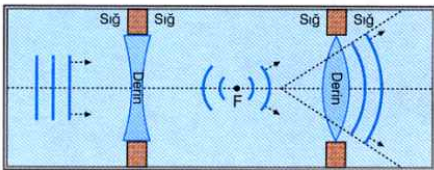


Dalga leğeninde kurulan şekildeki düzende I ve II merceğin odak uzaklıkları eşit ve F noktasıdır.

Buna göre, gönderilen doğrusal dalgaların II. merceğin ortamından çıktığında şekli nasıldır?

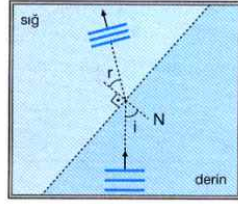
Çözüm:

Merceğin ortamı derin, dış ortam siğ olduğu için mercekler kendi karakteristik özelliklerinin tersi özellik gösterirler. Yani kalın kenarlı mercekler toplar, ince kenarlı mercekler dağıtır. Buna göre, gelen düzlem dalgaların görünümü aşağıdaki gibi olur.

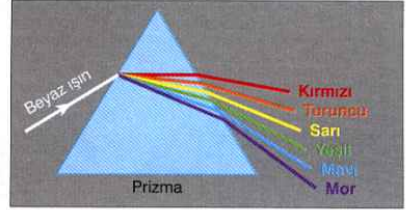


Ayrılma

Derinlikleri farklı iki ortamda doğrusal su dalgaları şekildeki gibi kırılıyor olsun.



Ortamların derinlikleri ve i açısı değiştirilmeden kaynağın frekansı artırıldığında r açısının arttığı gözlenir. Bu olay su dalgalarında kırılmanın frekansa bağlı olduğunun göstergesidir. Işığa prizmadan geçen ışınların renklere ayrılması su dalgalarındaki ayrılma olayına benzerdir. Ortam şartları aynı olmasına rağmen farklı renkli (frekanslı) ışınlar farklı şekilde kırılırlar. Su dalgalarında frekans arttıkça kırılma azalırken, ışıkta frekans arttıkça kırılma artar.

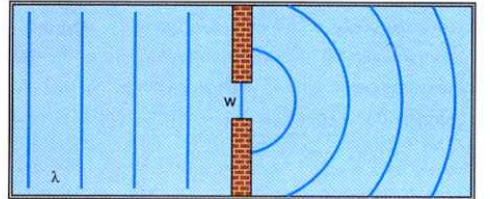


İşığın prizmada renklerine ayrılması

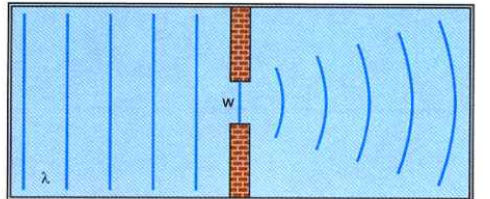
Su Dalgalarında Kırınım

Bir dalga leğeninde dar bir yarığa doğru gelen doğrusal su dalgaları, yarığı geçtikten sonra yarığın genişliği ile dalga boyu arasındaki ilişkiye göre bir yol izlerler.

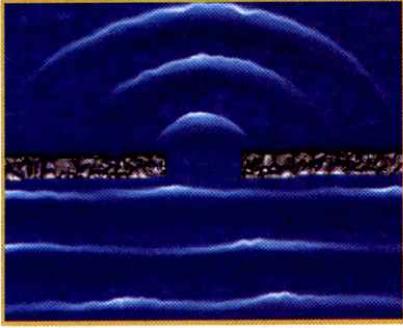
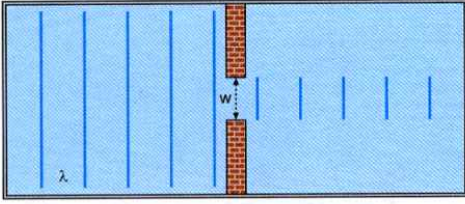
- $\lambda > w$ durumunda kırınımın net olarak izlenir.



- $\lambda \approx w$ ise kırınımın yavaş yavaş azalır.



- $\lambda < w$ ise kırınım gerçekleşmez.



Dar bir yarıktan geçen doğrusal dalgaların kırınımı

Çözüm:

I. şekilde kırınım olmamış bu nedenle $\lambda_1 < d$ dir.

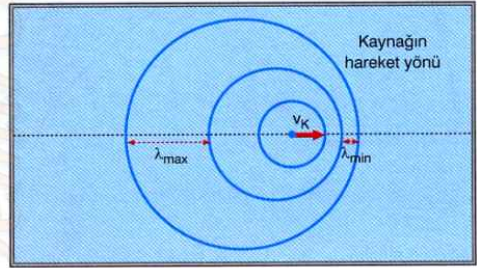
II. şekilde biraz kırınım olmuş bu nedenle $\lambda_2 \approx d$ dir.

III. şekilde kırınım net bir şekilde oluşmuş bu nedenle $\lambda_3 > d$ dir.

Dalga boyları arasındaki ilişki; $\lambda_3 > \lambda_2 > \lambda_1$ dir.

Doppler Olayı (Doppler Kayması)

Dalga kaynağı hareket ettirildiğinde dalgaların görünümü değişir. Hareket yönündeki dalgaların dalga boyları azalırken diğer taraftaki dalgaların dalga boyu artar. Dalga kaynağının hareketi nedeniyle ölçülen dalga boyu ve ölçülen frekansın değişmesine doppler olayı veya **doppler kayması** denir.



Hareket yönündeki dalgaların dalga boyu minimum, frekansı ise maksimum olur.

$$\lambda_{\min} = (v_{\text{dalga}} - v_{\text{kaynak}}) \cdot T$$

$$f_{\max} = \frac{v_{\text{dalga}}}{\lambda_{\min}}$$

Hareket yönünün tersindeki dalgaların dalga boyu maksimum frekansı ise minimum olur.

$$\lambda_{\max} = (v_{\text{dalga}} + v_{\text{kaynak}}) \cdot T$$

$$f_{\min} = \frac{v_{\text{dalga}}}{\lambda_{\max}}$$

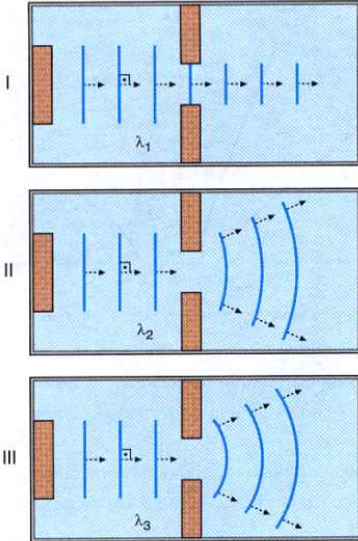
Dairesel Su Dalgalarının Girişimi

Su dalgalarının birbiri içinden geçerken birbirini söndürmesi veya güçlendirmesi olayına girişim denir. Dairesel su dalgalarının girişimini inceleyebilmek için aralarında d kadar mesafe olan özdeş iki kaynak kullanılır.

Kaynakların frekans ve periyotları ile çalışmaya başlama zamanları aynı olmalıdır. Özdeş iki dalga kaynağı çalışırken dalga leğeninde farklı özellikte;

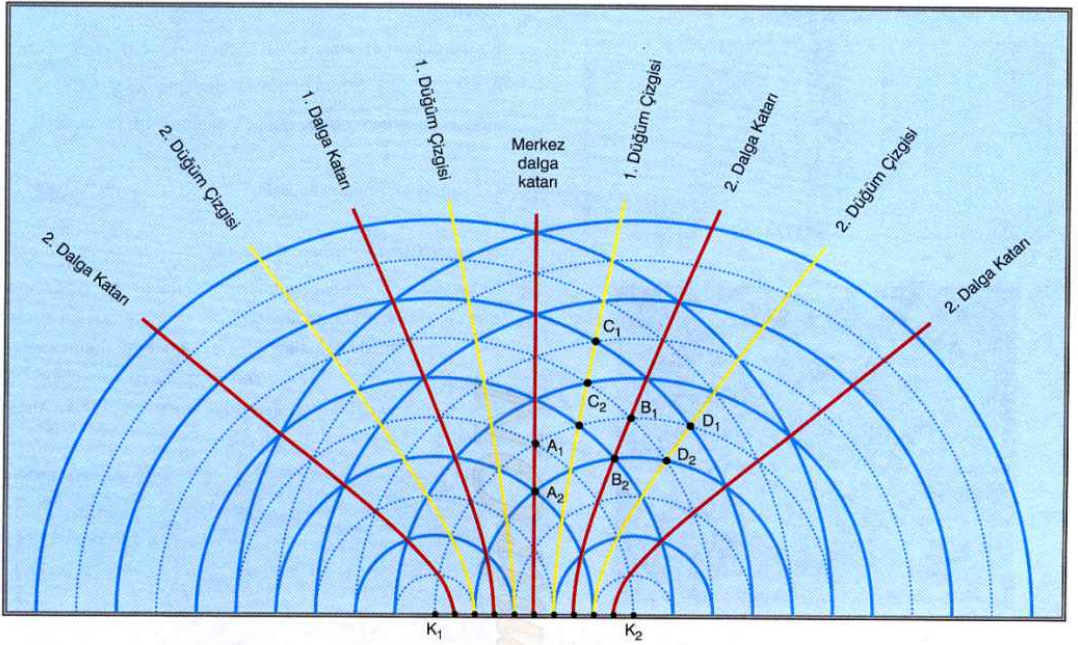
1. Maksimum genlikte titreşen çift tepe noktaları
2. Maksimum genlikte titreşen çift çukur noktaları
3. Tepe ve çukurların birleştiği titreşimsiz düğüm noktaları olmak üzere üç nokta incelenir.

Örnek 6:



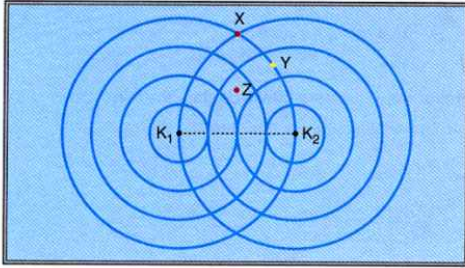
Derinlikleri aynı olan dalga leğeninde genişlikleri d olan aralıklara λ_1 , λ_2 ve λ_3 dalga boyu doğrusal su dalgaları gönderiliyor. Aralıklardan geçen su dalgaları I. dalga leğeninde doğrusal, II. de dairesel, III. de eğriselliği daha büyük dairesel dalgalar şeklinde yayılmaktadır.

Buna göre, doğrusal dalga kaynağından çıkan dalgaların dalga boyları arasındaki ilişki nedir?

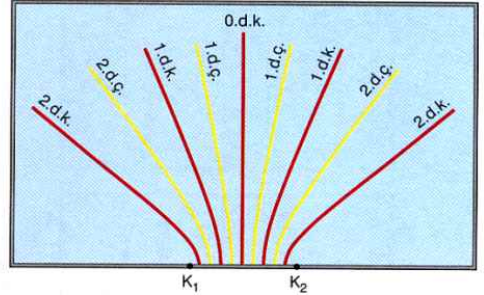


Sabit derinlikli bir dalga leğeninde, aynı fazdaki özdeş iki kaynağın oluşturduğu dairesel dalgaların girişimi

Aşağıdaki girişim deseninde X; İki tepe noktasının karşılaştığı çift tepe, Z; İki çukur noktasının karşılaştığı çift çukur, Y; Bir tepe ile bir çukurun karşılaştığı titreşimsiz noktadır.



- Dalga leğenindeki ardışık çift tepe ve çift çukur noktaları birleştirildiğinde hiperbolik eğriler oluşur. Çift tepe ve çift çukurların birleştirildiği bu eğrilere dalga katarı denir. Kaynakları birleştiren doğrunun ortasındaki merkez doğrusu üzerindeki katarı sıfırıncı dalga katarı ya da merkezi dalga katarı denir. Merkezi dalga katarının sağında ve solundaki dalga katarları eşit sayıda ve simetriktr.
- Dalga leğenindeki titreşimsiz noktalar birleştirildiğinde hiperbolik çizgiler elde edilir. Dügüm çizgileri dalga leğeninde karanlık olarak görülür. Dügüm çizgileri merkez çizgisinin sağında ve solunda eşit sayıda ve simetriktr.

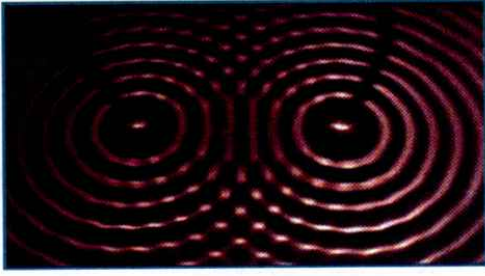


Dügüm çizgileri ve dalga katarları

İki kaynağı birleştiren doğru üzerinde oluşan dalga katarı ve düğüm çizgilerinin özellikleri:

1. Dalga katarı ve düğüm çizgileri merkez doğrusuna göre simetriktr.
2. Kaynakları birleştiren doğrunun tam ortasında merkez doğrusu üzerinde sıfırıncı (merkezi) dalga katarı oluşur.
3. Ardışık iki dalga katarı arasındaki mesafe $\frac{\lambda}{2}$ dir.
4. Ardışık iki düğüm çizgisi arasındaki mesafe $\frac{\lambda}{2}$ dir.
5. Kaynaklar üzerinde ve arkasında girişim çizgisi gözlenmez. Girişim çizgilerinin hepsi kaynaklar arasından geçer.
6. λ yı etkileyen faktörler, toplam düğüm çizgisi ve katar çizgisi sayısını etkiler.
7. Kaynaklar arasındaki mesafe, toplam düğüm çizgisi ve katar çizgisi sayısını etkiler.

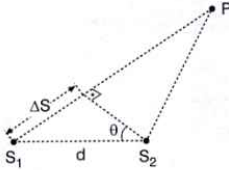
8. Ardışık bir düğüm çizgisi ile dalga katarı arasındaki uzaklık $\frac{\lambda}{4}$ dür.



Girişim deseni

Su Dalgalarının Girişiminden Yararlanılarak Dalga Boyunun Hesaplanması

Özdeş iki noktasal dalga kaynağının girişim deseni üzerindeki herhangi bir noktanın kaynaklara uzaklıkları arasındaki fark, bu noktanın girişim desenindeki yerinin tanımlanmasını sağlar.



$$\text{Yol farkı} = \Delta S = PS_1 - PS_2 \text{ dir.}$$

Merkezi Dalga Katarı için; $\Delta S = 0$ dir.

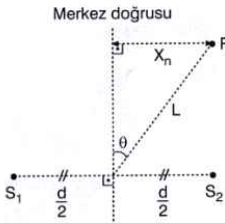
Dalga Katarı için; $\Delta S = n\lambda$

Düğüm Çizgisi için; $\Delta S = (n - \frac{1}{2})\lambda$

$n = 1, 2, 3, \dots$ tür.

Bazı matematiksel yaklaşımlar ve hesaplamalar yapıldığında;

$$\text{Yol farkı} = \Delta S = d \cdot \sin \theta = \frac{x_n}{L} \text{ bulunur.}$$



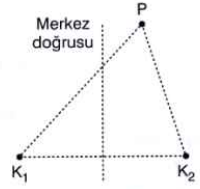
d ; Kaynaklar arasındaki uzaklık

L ; Merkez doğrusunun P noktasına uzaklığı

x_n ; P noktasından merkez doğrusuna çizilen dikme

Örnek 7:

Bir dalga leğeninde, aynı fazlı özdeş kaynaklarla oluşturulan girişim deneyinde P noktası 2. katar çizgisi üzerindedir.



P noktasının K_1 kaynağına olan uzaklığı 52 cm, K_2 kaynağına olan uzaklığı ise 40 cm olduğuna göre, dalgaların dalga boyu kaç cm dir?

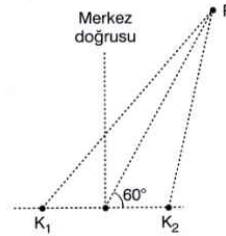
Çözüm:

$$\Delta S = K_1P - K_2P = n \cdot \lambda$$

$$52 - 40 = 2 \cdot \lambda$$

$$12 = 2\lambda \Rightarrow \lambda = 6 \text{ cm dir.}$$

Örnek 8:

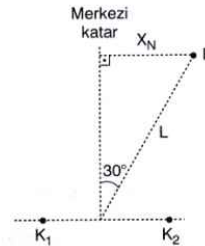


Bir dalga leğeninde yapılan deneyde aynı fazlı özdeş iki kaynaktan yayılan su dalgalarının oluşturduğu girişim desenindeki P noktası 2. katar çizgisi üzerindedir.

Kaynaklar arasındaki uzaklık 8 cm olduğuna göre, oluşturulan dalgaların dalga boyu kaç cm dir?

$$(\sin 30^\circ = \frac{1}{2}, \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2})$$

Çözüm:



$$\text{Yol farkı} = \Delta S = d \cdot \sin \theta = n \cdot \lambda$$

$$8 \cdot \frac{1}{2} = 2 \cdot \lambda$$

$$\lambda = 2 \text{ cm dir.}$$

Örnek 9:

Bir dalga leğeninde, aralarında 7 cm uzaklık bulunan ve aynı fazda çalışan S_1 ve S_2 kaynakları 2 cm dalga boylu özdeş dairesel su dalgaları oluşturuyorlar.

Buna göre, girişim deseninde oluşan toplam düğüm çizgisi sayısı kaç tanedir?

Çözüm:

Düğüm çizgilerinin merkez doğrultusu ile yaptığı θ açısı 90° den küçüktür.

$$\Delta S = d \cdot \sin \theta \Rightarrow \Delta S < d$$

$$(n - \frac{1}{2}) \cdot \lambda < d \Rightarrow (n - \frac{1}{2}) \cdot 2 < 7$$

$$n < \frac{7}{2} + \frac{1}{2} \Rightarrow n < 4 \Rightarrow n = 3 \text{ dür.}$$

Toplam düğüm çizgisi sayısı = $2n + 1 = 7$ dir.

Faz Kavramı

Eşit periyotlu iki dalga kaynağı aynı anda çalışıyorsa kaynaklar aynı fazlıdır denir. Eşit periyotlu kaynaklar aynı anda çalışmaya başlamıyorlarsa kaynaklar aynı fazlı değildir. Kaynakların periyodu T , geciken kaynağın gecikme süresi t , faz farkı p ile gösterilirse; faz farkı; $0 < p < 1$ dir.

- Gecikme süresi, T periyodun tam katları ise kaynaklar arasında faz farkı olmaz. Yani $t = 0, T, 2T, 3T, \dots$ ise faz farkı yoktur.
- Periyot, $2,7 T$ gibi bir değer ise gecikme süresi olarak, $t = 0,7T$ alınır. Yani periyodun tam katları alınmaz.
- $p = \frac{1}{2}$ ise kaynaklar zıt fazlıdır denir.
- Faz farkının olması durumunda girişim desenindeki P noktasının şartları değişir.

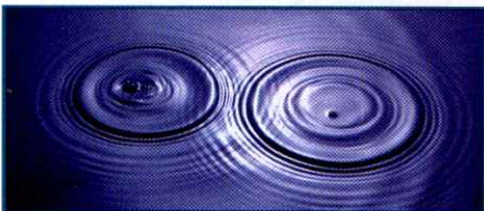
Katar çizgisi olma şartı; $\Delta S = (n + p) \cdot \lambda$

Düğüm çizgisi olma şartı; $\Delta S = (n - \frac{1}{2} + p) \cdot \lambda$

- Faz farkı varsa bütün girişim deseni geciken kaynağa doğru kayar. Girişim çizgilerinin kaynaklar arasındaki d doğrultusu üzerindeki kayma miktarı;

$$\Delta x = p \cdot \frac{\lambda}{2} \text{ dir.}$$

- $p = \frac{1}{2}$ ise $\Delta x = \frac{\lambda}{4}$ olur, girişim desenindeki katar çizgileri ile düğüm çizgileri yer değiştirir.



Örnek 10:

Zıt fazda çalışan iki noktasal dalga kaynağının her birine uzaklığı 18 cm ve 20 cm olan bir P noktası geciken kaynak tarafında ve 4. düğüm çizgisi üzerindedir.

Dalgaların sudaki yayılma hızları 1 cm/s olduğuna göre, kaynakların frekansları kaç s^{-1} dir?

Çözüm:

$$\text{Faz farkı} = p = \frac{1}{2} \text{ dir.}$$

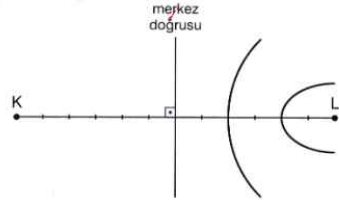
$$\Delta S = (n - \frac{1}{2} + p) \cdot \lambda$$

$$20 - 18 = (4 - \frac{1}{2} + \frac{1}{2}) \cdot \lambda$$

$$2 = 4\lambda \Rightarrow \lambda = 0,5 \text{ cm dir.}$$

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow f = \frac{v}{\lambda} = \frac{1}{\frac{1}{2}} = 2s^{-1} \text{ dir.}$$

Örnek 11:



Su derinliği her yerde aynı olan bir dalga leğeninde, özdeş K, L noktasal kaynaklarının oluşturduğu hareketsiz düğüm çizgilerinden peş peşe gelen ikisinin konumu şekildeki gibidir.

Buna göre,

- Kaynaklar aynı fazda titreşmektedir.
- Düğüm çizgilerinden biri merkez doğrultusu ile çakışiktır.
- Düğüm çizgileri merkez doğrultusuna göre simetriktir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Bölmeler eşit aralıktır.)

(2007 - ÖSS Fen-2)

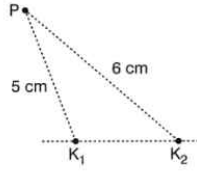
Çözüm:

Şekilde ardışık iki düğüm çizgisi arasındaki mesafe 2 birim verilmiş. Buna göre, 2 birim ötedeki merkez doğrultusunda da düğüm çizgisi oluşmalıdır. Bu nedenle kaynaklar zıt fazdadır. (I yanlış, II doğru)

Merkez doğrultusunda düğüm çizgisi oluştuğu için diğer düğüm çizgileri bu doğrultuyu simetrik olmalıdır. (III doğru)

TEST 1 ÇÖZÜMLÜ

1. Bir dalga leğeninde aynı fazda çalışan eşit periyotlu özdeş K_1 ve K_2 kaynaklarından $\lambda = 2$ cm dalga boyu dalgalar yayılmaktadır.



K_1 den 5 cm, K_2 den 6 cm uzaklıktaki P noktasına aynı anda ulaşan atımlar için;

- K_1 den tepe, K_2 den çukur ulaşır.
- K_1 den çukur, K_2 den tepe ulaşır.
- K_1 den çukur, K_2 den çukur ulaşır.

yargılarından hangisi doğru olabilir?

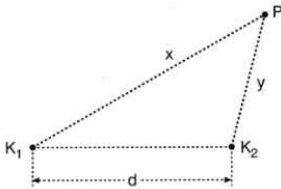
- A) Yalnız III B) I veya II C) I veya III
D) II veya III E) I veya II veya III

2. Bir dalga leğeninde periyodik olarak doğrusal dalgalar üreten kaynaktan 4 saniyede 20 dalga çıkıyor.

Bu dalgalara 10 yarıklı stroboskopa bakıldığında dalgalar duruyor görüldüğüne göre, stroboskobun frekansı kaçtır?

- A) 4 B) 2 C) 1 D) 0,5 E) 0,25

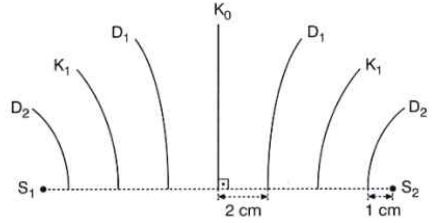
3.



Aralarında d kadar mesafe olan ve aynı fazda çalışan özdeş K_1 , K_2 dalga kaynaklarına uzaklıkları x ve y olan bir P noktasının hangi dalga katarı veya düğüm çizgisi üzerinde olduğunu bulmak için dalga boyundan başka aşağıdakilerden hangisinin bilinmesi gerekli ve yeterlidir?

- A) Yalnız y B) Yalnız d C) x ve y
D) x ve d E) x, y ve d

4.



Sabit derinlikli bir dalga leğeninde oluşturulan girişim deseninin üst yarısı şekildeki gibidir.

Desende 2. dalga katarının görülebilmesi için S_1 kaynağı sabit tutulup S_2 kaynağı yatay olarak kaç cm öteye götürülebilir?

- A) 0,5 B) 1 C) 1,5 D) 2 E) 2,5

5.

Derinliği sabit bir dalga leğeninde sabit periyotlu kaynakla dairesel dalgalar oluşturulurken leğene bir miktar su ilave ediliyor.

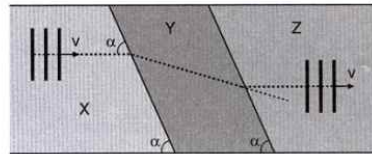
Buna göre, yayılan dalgaların;

- v, hızı
 λ , dalga boyu
f, frekansı
N, doğrultusu

niceliklerinden hangileri değişir?

- A) v ve λ B) λ ve f C) f ve N
D) v ve f E) v ve N

6.



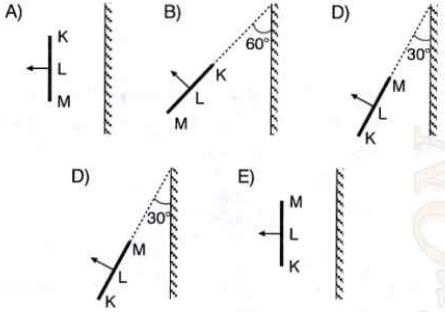
Doğrusal su dalgalarının derinlikleri farklı X, Y, Z ortamlarında izlediği yol şekildaki gibidir.

X ve Z ortamındaki dalgaların ilerleme doğrultuları birbirine paralel olduğuna göre, ortamların derinlikleri h_X , h_Y ve h_Z arasındaki ilişki nedir?

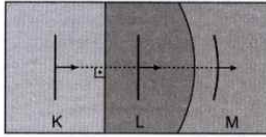
- A) $h_Z > h_X > h_Y$ B) $h_X > h_Y > h_Z$
C) $h_Y > h_X > h_Z$ D) $h_X = h_Y = h_Z$
E) $h_Y > h_X = h_Z$

7. Bir dalga leğeninde oluşturulan şekildeki doğrusal KLM dalgasının engellerden yansıdıktan sonra görünümü aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

(Dalga leğenin derinliği her yerde aynıdır.)



8.

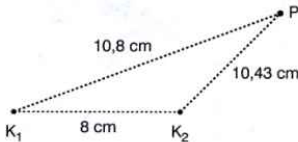


Derinlikleri h_K , h_L , h_M olan K, L, M bölümlerinden, oluşan bir dalga leğeninde bir atmanın ilerleyişi şekildeki gibidir.

Buna göre; h_K , h_L , h_M arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisi kesinlikle olamaz?

- A) $h_L > h_K > h_M$ B) $h_K > h_L > h_M$
C) $h_L > h_M > h_K$ D) $h_M > h_L > h_K$
E) $h_L > h_M = h_K$

9.

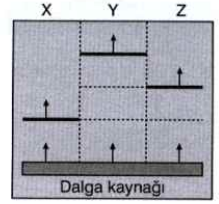


Bir dalga leğenindeki özdeş K_1 , K_2 noktasal dalga kaynakları arasındaki faz farkı $\frac{1}{5}$ ve P noktasından 4. düğüm çizgisi geçmektedir.

K_2 geciken kaynak olduğuna göre, dalgaların boyu kaç cm dir?

- A) 0,1 B) 1 C) 5 D) 10 E) 3,7

10. X, Y ve Z bölgelerine ayrılmış dalga leğeninde, doğrusal dalga kaynağından üretilen bir su dalgasının bir süre sonraki görünümü şekildeki gibi oluyor.



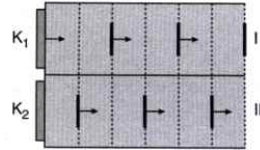
Buna göre,

- I. Su derinlikleri ilişkisi; $h_Y > h_Z > h_X$ dir.
II. Dalga boyları ilişkisi; $\lambda_Y > \lambda_X > \lambda_Z$ dir.
III. Dalgaların hızları ilişkisi; $v_Y > v_Z > v_X$ dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

11.



I ve II bölmelerinden oluşan bir dalga leğeninde, özdeş K_1 ve K_2 dalga kaynaklarının ürettikleri doğrusal dalgalar şekillerdeki gibi ilerlemektedir.

Kaynakların frekansları eşit olduğuna göre;

- I. Dalga leğenlerindeki su derinlikleri eşittir.
II. Dalgalar arasındaki faz farkı $\frac{1}{2}$ dir.
III. Dalgalar arasındaki faz farkı $\frac{1}{4}$ dür.

yargılarından hangileri doğrudur?

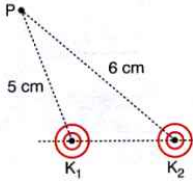
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

12. Bir dalga leğeninde 2 cm dalga boyu dalgalar üreten aynı fazlı iki kaynak arasındaki mesafe 8 cm dir.

Buna göre, bu leğende kaç katar çizgisi gözlenir?

- A) 3 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

1.



Yol farkı; $\Delta P = PK_2 - PK_1 = 6 - 5 = 1$ cm dir.

$$\Delta P = (n - \frac{1}{2})\lambda$$

$$1 = (n - \frac{1}{2})\lambda$$

$$n = 1 \text{ düğüm}$$

P noktası 1. düğüm çizgisi üzerinde olduğu için kaynaklardan P'ye aynı anda ulaşan dalgalar zıt fazlı olmalıdır. Buna göre, I ve II olabilir. III olamaz.

Cevap B

2. Dalgaların frekansı;

$$f_d = \frac{20}{4} = 5s^{-1}$$

Stroboskobun frekansı;

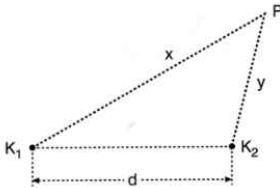
$$f_d = n.f_s$$

$$5 = 10.f_s$$

$$f_s = 0,5 s^{-1} \text{ dir.}$$

Cevap D

3.



Bir noktanın girişim desenindeki yeri yol farkına bağlıdır.

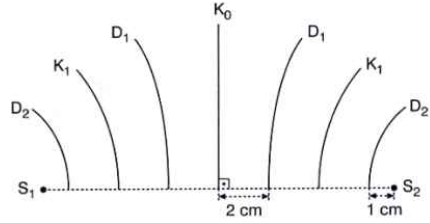
Yol farkı $= x - y = n.\lambda$ (Katar için)

$$= x - y = (n - \frac{1}{2}).\lambda \text{ (Düğüm için)}$$

Buna göre, x ve y bilinmelidir.

Cevap C

4.



Şekil incelendiğinde ardışık bir katar çizgisi ile bir düğüm çizgisi arasındaki mesafenin 2 cm olduğu görülür. S_2 kaynağı x kadar hareket ettiğinde merkezi katar çizgisi aynı yönde $\frac{x}{2}$ kadar hareket eder.

Dalga boyu değişmediği için katar ve düğümler arasındaki mesafe değişmez. S_2 kaynağı 2 cm hareket ederse merkezi dalga katarı ve desandaki tüm çizgiler 1 cm hareket eder. D_2 çizgisi S_2 kaynağının ilk yerinde oluşur.

2. dalga katarı D_2 den 2 cm ötede yani S_2 kaynağının yeni yerinde oluşmalıdır. Ancak kaynaklar üzerinde girişim çizgisi oluşmaz. Bu nedenle S_2 kaynağı 2 cm den fazla hareket ettirilmelidir.

Cevap E

5.

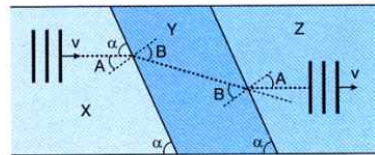
Su dalgalarının yayılma hızı derinliğe bağlıdır. v değişir. $\lambda = v.T$ dir. T sabit olduğundan v değişirse λ değişir.

Kaynak sabit periyotlu olduğundan f değişmez.

Dalgalar dairesel olduğundan yayılma doğrultusu değişmez. N değişmez.

Cevap A

6.



Su dalgalarının kırılması ışığı benzerdir. Işıktaki gibi düşünülürse kırılma indisi ilişkisi;

$$n_X \sin A = n_Y \sin B = n_Z \sin A$$

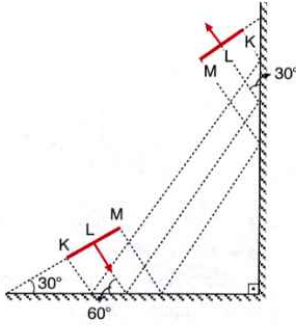
$$n_X = n_Z > n_Y \text{ dir.}$$

Kırılma indisi ile derinlik ters orantılıdır.

Buna göre, $h_Y > h_X = h_Z$ dir.

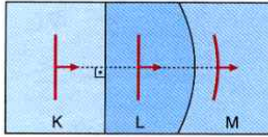
Cevap E

7. Yansıyan dalganın şekli aşağıdaki gibidir.



Cevap B

- 8.

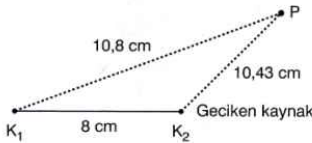


K den L ye gelen dalgalar dik olduğu için h_K ve h_L arasındaki ilişki bilinemez. L den M ye gelen dalgalar dağıldığı için $h_L > h_M$ dir.

Buna göre, $h_M > h_L > h_K$ olamaz.

Cevap D

- 9.



$$\text{Yol farkı} = PK_1 - PK_2 = \left(n - \frac{1}{2} + p\right) \cdot \lambda$$

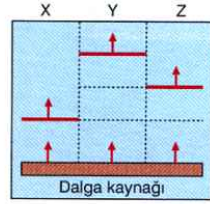
$$10,8 - 10,43 = \left(4 - \frac{1}{2} + \frac{1}{5}\right) \cdot \lambda$$

$$0,37 = 3,7 \cdot \lambda$$

$$\lambda = 0,1 \text{ cm}$$

Cevap A

- 10.



Y dalgası en önde, X ise en geride olduğu için

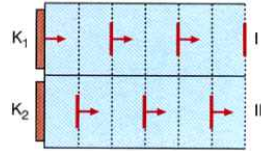
$$v_Y > v_Z > v_X \text{ dir. (III. doğru)}$$

Su dalgalarının hızı derinlikle doğru orantılı olduğu için $h_Y > h_Z > h_X$ dir. (I. doğru)

Dalga boyu hız ile doğru orantılıdır. (II. yanlış)

Cevap E

- 11.



Kaynaklar özdeş olduğundan frekanslar eşittir. Şekle göre dalga boyları eşittir. λ ve f eşit olduğundan dalgaların hızları, buna bağlı olarak su derinlikleri eşittir. (I. doğru)

Şekil incelendiğinde I. kaynaktan bir dalga tepesi çıktığında diğerinden çukur çıktığı görülür. Yani kaynaklar arasındaki faz farkı $\frac{1}{2}$ dir. (II. doğru, III. yanlış)

Cevap D

12. $d > \Delta S$

$$8 > n \cdot \lambda$$

$$8 > n \cdot 2 \Rightarrow n = 3 \text{ alınır.}$$

$$\text{Katar sayısı} = 2n + 1 = 2 \cdot 3 + 1 = 7 \text{ tane}$$

Cevap D

1. Bir dalga leğeninde özdeş, iki noktasal kaynakla girişim deseni elde ediliyor.

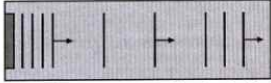
Buna göre;

- I. Kaynağın periyodunu küçültmek,
- II. Leğene su ilave etmek,
- III. Kaynaklar arası uzaklığı artırmak,

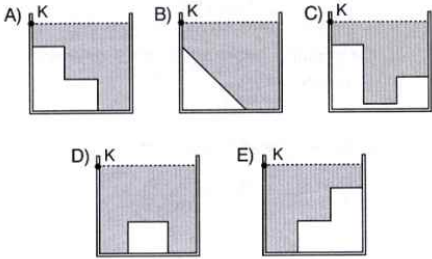
işlemlerinden hangileri yapıldığında kaynaklar arasında oluşan düğüm çizgisi sayısı artabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

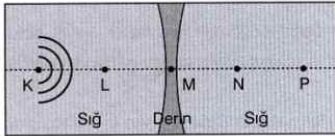
2.



Derinliği değişken dalga leğenindeki kaynaktan üretilen doğrusal periyodik dalgaların üstten görünümü şekildedeki gibi olduğuna göre dalga leğenin şekli aşağıdakilerden hangisine benzerdir?

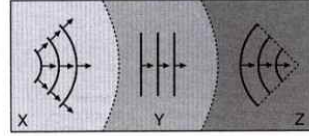


3.



K noktasında üretilen şekildedeki dairesel su dalgaları nerede toplanırlar? (Noktalar arası mesafeler eşit ve odak uzaklığı kadardır.)

- A) L noktasında B) LM arasında
C) N noktasında D) NP arasında
E) P noktasında



Bir dalga leğeninde ilerleyen atmaların üstten görünümü şekildedeki gibi olduğuna göre ortamların derinlikleri h_X , h_Y ve h_Z arasındaki ilişki nedir?

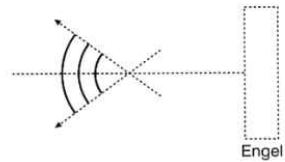
- A) $h_X > h_Y > h_Z$ B) $h_X > h_Z = h_Y$
C) $h_Y > h_X = h_Z$ D) $h_Z > h_X = h_Y$
E) $h_Z > h_Y > h_X$

5. Sabit derinlikli bir dalga leğeninde oluşturulan X, Y ve Z dalgalarının dalga boyu sırasıyla λ , 2λ ve 3λ dir.

Dalgaların bu ortamdaki hızları v_X , v_Y ve v_Z olduğuna göre; bunlar arasındaki ilişki nedir?

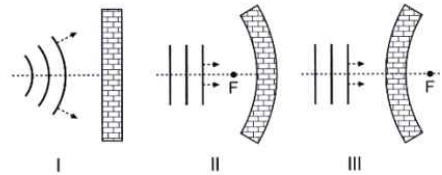
- A) $v_X > v_Y > v_Z$ B) $v_X > v_Y = v_Z$
C) $v_Z > v_Y > v_X$ D) $v_X = v_Y = v_Z$
E) $v_Y = v_X > v_Z$

6.



Bir engele gönderilen periyodik su dalgalarının engel den yansıdıktan sonraki ilerlemeleri şekildedeki gibidir.

Buna göre, engel ve engele gönderilen su dalgası,

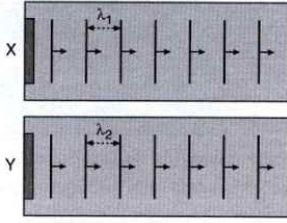


I, II ve III ile verilenlerden hangileri olabilir?

(F, küresel engellerin odak noktasıdır.)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

7.



X ve Y dalga leğenlerinde oluşturulan dalgaların üstten görünüşleri şekildaki gibidir.

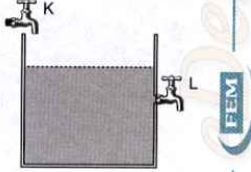
$\lambda_1 = \lambda_2$ olduğuna göre;

- I. X'deki kaynağın frekansı Y'ninkine eşittir.
- II. X'deki kaynağın frekansı Y'ninkinden büyüktür.
- III. X'deki kaynağın periyodu Y'ninkinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

- A) Yalnız I
- B) I ya da II
- C) I ya da III
- D) II ya da III
- E) I ya da II ya da III

8. Düşey kesiti şekildaki gibi olan bir dalga leğeninde aynı fazda titreşen özdeş iki noktasal kaynak yardımı ile bir girişim deseni oluşturuluyor.



Buna göre;

- I. K musluğu açılıp kaba su ilave edilirse girişim çizgileri sayısı artar.
- II. L musluğu açılıp suyun bir kısmı boşaltılırsa girişim çizgileri sayısı artar.
- III. L musluğu açılıp suyun bir kısmı boşaltılırsa dalganın hızı artar.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

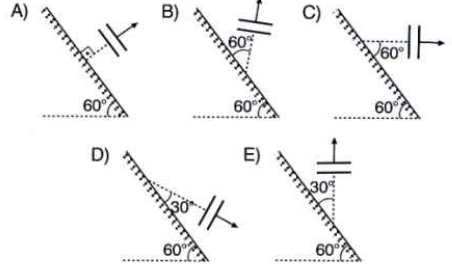
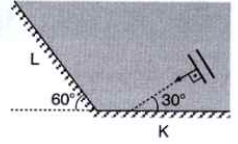
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

9. Sabit derinlikli bir dalga leğeninin içerisinde aynı fazlı iki noktasal kaynak dakikada 120 dalga üretiyor.

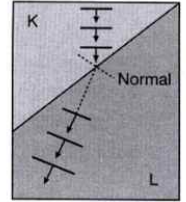
Dalgaların hızı 40 cm/s olduğuna göre, girişim deseni üzerinde 2. düğüm çizgisinde bulunan bir noktanın kaynaklara olan uzaklıkları farkı kaç cm dir?

- A) 10
- B) 15
- C) 20
- D) 25
- E) 30

10. Bir dalga leğeninde K engeline şekildaki gibi gelen doğrusal dalganın L engelinden ilk yansımaları aşağıdaki gibi hangisidir?



11. K ve L ortamlarından oluşan dalga leğeninde doğrusal su dalgaları şekildaki yolu izliyor.



Buna göre;

- I. L ortamına geçen dalgaların frekansı artmıştır.
- II. L ortamı, K ortamından daha derindir.
- III. Dalgaların L ortamındaki hızı, K ortamındaki hızından daha büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

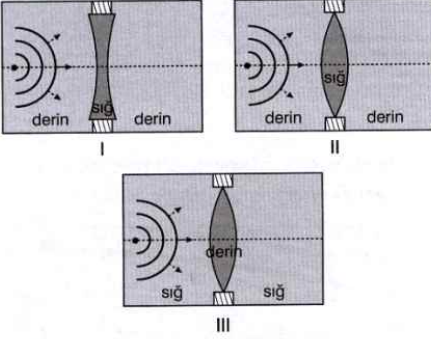
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) II ve III

12. Bir dalga leğeninde aynı fazlı K_1 ve K_2 noktasal kaynakları λ dalga boyu özdeş periyodik dalgalar üretiyor.

Girişim deseni oluşturulan L noktasının kaynaklara uzaklığı 5λ ve 3λ olduğuna göre, kaynaklar çukur ürettiği anda L noktası için ne söylenebilir?

- A) 2. Dalga Katarı, çift çukur
- B) 1. Dalga Katarı, çift tepe
- C) 2. Düğüm Çizgisi, düğüm
- D) 2. Dalga Katarı, çift tepe
- E) 1. Düğüm çizgisi, düğüm

1.

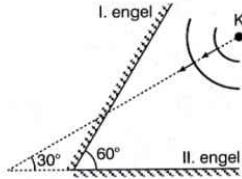


Dalga leğenlerinde I, II ve III ile verilen dairesel dalgalar şekillerdeki gibidir.

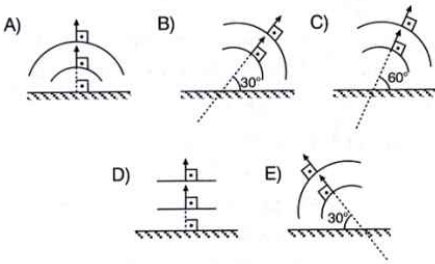
Buna göre, gönderilen dalgalardan hangileri mercekle ortamları geçtikten sonra doğrusal yayılabilir?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. Bir dalga leğeninde K noktasında üretilen dairesel dalgalar I. engele şekildedeki gibi geliyor.



Dalgalar II. engelden yansıdıktan sonra aşağıdaki-lerden hangisine benzer bir yol izler?

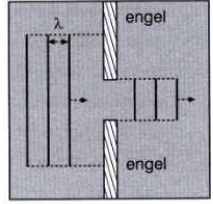


3. Bir dalga leğeninde aralarında 24 cm uzaklık bulunan iki noktasal kaynak zıt fazda çalışmakta olup 0,2 s periyotlu ve hızı 30 cm/s'lik dalgalar yaymaktadır.

Buna göre girişim deseninde kaç tane düğüm çizgisi gözlenir?

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

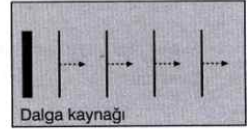
4. Bir dalga leğeninde oluşturulan doğrusal dalgalar, engeller arasından geçtikten sonra kırınım olayı gözlenmiyor.



Kırınımın oluşabilmesi için h su derinliği, f kaynak frekansı, engellerin arası uzaklık d niceliklerinden hangileri **tek başına** nasıl değiştirilmelidir?

h	f	d
A) Artmalı	Artmalı	Artmalı
B) Artmalı	Azalmalı	Azalmalı
C) Azalmalı	Azalmalı	Artmalı
D) Artmalı	Artmalı	Azalmalı
E) Artmalı	Azalmalı	Artmalı

5. Derinliği sabit bir dalga leğeninde üretilen periyodik dalgalar şekildedeki gibi ilerliyor.



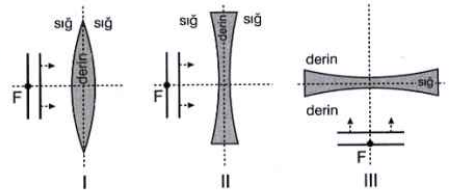
Dalga kaynağının frekansı artırılırsa;

- I. Dalgaların ilerleme yönü değişmez.
II. Dalga boyu azalır.
III. Dalgaların hızı artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

6.

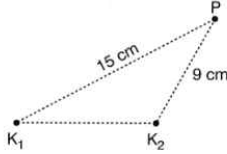


Bir dalga leğeninde kalın ve ince kenarlı mercekle şeklindeki derin ve sığ ortamların odak noktalarından şekildedeki gibi doğrusal dalgalar gönderiliyor.

Buna göre, hangilerine gönderilen dalgalar bir noktada toplanır?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

7. 6 cm dalga boyulu dalgalar üreten aynı fazlı K_1 ve K_2 dalga kaynaklarının oluşturduğu girişim deseninde P noktasının kaynaklara uzaklıkları 15 cm ve 9 cm'dir.



Buna göre kaynaklardan tepe üretildiği anda P noktası için ne söylenebilir?

- A) 1. dalga katarı üzerinde, çift çukur
B) 1. dalga katarı üzerinde, çift tepe
C) 3. dalga katarı üzerinde, çift tepe
D) 3. dalga katarı üzerinde, çift tepe
E) 2. dalga katarı üzerinde, çift çukur
8. Dalga leğeninde oluşturulan girişim deseninde bir P noktası 2. dalga katarı üzerindedir.

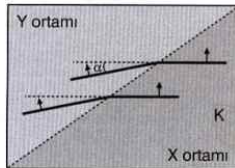
Buna göre, aynı noktanın 3. düğüm çizgisinde olması için;

- I. Daha küçük dalga boyulu dalga üretmek
II. Dalgaların frekansı artırmak
III. Dalgaların genliğini artırmak

I, II ve III ile verilenlerden hangileri tek başına yapılabilir?

- A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

9. Bir dalga leğeninde, X ortamından gönderilen doğrusal su dalgalarının Y ortamına geçişi şekilindeki gibidir.



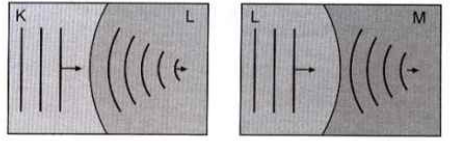
Y ortamına geçen dalgaların ortamları ayıran çizgi ile yaptığı α açısını azaltmak için;

- I. Y ortamının derinliğini artırmak
II. Y ortamının derinliğini azaltmak
III. X ortamından gelen dalgaların frekansını artırmak

I, II ve III ile verilenlerden hangileri yapılabilir?

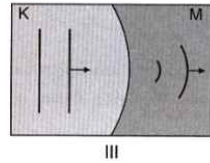
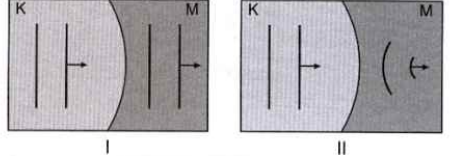
- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I veya III
E) II veya III

10.



K ve L ortamlarında üretilen doğrusal su dalgalarının L ve M ortamlarında ilerleyişleri şekildeki gibidir.

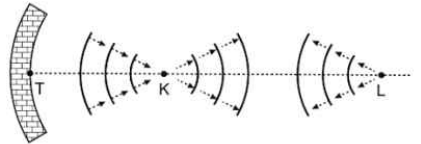
Buna göre; K ortamında oluşturulan doğrusal dalgalar M ortamına geçtiğinde;



I, II, III ile verilen yollarından hangilerini izleyebilir?

- A) Yalnız II
B) Yalnız III
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

11.



Bir dalga leğeninde L noktasında üretilen dairesel su dalgaları T noktasındaki küresel engelle çarparak yansıyor ve şekildeki gibi K noktasında odaklanıyor.

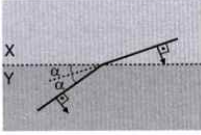
Buna göre;

- I. L noktasında üretilen dalgalar doğrusal olursa T-K arasında odaklanır.
II. L noktasında üretilen dalgalar doğrusal olursa K noktasında odaklanır.
III. K-L arasından üretilen dairesel dalgalar yine K noktasında odaklanır.

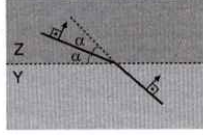
yargılarından hangileri doğru olabilir?

- A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

1.



Şekil - I



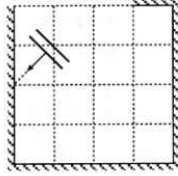
Şekil - II

Şekil-I de X-Y ortamlarının arakesitine, Şekil-II de ise Y-Z ortamlarının arakesitine gelen doğrusal su dalgalarının kırılması verilmiştir.

Buna göre, ortamların derinlikleri h_X , h_Y ve h_Z arasındaki ilişki nedir?

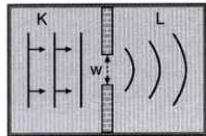
- A) $h_Y > h_X > h_Z$ B) $h_Z > h_X > h_Y$
C) $h_X > h_Y > h_Z$ D) $h_Z > h_Y > h_X$
E) $h_Y > h_X = h_Z$

2. Bir dalga leğeninde şekildedeki gibi gelen doğrusal su dalgası düzeneği terk edene kadar engellerden toplam kaç yansıma yapar?
(Bölmeler eşit aralıktır.)



- A) 2 B) 3 C) 4 D) 7 E) 9

3. Bir dalga leğeninde K ortamında oluşturulan şekildedeki doğrusal su dalgaları w genişliğindeki aralıktan geçerken kırınım uğrayarak L ortamında dairesel dalgalar olarak yayılmaktadır.

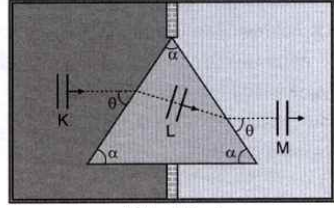


Dalgaların doğrusal dalga olarak ilerlemesi için;

- I. Ortamdaki su derinliğini artırmak
II. w yı artırmak
III. Kaynağın frekansını artırmak

işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III



Dalga leğeni

K, L ve M bölgelerinden oluşan bir dalga leğenindeki doğrusal dalgaların izlediği yol şekildedeki gibidir.

Bir kaynaktan çıkan doğrusal dalgaların ortamlardaki hızları, dalga boyları ve frekansları için ne söylenebilir?

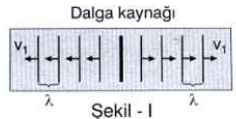
Hızlar	Dalga boyları	Frekansları
A) $v_K = v_L = v_M$	$\lambda_K = \lambda_L = \lambda_M$	$f_K = f_L = f_M$
B) $v_K = v_L > v_M$	$\lambda_K = \lambda_L > \lambda_M$	$f_K > f_L > f_M$
C) $v_K > v_L = v_M$	$\lambda_K > \lambda_L = \lambda_M$	$f_K > f_L = f_M$
D) $v_K = v_L > v_M$	$\lambda_K = \lambda_L > \lambda_M$	$f_K = f_L = f_M$
E) $v_K > v_L > v_M$	$\lambda_K > \lambda_L > \lambda_M$	$f_K = f_L = f_M$

5. Dalga boyu 3 cm olan aynı fazda çalışan periyodik dalgalar üreten noktasal özdeş iki kaynağın oluşturduğu dalgalar en az iki tane düğüm çizgisi oluşturacak şekilde girişim yapmaktadır.

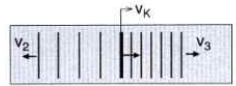
Buna göre, kaynaklar arasındaki uzaklık kaç cm olamaz?

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

6. Şekil-I de kaynak tarafından üretilen dalgalar v_1 hızı ile ilerlemektedir. Kaynak Şekil-II deki gibi v_K hızı ile sağa doğru ilerlediğinde, kaynağın her iki tarafındaki dalgalar v_2 ve v_3 hızı ile ilerlemektedir.



Şekil - I

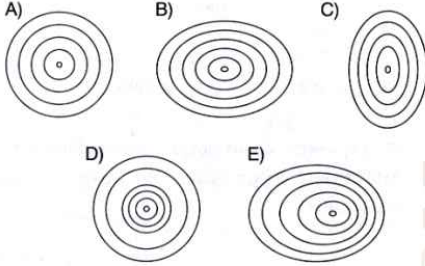
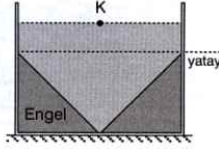


Şekil - II

Buna göre; v_1 , v_2 ve v_3 hızları arasındaki ilişki nedir?

- A) $v_3 > v_1 > v_2$ B) $v_3 > v_2 > v_1$
C) $v_2 > v_1 > v_3$ D) $v_2 = v_3 > v_1$
E) $v_1 = v_2 = v_3$

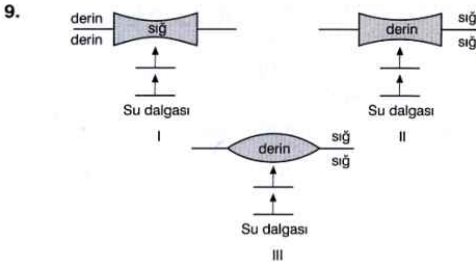
7. Şekildeki dalga leğeninde K noktasından üretilen periyodik dairesel dalgaların üstten görünüşü aşağıdakilerden hangisine benzer?



8. Aynı fazda çalışan iki noktasal kaynakla sabit derinlikli bir dalga leğeninde yapılan girişim deneyinde toplam x tane düğüm çizgisi gözleniyor.

Buna göre, kaynaklar arasındaki mesafe sabit tutularak leğene bir miktar daha su ilave edilirse, leğende toplam düğüm çizgi sayısı aşağıdakilerden hangisi **olamaz**?

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



Yukarıdaki düzeneklerin hangilerinde mercekle ortamlara gelen doğrusal su dalgaları odaklanır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

10. 2 saniyede 1 tur çevrilen 6 yarıklı stroboskop kullanarak yapılan deneyde dalgalar duruyor görülmektedir.

Aynı deney 9 yarıklı stroboskopla yapılmış olsaydı dalgaların duruyor görülmesi için stroboskopu 1 saniyede en az kaç derece döndürmek gerekirdi?

- A) 60° B) 90° C) 120° D) 180° E) 270°

11. Bir dalga leğeninde 2λ dalga boyulu dalgalar üreten zıt fazlı iki noktasal kaynak arası uzaklık 6λ dır.

Buna göre, kaynaklar arasında kaç tane düğüm çizgisi oluşur?

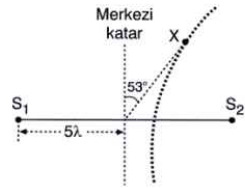
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

12. Bir dalga leğeninde zıt fazda çalışan iki noktasal kaynakla yapılan girişim deneyinde kaynaklar arasındaki uzaklık 10 cm, dalga boyu 2 cm dır.

Buna göre, kaç tane katar çizgisi gözlenir?

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

- 13.



Aynı fazda çalışan ve λ dalga boyulu dalgalar üreten özdeş S_1 ve S_2 noktasal dalga kaynaklarının oluşturduğu girişim desenindeki x noktasından çizilen teğetin merkez doğrusu ile arasındaki açı şekildeki gibi 53° dir.

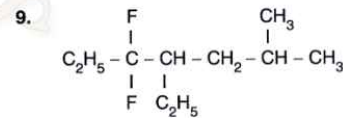
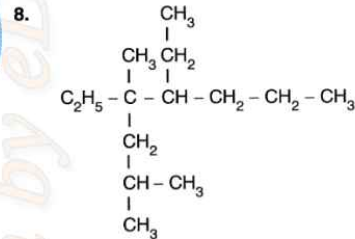
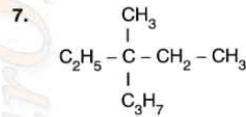
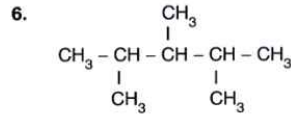
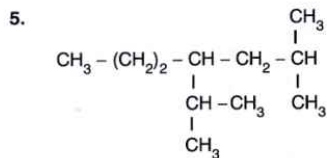
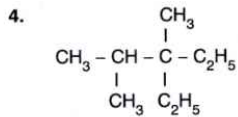
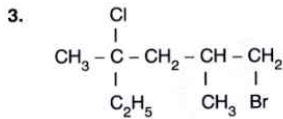
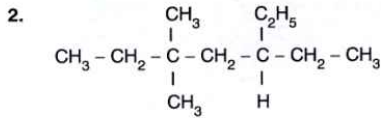
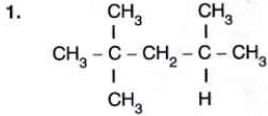
Kaynaklar arası uzaklık 10λ olduğuna göre, x noktası için ne söylenebilir? ($\sin 53^\circ = 0,8$)

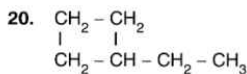
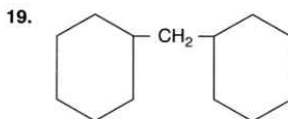
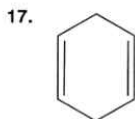
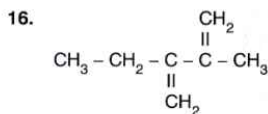
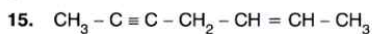
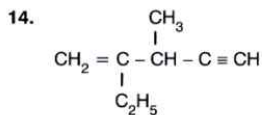
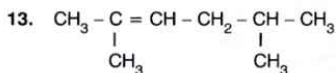
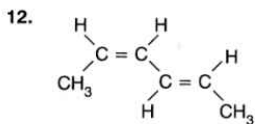
- A) 6. dalga katarı B) 6. düğüm çizgisi
C) 8. dalga katarı D) 9. düğüm çizgisi
E) 8. düğüm çizgisi



TEST 1 ÇÖZÜMLÜ

Aşağıda verilen bileşikler IUPAC sistemine göre adlandırınız.





TEST 1 ÇÖZÜMLERİ

1. 2, 2, 4 – trimetilpentan
2. 5 – etil – 3, 3 – dimetilheptan
3. 1 – brom – 4 – klor – 2, 4 – dimetilhegzan
4. 3 – etil – 2, 3 – dimetilpentan
5. 2 – metil – 4 – izopropilheptan
6. 2, 3, 4 – trimetilpentan
7. 3 – etil – 3 – metilhegzan
8. 4, 5 – dietil – 2, 4 – dimetiloktan
9. 4 – etil – 5, 5 – diflor – 2 – metilheptan
10. 1, 3 – bütadien

11. 1, 3, 5 – hegzatrien
12. Cis, trans – 2, 4 – heksadien
13. 2, 5 – dimetil – 2 – hegzan
14. 2 – etil – 3 – metil – 1 – penten – 4 – in
15. 2 – hepten – 5 – in
16. 2 – etil – 3 – metil – 1, 3 – bütadien
17. 1, 4 – siklohegzadien
18. 1 – metil – 1, 4 – siklohegzadien
19. Disiklo hegzil metan
20. Etilsiklobütan

TEST 2 ÇÖZÜMLÜ

Aşağıda IUPAC sistemine göre adları verilen bileşiklerin yapı formüllerini yazınız.

1. 3, 3, 4 – trimetilhegzan

.....

2. 2, 2 – dibrom – 3 – etil – 3 – metilpentan

.....

3. 1, 1, 2, 2 – tetrabrompropan

.....

4. 2, 3, 4, 5 – tetrametilhegzan

.....

5. 4 – etil – 5 – metil – 4 – okten

.....

6. 3, 4, 4 – trimetil – 2 – hegzan

.....

7. 4, 4 – diklor – 2 – hegzin

.....

8. 5, 5 – dimetil – 1 – hegzin

.....

9. 4, 4 – dimetil – 2, 5 – heptadiin

.....

10. 4 – metil – 2 – hegzan

.....

11. 5 – brom – 3 – metil – 1, 4 – hegzadien

.....

12. 1 – brom – 3 – metilsiklohegzan

.....

13. 1, 1, 2 – trimetilsiklobütan

.....

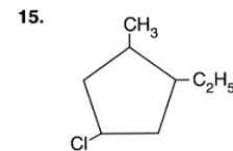
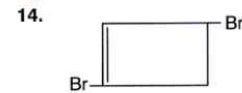
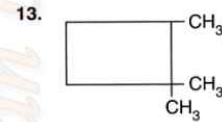
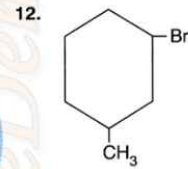
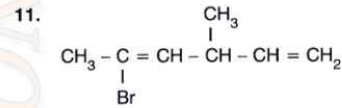
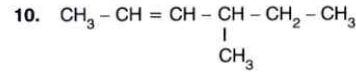
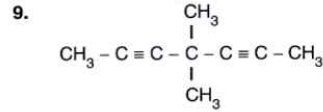
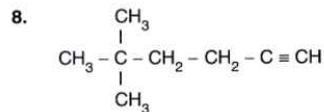
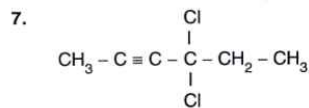
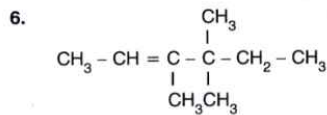
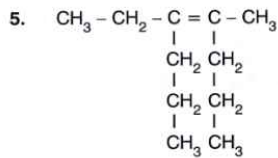
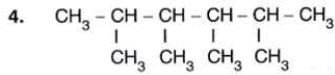
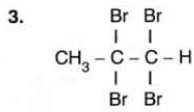
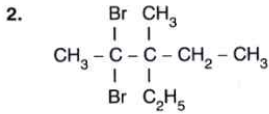
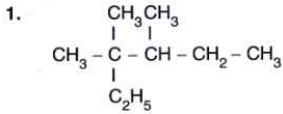
14. 1, 3 – dibromsiklobüten

.....

15. 1 – etil – 4 – klor – 2 – metilsiklopentan

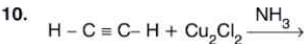
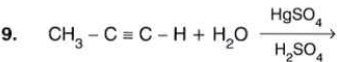
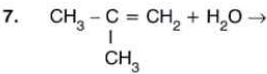
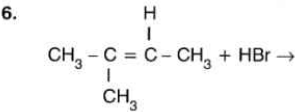
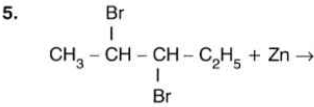
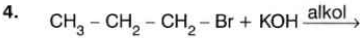
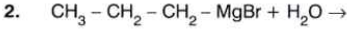
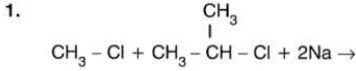
.....

TEST 2 ÇÖZÜMLERİ

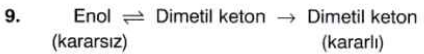
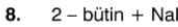
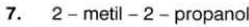
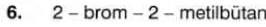
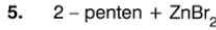
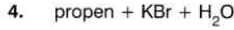
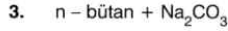
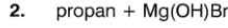
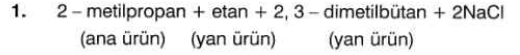


TEST 3 ÇÖZÜMLÜ

Aşağıdaki reaksiyonları tamamlayınız.

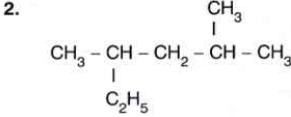


TEST 3 ÇÖZÜMLERİ



1. Aşağıdakilerden hangisi alkanların genel özelliklerinden değildir?

- A) Suda çözünmezler.
B) Homolog sıra oluştururlar.
C) Polimerleşirler.
D) Yanabilirler.
E) Molekülleri arasında van der Waals bağı vardır.



Açık formülü yukarıda verilen hidrokarbonun adlandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) 2 - etilpentan
B) 2 - etil - 4 - metilheksan
C) 2 - etil - 4 - metilheksan
D) 2, 4 - dimetilheksan
E) 2, 4 - dimetilheksen

3. Basit formülü $(\text{CH}_2)_n$ olan açık zincirli bir hidrokarbonun mol kütlesi 42 gramdır.

Bu bileşik ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır? (Atom ağırlıkları: C=12, H=1)

- A) Doymamış hidrokarbondur.
B) Yarı açık formülü $\text{H}_3\text{C} - \text{CH} = \text{CH}_2$ dir.
C) n sayısı 3 tür.
D) Molekülü 8 tane sigma(σ), 2 tane pi(π) bağı içerir.
E) Propen olarak adlandırılır.

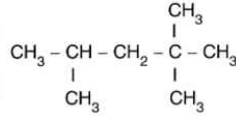
4. 2, 3 - dimetil - 1, 4 - hegzadien bileşiği için;

- I. Molekülünde sp^2 hibritleşmesi yapan C atomu 4 tanedir.
II. Etil bütül asetilen ile izomerdir.
III. NH_3 lü ortamda AgNO_3 ile tepkime verir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) I ve III
E) II ve III

5.



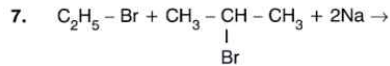
Yarı açık formülü verilen hidrokarbonun IUPAC sistemine göre adlandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) 2 - metil, 4 - metilpentan
B) 2, 4 - dimetilpentan
C) 2, 2, 4 - trimetilpentan
D) 1, 1 - 3 - trimetilpentan
E) 2, 4, 4 - trimetilpentan

6. I. Siklobütan
II. 2, 3 - dimetilbütan
III. 2, 2 - dimetilpentan

Yukarıda verilen bileşiklerden hangileri $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ genel formülüne uyar?

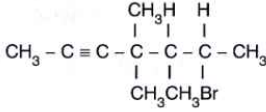
- A) Yalnız II
B) Yalnız III
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III



Tepkimesi sonucu aşağıdaki bileşiklerden hangisi oluşmaz?

- A) n - bütan
B) n - heksan
C) 2 - metilbütan
D) Sodyum bromür
E) 2, 3 - dimetilbütan

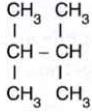
8.



Yukarıdaki bileşiğin IUPAC sistemine göre adlandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) 6 - brom - 4, 4, 5 - trimetil - 2 - heptin
B) 2 - brom - 2, 4, 4 - trimetilheptan
C) 6 - brom - 2, 4, 4 - trimetil - 2 - heptin
D) 2 - brom - 4, 4, 6 - trimetilpentan
E) 6 - brom - 4, 4, 6 - trimetiloktan

9.



Bileşiğini Würtz senteziyle elde etmek için aşağıdaki alkil klorürlerden hangisi kullanılmalıdır?

- A) İzopropil klorür
B) Propil klorür
C) Etil klorür
D) Bütil klorür
E) İzobütil klorür

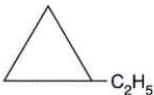
10. Aşağıdakilerden hangisi C_5H_{10} un izomerlerinden biri değildir?

- A) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$
B) $\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$
C) $\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH} \\ | \quad | \quad || \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \quad \text{CH}_2 \end{array}$

D)



E)



11. Hidrokarbon olduğu bilinen X, Y ve Z maddeleri ile ilgili;

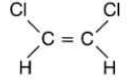
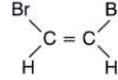
- I. X ve Y bromlu suyun rengini gidermektedir.
II. Y, NH_3 lü AgNO_3 çözeltisi ile beyaz çökelek oluş-turmaktadır.

bilgileri verilmektedir.

Buna göre; X, Y ve Z bileşikleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Alkan	Alken	Alkin
A)	X	Y	Z
B)	Y	Z	X
C)	Z	Y	X
D)	Z	X	Y
E)	X	Z	Y

12.



Yukarıdaki bileşikler ile ilgili;

- I. İzomerdirler.
II. Katılma reaksiyonu verirler.
III. Polimerleşirler.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) II ve III

13. Aşağıdaki düz zincirli bileşiklerden hangisinde sp^2 hibritleşmesi yapan karbon atomu vardır?

- A) CH_4
B) C_2H_4
C) C_2H_2
D) C_2H_6
E) C_3H_8

14.

- I. Alkadienler
II. Sikloalkenler
III. Parafinler

Yukarıdaki bileşiklerin hangilerinin genel formülü $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ dir?

- A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) I ve III
E) II ve III

1. Düz zincirli alkenler için aşağıdakilerden hangisi kesinlikle yanlıştır?

A) Yapılarında pi bağı vardır.
 B) Bromlu suyun rengini giderirler.
 C) Genel formülleri $C_n H_{2n}$ dir.
 D) Alkollerden su çekilmesi ile elde edilirler.
 E) Doymuş hidrokarbondurlar.

2. Propen ve propin bileşikleri için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Kütlece hidrojen yüzdeleri farklıdır.
 B) Molekül kütleleri eşittir.
 C) İzomerdirler.
 D) Genel formülleri $C_n H_{2n-2}$ dir.
 E) Eşit sayıda pi(π) bağı içerirler.

3. Sadece etil bromür kullanılarak Würtz senteziyle elde edilen alkan aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) Etan B) n – bütan C) Metan
 D) Asetilen E) n – heksan

4. Etilen ve asetilenüen oluşan 8 mollük karışım 15 mol H_2 ile tamamen doyuruluyor.

Buna göre, karışımda kaç mol etilen vardır?

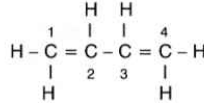
A) 7 B) 6 C) 5 D) 2 E) 1

5. Açık zincirli doymuş bir hidrokarbonun 10 gramı tamamen yakıldığında 1 mol H_2O oluşturmaktadır.

Buna göre, hidrokarbon aşağıdakilerden hangisidir? (Atom ağırlıkları: C=12, H=1)

A) C_2H_6 B) CH_4 C) C_3H_8
 D) C_4H_{10} E) C_5H_{12}

6.



Organik bileşiği için;

- I. 1 ve 4 nolu karbonlar sp^2 hibritleşmesi yapmıştır.
 II. IUPAC sistemine göre adı; 1, 4 – bütadiendir.
 III. HCl ile katılma tepkimesi verir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
 D) I ve III E) I, II ve III

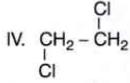
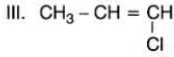
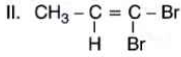
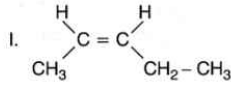
7. 3,3 – dimetil hegza – 4 – en – 1 – in bileşiğinin 1 molü için;

- I. Tamamen yakıldığında 3 mol H_2O oluşur.
 II. 3 mol H_2 ile doymun hale gelir.
 III. 14 mol sigma(σ) bağı içerir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) I ve III E) I, II ve III

8.



Yukarıda verilen bileşiklerden hangilerinin cis-trans izomerisi vardır?

- A) I ve III B) II ve III C) I ve IV
D) I, III ve IV E) I, II ve IV

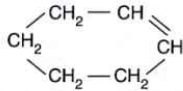
9.



Yukarıdaki bileşiğin IUPAC sistemine göre adlandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) 7 - nitro - 3 - hepten
B) 1 - nitro - 4 - hepten
C) 3 - hepten
D) 7 - nitro - 4 - hepten
E) 7 - nitro - 3 - hepten

10.



Molekölü için;

- I. Sikloheksen olarak adlandırılır.
II. 5 tane C atomu sp^3 hibritleşmesi yapmıştır.
III. 1 - hegzin bileşiği ile izomerdir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

11. Aşağıdaki alkil ve alkenil adlandırılmalarından hangisi yanlış olarak verilmiştir?

- A) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2 -$ n - bütül
B) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \end{array}$ izobütül
C) $\begin{array}{c} \text{I} \\ | \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 \end{array}$ n - propil
D) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ Tersiyer - bütül
E) $\begin{array}{c} \text{CH} \\ || \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} \\ | \\ \text{CH} - \end{array}$ 1 - bütenil

12.

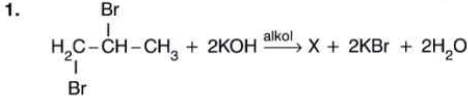
- I. Etan
II. Propan
III. Bütan

Yukarıdaki alkanlardan hangilerinin yapı izomerisi yoktur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

13. Aşağıdaki bileşik çiftlerinden hangileri izomer değildir?

- I II
 $\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} - \text{OH} \end{array}$; $\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{O} - \text{CH}_3 \end{array}$
A) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$; $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_2\text{CH}_3$
B) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2 \end{array}$; $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$
C) $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$; $\begin{array}{c} \text{CH} - \text{CH}_2 \\ || \\ \text{CH} - \text{CH}_2 \end{array}$
D) $\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} - \text{CH}_3 \end{array}$; $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_2 - \text{C} = \text{O} \\ | \\ \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$
E)



Tepkimesinde elde edilen X bileşiği için;

- I. Cu_2Cl_2 çözeltisi ile kırmızı çökelek oluşturur.
 II. IUPAC sistemine göre adı; propindir.
 III. HCl ile katılma tepkimesi verir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
 D) I ve II E) I, II ve III

2. Bir karbon atomuna iki tane metil bir tane etil ve bir tane propil bağlanırsa oluşan molekülün adı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

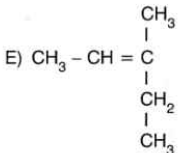
- A) 3, 3 - dimetil heksan B) 2, 2 - dimetil pentan
 C) 3, 3 - dimetil heptan D) 3, 3 - dimetil pentan
 E) 2, 3 - dimetil heksan

3. 0,25 mol düz zincirli mono alken tamamen yakıldığında 7,5 mol hava harcanmaktadır.

Buna göre, alkenin formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

(Havanın molce 1/5 i oksijendir.)

- A) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2$
 B) $\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}=\text{CH}_2$
 C) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$
 D) $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{C}=\text{C}-\text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$



4. - 1 molekülünde 2 tane $\pi(\pi)$ bağı vardır.
 - Cis - trans izomerisi vardır.
 - 1 litresi O_2 ile tamamen yakıldığında aynı koşullarda 6 litre CO_2 gazı oluşuyor.

Yukarıda özellikleri verilen organik bileşik aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) $\text{H}_2\text{C}=\text{C}=\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \diagup \\ \text{C} \\ \diagdown \\ \text{CH}_3 \end{array}$
 B) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{C}=\text{C}-\text{C}_2\text{H}_5 \\ | \quad | \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{CH}_3 \end{array}$
 C) $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ \text{C}=\text{C}=\text{C}-\text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{H} \end{array}$
 D) $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{C}_2\text{H}_5 \\ | \quad | \\ \text{C}=\text{C} \\ | \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{H} \end{array}$
 E) $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}_2\text{H}_5 \\ | \quad | \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{H} \end{array}$

5. Metil klorür ve etil klorürün sodyum ile tepkimesinden Würtz sentezi ile oluşacak ana ürün aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) Metan B) Etan C) Propan
 D) n - bütan E) İzobütan

6. Amonyaklı gümüş nitrat çözeltisi ile aşağıdaki alkinlerden hangisi reaksiyon vermez?

- A) $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$
 B) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$
 C) $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$
 D) $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_3$
 E) $\text{HC}\equiv\text{CCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

7. C_3H_7Br ve $C_5H_{11}Br$ alkil halojenürleri kullanılarak yapılan Würtz sentezine göre;

- I. C_6H_{14}
II. C_8H_{18}
III. C_9H_{20}

alkanlarından hangileri elde edilemez?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

8. Açık zincirli bir hidrokarbonun bir molü 3 mol pi bağı ve 5 mol C atomu içermektedir.

Bu hidrokarbonun kapalı formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) C_5H_{10} B) C_5H_6 C) C_5H_8O
D) C_5H_{12} E) $C_5H_7O_3$

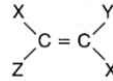
9. Aşağıdaki hangi bileşik Würtz sentezi ile elde edilebilir?

- A) C_2H_6 B) CH_4 C) C_4H_6
D) C_5H_{10} E) C_6H_{10}

10. Eşit mol sayıda etan, etilen ve asetilen içeren gaz karışımının 6 litresi tamamen yakıldığında aynı koşullarda kaç litre CO_2 gazı oluşur?

- A) 3 B) 6 C) 8 D) 10 E) 12

11.



Yukarıdaki molekül için;

- I. Cis - trans izomeri yoktur.
II. En az bir tane (π) pi bağı içerir.
III. Katılma reaksiyonu vermez.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

12. I. 0,3 molü yandığında normal koşullarda 26,88 litre CO_2 gazı oluşuyor.
II. 1 molü 2 mol Br_2 li suyun rengini gideriyor.
III. NH_3 lü $AgNO_3$ ile tepkime vermiyor.

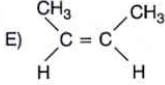
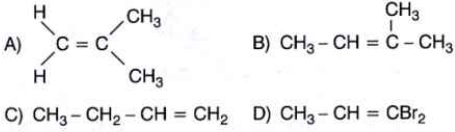
Bu özellikleri gösteren hidrokarbon bileşiği aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $CH \equiv C - CH_3$
B) $CH_3 - CH_2 - C \equiv CH$
C) $CH_2 = C = C = CH_2$
D) $CH_2 = CH - CH_3$
E) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

13. Aşağıda isimleri verilen bileşik çiftlerinden hangileri birbirinin izomeridir?

- A) 1 - bütan ; n - bütan
B) Hegzan ; Hegzen
C) 2, 2 - dimetil propan ; Hegzan
D) Hegzen ; Siklohegzan
E) Etilen ; Asetilen

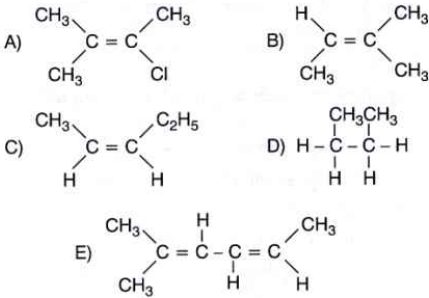
1. Aşağıdaki organik bileşiklerden hangisinin geometrik izomeri vardır?



2. Bir alkenle ilgili olarak;

- Cis - trans izomerisi vardır.
- 1 litresi tamamen yakıldığında aynı koşullarda 5 litre CO_2 gazı oluşur.

Buna göre, bu alken aşağıdakilerden hangisi olabilir?



3. 2 - kloropropan + Metil klorür + $2\text{Na} \xrightarrow{\text{ISI}}$ X + 2NaBr

Tepkimesinden oluşan X (ana ürün) aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 2 - metilbütan B) n - pentan
C) 2 - metilpropan D) n - bütan
E) 2 - etilpropan

4. Hidrokarbon olduğu bilinen X, Y ve Z ile ilgili;

- Eşit mol sayıda X ve Y yakıldığında eşit mol sayıda $\text{CO}_{2(g)}$ oluşuyor.
- $\text{X}_{(g)}$ in normal koşullarda yoğunluğu $\text{Z}_{(g)}$ nin yoğunluğunun yarısıdır.
- Y nin 1 litresi yakıldığında 2 litre CO_2 gazı ve 3 litre su buharı oluşuyor.

bilgileri veriliyor.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi kesinlikle yanlıştır?

- A) Y, C_2H_6 dir. B) X, C_2H_4 tür.
C) Z, C_4H_8 dir. D) X, alkendir.
E) X, CH_4 dür.

5. Aşağıdaki hidrokarbonlardan hangisi NH_3 lü AgNO_3 çözeltisi ile beyaz çökelek oluşturabilir?

- A) C_3H_4 B) C_2H_6 C) C_4H_8
D) C_5H_{12} E) CH_4

6. I. Propilbromür ile KOH reaksiyonu
II. Propine H_2 katılması
III. Propanolden su çekilmesi

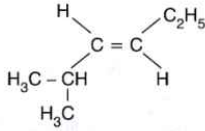
Propen bileşiğini elde etmek için yukarıdaki yöntemlerin hangileri kullanılabilir?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

7. Kapalı formülü C_4H_8 olan bir hidrokarbon molekülü için, aşağıdaki ifadelerden hangisi kesinlikle yanlıştır?

- A) Bir tane çift bağ içerir.
B) Siklo alkandır.
C) Bir tane pi bağı içerir.
D) Alkendir.
E) Alkindir.

8.



Yukarıda verilen hidrokarbonun adlandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) Trans - 2 - metil - 2 - hegzan
 B) Trans - 5 - metil - 3 - hegzan
 C) Cis - 2 - metil - 3 - hegzan
 D) Trans - 2 - metil - 3 - hegzan
 E) Cis - 5 - metil - 3 - hegzan

9. 3,6 gram suyun elektrolizinden açığa çıkan H_2 gazı Pt/Ni katalizörülüğünde 8 gram C_3H_4 bileşiğiyle tam verimle reaksiyona girdiğinde oluşan bileşik için;

- I. Cl_2 ile katılma tepkimesi sonucu 1, 2 - dikloropropanı oluşturur.
 II. Yanması için 9 mol O_2 gazı gereklidir.
 III. Molekülleri arasında van der Waals bağları vardır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

(Atom ağırlıkları: H=1, C=12, O=16)

- A) Yalnız I
 B) Yalnız III
 C) I ve II
 D) I ve III
 E) I, II ve III

10. I. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
 II. $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$
 III. $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$

Molekülleri ile ilgili, aşağıdakilerden hangisi sa-
dece bir bileşik için yanlıştır?

- A) Polimerleşme tepkimesi verirler.
 B) Amonyaklı AgNO_3 ile reaksiyona girerler.
 C) 7 tane sigma bağı içerirler.
 D) Yapılarına eşit mol sayıda H_2 katılıp doymuş hale getirilirler.
 E) Halkalı bileşikler ile izomerleri yoktur.

11. 4 karbonlu olduğu bilinen bir doymamış hidrokarbon bileşiğinin 1 molü 2 mol H_2 ile doymuş hale getiriliyor.

Bu hidrokarbonla ilgili;

- I. Br_2 li suyun rengini giderir.
 II. NH_3 lü ortamda AgNO_3 ile çökelek oluşturur.
 III. H_2O katılmasıyla alkol oluşur.

yargılarından hangilerinin doğruluğu kesindir?

- A) Yalnız I
 B) Yalnız II
 C) Yalnız III
 D) I ve II
 E) I ve III

12.

Bileşik formülü

 B_2 ile tepkimeX : C_nH_{2n}

Vermez

Y : C_nH_{2n}

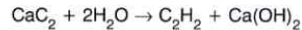
Verir

Bileşik formülleri ve H_2 ile tepkime özellikleri verilen X ve Y hidrokarbonlarının moleküllerindeki karbon sayıları eşittir.

Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) X'in yapısında pi bağı yoktur.
 B) X bir sikloalkan ise, Y bir alkendir.
 C) İzomerdirler.
 D) Y nin yapısında çift bağ vardır.
 E) Her ikisinde alkendir.

13.



Tepkimesine göre % 16 lık 200 g karpitten (CaC_2) elde edilen C_2H_2 gazı normal koşullarda kaç litredir? (Atom ağırlıkları: Ca=40, C=12)

- A) 22,4
 B) 3,36
 C) 11,2
 D) 1,12
 E) 2,24



Sindirim Sistemleri - II Dolaşım Sistemleri - I

BESİNLERİN KİMYASAL SİNDİRİMİ

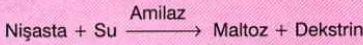
İnorganik besinler olan su ve minerallerle organik besinlerden vitaminler sindirime uğramadan kana geçerler. Organik besinlerden karbohidratlar, yağlar ve proteinler ise sindirim kanalının farklı bölümlerinde sindirime uğrarlar. Bu besinlerin sindiriminde hormonlar ve farklı enzimler görev alır.

Karbohidratların Sindirimi

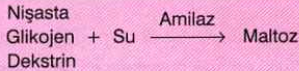
Karbohidratların çoğu bitkiler tarafından üretilir. Vücuda besin olarak alınan karbohidratlardan polisakkarit ve disakkarit çeşitleri yapıtaşları olan monosakkaritlere dönüştürülür.

Karbohidratların kimyasal sindirimi ağızda ve ince bağırsakta gerçekleşir. İki değişik organda ve üç kademede sindirime uğrayarak kimyasal sindirimleri tamamlanır.

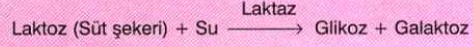
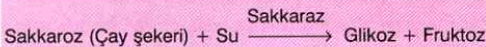
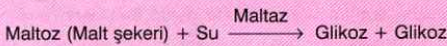
Ağızda, tükürükteki amilaz (pityalin) enzimiyle pişmiş nişastalı besinlerin sindirimi şöyledir:



Karbohidratlar midede kimyasal sindirime uğramadan onikiparmak bağırsağına geçerler. Mide ortamından çıkan asitli besinlerin, onikiparmak bağırsağına gelmeleriyle, onikiparmak bağırsağından sekretin hormonu salgılanır. Kandaki sekretin hormonu pankreası etkileyerek pankreas öz suyunun salgılanmasını uyarır. Bu öz su içindeki amilaz, duodenuma gelen pişmiş veya pişmemiş nişastalı besinler ile diğer polisakkaritlerin sindirimini aşağıdaki gibi gerçekleştirir.



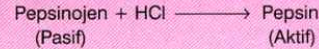
Bu şekilde karbohidratlar disakkarit birimlerine kadar parçalanmış olur. Disakkaritler ise ince bağırsak hücreleri tarafından salınan maltaz, sükröz (sakkaraz) ve laktaz enzimleriyle sindirilerek yapıtaşlarına (monomerlerine) aşağıdaki gibi ayrıştırılır.



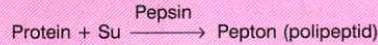
Sindirim sonucu oluşan glikoz ve diğer monosakkaritler, ince bağırsağın villuslarından emilerek kana geçer ve kapı toplardamarıyla karaciğere getirilir.

Proteinlerin Sindirimi

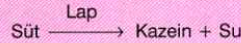
Proteinler; bitkisel besinlerden baklagillerde, hayvansal besinlerden et, süt ve yumurtada bol miktarda bulunan organik maddelerdir. Vücuda alınan proteinlerin, canlı tarafından kullanılabilmesi için, yapı taşları olan amino asitlere parçalanarak kan dolaşımına katılması gerekmektedir. Proteinlerin mekanik sindirimi ağızda, kimyasal sindirimi ise midede başlar ve ince bağırsakta tamamlanır. Ağızdaki çiğnenmiş besinler yutkunmayla yemek borusuna geçer. Buradaki peristaltik hareketlerle besinler mideye iletilince, midenin bazı hücreleri gastrin hormonu salgılar. Kandaki gastrin hormonu midedeki mide öz suyunu salgılayan bezleri uyarır. Uyarılan bu bezlerden hidroklorik asit (HCl), mukus salgısı, pepsinojen enzimi ile süt çocuklarında lâp (renin) enzimi salgılanır. Mide boşluğundaki HCl mide öz suyunda bulunan pasif haldeki pepsinojen ile etkileşime girer ve pepsinojen aktif bir proteinaz olan pepsine dönüştürülür.



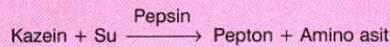
Pepsin de proteinleri etkileyerek onları peptonlara parçalar.



Süt çocuklarındaki lap enzimi, sütün proteinini kazeine dönüştürerek çöktürür.

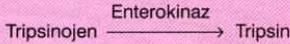


Kazeine de pepsin etki ederek onu polipeptitlerle amino asitlere parçalar.

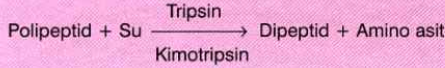


Midedeki besinler buradaki öz su ile karışarak bulamaç (kimüs) haline getirilir. Bu haldeki besinler yaklaşık iki saat sonra, onikiparmak bağırsağına geçerler. Kimüsün onikiparmak bağırsağına gelmesiyle buradan sekretin hormonu salgılanır. Kandaki **sekretin**, pankreası uyarak pankreas öz suyunu salgılatır. Pankreas öz suyunda bulunan enzimlerle peptonların sindirimi, ince bağırsağın onikiparmak bağırsağında ve daha sonra gelen bölümünde, iki aşamada tamamlanır.

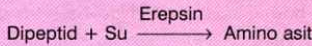
Onikiparmak bağırsağında; pankreasın inaktif haldeki enzimi olan tripsinojen, bağırsaktaki bazı hücrelerden salgılanan enterokinazla aktif tripsine dönüşürken, tripsin ise kimotripsinojeni kimotripsine çevirir.



Tripsin ve kimotripsin, mideden gelen peptonları etkileyerek onları dipeptitlere ve amino asitlere dönüştürür.



İnce bağırsak tarafından salgılanan erepsin enzimi, onikiparmak bağırsağından gelen dipeptitleri amino asitlere dönüştürür ve proteinlerin sindirimi tamamlanmış olur.

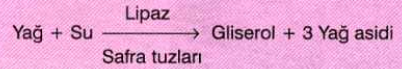


Oluşan tüm amino asitler, ince bağırsaktaki villuslar tarafından emilerek kanla karaciğere getirilir.

Yağların Sindirimi

Yağlar; sıvı olan ayçiçek yağı, zeytinyağı gibi bitkisel yağlarla, katı olan tereyağ ve kuyruk yağı gibi hayvansal yağlardan oluşan organik besinlerdir. Yağların fiziksel sindiriminde ağızdaki dişler ve ince bağırsaktaki safra tuzları etkili olur. Yağların kimyasal sindirimi ise ince bağırsakta başlar ve burada tamamlanır. Böylece yağlar yapı taşları olan yağ asitleri ve gliserine (gliserol) parçalanmış olur.

Besinler, kimüs halinde onikiparmak bağırsağına ulaşınca, buradaki bazı hücrelerden **kolesistokinin** hormonu salgılanır. Kandaki kolesistokinin safra kesesini uyarak, safra salgısının salınmasını başlatır. Kimüs içindeki yağlar, safra salgısıyla etkileşerek küçük yağ damlacıkları haline getirilir ve fiziksel sindirime uğratılır. Böylece yağların yağ damlacıkları haline getirilmesiyle yüzeyleri artırılmış olur. Bu durum ise kimyasal sindirimi yapacak enzimlerin etkinliğini artırır.



Yağ damlacıkları pankreas enzimi olan lipaz ile sindirilir. Yağ asitleri ve gliserol lenf sistemiyle emilerek kan dolaşımına katılır.

Sindirim hormonu	Salgılandığı organ	Etkisi
Gastrin	Mide mukozası	Mide bezlerinden mide özsuyu salgılatma
Sekretin	İnce bağırsak mukozası	Pankreasa sindirim enzimleri salgılatma
Kolesistokinin	İnce bağırsak mukozası	Safra kesesine safra salgılatma

Sindirimle ilgili hormonlar

Örnek 1:

Bir besin maddesinin ince bağırsağa ulaştığında kazanmış olduğu moleküler yapı ve ince bağırsak ortamında etkilendiği enzim aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

Moleküler Yapı	Enzim
A) Disakkarit	Pityalin
B) Amino asit	Pepsin
C) Yağda eriyen vitaminler	Lipaz
D) Peptit	Erepsin
E) Glikoz	Maltaz

(1996 - ÖYS)

Cözüm :

Seçeneklerde verilen,

- Disakkaritlere maltaz, sükras ve laktaz enzimleri etki eder.
- Amino asitlere sindirim enzimleri etki etmez.
- Yağda eriyen vitaminler sindirime uğramazlar.
- Erepsin enzimi peptitleri amino asitlere kadar parçalar.
- Maltaz enzimi glikozu değil maltozu parçalar.

Cevap D

Besinlerin Emilimi

Su, mineraller ve vitaminler sindirime uğramadan emilirler. Büyük moleküllü organik besinlerin emilebilmeleri için sindirilmeleri gerekir. Sindirim sonucu yapı taşlarına ayrılan besinler hücre zarından geçebilecek düzeye gelmiş olurlar. Sindirilmelerine gerek olmayan küçük moleküllü besinler, alkol ve zehirli maddeler su ile birlikte kana geçer.

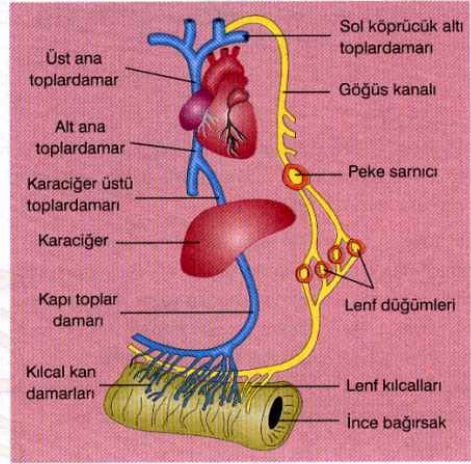
Sindirim kanalındaki maddelerin, bir kısım sindirim organlarının hücrelerince pasif veya aktif taşımayla alınıp kana aktarılmasına **emilim** veya **emilme** denir. Besinlerin emilmesi sindirim organlarının farklı kısımlarında gerçekleşebilmesine rağmen, en çok emilim ince bağırsakta görülür. Ağız ve midede emilme yüzeyi az olduğundan emilen madde miktarı da oldukça azdır. İnce bağırsakta bulunan mikrovillüsle epi-

tel hücreleri ve villuslar emilim yüzeyini çok fazla genişletmiştir. Bir villusun içinde lenf kılcalı ve çok miktarda kılcal kan damarı bulunur.

Villus yüzeyinden emilen gliserol, yağ asitleri ve yağda eriyen vitaminler lenf kılcalarına geçer. Bunlar sonra lenf damarlarıyla taşınarak sol köprücük altı toplardamarlarından kan dolaşımına verilirler. Diğer tüm besinler villus yüzey hücrelerince alınarak kan kılcalarına geçerler. Buradan kapı toplardamarıyla karaciğere gelirler. Karaciğerde kan içindeki madde miktarında gerekli düzenlemeler yapılır. Örneğin; zehirli maddeler süzülür, glikozun fazlası glikojene çevrilerek depolanır. Bu işlemlerden sonra kan, karaciğer toplardamarı ve alt ana toplardamarlarla kalbe getirilir.

İnce bağırsağın peristaltik hareketleriyle kalın bağırsağa geçen içerikte, su, emilemeyen moleküller ve besinlerin sindirilmeyen artıkları vardır. Ayrıca kalın bağırsakta yaşayan bazı bakteriler, B ve K vitaminini sentezlerler. Kalın bağırsakta, B ve K vitaminlerinin ve suyun emilimi gerçekleşir.

ve bakteriler dışkıyı oluştururlar. Dışkı, peristaltik hareketler ve mukusun oluşturduğu kayganlıkla ilerleyerek rektumda birikir. Birikmiş olan dışkı anüsten dış ortama atılır. Bu olaya **dışkılama** denir.



Sindirilmemiş artıklar, ölmüş epitel hücreleri, salgı artıkları

Emilen besinlerin izlediği yol

SİNDİRİM SİSTEMİ KISIMLARI	BAŞLICA GÖREVLERİ	SİNDİRİMDE ETKİLİ BAŞLICA ENZİMLER	ENZİM KAYNAĞI	SİNDİRİLEN MADDE	SON ÜRÜN
Ağız	Besin alma, mekanik sindirim, nişastanın kimyasal sindirimi	Amilaz	Tükürük bezleri	Pişmiş nişasta	Maltoz ve dekstrin
Yemek borusu	Besini mideye taşıma	-----	-----	-----	-----
Mide	Mekanik sindirim, proteinlerin kimyasal sindirimi	Pepsin	Mide bezleri	Proteinler	Polipeptidler ve bazı aminoasitler
İnce bağırsak	Karbonhidrat, protein ve yağların kimyasal sindirimi ve emilimi	Tripsin, lipaz, amilaz, sükras, maltaz, erepsin, laktaz	Pankreas ve ince bağırsak bezleri	Yağlar, polisakkarit, disakkarit, polipeptit dipeptit	Yağ asitleri, gliserol basit şekerler, amino asitler
Kalın bağırsak	Tuzların ve fazla suyun emilmesi, sindirilmemiş artıkların toplanması	-----	-----	-----	-----
Anüs	Sindirim artıklarının vücuttan atılması	-----	-----	-----	-----

Sindirim organlarında gerçekleşen temel olaylar

CANILARDA DOLAŞIM SİSTEMLERİ

Canlılarda vücut içi madde iletimini sağlayan sisteme **dolaşım sistemi** denir.

Tek hücrelilerde dış ortam ile hücre arasındaki madde alış-veriş hücre zarı aracılığı ile yapıldığından özel bir dolaşım sistemi yoktur.

Çok hücreli canlıların ise bir kısmında vücut küçük ve dış ortam ile temas yüzeyi fazla olduğundan madde iletimi difüzyon yolu ile gerçekleşir (su yosunları, kara yosunları, mantarlar gibi). Yüksek yapıli bitkilerde madde taşınması ksilem ve floemden oluşan iletim borularıyla sağlanır. (Bkz 17. sayı)

Hayvanların çoğunda vücut büyüktür ve dış ortamla temas yüzeyi azdır. Bu nedenle bu canlılarda özel dolaşım sistemleri bulunur.

HAYVANLARDA DOLAŞIM SİSTEMLERİ

Hayvanlardaki dolaşım sistemi, bitkilerin taşıma sisteminin daha karmaşık bir yapıdadır. İnsanda ve gelişmiş hayvanlarda dolaşım sistemi atar, kılcal ve toplardamarlarla, kalp ve dolaşım sıvısından (kan) meydana gelmiştir. Ayrıca, dolaşım sistemine ek olarak bir çok hayvan türünde lenf sistemi de bulunur. Damarlar ve kalp, dolaşım sıvısı olan kan ile doludur.

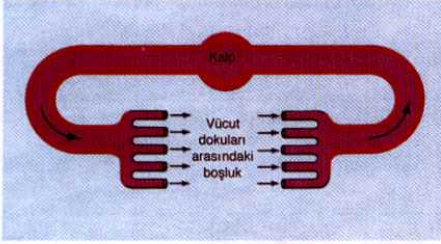
Hayvanlarda dolaşım sisteminin temel amacı vücut içi madde iletimini sağlamaktır. Bunun yanısıra canlı türüne göre değişen farklı görevlerinde üstlenmiştir.

Omurgasızların çoğunda ve omurgalıların tamamında dolaşım sistemi bulunur. Hayvanlarda açık ve kapalı dolaşım olmak üzere iki farklı dolaşım sistemi görülür.

A. Açık Dolaşım

Bu dolaşım şeklinde taşıma sıvısı (kan) tümüyle kapalı bir sistem içerisinde dolaşmayıp dokular arasındaki özel boşluklara (sinüs) yayılır.

Açık dolaşım sisteminde kılcak damarlar ve gerçek kalp bulunmaz. Bazı damarlar kasılıp gevşeyerek kalp görevi görür. Kalbin gücü az ve çalışma temposu yavaş olduğundan kan akışı yavaştır. Bu nedenle genellikle enerji ihtiyacı az olan canlılarda görülür. Kan, kalpten atardamarlara oradan da vücut boşluğuna (sinüs) geçer. Kanla hücreler arasında madde alışverişi yapıldıktan sonra kan tekrar tekrar kalbe geri döner.



Açık dolaşım

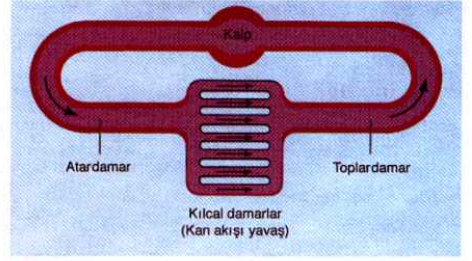
Omurgasız hayvanlardan yumuşakçalar, eklem bacaklılar ve derisi dikenlilerde açık dolaşım görülür. Omurgasızlardan toprak solucanında ise kapalı dolaşım sistemi vardır.

Açık dolaşım sistemine sahip hayvanların bir kısmında gaz alışverişi trakeler ile sağlandığı için kan, oksijen ve karbondioksit taşımaz. Yani bu canlıların kanında hemoglobin gibi oksijen ve karbondioksit taşınmasını sağlayan solunum pigmentleri bulunmaz.

B. Kapalı Dolaşım

Kapalı dolaşımda kan daima kalp ve damarların oluşturduğu kapalı bir sistemde dolaşır. Bu nedenle kan vücut boşluklarına dağılmaz.

Kapalı dolaşım sistemi kalp, atardamar, kılcak damar ve toplardamarlardan oluşur. Kan, kalpten atardamarla çıkar, kılcak damarlara geçer ve burada dokularla kan arasında madde alışverişi yapıldıktan sonra toplardamarlarla tekrar kalbe geri döner.



Kapalı dolaşım

Bu sistemde kanın akışı daha hızlı olduğu için, bu tip dolaşım, oksijen ve besin ihtiyacı fazla olan canlılarda bulunur. Bu sistemde solunum sistemi, dolaşım sistemi ile bağlantılıdır. Dolayısıyla kapalı dolaşım sistemi görülen canlılarda, kan solunum gazlarını taşıdığından kanda solunum pigmentleri bulunur. Omurgalıların hepsinde ve omurgasızlardan toprak solucanı gibi bazı canlılarda kapalı dolaşım görülür.

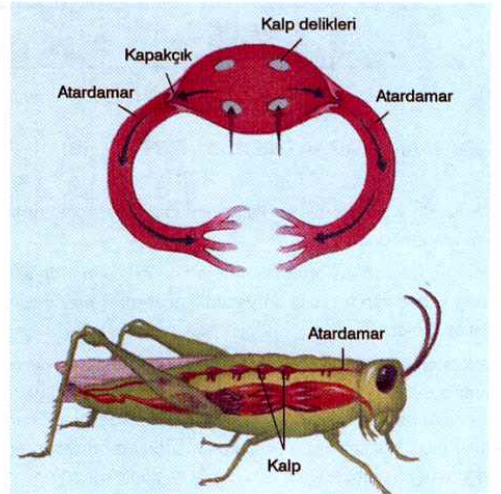
Omurgasızlarda Dolaşım Sistemleri

Sünger, Sölentereler ve Yassı Solucanlarda

Bu canlılarda özel bir dolaşım sistemi yoktur. Madde alışverişinde tüm vücut yüzeyi veya açıklıkları etkili olur.

Eklem Bacaklılarda

Tüm eklem bacaklılarda açık dolaşım sistemi görülür. Eklem bacaklılardan böceklerde sırt tarafında kalp görevi yapan yedi bölmeli bir damar bulunur. Damarın arka ucu kapalı, ön ucu ise açıktır ve her bölmenin yanında delikler bulunur. Bu damarın kasılması ile içindeki kan öne doğru itilir. Öndeki açıklıktan kan vücut boşluğuna dökülür. Bu sırada damarın yanları kapalıdır. Damar gevşeyince yanlardaki delikler açılır. Bu açıklıktan vücuda dağılmış olan kan tekrar damara geri döner. (Açık dolaşım)

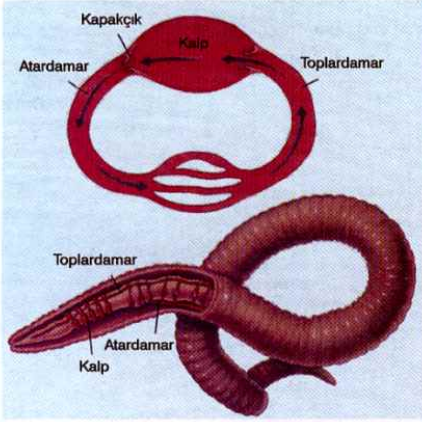


Eklem bacaklılarda dolaşım sistemi

Toprak Solucanında

Toprak solucanında diğer omurgasızlardan farklı olarak kapalı dolaşım sistemi görülür. Halkalı solucanlarda sırta ve karında iki uzun damar ve bunları birbirine bağlayan yan damarlar bulunur. Bu damarlardan 7. ve 11. halkalar arasındaki 5 çift yan damar kalp görevi görür.

Bu damarlardan karın kısmındaki atardamar, sırt bölgesindeki toplardamar görevi yapar. Bu iki damar arasında besin ve gaz alışverişini sağlayan, deri ve diğer organlara kadar uzanan kılcaldamarlar bulunur.



Toprak solucanında dolaşım

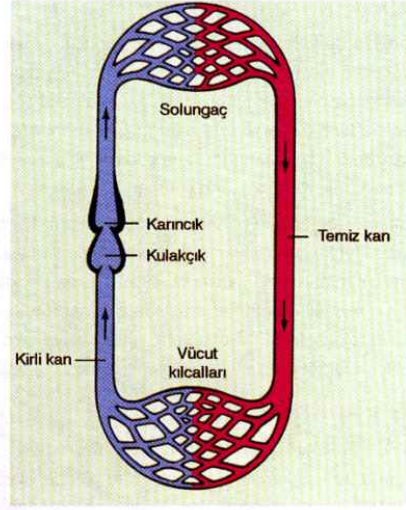
Kalbin kasılmasıyla kan, karın bölgesindeki atardamara geçer ve oradan kılcalarla doku hücrelerine yayılır. Kan ile doku hücreleri arasında madde alışverişi yapıldıktan sonra kan sırt bölgesindeki toplardamara geçer. Kalp gevşeyince toplardamlardaki kan kalbe dolar. Kanda bulunan karbondioksit deri altındaki kılcaldamarlardan vücut çeperine oradan da dışarı atılır. Yine aynı yolla oksijen deri kılcallarına alınır. Böylece kan temizlenmiş olur.

Omurgalıların Dolaşım Sistemleri

Tüm omurgalı canlılarda kapalı dolaşım sistemi görülür. Omurgalı hayvanların damar yapıları hemen hemen aynı olmasına rağmen kalp yapılarında farklılıklar görülür.

Balıklerde

Kalp bir kulakçık ve bir karıncık olmak üzere iki odalıdır. Kalpte daima kirli kan bulunur, damarlarda ise temiz ve kirli kan birbirine karışmaz. Kalpteki kirli kan karıncıktan solungaçlara pompalanır. Solungaçlarda kan karbondioksitini bırakır ve sudaki erimiş oksijeni alır. Balıkların solungaçlarında temizlenen kan kalbe gelmeden doğrudan bütün vüda dağılır ve doku hücrelerinden karbondioksiti aldıktan sonra kalbin kulakçığına geri gelir.

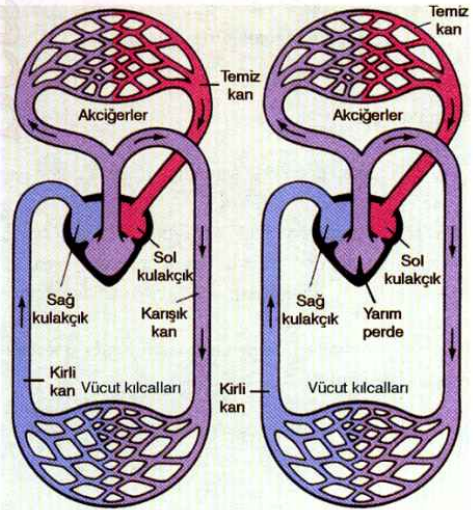


Balıklerde dolaşım

Kurbağalarda

Kalp, iki kulakçık ve bir karıncık olmak üzere üç odalıdır. Karıncık tek olduğu için karıncıkta kirli ve temiz kan birbirine karışır. Bundan dolayı vücutlarında karışık kan dolaşır. Vücuttan toplanan kirli kan sağ kulakçığa, akciğerlerde temizlenen kan sol kulakçığa gelir. Kulakçıkların kasılmasıyla kan karıncığa boşalır ve karıncıkta karışan kan karıncığın kasılması ile vücuda pompalanır. Bu canlılar vücut sıcaklığını sabit tutamazlar. Vücut sıcaklığı ortama göre değişir. Bu tür canlılara soğukkanlı canlılar denir.

Bu hayvanlar soğuk kış mevsiminde kış uykusuna yatarlar. Kurbağalarda kalpten vücuda gönderilen kanda oksijen oranı azdır. Kurbağalar, akciğer solunumunun yanı sıra deri solunumu da yaparlar. Böylece oksijen açığını deri solunumu ile kısmen giderirler.



Kurbağa ve sürüngenlerde dolaşım

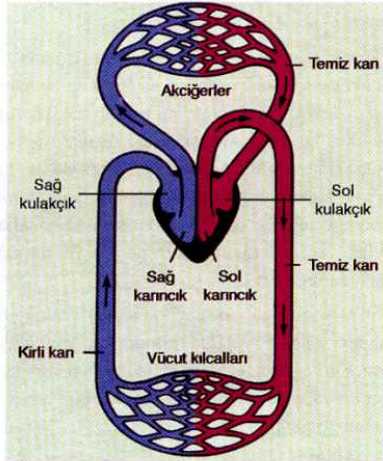
Sürüngelelerde

Sürüngelelerde kalp iki kulakçık ve bir karıncık olmak üzere üç odacıkta oluşmuştur. Kurbağalardan farklı olarak karıncıkta yarım bir perde bulunur. Ayrılma tam olmadığından kirli ve temiz kan kurbağalarda olduğu gibi karıncıkta karışır. Bundan dolayı vücutlarında karışık kan dolaşır ve soğukkanlı canlılardır. Kış uykusuna yatarlar.

Timsahlarda diğer sürüngelelerden farklı olarak karıncıklar tamamen ayrılmıştır. Yani kalp dört odacıklıdır ve kalpte kirli ve temiz kan birbirine karışmaz. Fakat temiz ve kirli kan kalpten çıkan iki atardamar arasında bulunan **panizza kanalı** ile birbirine karışır. Bu durum timsah suya girdiğinde gerçekleşir. Diğer durumlarda kanışma olmaz.

Kuş ve Memelilerde

Kalpleri, iki kulakçık ve iki karıncık olmak üzere dört odacıklıdır. Temiz ve kirli kan birbirine karışmaz. Bu canlılarda vücut sıcaklığı çevre sıcaklığından etkilenmez. Bundan dolayı bu canlılara **sıcakkanlı canlılar** denir.



Kuş ve memelilerde dolaşım

Örnek 2 :

Dolaşımla ilgili,

- Kanın yürekte doğrudan solunum organına pompalanması
- Kanın solunum organından doğrudan yüreğe dönmesi
- Kanın yürekte doğrudan dokulara pompalanması
- Kanın solunum organından doğrudan dokulara gitmesi

olaylarından hangileri, hem balık hem kuşta gerçekleşen ortak olaylardır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız IV

D) I ve IV

E) II ve III

(1987 - ÖYS)

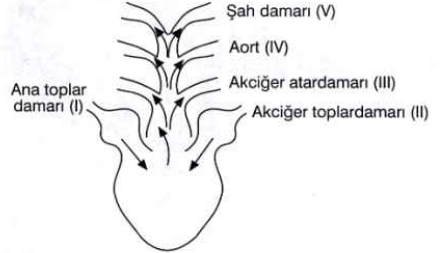
Çözüm :

Suruda balık ve kuşlarda dolaşım sistemi ile ilgili ortak olan özelliklerin bulunması isteniyor. Buna göre,

- Kanın yürekte solunum organına pompalanması bütün omurgalılarda ortak olarak görülür.
- Kanın solunum organından yüreğe dönmesi kuşlarda görülürken balıklarda görülmez. Balıklarda solunum organında temizlenen kan doğrudan vücuda pompalanır.
- Kanın yürekte dokulara pompalanması kuşlarda görülürken balıklarda görülmez.
- Kanın solunum organından doğrudan dokulara gitmesi balıklarda görülürken kuşlarda görülmez.

Cevap A

Örnek 3 :



Yukandaki şemada ergin kurbağaların yürek ve bazı damarları gösterilmektedir.

Bu hayvanlar karada iken, kan damarlarından hangisinin taşıdığı kandaki oksijen derişimi diğerlerinden daha yüksektir?

- A) I B) II C) III D) IV E) V

(1989 - ÖYS)

Çözüm :

Şemada gösterilen ergin kurbağaya ait kalp ve damarlar incelendiğinde II. damar olan akciğer toplardamarında oksijen derişiminin diğer damarlara oranla daha yüksek olduğu anlaşılır. Çünkü kurbağalar karada iken akciğer solunumu yaparlar ve akciğerlerde temizlenen kan, akciğer toplardamarı ile kalbe taşınır. Ancak bu canlılarda tek karıncık bulunduğu için karıncıktan çıkan tüm damarlar karışık kan taşır.

Cevap B

İNSANDA DOLAŞIM SİSTEMİ

İnsanda gelişmiş bir kapalı dolaşım görülür. Kan, kalp ve damarlardan oluşan sistem içerisinde sürekli dolaşır. İnsanda-ki dolaşım sistemi başlıca üç bölümde incelenir:

1. Kalp
2. Damarlar
3. Dolaşım sıvısı (kan)

1. KALP

Kalp göğüs boşluğunda, diyaframın üstünde ve iki akciğer arasında hafif sola eğik olarak yerleşmiş koni şeklinde bir organdır. Genellikle herkesin kendi yumruğu büyüklüğünde, 240 - 340 g ağırlığındadır. Yaşlandıkça kalbin büyüklüğü artar.

İnsan kalbi dört odacıklıdır. Üstte iki kulakçık altta ise iki karıncık bulunur. Kulakçıklarla karıncıklar arasında kanın tek yönde ilerlemesini sağlayan **kapakçıklar** bulunur.

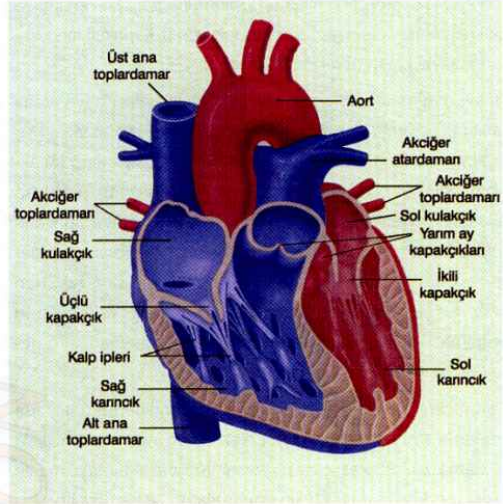
Bu kapakçıklar sağ kulakçıkla sağ karıncık arasında **üçlü** (triküspit), sol kulakçıkla sol karıncık arasında ise **ikili** (biküspit = mitral) dir.

Kalbin sağ kulakçığına **alt ve üst ana toplardamarlar** kirli kan getirir. Sağ kulakçıktan sağ karıncığa geçen kirli kan **akciğer atardamarı** ile akciğerlere gönderilir. Akciğerlerde temizlenen kan **akciğer toplardamarları** ile sol kulakçığa getirilir. Kulakçıktan sol karıncığa geçen temiz kan **aort atardamarı** ile vücuda dağıtılır. Dolayısıyla kalbin sağ tarafında kirli, sol tarafında temiz kan bulunur.

Karıncıklardan çıkan atardamarların başlangıç bölgelerinde kanın geri akmasını önleyen **yarım ay kapakçıkları** yer alır.

Kalp yapı olarak üç tabakadan oluşur. En dışta iki katlı zar olan **perikart tabakası** bulunur. Bu iki zarın arasında bulunan kaygan sıvı kalbin rahat çalışmasını ve darbelerden korunmasını sağlar. Ortada kalp kasından oluşan **miyokart** ve en iç kısımda tek katlı yassı epitelden oluşan **endokart tabakası** bulunur.

Kalp kası kalın ve sık yapıldığından içindeki kandan besin ve O₂ alamaz. Kalbin besin ve O₂ ihtiyacını aorttan ayrılan **koroner damarlar** sağlar. Koroner damarlar kalbin miyokart tabakasında bulunur. Koroner damarların kalbi yeterince besleyememesi sonucunda **kalp krizi** meydana gelebilir.



İnsanda kalbin yapısı

Örnek 4:

Aşağıdaki damarlardan hangisi, herhangi bir değişime uğramadan aorta geçecek olan kanı taşır?

- A) Akciğer toplardamarı
- B) Karaciğer toplardamarı
- C) Üst ana toplardamar
- D) Bağırsak toplardamarı
- E) Alt ana toplardamar

(1999-ÖSS-İpt.)

Çözüm :

Herhangi bir değişime uğramadan aorta geçecek olan kanı akciğer toplardamarı taşır. Çünkü akciğerlerde temizlenen kan akciğer toplardamarı ile sol kulakçığa oradan sol karıncığa geçer. Buralarda kanın içeriği herhangi bir değişime uğramadan aort aracılığı ile vücuda dağılır.

Cevap A

Kalbin Çalışması

Kalbin çalışması kulakçık ve karıncıklardaki kalp kaslarının kasılıp gevşemesi ile gerçekleşir. Kalp kaslarının kasılması- na **sistol**, gevşemesine ise **diastol** denir.

Kulakçık ve karıncıklar birbirlerine zıt olarak çalışırlar. Yani kulakçıklar kasılırken karıncıklar gevşer. Kalbin her odacığı kasılma ile içerisindeki kanı boşaltırken gevşeme sayesinde tekrar kan ile dolar. Kulakçıkların kasılması ile kan kulakçıklardan karıncıklara geçer. Bu sırada karıncıklar gevşer. Hemen sonra karıncıklar kasılır ve karıncıklardaki kan atardamarlara geçer.

Bu sırada kulakçıklar gevşer ve toplardamarlardaki kan kulakçıklara dolar. Kalbin yapısındaki tek yönlü kapakçıkların kapanmasıyla kanın geri dönmesi engellenir.

Kalbin çalışması otonom sinirlerle kontrol edilir. Kalbin ritmik kasılmaları kalbin belirli yerlerinde bulunan özelleşmiş yapılar ile düzenlenir. Otonom sinirlerin etkisiyle sağ kulakçık duvarında bulunan S.A. (**sinoatriyal düğüm**) uyarılırsa kulakçıklar kasılır. S.A düğümünden yayılan uyarılar fibrillerle kulakçıklarla karıncıklar arasında bulunan ikinci sinir düğümü olan A.V. yi (**Atrio ventriküler düğüm**) uyarır. A.V. den çıkan his demetleri tüm karıncığa yayılır. A.V. düğümünün uyarılması ile uyarılar **his demetlerine** (purkinje lifleri) geçer ve karıncıklar kasılır.

Kalbin çalışma hızı yaşa göre değişir. Bebeklerde dakikada ortalama 120 kez kasılıp gevşerken, ergin insanda dakikada ortalama 70 - 80 kez kasılıp gevşer. Kalp atışı bir kasılma ile gevşemeden ibarettir. Dakikada ortalama 70 kez kasılıp gevşeyen kalbin her atışı 0,85 sn sürer.

Önce kulakçıklar 0,15 sn kasılır. Sonra karıncıklar 0,30 sn kasılır. Daha sonra bütün kalp 0,40 sn dinlenir.

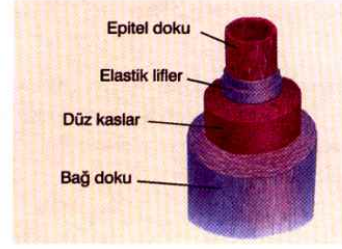
Kalbin Çalışmasını Etkileyen Faktörler

- 1) **Sinirler** : Sempatik sinirler kalp atışını hızlandırırken, parasempatik sinirler yavaşlatır.
- 2) **Hormonlar** : Adrenalin ve tiroksin hormonları kalbin atışını hızlandırırken, asetil kolin ve nöradrenalin hormonları yavaşlatıcı etki yapar.
- 3) **Sıcaklık** : Ateşli hastalıklarda olduğu gibi vücut ısısının artması kalp atışını hızlandırır.
- 4) **CO₂** : Kandaki CO₂ artışı kan dolaşımını ve kalbin çalışmasını hızlandırır.
- 5) **Uyarıcı maddeler** : Kafein gibi uyarıcı maddeler kalbin çalışmasını hızlandırıcı etki yaparlar.

2. KAN DAMARLARI

a. Atardamarlar

- Kalpteki kanı vücuda götüren damarlardır.
- Akciğer atardamarı hariç hepsi temiz kan taşırlar.
- Atardamarlarda kan basıncı yüksektir.
- Atardamarların duvarı üç tabakadan oluşur. Dışta lifli bağ doku, ortada düz kaslar ve elastik lifler, içte ise tek katlı yassı epitel bulunur.
- Elastik lifler kan basıncına karşı atardamarların dayanıklılığını artırır.
- İçteki tek katlı yassı epitel (endotel) iç yüzeyi pürüzsüz yaparak kanın akışını kolaylaştırır.



Atardamarın yapısı

b. Toplardamarlar

- Vücuttaki kirli kanın kalbe getirilmesini sağlayan damarlardır.
- Karbondioksitçe zengin (kirli) kan taşırlar. (Akciğer toplardamarı hariç)
- Toplardamarlardaki kan basıncı düşüktür.
- Toplardamarların ortalama çapı (yüzeyi) atardamarlardan fazladır.
- Toplardamarların duvarı üç tabakadan oluşur. Dışta lifli bağ doku, ortada düz kas, içte ise tek katlı yassı epitel bulunur. Atardamarlardan farklı olarak toplardamarların kas tabakasında elastik lifler bulunmaz.
- Vücudun alt kısımlarındaki toplardamarların içinde kanın tek yönde akmasını sağlayan kapakçıklar bulunur.
- Kanın toplardamarlardaki hareketinde kalbin yaptığı basınç yeterli değildir. Toplardamarlarda kanın hareketinde birçok faktör etkilidir.

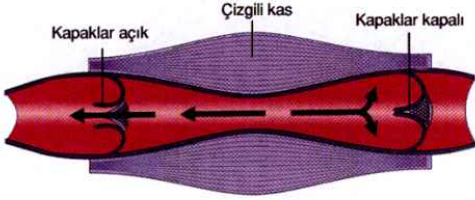


Toplardamarın yapısı

Toplardamarlarda kanın hareketinde etkili faktörler:

- Kulakçıkların gevşemesi ile oluşan kalbin negatif emme kuvveti
- Damar çeperinde bulunan düz kasların kasılıp gevşeme hareketleri
- Damar etrafında bulunan iskelet kaslarının (çizgili kas) kasılması ile oluşan basınç
- Vücudun alt kısımlarındaki toplardamarlar içinde bulunan ve kanın tek yönlü hareketini sağlayan kapakçıklar

- Solunum hareketleri sırasında göğüs bölgesindeki basıncın değişimi
- Vücudun üst kısımlarında yer çekimi kuvvetinin etkisi



Toplardamar kapakçıkları

c. Kılcaldamarlar

Kılcaldamarlar; genellikle atardamarlar ile toplardamarlar arasında bulunurlar.

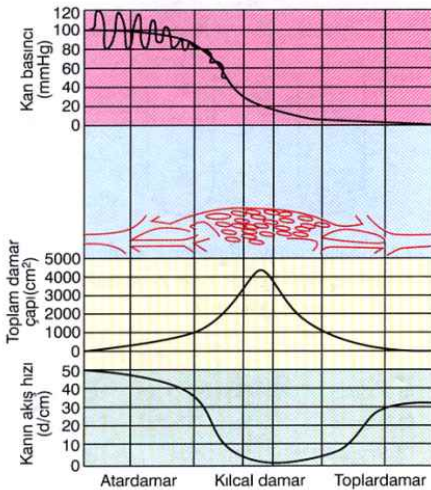
Kılcaldamar duvarı tek katlı yassı epitel hücrelerinden yapılmıştır. Bu durum doku hücreleri ile kan arasında madde alışverişine olanak sağlar.

Kılcaldamarlar her organda bulunur. Karaciğer, akciğer, iç salgı organları ve böbreklerde bol miktarda bulunur.

Kılcallarda kanın akış hızı atardamardakine göre düşüktür. Böylece kan ile hücreler arasındaki madde alışverişi için yeterli zaman sağlanır.



Kılcaldamarların yapısı



Damarlardaki kan basıncı, toplam damar çapı ve kan akış hızı değişimleri

Kan Basıncı

Kanın damarlardaki akışını sağlayan esas etken, karıncıkların kasılması ile doğan basınçtır. Bu basınçla kan, atardamarlara pompalanır. Basınç etkisiyle kanla dolan atardamar genişler ve hemen kasılı tabakanın etkisiyle daralarak kanın damar içinde ilerlemesini sağlar. Atardamarların kanı boğum boğum ileriye pompalaması, kanın kılcaldamarlara kadar ulaşmasını sağlar. Kanın kılcaldamarda akış hızı, doku hücreleri ile kan arasındaki madde alışverişine imkân sağlayacak şekilde yavaş ve sabittir.

Kanın atardamarların duvarına yaptığı basınca **tansiyon** denir. Kalp karıncığının kasılması sırasında kanın atardamar çeperine yaptığı basınca **büyük tansiyon** denir. Yetişkin bir insanda büyük tansiyon değeri ortalama 120 mm Hg dir. Kalbin dinlenmesi sırasında kanın atardamarlara yaptığı basınca ise **küçük tansiyon** denir. Yetişkin bir insanda küçük tansiyon değeri ortalama 80 mm Hg dir.

Atardamar çeperinin esnekliğinin azalması, atardamarlardaki basıncı etkiler. Damar sertliğinde de tansiyon yükselir. Atardamarlardaki basıncın sürekli normalden yüksek olması **hipertansiyona** neden olur. Ani ve çok kan kaybında veya atardamar çeperinin esneklik özelliğini kaybedip iyice genişlemesi sonucunda kan basıncı düşer ve **hipotansiyon** meydana gelir.

Örnek 5:

İnsanlarda, aşağıdakilerden hangisi kan basıncının yükselmesine neden olmaz?

- Atar damar çeper esnekliğinin azalması
- Yüreğin gevşeme durumuna geçmesi
- Kandaki tuz, lipid ve proteinlerin artması
- Kandaki tuz konsantrasyonunun artması
- Kandaki adrenalin miktarının artması

(1997-ÖYS)

Çözüm :

Kan basıncının artması atardamarların hacminin artması veya atardamar esnekliğinin kaybolmasından kaynaklanır. A, C ve D seçenekleri bu durumla ilgilidir. E seçeneğinde adrenalin miktarının artması kalbin çalışmasını hızlandırdığından damarlara verilen kan miktarı artar. Yüreğin gevşeme durumuna geçmesi ise damarlardaki kanın kalbe geçmesini sağlayan normal bir durum olduğundan kan basıncını artırıcı etki göstermez.

Cevap B

1. İnce bağırsak villuslarında emilime uğrayan besinler özelliklerine göre kan kılcalları veya lenf kılcallarına alınarak dolaşım sistemine geçerler. Glikoz, kan kılcalları ile yağ asitleri ise lenf kılcalları ile alınır.

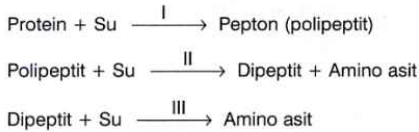
Buna göre, ince bağırsaktan emilen glikoz ve yağ asitlerinin ilk olarak hangi bölgede karşılaşması beklenir?

- A) Kalbin sağ kulaklığı
B) Peke sarnıcı
C) Göğüs lenf kanalı
D) Üst ana toplardamar
E) Karaciğer kapı toplardamarı

2. Bol miktarda yağlı besinlerle beslenen bir kişinin, sindirim kanalındaki gliserol, yağ, yağ asidi ve H₂O miktarlarındaki değişimler aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Gliserol miktarı	Yağ miktarı	Yağ asidi miktarı	H ₂ O miktarı
A)	Azalır	Azalır	Artar	Artar
B)	Artar	Azalır	Artar	Artar
C)	Artar	Azalır	Artar	Azalır
D)	Azalır	Azalır	Azalır	Artar
E)	Azalır	Azalır	Artar	Azalır

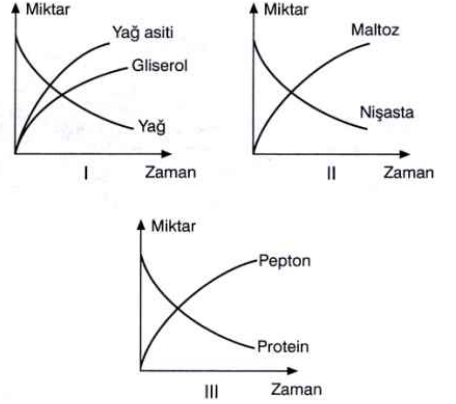
3. Aşağıda proteinlerin sindirim basamakları verilmiştir.



Buna göre numaralı yerlere yazılması gereken enzimler aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
A)	Erepsin	Tripsin	Pepsin
B)	Erepsin	Pepsin	Tripsin
C)	Tripsin	Erepsin	Pepsin
D)	Pepsin	Tripsin	Erepsin
E)	Pepsin	Erepsin	Tripsin

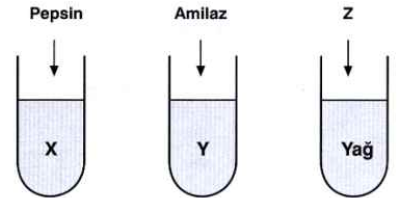
4. Aşağıda, insanda gerçekleşen sindirim olayları sırasındaki bazı maddelerin miktarlarında meydana gelen değişimler verilmiştir.



Buna göre, bu sindirim olaylarının gerçekleştiği organlar aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
A)	Mide	İnce bağırsak	İnce bağırsak
B)	İnce bağırsak	Ağız	Mide
C)	Ağız	Mide	İnce bağırsak
D)	Mide	Ağız	Mide
E)	Ağız	İnce bağırsak	Mide

- 5.



Yukarıdaki deney tüplerinde sindirim olaylarının gerçekleşmesi için X, Y ve Z yerine aşağıdakilerden hangileri gelmelidir?

	X	Y	Z
A)	Protein	Nişasta	Lipaz
B)	Protein	Yağ	Erepsin
C)	Nişasta	Protein	Tripsinojen
D)	Yağ	Nişasta	Maltaz
E)	Protein	Vitamin	Enterokinaz

6. Aşağıdaki şemada yağların sindirim ürünlerinin emiliminden sonra izlediği yol gösterilmiştir.



Buna göre, I, II ve III numaralı yerlere aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

I	II	III
A) Kapı toplardamarı	Peke sarnıcı	Sağ kulakçık
B) İnce bağırsak kılcaldamarı	Karaciğer kapı toplardamarı	Alt ana toplardamar
C) Peke sarnıcı	Sol köprücük altı toplardamarı	Sağ kulakçık
D) Peke sarnıcı	Sağ kulakçık	Aort atardamarı
E) Sol köprücük altı toplardamarı	Sağ kulakçık	Üst ana toplardamar

7. İnce bağırsakta bazı besinlerin emilimi ve taşınması sırasında izlediği yol ile ilgili;

İnce bağırsak kılcalları → İnce bağırsak toplardamarı → Karaciğer toplardamarı → → Kalbin sağ kulakçığı

boş bırakılan yere aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

- A) Alt ana toplardamar
B) Peke sarnıcı
C) Göğüs lüf kanalı
D) Üst ana toplardamar
E) Karaciğer kapı toplardamarı

8. Sindirilmiş besin maddelerinin ince bağırsaktan emilme oranları farklıdır. Karbonhidratların hepsi, yağların %95'i proteinlerin %90'ı ince bağırsak tarafından emilir.

Buna göre, besinlerin emilimi ile ilgili;

- I. Besin monomerlerinin emilimi sırasında aktif taşıma gerçekleştirilir.
II. Az besin alındığında karbonhidratların emilim yüzdesi de azalır.
III. Kolesistokinin hormonunun fazla salgılanması durumunda karbonhidratların emilimi artar.
IV. Vücutta enerji ihtiyacına göre, yağlar proteinlerden daha fazla emilir.

İfadelerinden hangileri söylenemez?

- A) Yalnız II
B) I ve II
C) III ve IV
D) II, III ve IV
E) I, II, III ve IV

9. I. Nişasta → Maltoz + Dekstrin
II. Protein → Amino asit
III. Pirüvik asit → Asetil CoA
IV. Glukoz → Pirüvik asit

Yukarıdaki biyolojik reaksiyonlardan hangileri insanda sindirim kanalına salınan enzimler tarafından gerçekleştirilir?

- A) I ve II
B) I ve III
C) II ve III
D) II ve IV
E) III ve IV

10. Bir insanın kalın bağırsağında;

- I. Selüloz
II. Dipeptit
III. B vitamini
IV. Sükroz

moleküllerinden hangilerinin bulunması salgılanması gereken bazı enzimlerin salgılanmadığını gösterir?

- A) I ve II
B) I ve III
C) II ve IV
D) III ve IV
E) I, II, ve III

1. Aşağıdakilerden hangisi açık dolaşım sistemine ait özelliklerden biri **değildir**?

A) Kan akışı hızlıdır.
 B) Hücreler arasında kılcaldamar yoktur.
 C) Kan damar içerisinden çıkarak sinüs boşluklarında dolaşır.
 D) Kalbin pompalanma gücü zayıf olduğu için metabolizma hızı düşüktür.
 E) Oksijen kanla taşınabilir.

2. – Kanın akış hızı yavaştır.
 – Kılcal kan damarları yoktur.
 – Kan kısmen damarlar içerisinde, kısmen de doku hücreleri arasında bulunur.
 – Kan solunum gazı taşımaz.

Özellikleri verilen dolaşım sistemi, aşağıdaki canlılardan hangisinde **görülmez**?

A) Örümcek B) Akrep C) Arı
 D) Toprak solucanı E) Uğur böceği

3. I. Hamsi
 II. Tavuk
 III. Boğa yılanı

Yukarıda verilen canlıların kalplerinden çıkan aynı miktardaki kanın taşıdığı oksijen miktarının **çoktan aza** doğru sıralanmasının aşağıdakilerden hangisi gibi olması beklenir?

A) I - III - II B) III - II - I C) I - II - III
 D) III - I - II E) II - III - I

4. Canlılarda görülen dolaşım sistemleri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

A) Balıkların kalbinde kirli ve temiz kan bir arada bulunur.
 B) Kurbağaların kalpleri 3 odalıdır.
 C) Sürüngenlerin kalplerinde yarım perde bulunabilir.
 D) Kuşların kalbinde kirli ve temiz kan karışmaz.
 E) İnsan kalbinde 2 karıncık, 2 kulakçık vardır.

5. Taşıma sistemleri ile ilgili yapılan aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi **yanlıştır**?

A) Açık kan dolaşımı → Yumuşakça
 B) Açık kan dolaşımı → Semender
 C) Üç odacıklı kalp → Kaplumbağa
 D) İki odacıklı kalp → Köpek balığı
 E) Kapalı kan dolaşımı → Alabalık

6. Aşağıdakilerden hangisi balıkların dolaşım sistemine ait bir özellik **değildir**?

A) Kalp iki odalıdır.
 B) Kalbin her bölümünde kirli kan bulunur.
 C) Solungaçlarda temizlenen kan kalbe uğramadan vücuda dağılır.
 D) Kalpten pompalanan kan solungaçlara gider.
 E) Vücuttan toplanan kirli kan önce kalbin karıncığına sonra kulakçığına gelir.

7. I. Sol kulakçık
 II. Sağ kulakçık
 III. Karıncık

Kurbağanın kalp yapısına ait yukarıdaki kısımların içerdiği kan bakımından **en temiz** olan bölgeden en kirli bölgeye doğru sıralanışı nasıldır?

A) I - II - III B) I - III - II C) II - III - I
 D) III - II - I E) II - I - III

8. Sürüngenlerin dolaşım sistemleriyle ilgili;

I. Kapalı dolaşıma sahip olma
 II. Üç odacıklı kalp bulundurma
 III. Kirli kanı akciğerde temizleme
 IV. Kan hücreleriyle O₂ taşıma

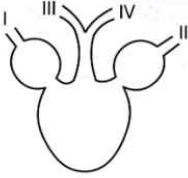
özelliklerinden hangileri bütün sürüngen gruplarında ortaktır?

A) I ve II B) I ve III C) II ve IV
 D) III ve IV E) I, III ve IV

9. Aşağıdakilerden hangisi açık dolaşımı kapalı dolaşımdan ayıran farklardan değildir?

- A) Atardamar ve toplardamarların birbirine kılcal damarlar ile bağlanmaması
- B) Kanın kalp tarafından vücuda pompalanması
- C) Madde alışverişinin vücut boşluklarına dağılan kan ile doku hücreleri arasında olması
- D) Kanın akış hızının yavaş olması
- E) Besin ve oksijene ihtiyacı az olan canlılarda görülmesi

10. Aşağıda kurbaçalarda görülen dolaşım sistemine ait kalp ve damarların şekli verilmiştir.



Bu şekilde,

- I. Ana toplardamar
- II. Akciğer toplardamarı
- III. Akciğer atardamarı
- IV. Aort

olduğuna göre, damarlardan hangilerinde sadece kirli kan bulunur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) I, III ve IV
- E) II, III ve IV

11. İnsanda kanın oksijen miktarının en düşük, karbondioksit miktarının en yüksek olduğu damar aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Aort atardamarı
- B) Ana toplardamar
- C) Böbrek atardamarı
- D) Karaciğer atardamarı
- E) Akciğer toplardamarı

12. Kalbin kasılıp gevşemesi sürecinde meydana gelen,

- I. Sinoatrial düğümün uyarılması
- II. Kulakçıkların kasılması
- III. His demetlerinin uyarılması
- IV. Karıncıkların kasılması
- V. Atrioventriküler düğümün uyarılması

olaylarının gerçekleşme sırası, aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) I - II - III - IV - V
- B) II - I - IV - V - III
- C) IV - V - III - II - I
- D) I - II - IV - III - V
- E) I - II - V - III - IV

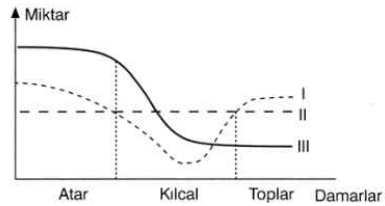
13. İnsandaki dolaşım sistemine ait,

- I. Akciğer atardamarı
- II. Aort atardamarı
- III. Akciğer toplardamarı
- IV. Alt ana toplardamar
- V. Koroner kılcalları

damarlarından hangileri sırasıyla kalbin sağ ve sol karıncısından çıkan damarlardır?

- A) I ve II
- B) I ve III
- C) II ve V
- D) III ve IV
- E) IV ve V

- 14.



Yukarıda kan dolaşımı ile ilgili bazı değişimler verilmiştir.

Grafikteki değişimlerle ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

- A) III → Kan basıncı
- B) I → Kanın akış hızı
- C) II → Kan proteinlerinin miktarı
- D) I → Kandaki oksijen miktarı
- E) II → Kanın osmotik basıncı

15. Atardamarların düz kas tabakasında bol miktarda elastik liflerin bulunmasının insana sağladığı en önemli avantaj, aşağıdakilerden hangisidir?

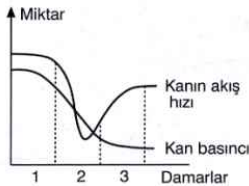
- A) Kasılıp gevşemesi ile kanın akışını kolaylaştırır.
- B) Kanın akış hızını yükseltir.
- C) Kan basıncına karşı damarın dayanıklılığını artırır.
- D) Esneyerek damarda daha çok kanın bulunmasını sağlar.
- E) Kanın vücudun alt bölümlerinden yukarı taşınmasını kolaylaştırır.

16. I. Yassı epitel
II. Kaslı doku
III. Tek yöne açılan kapakçıklar

Yukarıda verilen yapılardan hangileri kalp ve atardamarların yapısında ortak olarak bulunur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

17. Damarlardaki kanın akış hızı ve kan basıncı değişimi aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Bu grafikte ilgili,

- I. 1. damarda elastik lifler bulunur.
- II. 2. damar bir sıralı yassı epiteliden oluşmuştur.
- III. 3. damarda karbondioksit yoğunluğu daima en düşüktür.
- IV. 1. damarda kanın osmotik basıncı en düşüktür.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) I ve II
- B) II ve III
- C) III ve IV
- D) I, II ve IV
- E) I, III ve IV

18. Kalpte karıncıkların kasılması sırasında aşağıdaki olaylardan hangisi gerçekleşmez?

- A) Ana toplardamarlardan sağ kulakçığa kan gelir.
- B) Kalbe akciğerden kan gelir.
- C) Yarım ay kapakçıkları kapanır.
- D) Vücuda kan pompalanır.
- E) İkili ve üçlü kapakçıklar kapanır.

19. Atardamardaki kan basıncı toplardamardaki kan basıncından daha fazladır.

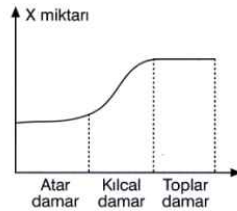
Atardamarlar, yüksek basınca dayanabilmek için,

- I. Kalın çepere sahip olma
- II. Elastik lifler içermeye
- III. Kanın tek yönlü akışını sağlayan kapakçıklar bulundurma
- IV. En iç kısımda düz kas tabakası bulundurma

özelliklerinden hangilerine sahiptirler?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) III ve IV
- D) I, II ve III
- E) I, II ve IV

20. Aşağıdaki grafik aç bir insanın karaciğerinden geçen damarlarda X maddesinin değişim miktarını göstermektedir.

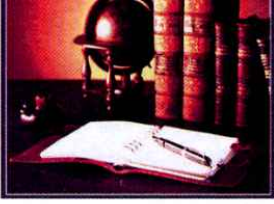


Buna göre grafikteki X yerine,

- I. NH_3
- II. Glikoz
- III. A vitamini
- IV. Safra sıvısı

maddelerinden hangileri yazılabilir?

- A) I ve IV
- B) II ve III
- C) I, II ve IV
- D) I, III ve IV
- E) II, III ve IV



Ses Bilgisi

SES BİLGİSİ

Çiğerlerden gelen havanın ses yolunda titreşiminin kulağın duyabildiği derecesine ses denir. Ses, dilin en küçük birimidir. Konuşmamıza yarayan sesler, birer şekilde gösterilir. Bu şekillere harf denir.

Türkçede sesler, ses yolundaki biçimlenişlerine göre ikiye ayrılır:

- 1) Ünlüler (Sesliler)
- 2) Ünsüzler (Sessizler)

ÜNLÜLERİN ÖZELLİKLERİ ve ÜNLÜLERDE UYUM

Ünlüler, ses yolunda bir engele uğramadan çıkan seslerdir. Bunlar tek başına okunur ve heceleri oluşturur. Türkçede 8 tane ünlü harf vardır: **a, e, ı, i, o, ö, u, ü**

Ünlüler, söyleniş özelliğine, dilin ve ses yolunun aldığı biçimlere göre değişik özellikler gösterir. Şimdi bu özellikleri aşağıdaki tabloda inceleyelim.

	GENİŞ		DAR	
	KALIN	İNCE	KALIN	İNCE
DÜZ	a	e	ı	i
YUVARLAK	o	ö	u	ü

ÜNLÜ UYUMLARI

Türkçede 2 çeşit ünlü uyumu vardır:

- 1) Büyük Ünlü Uyumu
- 2) Küçük Ünlü Uyumu

BÜYÜK ÜNLÜ UYUMU

Türkçe bir sözcükte ilk hecenin ünlüsü kalınsa (**a, ı, o, u**), sonraki hecelerin ünlüsü de kalın (**a, ı, o, u**); ilk hecedeki ünlü inceyse (**e, i, ö, ü**), sonraki ünlüler de ince (**e, i, ö, ü**) olur. Bu özelliğe "Büyük Ünlü Uyumu" denir.

yaş - ılı - lar	(kalın - kalın - kalın)
yaz - dır - mak	(kalın - kalın - kalın)
baş - ıan - gıç	(kalın - kalın - kalın)
gü - neş - li	(ince - ince - ince)
ses - siz - lik	(ince - ince - ince)
bi - lim - sel	(ince - ince - ince)

Türkçe bir sözcük büyük ünlü uyumuna uymak zorundadır. Bir sözcük büyük ünlü uyumuna uymuyorsa büyük olasılıkla Türkçe değildir.

ma-ka-le, mo-bil-ya, mek-tup, te-le-viz-yon

Türkçe olduğu halde, sonradan değişime uğrayarak büyük ünlü uyumuna uymayan sözcükler de vardır.

elma (alma), helva (halva), anne (ana), kardeş (kardaş, karındaş)

Ekler büyük ünlü uyumuna göre ses değişikliğine uğrar. Ancak bazı ekler büyük ünlü uyumuna göre ses değişikliğine uğramaz. Bu ekler şunlardır:

-yor	biliyor
-ki	yoldaki
-ken	oynarken
-leyin	akşamleyin
-daş	meslektaş
-(i)mtırak	yeşilimtırak
-gil	dayımgil

KÜÇÜK ÜNLÜ UYUMU

Ünlülerin düzlük - yuvarlaklık, darlık - genişlik bakımından uygunluğudur. Bu kurala göre;

- a) Türkçede düz ünlülerden (**a, e, ı, i**) sonra düz ünlüler (**a, e, ı, i**) gelir.
- b) Yuvarlak ünlülerden (**o, ö, u, ü**) sonra ya düz-geniş ünlüler (**a, e**) ya da dar-yuvarlak ünlüler (**u, ü**) gelir.

Küçük ünlü uyumu aranırken heceler bir önceki heceye göre değerlendirilir.

do - ğal - lık

"doğallık" sözcüğünde, "yuvarlak"tan sonra "düz-geniş", "düz-geniş"ten sonra "düz-dar" ünlü gelmiştir ve bu sözcük küçük ünlü uyumuna uyar.

ba - rış	(düz, düz)
ke - sin - lik	(düz, düz, düz)
ku - lak	(yuvarlak, düz-geniş)
göz - lem	(yuvarlak, düz-geniş)
zor - luk	(yuvarlak, dar-yuvarlak)

Küçük ünlü uyumuna uymayan sözcükler, genellikle Türkçe değildir.

teknolojî, şoför, salon, horoz, patron

Türkçe olduğu halde küçük ünlü uyumuna uymayan sözcükler de vardır.

tavuk, çamur, armut, avuç, yağmur

ÜNSÜZLERİN ÖZELLİKLERİ

Ünsüzler, ses yolunda boğumlanarak çıkan seslerdir. Bunlar ünlülerle birleşmedikçe okunamaz.

Türkçede 21 tane ünsüz harf vardır:

b, c, ç, d, f, g, ğ, h, j, k, l, m, n, p, r, s, ş, t, v, y, z

Şimdi ünsüzlerin özelliklerini aşağıdaki tabloda inceleyelim.

	SÜREKSİZ	SÜREKLİ
SERT	p, ç, t, k	f, h, s, ş
YUMUŞAK	b, c, d, g	ğ, j, l, m, n, r, v, y, z

Türkçe bir sözcük "b, c, d, g" ünsüzleriyle bitmez. Yabancı dilden alınan sözcükler bu kurala uydurularak dilimizdeki yerini almıştır.

Yabancı dildeki	Türkçedeki
<u>durumu</u>	<u>kullanımı</u>
serab	serap
muhtac	muhtaç
derd	dert
aheng	ahenk



Türkçe sözcüklerin "b, c, d, g" ünsüzleriyle bitmemesi kuralı, kaşıkçılığa yol açmaması için bazı sözcüklerde uygulanmamıştır.

saç	(baş derisini kaplayan kıllar)
sac	(yassı demir çelik ürünü)
haç	(Hristiyanlığın sembolü)
hac	(İslam'ın şartlarından biri)

SES OLAYLARI

ÜNSÜZ BENZEŞMESİ (SERTLEŞMESİ, UYUMU)

Sert ünsüzlerden biriyle (f, s, t, k, ç, ş, h, p) biten bir sözcükten sonra yumuşak ünsüzle "c, d, g" başlayan bir ek gelirse ekin başındaki yumuşak ünsüzler "ç, t, k" şeklinde değişerek sertleşir.

Aşağıda, birinci bölümde verilen sözcüklerin "ünsüz benzeşmesi"nden sonraki yazımları karşılarında verilmiştir.

balık - cı	balıkçı
kitap - cı	kitapçı
sert - ce	sertçe
sınıf - da	sınıfta
uçak - dan	uçaktan
yürümüş - dü	yürümüşü
beklet - di	bekletti
1975'de	1975'te
seç - gin	seçkin
konuş - gan	konuskan

ÜNSÜZ YUMUŞAMASI (DEĞİŞİMİ)

Süreksiz sert ünsüzlerden biriyle (p, ç, t, k) biten bir sözcükten sonra ünlüyle başlayan bir ek gelirse süreksiz sert ünsüzler yumuşayarak "b, c, d, g, ğ"ye dönüşür.

Aşağıda, birinci bölümde verilen sözcüklerin "ünsüz yumuşaması"ndan sonraki yazımları karşılarında verilmiştir.

hesap - ı	hesabı
uçak - a	uçağa
amaç - ım	amacım
dert - i	derdi
kalp - i	kalbi
ahenk - i	ahengi
ayak - ı	ayağı

Tek heceli sözcüklerin bazılarında yumuşama olmaz.

suç - u, et - i, tek - i, top - u, at - ı

Özel adlarda yazarken yumuşama olmaz, konu-şurken olur.

Sinop'a, Çınarcık'ın, Susurluk'a, Burak'ın

Bazı yabancı sözcüklerde yumuşama olmaz.

hukuk - u, hürriyet - i, edebiyat - ı, dikkat - i, paket - i, evrak - ı, davet - i, merak - ım, sıh-hat - i, semt - i

Bazı türemiş sözcüklerde yumuşama olmaz.

yazıt - ı, karşı - ı, yanıt - ı, özet - i, anıt - ı

SES DÜŞMESİ (HECE DÜŞMESİ)

a) Ünlü Düşmesi

İkinci hecesinde dar ünlü bulunan bazı sözcükler, ünlüyle başlayan bir ek aldığı anda ikinci hecesindeki dar ünlüsünü düşürür.

Aşağıda, birinci bölümde verilen sözcüklerin "ünlü düşme-si"nden sonraki yazımları karşılarında verilmiştir.

kar(i)n - ı	karnı
boy(u)n - um	boynum
keş(i)f - i	keşfi
bur(u)n - u	burnu
şeh(i)r - e	şehre
as(i)l - ı	aslı
buy(u)r - un	buyrun
zih(i)n - im	zihnim
gön(ü)l - üm	gönlüm

İkilemelerde ses düşmesi olayı olmaz.

**burun buruna, omuz omuza, göğüs göğüse
şehirden şehire, gönülden gönüle**

İkinci hecesinde dar ünlü bulunan her sözcük-te ve özel adlarda düşme olmaz.

**seçim - e, yapıt - ın, biçim - i, durum - a
Emir'in arkadaşları ziyarete gelmiş.
Kitabını Ufuk'a verdim.**

Bazı sözcükler türerken ünlü kaybına uğrar.

ay(i)r - ı	ayrı
sıy(i)r - ıl - mak	sıyrılmak
çev(i)r - il - mek	çevrilmek
kav(u)r - ul - mak	kavrulmak
iler(i) - le - mek	ilerlemek
kok(u) - la - mak	koklamak
oy(u)n - a - mak	oyynamak
uy(u) - ku	uyku

İkinci hecesinde dar ünlü bulunan bazı sözcüklerle "olmak" ve "etmek" yardımcı eylemiyle bileşik eylem oluşturulurken dar ünlü düşer.

sab(i)r + etmek	sabretmek
kay(i)t + olmak	kaydolmak
keş(i)f + etmek	keşfetmek

Bazı sözcüklerin birleşmesi sırasında ünlülerin düştüğü gö-rülür.

kay(i)n + ana	kaynana
cuma + (e)rtesi	cumartesi
kahv(e) + altı	kahvaltı
n(e) + için	niçin
süt(ü) + aşı	sütlaç

b) Ünsüz Düşmesi

Genellikle "k" ünsüzüyle biten bazı sözcükler "cık, -cık, -cuk, -cük, cek, -cak, -l" eki aldığı anda "k" ünsüzü düşer.

Aşağıda, birinci bölümde verilen sözcüklerin "ünsüz düşme-si"nden sonraki yazımları karşılarında verilmiştir.

küçü(k) - cük	küçücük
küçü(k) - l	küçül-
büyü(k) - cek	büyücek
mini(k) - cık	minicik
alça(k) - çık	alçacık
alça(k) - l	alçal-
yükse(k) - l	yüksel-
seyre(k) - l	seyrel-
ufa(k) - l	ufal-

SES TÜREMESİ

a) Ünlü Türemesi:

"-cık, -cik" eki alan bazı sözcüklerde ek ile sözcüğün arasında "a, e, ı, i" ünlülerinin türediği görülür.

Aşağıda, birinci bölümde verilen sözcüklerin "ünlü türemesi"nden sonraki yazımları karşılarında verilmiştir.

az - cık	az(i)cık
bir - cik	bir(i)cık
genç - cık	genc(e)cık
dar - cık	dar(a)cık

b) Ünsüz Türemesi

Bazı sözcüklerde, "olmak" veya "etmek" yardımcı eylemiyle bileşik eylem oluşturulduğunda ya da bu sözcüklere ünlü bir ek getirildiğinde ünsüz türemesi görülür.

Aşağıda, birinci bölümde verilen sözcüklerin "ünsüz türemesi"nden sonraki yazımları karşılarında verilmiştir.

af + etmek	af(f)etmek
his + etmek	his(s)etmek
zan + etmek	zan(n)etmek
ret + etmek	red(d)etmek
hal + olmak	hal(l)olmak
his - im	his(s)im
zan - nimca	zan(n)ımca
hat - ınız	hat(t)ınız
hak - ım	hak(k)ım
sır - ını	sır(r)ını

İki sessiz yan yana geldiği her sözcükte ünsüz türemesi olmayabilir.

süssüz, sessiz, hissiz...

hisse, madde, elli, belli...

yollar, ziller, sollamak, telli...

ÜNLÜ DARALMASI

Türkçede geniş ünlüyle (a,e) biten bir sözcük "-yor" eki aldığı anda o sözcüğün geniş ünlüsünü "ı,i,u,ü" ye çevirerek daraltır.

Aşağıda, birinci bölümde verilen sözcüklerin "ünlü daralması"ndan sonraki yazımları karşılarında verilmiştir.

bilm(e) - yor	bilm(i)yor
ist(e) - yor	ist(i)yor
izl(e) - yor	izl(i)yor
sızl(a) - yor	sızl(i)yor
suçl(a) - yor	suçl(u)yor
gözl(e) - yor	gözl(ü)yor
durm(a) - yor	durm(u)yor
verm(e) - yor	verm(i)yor

Bazı kullanımlardaki iki ünsüz arasına giren yardımcı sesler ünlü daralmasını andırır. Bu kullanımlar ünlü daralması değildir.

biliyor, duruyor, geçiyor, bakıyor, atıyor, yapıyor, seziyor, vuruyor, üzüyor, yüzüyor

Türkçede "ye-, de-, ne" sözcüklerinin bazı kullanımlarında "y" kaynaştırma ünsüzünden önceki geniş ünlüde daralma olur. Bunların dışındaki sözcüklerde "y" kaynaştırma ünsüzünden önceki geniş ünlüde daralma olmaz.

ye - y - ecek	yiyecek
ye - y - in	yiğin
de - y - ecek	diyecek
ne - y - e	niye

DOĞRU

ağlayacak	ağlıyacak
görmeyecek	görmeyecek
hatırlayacaksın	hatırlıyacaksın
inanmayacağım	inanmıyacağım
yakalayamadık	yakalıyamadık
anmayacağım	anmıyacağım

YANLIŞ

ULAMA

Sözcüklerin sonundaki ünsüzlerin bir sonraki sözcüğün başındaki ünlülere ulanarak (bağlanarak) okunmasıdır.

Aşağıdaki dizelerde, altı çizili bölümlerde ulama vardır.

Hep bülbül öterdi bağımızda, bahçemizde

İllic bir sonbahar akşamında yüreğim aşkınla dolu

Bir hayal için sürdüm atımı ufuklara

Yok artık yaralı kalbimde sevgiden eser

Kapından ağır ağır geçtim ey güzel

KAYNAŞTIRMA ÜNSÜZLERİ (KORUYUCU ÜNSÜZLER)

Türkçe sözcüklerde iki ünlü yan yana bulunmadığından, ünlüyle biten bir sözcüğe ünlüyle başlayan bir ek getirildiğinde sözcükle ek arasına "y, ş, s, n" kaynaştırma ünsüzlerinden biri girer.

Aşağıda, birinci bölümde verilen sözcüklerin kaynaştırma ünsüzü eklendikten sonraki yazımları karşılarında verilmiştir.

mağaza - a *mağaza - y - a*
(durum ekinden önce)

anne - i *anne - s - i*
(iyelik ekinden önce)

kedi - in *kedi - n - in*
(tamlayan ekinden önce)

çanta - ı *çanta - y - ı*
(durum ekinden önce)

yedi - er *yedi - ş - er*
(üleştirme sıfatı ekinden önce)

kapının kolu - a *kapının kolu - n - a*
(iyelik ekinden sonra gelen durum ekinden önce)

DUDAK ÜNSÜZLERİNİN BENZEŞMESİ

Dudak ünsüzlerinden "b", kendinden önceki "n"yi "m"ye dönüştürür.

Aşağıda, birinci bölümde verilen sözcüklerin "dudak ünsüzlerinin benzeşmesi"nden sonraki yazımları karşılarında verilmiştir.

<i>sakla(n)baç</i>	<i>sakla(m)baç</i>
<i>dola(n)baç</i>	<i>dola(m)baç</i>
<i>te(n)bel</i>	<i>te(m)bel</i>
<i>pe(n)be</i>	<i>pe(m)be</i>
<i>a(n)bar</i>	<i>a(m)bar</i>
<i>ka(n)bur</i>	<i>ka(m)bur</i>
<i>ca(n)baz</i>	<i>ca(m)baz</i>
<i>ta(n)bur</i>	<i>ta(m)bur</i>

Aşağıdaki sözcüklerde kaynaştırma ünsüzü yoktur.

beş - er
altmış - ar
yetmiş - er
senin kolun - a

Ünlüyle biten bir sözcüğe "İdi, imiş, ise" ekeylemleri, "ile" sözcüğü ve "İken" bağ-fiil eki birleşik yazıldığı zaman araya "y" koruyucu ünsüzü girer ve bunların başındaki "i" sesleri düşer.

<i>araba - y - (i) - di</i>	<i>arabaydı</i>
<i>yaya - y - (i) - miş</i>	<i>yayaymış</i>
<i>burda - y - (i) - se</i>	<i>burdayısa</i>
<i>maşa - y - (i) - le</i>	<i>maşayla</i>
<i>işte - y - (i) - ken</i>	<i>işteyken</i>
<i>tatilde - y - (i) - di</i>	<i>tatildeydi</i>

Örnek 1:

Örtü üstüne yıldızlı yorganını gece
Bir başından bir başına göğün

Bu dizelerde aşağıdakilerin hangisi yoktur?

- A) Ses düşmesi
- B) Ünsüz yumuşaması
- C) Kaynaştırma harfi
- D) İyelik eki almış bir sözcük
- E) Ünsüz benzeşmesi

(1998 - ÖYS)

Çözüm:

Dizeleri incelediğimizde, "gök" sözcüğünün "k" sert ünsüzüyle bittiğini görüyoruz. Sert ünsüzle biten kimi sözcüklere, ünlüyle başlayan bir ek geldiğinde sert ünsüz yumuşar. Burada "k" sert ünsüzü yumuşayarak "ğ"ye dönüşmüştür. Birinci dizede "üst - ü - n - e" sözcüğünde iyelik (tamlanan) eki ile yönelme (-e) durumu eki arasında; "yorgan - ı - n - ı" sözcüğünde iyelik (tamlanan) eki ile belirtme (-i) durumu eki arasında; "baş - ı - n - a" sözcüğünde iyelik (tamlanan) eki ile yönelme (-e) durumu eki arasında "n" kaynaştırma harfi kullanılmıştır. Sert ünsüzle biten sözcüğe, "c, d, g" yumuşak ünsüzleri ile başlayan bir ek getirildiğinde bunlar sertleşerek (benzeşerek) "ç, t, k"ye dönüşür. "Ört-" eyleminin, "di'li geçmiş zaman eki"ni (-dû) aldığını görüyoruz. Bu eylem "t" sert ünsüzü ile bittiği için, ekin başındaki "d" sesi ünsüz benzeşmesine (sertleşmesi) uğrayarak "t"ye dönüşmüştür. Dizelerde, ses düşmesine uğramış bir sözcük yoktur.

Cevap A

Örnek 2:

Aşağıdaki cümlelerde altı çizili kelimelerin hangisi "ünsüz değişimi"ne örnek olamaz?

- A) Hadi seni yemeğe götüreyim.
- B) Bu havada dağa tırmanmak istiyorum.
- C) Sabahları balığa çıkarlar.
- D) Çocuğun ruh sağlığı bozulmuştu.
- E) Böbreğinin birini ameliyatla aldılar.

(1986 - ÖYS)

Çözüm:

A, C, D ve E seçeneklerindeki "yemeğe < yemek - e, balığa < balık - a, sağlığı < sağlık - ı, böbreğinin < böbrek - i - nin" sözcüklerinde "k" sert ünsüzü, ünsüz değişimine uğrayarak "ğ" olmuştur. B seçeneğindeki "dağa < dağ - a" sözcüğünde böyle bir durum yoktur.

Cevap B

Örnek 3:

Önce baygın bir iniltiydi yamaçtan duyulan,
Sonra bir gölge belirmişti kuş uçmaz yoldan;
Köyümün titreterek bağı yanık toprağını
İnliyor, baktım, uzaktan görünen bir kağıt...

Bu dizelerde aşağıda verilen ses olaylarından hangisi yoktur?

- A) Ünlü düşmesi
- B) Ünsüz düşmesi
- C) Sert ünsüz yumuşaması
- D) Ünlü daralması
- E) Ünsüz benzeşmesi

(2001 - ÖSS)

Çözüm:

İkinci hecesinde dar ünlü (ı, i, u, ü) bulunan kimi sözcüklere, ünlü ile başlayan bir ek getirildiğinde dar ünlü düşer. "Bağ-ır" sözcüğünde (bağır < bağır - ı) ünlü düşmesi vardır. Sert ünsüzle biten kimi sözcüklere, ünlüyle başlayan bir ek geldiğinde sert ünsüz yumuşar. Sert "k" ünsüzü ile biten "toprak" sözcüğündeki "k" sesi, ünlü ile başlayan bir ek (-ı) alındığı için, ses değişikliğine uğrayarak "ğ" olmuştur. "-a, -e" ile biten eylemlere, "-yor" eki geldiğinde, "-a, -e" ünlüleri daralarak "-ı, -i, -u, -ü"ye dönüşür. "İnle-" eylemi "-yor" ekini aldığı için, sondaki "e" geniş ünlüsü daralarak "i"ye dönüşmüştür. "yamaç, belirmiş, bak, uzak" sözcüklerine gelen "-di, -den" eklerindeki "d" sesi ünsüz benzeşmesine (sertleşmesi) uğrayarak "t"ye dönüşmüştür. Dizelerde ünsüz düşmesi yoktur.

Cevap B

Örnek 4:

Aşağıdaki cümlelerin hangisinde altı çizili sözcük, türetirken bir ünlü kaybına uğramıştır?

- A) Bu çiçeğin yaprakları çok çabuk sarmış.
- B) Geçen yıl dikilen bu elbise iyice daralmış.
- C) Uykusuzluktan gözlerinin altı morarmış.
- D) Kilo alınca yanakları iyice pembeleşmiş.
- E) Saçları son aylarda çok beyazlaşmış.

(1993 - ÖYS)

Çözüm:

B, C, D ve E seçeneklerinde, "daralmış < dar - al - mış, morarmış < mor - ar - mış, pembeleşmiş < pembe - leş - mış, beyazlaşmış < beyaz - la - ş - mış" sözcüklerinde ünlü kaybı (düşmesi) yoktur. A seçeneğinde "sarmış < sar(ı) - ar - mış" sözcüğünde ünlü düşmesi vardır.

Cevap A

1. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde ünsüz yumuşamasının örneği yoktur?

- A) Uçağın kalkışına az bir süre kalmıştı.
B) Biz durağa varmadan otobüs hareket etmişti.
C) Buradaki üzüm bağıni satmak istiyordu.
D) Onun dostluğuna her zaman güvenirdim.
E) Çocuğunu bu okula yazdırmak istiyordu.

2. Aşağıdakilerden hangisinde "ulama" vardır?

- A) Ey yarımadalarım, açılın hür denize
Yelken bulamadımsa bayrak getirdim size
B) Bir kayık yaptırdım yelkeni temiz
Daha böylesini görmemiştir deniz
C) Açıklara, uzağa demir atar kotralar
Kurulur üstü mavi, altı mavi sofralar
D) Sarmaş dolaştı gölgeli sahilde dal budak
Salkım söğütlerim, su içerdi kuytudan
E) Gözüm yok, arkamda kalan günlerin
Yarısından daha çoğu yamalı

3. Ayrılığa katlanırım zannetmiştim gidince
Daha ilk günden arıyor gözlerim seni, neden

Bu dizelerde aşağıdaki ses olaylarından hangisi yoktur?

- A) Ünlü daralması B) Ünsüz türemesi
C) Ünlü düşmesi D) Ünsüz benzeşmesi
E) Ünlü türemesi

4. Aşağıdaki cümlelerin hangisindeki altı çizili sözcük, ek alırken ünsüz düşmesine uğramıştır?

- A) Tahta köprüyü geçtikten sonra yol ikiye aynılıyor.
B) Dedemin geçen sene diktiği ağaç meyve verdi.
C) Hanimellerinin kokusu sokağın başından duyuluyordu.
D) Küçük elleri soğuktan mosmor olmuştu.
E) Sitemizin çevre düzenlemesi yeniden yapılacak.

5. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde ünlü daralması vardır?

- A) Çocuklar, daha çok, çizgi film seyreliyor.
B) Adam, uykusunda hep çocuğunu sayıklıyordu.
C) Her ortamda hakkını savunmayı biliyordu.
D) Babam, dışarda odunları yarıyor.
E) Bayramlarda çocukları sevindiriyor.

6. Size diyebileceğim hiçbir şey kalmadı artık.

Bu cümlede altı çizili sözcükte görülen ses olayları aşağıdakilerin hangisinde sırasıyla doğru olarak verilmiştir?

- A) Ünlü daralması – ünsüz benzeşmesi
B) Ünlü düşmesi – ünsüz yumuşaması
C) Ünlü daralması – ünsüz yumuşaması
D) Ünsüz benzeşmesi – ünlü türemesi
E) Ünsüz düşmesi – ünlü türemesi

7. Aşağıdaki cümlelerde geçen altı çizili sözcüklerden hangisi "ünsüz değişimi"ne örnek olamaz?

- A) Mesleğinde çok başarılı biriydi.
B) Çocuklardan biri ağacın dalını kırmış.
C) Her gün sınıfın temizliği yapılırdı.
D) Havaların soğumasıyla sobalar kurulur.
E) Buralarda sonbaharın her renğini görebilirsiniz.

8. Yelken açıp ufka doğru yola çıktılar

Çabucak geçti o güzelim yıllar

Bu dizelerde numaralanmış sözcüklerde görülen ses olayları aşağıdakilerin hangisinde sırasıyla doğru olarak verilmiştir?

- A) Ünsüz benzeşmesi - ünsüz yumuşaması - ünlü düşmesi
B) Ünsüz düşmesi - ünsüz yumuşaması - ünsüz benzeşmesi
C) Ünlü düşmesi - ünsüz benzeşmesi - ünsüz düşmesi
D) Ünlü düşmesi - ünsüz benzeşmesi - ünlü daralması
E) Ünsüz benzeşmesi - ünsüz yumuşaması - ünsüz düşmesi

9. Yüreğimin şarkısı sustu yıllar var

Rüzgâr söylüyor sıcacık nefesiyle
II III

Eşlik ediyor bembeyaz martılar
Ağlamaklı sesleriyle

Yukarıdaki dizelerde numaralanmış sözcüklerde görülen ses olayları, aşağıdakilerin hangisinde sırasıyla doğru olarak verilmiştir?

I	II	III
A) Ünsüz yumuşaması	Ünlü daralması	Ünsüz düşmesi
B) Ünsüz düşmesi	Ünsüz düşmesi	Ünlü düşmesi
C) Ünlü düşmesi	Ünsüz düşmesi	Ünsüz yumuşaması
D) Ünsüz yumuşaması	Ünsüz düşmesi	Ünlü daralması
E) Ünsüz benzeşmesi	Ünlü türemesi	Ünsüz düşmesi

10. İncecikten bir kar yağar
Tozar Elif Elif diye

Bu dizelerde aşağıdakilerden hangisi yoktur?

- A) Ünsüz benzeşmesi
C) Kaynaştırma ünsüzü
E) Ulama
B) Ünlü türemesi
D) Ünlü daralması

11. Aşağıdaki sözcüklerden hangisi küçük ünlü uyu-
muna uymaz?

- A) kuşak
D) kayıt
B) borçlu
E) kavun
C) bulut

12. Aşağıdaki sözcüklerden hangisi büyük ünlü uyu-
muna uymaz?

- A) çorap
D) kilim
B) kiraz
E) sepet
C) sağlam

13. Aşağıdaki dizelerin hangisinde altı çizili sözcükte
ünsüz benzeşmesi vardır?

- A) Kalbim bir çiçektir, gündüzleri ölgün
B) Gelin, gelin, onu açın geceler
C) Ötün kulağımda çın çın geceler
D) Gelin siz ruhumu teninden süzün
E) Gölgeyi alın da kaçın geceler

14. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde altı çizili sözcük-
te bir ses olayı yoktur?

- A) Babası hep: "Mutluluk, paylaştıkça artar." diyordu.
B) Hastanede geçirdiğim günleri unutamam.
C) Sabahları kuş sesleri ile uyanırdık.
D) Yetkililer raporları kabul etmedi.
E) Bu işten daha çok kâr edeceğini sanıyordu.

15. Benim adım dertli dolap

I
Suyum akar yalap yalap
II
Böyle emrevlemiş çalap
III
Derdim vardır inilerim
IV V

**Bu dörtlükte numaralanmış sözcüklerin hangisinin-
de kaynaştırma ünsüzü vardır?**

- A) I. B) II. C) III. D) IV. E) V.

16. Aşağıdaki cümlelerden hangisinin yüklemde ün-
lü daralması yoktur?

- A) İşçiler üç gündür binayı boyuyorlar.
B) Arkadaşıma her hafta mektup yolluyorum.
C) Sorduğunuz soruların hepsinin cevabını biliyorum.
D) Ödevimizi yapmak için birçok kitabı tanıyoruz.
E) Bazen derste öğretmenin anlattıklarını yazmıyorum.

1. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde ünsüz yumuşamasına bir örnek vardır?

- A) Buraya kadar gelecek de bana uğramadan gidecekmiş.
 B) En zor soruları bile rahatça çözerdi.
 C) Dışarı çıkmak istedi mi annesinden izin alıyordu.
 D) Anladım ki bu çalışmayla hiçbir yere varılmaz.
 E) Çok uğraşmamıza rağmen ağızdan bir söz bile alamadık.

2. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde ünsüz benzeşmesine bir örnek vardır?

- A) Ona aldığım hediye yarın kargoya veriyorum.
 B) Yarın okula gelemeyeceğini ben de biliyorum.
 C) Kardeşim bu bardaktaki süt içmiş.
 D) Eylül diğer ayların hepsinden çok seviyorum.
 E) Bu sınavda hepinize başarılar diliyorum.

3. Ve şehrin şenliğine karşılık

Susar servileriyle mezarlık

Susar ve hatırlar, bu kırık

Aynadaki hazin perişanlık

IV V

Bu dörtlükte numaralanmış sözcüklerin hangisinde ünlü düşmesi vardır?

- A) I. B) II. C) III. D) IV. E) V.

4. Aksın sonsuza doğru ömür ırmağım
Yıllarım usul usul düşün takvimden

Bu dizelerde aşağıdaki ses olaylarından hangisi vardır?

- A) Ünlü düşmesi B) Ünsüz benzeşmesi
 C) Ünlü türemesi D) Ünsüz yumuşaması

E) Ünsüz türemesi

5. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde ünlü daralmasına bir örnek vardır?

- A) Bu sınavda hepinize başarılar diliyorum.
 B) Yaşlı gözlerle annesini yardıma çağırıyordu.
 C) Sabahları erkenden evden çıkıyorum.
 D) Nisanı diğer ayların hepsinden çok seviyorum.
 E) Kazandığım hediye yarın kargoya veriyorlar.

6. Geziyle ilgili öğütleri dinleyerek iznimizi alıyoruz.

Sıra geliyor izleyeceğimiz rotaya. Bunun ne kadar

önemli olduğunu sonra anlıyoruz. Biraz yürüyünce

yeterli viycek almadığımızın farkına varıyoruz.

IV V

Bu parçada numaralanmış sözcüklerin hangilerinde ünlü daralması vardır?

- A) I. ve II. B) I. ve III. C) II. ve IV.
 D) III. ve IV. E) IV. ve V.

7. Ünlüyle biten bir sözcüğe ünlüyle başlayan bir ek geldiğinde araya kaynaştırma ünsüzlerinden (y, ş, s, n) biri girer.

Aşağıdaki dizelerin hangisinde kaynaştırma ünsüzü alan sözcük yoktur?

- A) Aynlığın sırası mı şimdi, bu kadar mesutken
 B) Kalmadı gücüm artık buralarda yaşamaya
 C) Mermer şadırvanlarda oynasır durur güvercinler
 D) Rüzgâr bucak bucak birini arar her an
 E) Dalgalar yürüyünüz, arayalım kismetimizi

8. Mor menekşe boynun eğmiş
Yapracığı suya değmiş

Bu dizelerde aşağıdakilerden hangisi yoktur?

- A) Ünsüz yumuşaması B) Ünsüz düşmesi
 C) Ünlü düşmesi D) Ünsüz benzeşmesi

E) Ulama

9. Sesimi alıp da kaybetse rüzgâr

Versem gözlerimi bir sonsuz renge

İçimde bir mahşer uğultusu var

Ruhumda çağırın, tenimi cenge

Bu dörtlükte numaralanmış yerlerin hangisinde ulama vardır?

- A) I. B) II. C) III. D) IV. E) V.

10. Odamı aydınlattı titrek bir mum ışığı
Seyrettim hayalimi bir ömür aynasında

Bu dizelerde aşağıdaki ses olaylarından hangisi yoktur?

- A) Ünsüz benzeşmesi B) Ünsüz yumuşaması
C) Ünlü düşmesi D) Ünsüz türemesi
E) Kaynaştırma ünsüzü

11. Hoyrattır bu akşamüstüler daima
Gün saltanatıyla gitti mi bir defa
Yalnızlığımızla doldurup her yeri
Bir renk çılgılığı içinde bahçemizden

Yukarıdaki dizelerde altı çizili sözcükte görülen ses olayları aşağıdakilerin hangisinde sırasıyla doğru olarak verilmiştir?

- A) Ünsüz benzeşmesi – ünlü daralması
B) Ünsüz değişimi – ünsüz türemesi
C) Ünlü düşmesi – ünsüz değişimi
D) Ünsüz türemesi – ünlü düşmesi
E) Ünlü düşmesi – ünlü daralması

12. Aşağıdaki dizelerde altı çizili sözcüklerin hangisinde ötekilerden farklı bir ses olayı vardır?

- A) Erdim aşkın sırrına ne varsa yalan artık
B) Katlandım yıllar yılı kahrına bu hayatın
C) Hakkını helal eyle, kaderde ölmek de var
D) Affına sığınarak haykırmak istiyorum
E) Ateş hattına girmemiş sevdâ denen bu oyun

13. Her tarafta yükseklik, her tarafta ıssızlık
Yalnız arabacının dudağında bir ılık
Bu ılıkla uzayan, dönen kıvrılan yollar
Uykuya varmış gibi görünen yılan yollar
Başını kaldırarak boşluğu dinliyordu
Gökler bulutlanıyor, rüzgâr serinliyordu

Bu dizelerle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) "tarafta" sözcüğünde ünsüz benzeşmesi vardır.
B) "dudağında, boşluğu" sözcüklerinde ünsüz yumuşaması vardır.
C) Ünlü düşmesine uğramış birden çok sözcüğe yer verilmiştir.
D) "uzayan" sözcüğünde kaynaştırma ünsüzü vardır.
E) "bulutlanıyor" sözcüğünde ünlü daralması vardır.

14. Aşağıdaki dizelerin hangisinde altı çizili sözcükte görülen ses olayı ötekilerden farklıdır?

- A) Artık bahtın açiktir, uzun etme, arkadaş
B) Araya gitti diye içlenme baharına
C) Bulutların ardında gün yanmadan sönüyor
D) Höyükler bir dağ gibi uzaktan görünüyor
E) Huduttan götürdüğün şân yetişir yarına

15. Sonunda süresiz sert ünsüzlerden (p, ç, t, k) biri bulunan sözcük, ünlü ile başlayan bir ek aldığı anda sonunda sert ses yumuşar.

Aşağıdaki sözcüklerin hangisi bu kurala uymaz?

- A) borç B) cenk C) tat
D) ayak E) yük

16. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde altı çizili sözcükte bir ses olayı yoktur?

- A) Erguvanlar pembe çiçekleriyle Boğaz'ı kaplamıştı.
B) Çocuk, ufacık boyuyla kapıyı açmaya çalışıyor.
C) Yemeğimi yiyip hemen okula gideceğim.
D) Uykum kaçınca sabaha kadar kitap okudum.
E) Çocuğun elleri çok üşümüş, onu hemen içeri alın.

1. Aşağıdaki cümlelerde geçen altı çizili sözcüklerden hangisi, ünsüz değişimine örnek gösterilemez?

- A) Belleğim beni yanıltmıyorsa, bu adamı bir yerden hatırlıyorum.
 B) İhtiyar, her geçen gün bilincini kaybediyor.
 C) Kazada hafif yaralanmıştı, ayağı acıyordu.
 D) Birçok arkadaşı vardı; fakat bunlardan sadece dör-düyle samimiydi.
 E) Acıkınca mutfaktan bir şeyler hazırlamak istedi.

2. Aşağıdaki dizelerin hangisinde hece düşmesi vardır?

- A) Mavi yosun ile örtülü bir deniz
 B) Mevsim serinledi, geliyor eylül
 C) Keskin bir özleyiş ile büyüyor hayal
 D) Devri bitiyor güzün, aç artık ey gül
 E) Aşkı okusun, bırak kendince gönül

3. Aşağıdaki altı çizili sözcüklerin hangisinde ses türemesi yoktur?

- A) İhtiyar kadın gencecik oğluyla beraber yaşıyordu.
 B) Kalabalık bir aile daracak bir eve yerleşmişti.
 C) Bu küçücük odada, soğuktan tir tir titriyordu.
 D) Azıcık aşım kaygısız başım, diyerek geçiniyordu.
 E) Biricik oğlunun gurbete gitmesine çok üzülmüştü.

4. Aşağıdaki altı çizili sözcüklerin hangisinde bir ses olayı yoktur?

- A) Babam mesleğinin ilk yıllarını bu şehirde geçirmiş.
 B) Bu yapıyla sanat dünyasında büyük ilerleme kaydetti.
 C) Şu anki şiirleriyle gençlikte yazdığı şiirleri arasında pek fark yok.
 D) Çalıştığı işyerinde şu ana kadar ciddi bir problemle karşılaşmadı.
 E) Yarım saatir otobüs durağında sınıf arkadaşını bekliyor.

5. Nasıl hatırlamazsın o türküyü

Gök parçası, dal demeti, kuş tüyü

II

Alıştığımız bir şeydi yaşamak

III

Şimdi o dünyadan hiçbir haber yok

Yok bizi arayan soran kimsemiz

IV

Öylesine karanlık ki gecemiz

V

Yukarıdaki altı çizili sözcüklerin hangisinde kaynaştırma ünsüzü yoktur?

- A) I. B) II. C) III. D) IV. E) V.

6. Aşağıdaki cümlelerde geçen altı çizili sözcüklerin hangisinde ünlü düşmesi vardır?

- A) Bu küçücük odada uzun yıllar tek başına yaşamış.
 B) Daracak bir sokaktan geçerek evine gitti.
 C) Çocuğun yaptığı hatayı affederek ona sahip çıktı.
 D) Bugünlerde, kuracağı iş ile ilgili planlar yapıyor.
 E) Önceki rahatsızlıklarını düşünerek şimdiki durumuna şükret.

7. Aşağıdaki dizelerin hangisinde ünlü daralması yoktur?

- A) Kaplıyor ruhumu gurbet hissi
 B) Anlıyorum bu emellerin ardında ne var
 C) Bu ıssız sokaklarda yürürken korkmuyorum
 D) Sessiz derelerde başlıyordu uğultu
 E) Her şeyini bana veriyor solgun ağaçlar, kuşlar

8. Sokak çocuklarını gördükçe yüreğim sızlıyor.

Bu cümledeki altı çizili sözcüklerde sırasıyla hangi ses olayları vardır?

- A) Ünsüz yumuşaması - ünsüz benzeşmesi - ünlü düşmesi
 B) Ünsüz benzeşmesi - ünsüz yumuşaması - ünlü daralması
 C) Ünsüz türemesi - ünlü yumuşaması - ünsüz benzeşmesi
 D) Ünsüz yumuşaması - ünsüz yumuşaması - ünsüz düşmesi
 E) Ünsüz benzeşmesi - ünsüz düşmesi - ünlü daralması

9. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde geçen altı çizili sözcükte ünsüz düşmesi vardır?

A) Çocuk gündür uykusuzluk çekiyordu.
B) Ahmet savruk bir çocuktur, odası hep dağınıktır.
C) Annesi ona sıcaık bir çorba getirmişti.
D) Düünden bu yana bir parçacık ekmek yemedi.
E) Yanış yaptığı soruları yeniden çözdü.

10. Ünsüzle biten bir sözcükten sonra ünlüyle başlayan bir sözcük gelirse, okunuş sırasında, birinci sözcüğün sonundaki ünsüz, ikinci sözcüğün ilk hecesinin başına geçer. Bu ses olayına "ulama" denir.

Aşağıdaki cümlelerin hangisinde ulama yoktur?

A) Masanın üstünde bir kitap duruyordu.
B) Ahşap ev yarım saat içinde yanmıştı.
C) Dün akşam evden erken ayrılmışım.
D) Bazı arkadaşlarımız toplantıya katılmadı.
E) Kimsenin ona yardım etmemesine çok kızmıştı.

11. Aşağıdaki altı çizili sözcüklerin hangisinde ünsüz benzeşmesi vardır?

A) Babam, gençliğinde birçok işte çalışmış.
B) Uçakla, bizim kasabanın üstünden geçtik.
C) Bayram dolayısıyla otobüslerde yer kalmamış.
D) Okurlar, bu fuarda yazarlarla yüz yüze görüşme olanağı buluyor.
E) Bu köyde hiç yabancılik çekmedik.

12. Savruldukça ağaçtaki yapraklar Hissederim gizemini ölümün

Bu dizelerde aşağıdakilerden hangisi yoktur?

A) Ünlü türemesi
B) Ünsüz benzeşmesi
C) Ünlü düşmesi
D) Ünsüz yumuşaması

E) Ünsüz türemesi

13. Aşağıdaki altı çizili sözcüklerin hangisinde ünsüz türemesi vardır?

A) Hepimiz sessizce sınıftan çıktık.
B) Yeni komşumuzun çocuğu benimle yaşıttı.
C) İstanbul'da okuyan oğluna biraz para yolladı.
D) Ondan hakkım olan parayı mutlaka alacağım.
E) Burada çalışan herkesin çok bıkkın olduğunu gördüm.

14. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde bir yazım yanlış vardır?

A) Önümüzdeki hafta çarşamba günü bize gelin.
B) Bu resimleri yapmak hiç de kolay değil.
C) Anladım ki o da beni seviyormuş.
D) Yarınki ödül törenine gelmiyecek misin?
E) Hepimiz el ele verip bu işi bitirelim.

15. Aşağıdaki cümlelerin hangisinde bir yazım yanlış vardır?

A) Bu köprü sayesinde daha kısa zamanda ulaşabiliyoruz.
B) Arabamızı, küçük bir sokağa park ettik.
C) Yanlışlıkla kardeşimin cep telefonunu almışım.
D) Eve gelince darmadağın bir salonla karşılaştık.
E) İhtiyar, cebindeki son kirbitle sobayı yaktı.

16. Dağların ardında arıyor çile
Köroğlu yeniden gelmişti dile

Bu dizelerde aşağıdakilerden hangisinin örneği yoktur?

A) Ünlü daralması
B) Ünsüz benzeşmesi
C) Ünsüz yumuşaması
D) Ünsüz düşmesi

E) Ulama



İnkılaplar

T A R İ

KONUyla İLGİLİ TERİMLER

Enstitü: Daha çok araştırma yapan ve yaptığı araştırma sonuçlarını yayımlayan bilimsel kuruluş.

Kabotaj: Bir ülkenin iskele veya limanları arasında gemi işletme hakkı.

Maarif: Eğitim, öğretim işlerine bakan idare. Milli Eğitim Teşkilatı.

Medeni Kanun: Kişi, aile, miras ve eşya hukuku ile ilgili toplumsal ilişkileri düzenleyen kanuna verilen isim.

Misak-ı İktisadi: Ekonomi Andı. 1923'te İzmir İktisat Kongresi'nde kabul edilen ekonomi alanında bağımsızlıkla ilgili alınan kararların ekonomik yemin olarak kabul edilmesidir.

Tekke: Eskiden tarikat mensuplarının toplanıp ibadet ettikleri yer.

Teşvik: Yönlendirme. Kişi, kişiler veya kurumların belirlenen amaç veya amaçlar doğrultusunda çalışmalarını sağlama.

Tetkik: İnceleme. Bir konu hakkında araştırma yapma.

Tevhid-i Tedrisat: Öğrenim birliği. Bütün eğitim kurumlarının bir merkeze bağlanması ve aralarında ideoloji bütünlüğünün kurulması.

Türbe: Genellikle ünlü bir kimse için yaptırılan ve içinde o kimsenin mezarı bulunan mimari yapı.

Zaviye: Anadolu'da küçük tekkelere verilen isim.

İNKILAPLAR

Osmanlı Devleti'nde Lale devrinde başlayan Batılılaşma çabaları Dağılma döneminde artarak devam etmesine rağmen, devletin yıkılışının önüne geçilememiştir. Osmanlı Devleti'nin son dönem askeri kadrosunda yer alan Mustafa Kemal, Kurtuluş Savaşı'nı yönlendirerek Yeni Türk Devleti'nin kurulmasını sağlamıştır.

Türkiye Cumhuriyeti kurulduktan sonra Atatürk, Türk toplumunu çağdaş uygarlık seviyesinin üzerine çıkarmak için her alanda yenilik hareketine girişmiştir. Yapılan inkılaplarda üstün durumda olan Batı medeniyeti esas alınmıştır.

Atatürk İnkılaplarının Amaçları

- Eşit haklara sahip bir toplum oluşturmak,
- Türk kültürünü geliştirmek,
- Demokrasinin Türkiye'de yerleşmesini sağlayarak, ulusal egemenlik anlayışını güçlendirmek,
- Türkiye'yi çağdaş ülkeler düzeyine ulaştırmak,

- Eskimiş ve çağın gereklerini karşılayamayan kurumların yerine çağdaş yeni kurumlar oluşturmak,
- Devletin kurumlarıyla birlikte laikleşmesini sağlamak.

HUKUK ALANINDAKİ İNKILAPLAR

Toplumsal bireyleri arasında karşılıklı saygı, sevgi, anlayış ve barış içinde yaşayabilmesi için oluşturulan kurallara hukuk denir. Hukuk kuralları fertler arasındaki ilişkileri düzenlediği gibi devletin halka karşı, halkın da devlete karşı görev ve sorumluluklarını içermektedir.

Osmanlı Devleti'nde hukuk sisteminin temeli İslam dinine dayanmaktaydı. Ekonomik, sosyal, askeri ve idari konularda İslam hukuku (Şer-i hukuk) temel olarak alınmış, bu alanlardaki eski Türk gelenekleri ise İslam hukukuyla çelişmiyorsa "Örfi hukuk" adı altında uygulanmıştır.

Osmanlı Devleti'nde yaşayan gayrimüslimler, aralarındaki davalarda bağlı bulundukları Cemaat mahkemeleri tarafından yargılanabilmekteydi. Bu nedenle Osmanlı Devleti'nde hukuk birliği yoktu.

Osmanlı Devleti, 19. yüzyıla kadar hukuk alanında büyük bir düzenlemeye ihtiyaç duymamıştır. Ancak Tanzimat döneminden itibaren Osmanlı ülkesindeki gayrimüslimlerin haklarının genişletilmesi isteyen Batılı devletlerin baskıları nedeniyle, hukuk alanında düzenlemelere girilmiştir. Bu dönemde Batı tarzında mahkemeler açılmış, gayrimüslimlerin yargılanmalarındaki ayrıcalıklar genişletilmiştir. Fakat bu durum ülkede yaşanan hukuk kargaşasını daha da artırmıştır. 19. yüzyılın sonlarında İslam hukukunu çağın ihtiyaçlarına göre yeniden yorumlamak amacıyla bir kurul tarafından **Mecelle** adı verilen medeni hukuk oluşturulmuştur.



Osmanlı Devleti'nde 19. yüzyılda hukuk alanında yapılan en köklü değişiklikler; Tanzimat ve Islahat Fermanları'nın yayımlanması, Avrupa tarzı mahkemelerin açılması ve Kanun-ı Esasi adı verilen ilk anayasanın kabul edilmesidir.

Osmanlı Devleti'nden kalma hukuk kurallarının toplumsal birliği sağlamaması ve Yeni Türk Devleti'nin çağdaş uygarlık seviyesini hedeflemesinden dolayı, Türkiye'de laik hukuk düzenini yerleştirmek amacıyla köklü yeniliklere gidilmiştir.

Hukuk Alanındaki İnkılapların Amaçları

- Toplumda laik hukuk anlayışını yerleştirmek,
- Modern yaşam tarzının ihtiyaçlarına cevap verebilecek çağdaş bir hukuk sistemi oluşturmak,

- Sosyal hayatta kadın - erkek eşitliğini sağlamak,
- Batılı devletlerdeki hukuk anlayışını Türk toplumuna kazandırmak,
- Türkiye'de hukuk birliğini sağlamak,
- Ekonomik ve sosyal hayatı düzenleyen çağdaş kanunlar oluşturmak.

Medeni Kanun'un Kabulü (17 Şubat 1926)

Osmanlı Devleti'nin topluma ait kanunlarında erkeğin üstünlüğüne dayanan bir düzen hakimdi. Aile hayatında, mirasta, şahitlikte ve bunun gibi bir çok konuda erkeklerin kadınlardan daha fazla hakları vardı. Toplumsal alanda eşitliği ve laik hukuk anlayışını hedefleyen Yeni Türk Devleti'nde, dini kurallara göre hazırlanmış olan **Mecelle** adlı medeni kanunun uygulanmasına devam edilmesi düşünülmeydi. Bu amaçla, Avrupa ülkelerinde uygulanmakta olan medeni kanunlar incelenmiş ve İsviçre Medeni Kanunu, tercüme edilip düzenlenerek, **Yeni Türk Medeni Kanunu** olarak kabul edilmiştir.

İsviçre Medeni Kanunu'nun Kabul Edilmesinin Nedenleri

- Avrupa'da diğer medeni kanunlardan yararlanılarak hazırlanan en son medeni kanun olması ve her türlü yeniliği içermesi,
- Toplumsal alandaki sorunlara akılcı ve pratik çözümler getirmesi,
- Kadın - erkek eşitliğini esas alması,
- Sosyal alanda laiklik anlayışıyla hazırlanmış olması.

Medeni Kanun'un Kabulüyle Yapılan Önemli Yenilikler

- Resmi nikah zorunlu hale getirilmiş ve böylece evlilik devlet kontrolü altına alınmıştır.
- Tek eşle evlilik zorunlu hale getirilerek, Türk ailesi modern bir yapıya kavuşturulmuştur.
- Mirasta kız ve erkek çocukların eşit pay almaları sağlanmıştır.
- Boşanma hakkı kadınlara da tanınarak erkeklerle eşit hale getirilmiştir.
- Kadınlara istedikleri işte çalışabilme hakkı tanınarak, kadın ve erkekler arasında ekonomik ve sosyal alanlarda eşitlik sağlanmıştır.

Medeni Kanun'un Kabulü'nün Sonuçları

- Toplumsal hayat çağdaş kurallara göre düzenlenmiştir.
- Türkiye'de yaşayan azınlıklar, Lozan Antlaşması'nın kendilerine tanıdığı haklardan vazgeçerek, Türk Medeni Kanunu'na uymuşlardır.
- Azınlıkların Medeni Kanun'a uymalarıyla toplumun bütün kesimleri arasında eşitlik sağlanmıştır.
- Türkiye'de hukuk birliği sağlanmıştır.
- Laik hukuk anlayışı toplumun her kesiminde uygulanır hale gelmiştir.

Hukuk Alanındaki Diğer Düzenlemeler

Türkiye Cumhuriyeti'nde toplumsal alanın dışındaki diğer alanlarda da laik hukuk sistemini yerleştirmek amacıyla, Avrupa'da uygulanmakta olan hukuk sistemleri incelenmiş ve Türkiye için uygun olanlar belirlenerek, düzenlendikten sonra Türk hukuk sistemine kazandırılmıştır.

Bu amaçla;

- İsviçre'den 1926'da **Ticaret Kanunu**, 1928'de **Borçlar Kanunu**, 1932'de **İcra ve İflas Kanunu**,
- Almanya'dan 1929'da **Deniz Ticaret Kanunu** ve **Ceza Mahkemeleri Kanunu**,
- İtalya'dan **Ceza Kanunu** 1926'da alınarak uygulamaya konulmuştur.



Türk kadını Medeni Kanun'un kabulüyle, ekonomik, sosyal ve hukuksal alanlarda erkeklerle eşit haklara sahip olmuş, ancak siyasi ve demokratik alanda kadın - erkek eşitliğinin sağlanması; 1930'da belediye seçimlerine, 1933'te muhtarlık seçimlerine ve 1934'te milletvekili seçimlerine kadınların katılımıyla gerçekleştirilmiştir.

EĞİTİM VE KÜLTÜR ALANINDAKİ İNKILAPLAR

Avrupa'nın skolastik düşünce sisteminden sıyrılarak modernleşmesinin temelinde, aydın görüşlü ve iyi eğitim görmüş düşünürlerin payı çok büyüktür. Eğitim kurumlarına verilen önem, ekonomi ve teknik gibi alanlarda yetişmiş insan gücü sayesinde Avrupalılar kısa sürede Osmanlı Devleti'nden daha üstün bir duruma gelmişlerdir.

Osmanlı Devleti'nde 17. yüzyıldan itibaren eğitim sisteminde büyük bir durağanlaşma başlamıştır. Bu dönemden itibaren okullarda teknik bilgilerin öğretilmesi gözardı edilerek, yeni gelişmelerin önüne geçilmiştir. 18. yüzyılda askeri alanda Avrupa'dan teknik elemanlar getirilerek orduda yenileşme çabaları başlamış, fakat bu durum bütün eğitim kurumlarına yayılamamıştır.

19. yüzyılda ise toplumun bütün alanlarında ıslahatlar yapıldığı gibi eğitim alanında da birçok yenilik yapılmıştır. Bu amaçla ilköğretim zorunlu hale getirilmiş, eski eğitim kurumlarına alternatif olarak Avrupa tarzı eğitim veren okullar açılmış ve yabancı devletlerin Osmanlı ülkesinde okullar açmalarına izin verilmiştir. Fakat bunlar eğitimde ikiliğin ve kültür çatışmalarının yaşanmasına neden olmuştur.

Yeni Türk Devleti'nde eğitim alanında köklü değişikliklere ihtiyaç duyulmuş, bu amaçla eski eğitim kurumlarının tümü üzerinde büyük çaplı bir yenileşme hareketine girilmiştir.

Eğitim Alanında Yapılan İnkılapların Amaçları

- Laik eğitime geçişi sağlamak,
- Bilimsel ve çağdaş eğitimi yaygınlaştırmak,
- Eğitimde birliği sağlamak,

- Kız ve erkek çocukları arasında eğitimde fırsat eşitliğini sağlamak,
- Gerekli teknik eleman ihtiyacını karşılamak,
- Çağın gerisinde kalmış eğitim kurumlarını ortadan kaldırmak,
- Eğitimi kolaylaştırmak ve yaygınlaştırmak,
- Eğitimi millileştirmek.

Tevhid-i Tedrisat Kanunu (3 Mart 1924)

Halifeliğin kaldırıldığı gün, TBMM'nin aldığı bir kararla Tevhid-i Tedrisat Kanunu kabul edilerek eğitim kurumlarının birleştirilmesi kararlaştırılmıştır.

Tevhid-i Tedrisat Kanunu'nun Sonuçları

- Azınlık okullarında ve yabancı okullarda dini ve siyasi amaçlı eğitim verilmesi önlenmiştir.
- Eğitim ve öğretim kurumları birleştirilerek Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlanmıştır.
- Yabancı okullardaki Türkçe, tarih, coğrafya ve felsefe grubu derslerinin Türk öğretmenler tarafından, Türkçe olarak okutulması sağlanmıştır.
- Laik eğitim anlayışı etkili hale getirilmiştir.
- Eğitim kurumlarında millileşme sağlanmıştır.

Medreselerin Kapatılması

Tevhid-i Tedrisat Kanunu'nda ve Maarif Teşkilatı hakkında yayımlanan kanunda, medreselerin kapatılması ile ilgili bir ifade yer almamıştır. Yapılan uygulamalarda medreselere ödenek ve kadro ayrılmayıp çağdaş eğitim kurumlarına önem verilince, medreseler de zamanla kendiliğinden kapanmıştır. Daha sonra açılan İmam Hatip Okulları ve İlahiyat Fakülteleri ile toplumun ihtiyaç duyduğu din adamları yetiştirilmeye başlanmıştır.

Maarif Teşkilatı Hakkında Kanun (2 Mart 1926)

2 Mart 1926'da çıkarılan Maarif Teşkilatı Kanunu (Eğitim Sistemi Yasası) ile Türkiye'de ilkököl, ortaokul, lise ve yüksek öğretim programlarının nasıl uygulanacağı ve esasları belirlenmiştir. Aynı zamanda devletin izni olmadan okul açılmayacağı belirtilerek, okullarda hangi derslerin ne şekilde okutulacağı yine bu kanunla belirlenmiştir.

Yeni Türk Harflerinin Kabulü (3 Kasım 1928)

Osmanlı Devleti'nde Türkçe konuşulmakla beraber, alfabe olarak Arap alfabesi kullanılıyordu. Ancak Yeni Türk Devleti'nde; Türkçenin kolayca okunup yazılabilmesi için Arap alfabesi yerine, Batılı devletlerin de kullandığı Latin alfabesinin kullanılması kararlaştırılmıştır. Böylece, yazı alanında da Batılı devletlerle aynı temelde buluşulmuş oldu. Latin alfabesinde olmayan; ç, ğ, ş gibi harfler eklenerek yeni Türk Alfabesi oluşturulmuş oldu.

Latin Alfabesi'nin Kabul Edilmesinin Sonuçları

- Batılılaşma alanında önemli bir adım atılmıştır.
- Okuma - yazma daha da kolaylaşmıştır.

- Avrupalılarla bilgi ve kültür aktarımı ile iletişim kolaylaşmıştır.
- Okuma - yazma oranı artarak kültür seviyesi yükselmiştir.

Yeni Türk alfabesi, ilkokullarda hemen öğretilmeye başlanmıştır. Atatürk, 24 Kasım 1928'de bir grup öğrenciye yeni Türk alfabesini anlatmıştır. İlkokul çağını aşmış kişiler ise, açılan **Halk Mekteplerinde** yeni Türk alfabesiyle okuma ve yazmayı öğrenmişlerdir.

Türk Tarih Kurumu'nun Kurulması (15 Nisan 1931)

Osmanlı Devleti'nde yazılmış olan tarih kitapları daha çok İslam Tarihi ile ilgiliydi. Bu yönüyle Osmanlı Devleti'nde "**üm-metçi tarih anlayışı**" vardı. Osmanlı Devleti'nin son döneminde Türk tarihi kısa da olsa okutulmaya başlanmış fakat bu bilgiler yetersiz kalmıştır.

Atatürk, Türk tarihinin İslamiyet'in kabulünden sonraki dönemle sınırlandırmayacağını ve daha önceki dönemlerde de Türkler'in binlerce yıllık bir geçmişi olduğunu araştırmalar sonunda ortaya koyarak, Türk tarihinin dini motiflere bağlı kalmaksızın bir bütün olarak incelenmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu amaçla 15 Nisan 1931'de **Türk Tarih Kurumu** kurulmuştur. Atatürk, çalışmalarına katılarak büyük önem verdiği Türk Tarih Kurumu'nun;

- Türk kültürünün en eski uygarlıklardan biri olduğunu ispatlamasını,
- Türk tarihinin bir hanedan ya da din tarihiyle sınırlandırılmayıp, milli tarih anlayışıyla araştırmasını,
- Türkler'in dünya medeniyetine katkılarını belirlemesini,
- Türk yurdu hakkındaki kuşkuvarlıkların giderilmesi ve yabancıların Türk yurdu üzerindeki emellerini önlemesini,
- Türkler'in sanı ırktan olduğu ve bu nedenle her türlü gelişme ve kabiliyetten yoksun olduğu yolundaki tezleri çürütmesini istemiştir.

Türk Dil Kurumu'nun Kurulması (12 Temmuz 1932)

Toplum hayatında kullanılan dilin, toplumun gerçek anlamda bağımsızlığının bir göstergesi olduğuna inanan Atatürk, Türk dilinin gelişmesini sağlamak için 12 Temmuz 1932'de Türk Dil Kurumu'nun kurulmasını sağlamıştır.

İslamiyet'in kabulünden sonra Arapça ve Farsça'dan bir çok kelime Türkçeye girerek bazı Türkçe kelimelerin yerini almıştır. Bundan dolayı Türk Dil Kurumu, Türk dilini yabancı kelimelerin etkisinden kurtarmayı ve zenginliğini ortaya koymayı amaç edinmiştir. Ayrıca tarihiyle birlikte, Türk dilinin de dünyadaki en eski ve köklü dillerden biri olduğunun ispatlanması için çalışmalar yapmıştır.

Türk Dil Kurumu'nun Kurulmasının Amaçları

- Halk tarafından benimsenmemiş yabancı kelimeleri kullanımdan çıkarıp Türkçe karşılıklarının bulunarak kullanılmasını sağlamak,

Eğitimle İlgili Diğer Yenilikler

1925'te, Türkiye'nin ilk yüksek okulu olan Ankara Hukuk Mektebi açıldı. Osmanlı Devleti'nin kurmuş olduğu Darülfunun kaldırılarak yerine 1933'te İstanbul Üniversitesi kuruldu. Aynı yıl Ankara'da Dil, Tarih, Coğrafya Fakültesi ile Yüksek Ziraat Enstitüsü açıldı. 1924'te Sanayi-i Nefise Mektebi, Güzel Sanatlar Akademisi olarak yeniden düzenlendi.

TOPLUMSAL ALANDA YAPILAN İNKILAPLAR

Toplumsal Alanda Yapılan İnkılapların Amaçları

- Türk milletine Batı'daki milletlerin sahip olduğu hakları kazandırmak,
- Toplumsal alandaki ayrıcalıkları kaldırarak eşit haklara sahip bir toplum oluşturmak,
- Soy, din veya mesleklerden doğan ayrıcalıkları kaldırmak,
- Devletin toplum üzerindeki denetimini artırmak,
- Toplumdaki eski kurumların yerine çağdaş kurumlar oluşturmak,
- Ekonomik alanda da Türk toplumunun batılaşmasını sağlamak.

Tekke, Zaviye ve Türbelerin Kapatılması (30 Kasım 1925)

Osmanlı toplumunda tekke, zaviye ve türbeler önemli bir yer tutmaktaydı. Fakat bunların bir çoğu zamanla asıl görev ve amaçlarından uzaklaşmış, halkın duygularını sömüren kişilerin eline geçmişti. Aynı zamanda bu yerlerde İslam dini ile bağdaşmayan batıl inançlar ve adetler de ortaya çıkmıştı. Atatürk, toplumun akılcılığına gölge düşüren bu kurumların kaldırılmasıyla ilgili Kastamonu gezisinde; **"Türkiye Cumhuriyeti, şeyhler, dervişler ve müridler memleketi olamaz. En doğru, en gerçek yol, medeniyet yoludur... Tekkeler mutlaka kapanacaktır. Türkiye Cumhuriyeti, her alanda doğru yolu gösterecek, uyuracak güce sahiptir."** demiştir.

30 Kasım 1925'te çıkarılan bir kanunla tekke, zaviye ve türbeler kapatılmış, böylece toplumsal alanda laikleşme adına önemli bir adım atılmıştır. Kapatılan bu yerlerin sahiplerinin mülkiyet haklarına dokunulmamış, cami ya da mescit olarak kullanılan ibadet yerleri olduğu gibi bırakılmıştır.

Aynı gün kabul edilen bir başka yasa ile şeyhlik, dervişlik, dedelik, seyyitlik gibi unvanlar da yasaklanmış, böylece bu tür ayrıcalıklar kaldırılmıştır.

Kılık - Kıyafetin Düzenlenmesi

Farklı ulusları ve dinleri bir arada barındıran Osmanlı Devleti'nde çok farklı giyim tarzları mevcuttu. Osmanlı Devleti'nin parçalanmasıyla Anadolu'da kurulan Yeni Türk Devleti'nde halkın büyük çoğunluğu Türklerden oluşmakla birlikte bölgesel giyim farklılıkları vardı. Türk toplumunu her alanda çağdaşlaştırmak isteyen Atatürk, kılık kıyafette de modernleşmek için çalışmalar başlatmıştır.

25 Kasım 1925'te **"Şapka Giyilmesi Hakkında Kanun"** kabul edilerek Türk erkeklerinin fes ve benzeri başlıklar yerine, şapka giymesi kararlaştırılmıştır.

3 Aralık 1934'te **"Dini Kıyafetler Hakkındaki Kanun"** kabul edilerek, din ve mezhep temsilcilerinin dışındakilerin mabedler ve ayinler dışında dini kıyafetlerle dolaşmaları yasaklanmıştır. Yasaya göre, sadece Diyanet İşleri Başkanı, Rum ve Ermeni Patrikleri ile Yahudi Hahambaşısı dini kıyafet konusunda serbest bırakılmışlardır.

Atatürk, Türk kadınının kıyafetiyle ilgili bir çalışma yapmamış ve bu konudaki değişimi doğal akışına bırakmıştır. Gerçekten de Türk kadını zaman içinde modern ve uygar kıyafetleri kendiliğinden benimsemiştir.

Soyadı Kanunu'nun Kabulü (21 Haziran 1934)

Osmanlı Devleti'nde soyadı kullanılmadığı için resmi işlemlerde büyük sıkıntılar yaşanmaktaydı. Aynı ismi taşıyan insanların nüfus işlerinde, tapu, alım - satım ve miras konularında büyük problemler ortaya çıkmaktaydı. Bu nedenle, birçok karışıklığın yaşandığı isimler konusunda bir düzenlemenin yapılması toplumsal bir ihtiyaçtı.

21 Haziran 1934'te **"Soyadı Kanunu"** çıkarılarak herkesin soyadı alması kararlaştırıldı. Böylece her aile bir soyadı alacak, soyadları Türkçe olacak, herhangi bir üstünlük ifade eden veya gülünç ya da ahlaka aykırı kelimeler soyadı olarak kullanılmayacaktı.

24 Kasım 1934'te Meclis aldığı bir kararla Mustafa Kemal Paşa'ya **"Atatürk"** soyadını verdi. Başka bir kanunla da Atatürk soyadının başkaları tarafından kullanılması yasaklandı.

Yine aynı yıl çıkarılan bir yasayla **"Ağa, hacı, hoca, hafız, efendi, bey, paşa, hanım, hanımefendi"** gibi ünvanlar kaldırılmış, eski Osmanlı yöneticilerinin verdiği tüm nişan ve rütbelerin taşınması yasaklanmıştır.

Takvim, Saat ve Ölçülerde Değişiklik Yapılması

Toplumsal faaliyetlerde, tatiller ve ekonomik işlerde Batılı devletlerle ilişkileri kolaylaştırmak ve geliştirmek amacıyla takvim ve ölçülerde düzenlemeler yapılmıştır.

Osmanlı Devleti'nde Hicri Takvim kullanılıyordu. Tanzimat döneminden itibaren ise Güneş yılı esasına göre düzenlenmiş Rumi Takvim de kullanılmaya başlanmıştı. Fakat bu takvimin de başlangıcı Hicret ve yıl başlangıcı 1 Mart'tı. Batılılaşma çalışmalarına önem veren Yeni Türk Devleti'nde, 26 Aralık 1925'te **"Miladi Takvim"**in kullanılması kararlaştırılmıştır. 1 Ocak 1926'dan itibaren Avrupalı ülkelerde kullanılmakta olan Miladi Takvim Türkiye'de de kullanılmaya başlanmıştır. Böylece Rumi Takvim ve alaturka saat sistemi terkedilmiş, uluslararası saat ölçüleri de 1 Ocak 1926'dan itibaren uygulanmaya başlanmıştır.

20 Nisan 1928'de uluslararası rakamlar kabul edilmiş ve 1 Nisan 1931'de ise uzunluk ve ağırlık ölçülerinde de değişiklikler yapılmıştır. Uzunluk ölçüsü olarak **metre**, ağırlık ölçüsü olarak da **kilogram** kabul edilmiştir.

1935'te hafta sonu tatili ile ilgili yapılan düzenleme ile **Cuma** günü olan hafta sonu tatili, **Pazar** gününe alınmıştır. Böylece Avrupalılarla resmi ve ekonomik işlerde kolaylık sağlanmıştır.

Örnek 1:

- I. Arap alfabesi yerine yeni Türk alfabesinin kabul edilmesi
- II. Belli bir günün hafta tatili kabul edilerek herkesin bu gün tatil yapması zorunluluğunun getirilmesi
- III. Farklı uzunluklarda olan arşın ve endaze yerine metre-nin kullanılması

Yukarıdaki inkılapların hangilerinde, ülke içindeki uygulamalarda birlik sağlanması amaçlanmıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III
(ÖSS - 2003)

Çözüm:

Hafta tatili için ortak bir günün belirlenmesi ve farklı uzunluk ölçüleri yerine ortak ölçü olarak metrenin kullanılması ülke içinde birlik sağlamaya yönelik girişimlerdir (II. ve III. öncüller). Arap alfabesi ülkede kullanılan ortak alfabe olduğu için Türk alfabesinin kullanılması ülkede birliği sağlamaya yönelik bir uygulama değildir (I. öncül).

Cevap D

EKONOMİK ALANDAKİ YENİLİKLER

Osmanlı Devleti'nin Dağılma dönemindeki savaşlar ve iç işyanlar devletin ekonomisini iyice zayıflatmıştı. Bu durumda Osmanlı Devleti'nin yaptığı dış borçlanmalar ve kapitülasyonların yaygınlaştırılması da eklenince, tarıma dayalı devletin ekonomik durumu iyice bozulmuştu. I. Dünya Savaşı ve ardından yapılan Kurtuluş Savaşı Anadolu'da ekonomik faaliyetleri durma noktasına getirmişti. Halk yokluk içerisinde ne yapacağını bilmez bir durumdaydı. Bu durum halka devletin ekonomik alanda yol göstermesi ve desteklemesi zorunluluğunu ortaya çıkarmıştır.

Ekonomik Alanda Yapılan Düzenlemelerin Amaçları

- Devletin ekonomik bağımsızlığını sağlayarak ülkede modern sanayi tesisleri kurmak,
- Ekonomide millileşmeyi gerçekleştirerek yabancı sermayeye bağımlılığı ortadan kaldırmak,
- Halkın yapamadığı iktisadi girişimleri devlet eliyle gerçekleştirmek (devletçilik),
- Sanayi dallarını devlet koruması altına almak,
- Girişimci çalışmaları (özel teşebbüs) desteklemek,
- Batıdaki ticari düzenlemeleri Türkiye'ye kazandırmak,
- Halkı destekleyerek tarımsal faaliyetleri geliştirmekti.

İzmir İktisat Kongresi (17 Şubat 1923)

Lozan Barış Görüşmelerinin 4 Şubat 1923'te anlaşma sağlanamadan kesildiği sırada, Türkiye'de ekonomik alanda faaliyet gösteren her meslek grubundan temsilciler, yeni Türk devletinin ekonomik durumunu görüşmek üzere İzmir'de bir araya gelmiştir. Çiftçi, sanayici, tüccar ve işçi kesimlerinden toplam 1135 kişinin katıldığı **Türkiye İktisat Kongresi**'nde yapılan görüşmelerin sonunda **Misak-ı İktisadi (Ekonomik Yemin)** kabul edilmiştir.

İzmir İktisat Kongresi'nin açılışında bir konuşma yapan Mustafa Kemal Paşa şunları söylemiştir: **"Siyasi ve askeri zaferler ne kadar büyük olursa olsun, ekonomik zaferlerle taçlandırılmazlarsa, kazanılacak başarılar yaşayamaz, az zamanda söner."**

Kongrede Alınan Önemli Kararlar

- Yerli malı kullanılması sağlanmalıdır.
- Teknik eğitime önem verilerek geliştirilmelidir.
- Hammaddesi yurt içinde olan sanayi dalları kurulmalıdır.
- El işçiliğinden ve küçük imalattan büyük işletmelere ve fabrikalara geçilmelidir.
- Özel teşebbüse kredi sağlayacak bir devlet bankası kurulmalıdır.
- Özel teşebbüsün gerçekleştiremediği yatırımlar devlet eliyle gerçekleştirilmelidir.
- Demiryolu inşaatı programa bağlanmalıdır.
- Yabancıların kurduğu tekellerden kaçınılmalıdır.
- İşçilerin durumu düzeltilmelidir.
- Özel teşebbüse kredi sağlayacak bir devlet bankası kurulmalıdır.



Kongrede kabul edilen Misak-ı İktisadi ile Türk milletinin milli bağımsızlığından ödün vermeyeceği gibi ekonomik bağımsızlıktan da ödün vermeyeceği belirtilerek kapitülasyonların kaldırılmasının gerekliliği vurgulanmıştır.

İzmir İktisat Kongresi'nde alınan bu kararlar, 23 Nisan 1923'te başlayan İkinci Lozan Görüşmelerinde, Türk heyetinin temel politikalarından biri olmuş ve kapitülasyonların kaldırılmasına ortam hazırlamıştır.

Tarım Alanındaki Düzenlemeler

Osmanlı Devleti'nin son dönemlerinde sanayileşme gerçekleştirilemediği için, toplumun yaklaşık dörtte üçü tarımla uğraşıyordu. Fakat dünyada tarım alanındaki gelişmeler yakından izlenemediği için tarımsal üretim çok azdı ve alınan vergiler çok ağırdı. Ürün üzerinden yüzde on olarak alınan **Aşar vergisi**, genel bütçe gelirinin yaklaşık % 40'ını oluşturmaktaydı. Üretici ürettiği mamülleri satamamakta ya da gerekli yerlere ulaştırılamamaktaydı.

17 Şubat 1925'te çıkarılan bir kanunla **Aşar Vergisi** kaldırılarak yerine **Arazi Vergisi** konulmuştur.

Çiftçiye kredi vermek amacıyla kurulan **Ziraat Bankası**'nın şube sayısı artırılarak yurt geneline yayıldı.

Yine tarımsal üretimi artırmak için traktör kullanımı teşvik edilerek **Tarım Kredi Kooperatifleri** ve **Yüksek Ziraat Enstitüleri** kurulmuştur. Aynı zamanda örnek devlet çiftlikleri kurularak tohum ıslah istasyonları açılmıştır. Böylece Türkiye'de tarımın gelişmesi için önemli hamleler gerçekleştirilmiştir.

Ticaret Alanındaki Düzenlemeler

Lozan Antlaşması'nda kapitülasyonların kaldırılmasıyla ticaretteki yabancı egemenliği önlenmiş ve Türk vatandaşlarının önü açılmıştır. Atatürk ticaretin desteklenmesi ve geliştirilmesini sağlamak için Türkiye İş Bankası'nı kurdurdu (1924).

30 Haziran 1930'da ise **Merkez Bankası** kuruldu. Böylece ülkedeki sermayenin akışı denetim altına alınmış ve piyasa güvenliği sağlanmış oldu.

Sanayi Alanındaki Düzenlemeler

Yeni Türk devletinin kalkınması için sanayileşmesi zorunluydu. Fakat Osmanlı Devleti'nden kalan sanayi birikimi yok denecek kadar azdı. İstanbul, İzmir ve Adana'da bir kaç doküma fabrikası ve İstanbul'da bir askeri fabrika ülkenin sanayi varlığını oluştuyordu.

28 Mayıs 1927'de **Teşvik-i Sanayi Kanunu** kabul edilerek özel teşebbüse destek verilmesi sağlandı. Bu kanunla devlet, sanayi işleriyle uğraşanlara ucuz arazi, bina edinme, nakliye indirimi ve kazanç vergisinden muafiyet gibi kolaylıklar sağlamıştı. Ancak bu kanunun getirdiği kolaylıklara rağmen; sermaye, teknoloji ve bilgi yetersizliğinden istenilen sonuçlar elde edilemedi. Sadece Uşak'ta ilk özel fabrika olan şeker fabrikası kuruldu.

Yine bu dönemde **üç beyaz (şeker, un, pamuk) ve üç siyah (kömür, demir, petrol)** projesi olarak adlandırılan sanayileşme hamlesi istenen hızla gerçekleştirilememiştir.

Bunun en önemli nedenleri şunlardır:

- Halkın elinde yeterli sermayenin olmayışı,
- Teknik bilgi ve eğitilmiş insan yetersizliği,
- Devletin 1929'a kadar yerli sanayiye dışa karşı yeterli kadar koruyamaması,
- 1929'daki dünya ekonomik bunalımının Türkiye'yi de etkilemesi.

1929 yılında, ithalat mallarından alınan gümrük tarifeleri yükseltilerek, yerli üretimin ithal sanayi mamülleriyle rekabet etmesi kolaylaştırıldı.

Özel sermayenin gerekli sanayi kuruluşlarını kuramaması sonucu devlet sanayileşme işini kendi üzerine alma gereğini duydu ve 1933 yılında I. Beş Yıllık Kalkınma Planı kabul edilerek uygulandı. 1934 - 1939 yılları arasında kapsayan **I. Beş Yıllık Kalkınma Planı** programıyla özel teşebbüsün gerçekleştiremediği yatırımlar devlet eliyle yapılmaya başlanmıştır. 1937'ye kadar kumaş, demir, cam ve kağıt üretimi

yapan birçok fabrika açılarak, bu ürünlerle ilgili ithalat yüzde elli oranında azaltıldı. 1939'da kabul edilen **II. Beş Yıllık Kalkınma Planı** ise II. Dünya Savaşı'nın ortaya çıkardığı olağanüstü durum nedeniyle uygulanamadı.

1933'te kurulan **Sümerbank** ve 1935'te kurulan **Etibank**, sanayicilere kredi vererek, yeni sanayi tesislerinin kurulmasında önemli görevler üstlenmişlerdir. 1935'te **Maden Tetkik Arama Enstitüsü** (MTA) kurularak bulunan madenler işletilmeye başlandı.

Ulaşım Alanındaki Düzenlemeler

Demiryolları

20. yüzyılın başlarında en önemli taşımacılık ve ulaşım yollarının başında demiryolları gelmekteydi. Osmanlı Devleti'nin son dönemlerinde yapılan demiryollarının birçoğu yabancı ülkelere "**yap, işlet, devret**" sistemiyle inşa ettirilmiş olduğu için, Türkiye Cumhuriyeti'nin ilk yıllarında demiryollarının birçoğu yabancı şirketler tarafından ticari amaçla işletiliyordu. Türkiye Cumhuriyeti, bu şirketlerden işlettikleri demiryollarını satın alarak millileştirmiştir. Ayrıca, tamamen yerli sermaye kullanılarak 1938 yılına kadar 3360 km yeni demiryolu yapılarak Türkiye'nin bölgeleri demiryolu ağlarıyla birleştirilmiştir.

Karayolları

Ülke genelinde karayolu ulaşımının güçlüğüle yapılması, üreticilerin mallarını şehirlere taşımalarını zorlaştırmakta; bu durum ticaret, sanayi ve tarımsal çalışmaları olumsuz yönde etkilemekteydi. Bu nedenle yurdun her bölgesinde karayolları onararak yeni yollar açılmış ve böylece taşımacılık canlandırılarak ekonomik faaliyetler geliştirilmiştir. Türkiye'de karayolu yapımına 1948'den sonra daha çok ağırlık verilmiştir.

Denizyolları

Osmanlı Devleti'nde denizcilik alanındaki geri kalmışlık, yabancı şirketlerin Türk denizlerinde taşıma hakkı kazanmalarına neden olmuştur. Bu durum Türk deniz taşımacılığını tamamen yok olma tehlikesiyle karşı karşıya bırakmıştır. 1 Temmuz 1926'da kabul edilen **Kabotaj Kanunu** ile, Türk sularında taşıma haklarının Türklere ait olduğu ilan edilmiştir. Türk denizciliğinin yeniden nefes almasına imkan veren bu kanunun kabul edildiği **1 Temmuz** günü, günümüzde "**Denizcilik Bayramı**" olarak kutlanmaktadır.

1937 yılında deniz yollarını ve deniz filosunu güçlendirmek amacıyla, **Denizbank** adıyla bir banka kuruldu. Bu bankanın desteğiyle yapılan limanlarla deniz ulaşımı kolaylaştırılmış, iç ve dış ticaret geliştirilmiştir.

Denizlerde yolcu taşımacılığı, kamu hizmeti olarak görüldüğünden yeni Türk devletinde, Türk karasularında yolcu taşıma hakkı devletin tekeline alınmıştır. Türkiye'deki limanlar arası ve uluslararası ticaret ile yük taşıma konusunda ise özel teşebbüsle birlikte hareket edilmiştir.

1. Mustafa Kemal Atatürk, insan hak ve özgürlüklerini kısıtlayan herhangi bir grubu kayıtsız şartsız egemen kılan, demokratik yollar dışında bir millete iktidar olma iddiasında bulunan görüşlere, düşüncelere bireylere ve kuruluşlara karşıdır.

Buna göre, Atatürk'ün aşağıdakilerden hangisine karşı olduğu söylenemez?

- A) Baskıcı düşüncelere
B) Sınıf egemenliğine
C) Ulus egemenliğine
D) Diktatörlüklere
E) Teokratik yönetime

2. Yeni Türk Devleti döneminde öğretmen okullarının sayısı artırılmıştır.

Bu duruma, aşağıdakilerden hangisinin neden olduğu söylenemez?

- A) Eğitim öğretimin yaygınlaştırılmak istenmesinin
B) İlköğretimin mecburi hale getirilmesinin
C) Yeniliklerin halka benimsetilmek istenmesinin
D) Kadın-erkek eşitliğinin sağlanmasının
E) Yetişmiş insan sayısının artırılmak istenmesinin

3. **Tanım:** İnkılap, devletin dayandığı temel ilkelerin ve toplumun yaşam düzeyinin hızla ve ileriye dönük bir şekilde değiştirilmesidir.

Durum: Osmanlı Devleti'nde meşrutiyetin ilanıyla oluşturulan Mebusan Meclisi üyeleri halk tarafından seçilmiştir. Ancak bu değişiklik inkılap olarak nitelendirilmemiştir.

Bu bilgilere göre, Meşrutiyet Dönemi'nde yapılan düzenlemelerin inkılap kavramı içerisinde değerlendirilmemesinin nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Fransız İhtilali'nin örnek alınması
B) Osmanlı Devleti'nde egemenlik anlayışının tamamen değişmemesi
C) Ekonomik alanda yapılanların yetersiz kalması
D) Toplumun yeniliklere tepki göstermesi
E) Avrupalıların içişlerimize karışmasının engellenmemesi

4. Osmanlı Devleti'nin son dönemlerinde yapılan ıslahatlarla ilgili bazı bilgiler şunlardır:

- I. Fransız İhtilali'nin olumsuz etkilerinin giderilmeye çalışılması
II. Yapılanların köklü değişiklikler içermemesi
III. Bazı ıslahatların büyük devletlerin baskısıyla yapılması

Bunlardan hangilerinin Yeni Türk Devleti döneminde görülmemesi, inkılapların başarılı olmasında etkili olmuştur?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve III
E) II ve III

5. İnkılap, halkın desteği ile eski düzenin zor kullanılarak yıkılması ve yerine yeni kurumların kurulmasıdır.

Buna göre, Yeni Türk Devleti'nde görülen;

- I. Halifeliğin kaldırılarak laik devlet düzenine geçilmesi,
II. Mecelle'nin yerine Türk Medeni Kanunu'nun kabul edilmesi,
III. Şeyh Said İsyanı sırasında Takrir-i Sükun Kanunu'nun çıkarılması

gelişmelerinden hangileri inkılap niteliğindedir?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) I ve III
E) II ve III

6. Yeni Türk Devleti'nde görülen;

- I. resmi nikahın zorunlu hale getirilmesi,
II. tekke ve zaviyelerin kapatılması,
III. tüm eğitim kurumlarının bir merkeze bağlanması

gelişmelerinden hangilerinin devletin toplum üzerindeki etkinliğini artırdığı söylenebilir?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve III
E) I, II ve III

7. Cumhuriyet döneminde görülen;

- I. yeni Türk alfabesinin kabul edilmesi,
- II. Millet mekteplerinin açılması,
- III. okur - yazar oranının artması

gelişmelerinin oluş sırası aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) I., II., III. B) I., III., II. C) II., I., III.
D) II., III., I. E) III., II., I.

8. Türkiye'de laik devlet anlayışına geçişi sağlayan gelişmeler arasında aşağıdakilerden hangisi gösterilemez?

- A) Saltanatın kaldırılması
B) Çok partili demokrasiye geçilmesi
C) Medeni Kanun'un kabul edilmesi
D) Devletin dini İslam'dır maddesinin anayasadan çıkarılması
E) Halifeliğin kaldırılması

9. Türkiye Cumhuriyeti'nde gerçekleşen;

- I. Türk Tarih Kurumu'nun açılması,
- II. medreselerin kapatılması,
- III. tüm okulların bir merkezden yönetilmesi

uygulamalarından hangilerinin düşünce ve duyguda birleşen bir toplum oluşturmaya yönelik olduğu söylenebilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

10. Yeni Türk Devleti'nde görülen;

- I. kadınlara seçme ve seçilme hakkının verilmesi,
- II. eğitim alanındaki farklı uygulamalara son verilmesi,
- III. mahkemelerde kadın-erkek eşitliğinin sağlanması

uygulamalarından hangilerinin yönetim şeklinin bir gereği olduğu söylenebilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

11. Atatürkçü düşünce sistemine göre, "medeniyet yolunda başarı, yenileşmeye bağlıdır."

Buna göre;

- I. Miladi Takvim'in kabul edilmesi,
- II. tekke, zaviye ve türbelerin kapatılması,
- III. Medeni Kanun'un yürürlüğe girmesi

gelişmelerinden hangileri yukarıdaki yargıyı destekler niteliktedir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

12. Latin Alfabesi'nin kabul edilmesinden sonra Türkiye'de basılan kitap sayısında artış görülmüştür.

Bu duruma etki eden nedenler arasında aşağıdakilerden hangisi gösterilemez?

- A) Mevcut kitapların Arap harfleriyle basılı olması
B) Halka yönelik okuma-yazma seferberliğinin başlatılması
C) Avrupa dillerinden Türkçe'ye yapılan tercüme faaliyetlerinin kolaylaşması
D) Halkın yönetime katılımının artırılmaya çalışılması
E) Latin Alfabesi'nin halka benimsetilmek istenmesi

13. Türkiye'de Latin Alfabesi'nin kabulünden sonra yurt genelinde Millet Mektepleri açılmıştır.

Buna göre, Millet Mekteplerinin açılmasının aşağıdakilerin hangisinden kaynaklandığı savunulabilir?

- A) Okuma-yazma seferliği başlatılmasından
B) Halkın temel ihtiyaçlarının karşılanmaya çalışılmasından
C) Yabancı okulların Milli Eğitim Bakanlığı'nın denetimine alınmasından
D) Halkın yönetimdeki etkinliğinin artırılmak istenmesinden
E) Türkçenin yabancı dillerin etkisinden kurtarılması çalışılmasından



Türkiye'de Nüfus ve Göçler

Türkiye'de Nüfus Sayımları

Dünya'nın birçok ülkesinde olduğu gibi ülkemizde de nüfus, sayımlar aracılığıyla belirlenmektedir. Nüfus sayımında çeşitli sorular sorularak ve belli bir yöntem kullanılarak ülkede yaşayan nüfusun miktarı ve özellikleri tespit edilir. Nüfus sayımında sorulan sorular ve sayımın yapılış tarzı ülkeden ülkeye bazı farklılıklar göstermektedir. Ancak bazı gelişmiş ülkelerde doğum, ölüm, yer değiştirme ve diğer nüfus bilgileri bilgisayarlara anında kaydedildiğinden, buralarda nüfus sayımı yapılmaz.

Günümüzde birçok ülke tarafından uygulanmakta olan iki türlü nüfus sayım yöntemi vardır. **De facto** yönteminde nüfus, sayım anında bulunan yere göre tespit edilirken, **de jure** yönteminde sayım günü nerede bulunursa bulunsun daimi ikametgah esas alınarak belirlenir. Türkiye'de 1997 yılına kadar de facto yöntemi, 2007'de ise de jure yöntemi kullanılmıştır.

Ülkemizdeki kapsamlı ve güvenilir ilk nüfus sayımı Devlet İstatistik Enstitüsü Genel Müdürlüğü (DİE) tarafından 1927 yılında yapılmıştır. Daha sonra 1935 yılında yapılan nüfus sayımının ardından 1990 yılına kadar her beş yılda bir yapılmıştır. 1990 yılından itibaren nüfus sayımının 10 yılda bir yapılmasına karar verilmiştir.

Sayım yılı	Nüfus miktar	Yıllık nüfus artış oranı binde (%)	Türkiye'de izdüşüm alanına göre (780.576 km ²) nüfus yoğunluğu	Türkiye'nin gerçek alanına göre (814.578 km ²) nüfus yoğunluğu
1927	13.648.270	-	18	17
1935	16.158.018	21,1	21	20
1940	17.820.950	19,6	23	22
1945	18.790.174	10,6	24	23
1950	20.947.188	21,7	27	26
1955	24.064.763	27,8	31	30
1960	27.754.820	28,5	36	34
1965	31.391.421	24,6	41	39
1970	35.805.176	25,2	45	44
1975	40.347.719	25,0	52	50
1980	44.736.957	20,6	58	55
1985	50.664.458	24,9	66	62
1990	56.473.000	21,7	73	69
1997	62.606.157	15,0	81	77
2000	67.853.315	18,3	87,5	83
2007	70.586.256	12,1	91	86,5

Türkiye'deki nüfus sayımları

Türkiye Cumhuriyeti'nin ilanından önce çeşitli nüfus sayımları yapılmıştır. Osmanlı Devleti'nde ilk nüfus sayımı II. Mahmut döneminde (1831 yılında) asker ve vergi yükümlülerini belirlemeye yönelik olarak yapılmış ve Anadolu'nun nüfusu 7-7,5 milyon kadar sayılmıştır. 1844 yılında Abdülmecit döneminde de nüfus belgesi verilecek kişi sayısını belirlemek amacıyla yapılan sayımda da Anadolu nüfusu 10-10,5 milyon olarak belirlenmiştir.

Türkiye'de nüfus sayımları tablosunda görüldüğü gibi 1927'den 2007 yılına kadar Türkiye nüfusu hızlı bir şekilde artmıştır.

1. NÜFUS ARTIŞI ve NEDENLERİ

Nüfusun sayısal büyümesine nüfus artışı denir. Bunu etkileyen başlıca faktörler şunlardır:

a) Doğumlar

Bir yerde bir yıl içerisinde doğanlarla ölenler arasındaki farka doğal nüfus artışı denir. Türkiye'de nüfusun artmasında etkili olan faktörlerin başında doğumlar gelir.

Eğitim Düzeyi	Kadın başına düşen canlı doğum sayısı
Okuryazar olmayan	4,6
Herhangi bir kurumdan mezun olmayan	3,8
İlkokul mezunu	2,7
İlköğretim	1,3
Ortaokul mezunu	2,1
Lise ve dengi okul mezunu	1,8
Yüksek okul mezunu	1,6

Türkiye'de eğitim düzeylerine göre kadın başına düşen canlı doğum sayısı (2000)

Ülkemizde doğum oranları bölgeler arasında farklılık göstermektedir. Batı bölgelerimizde doğurganlık oranı az iken doğu bölgelerimizde fazladır.

Kentlerde kadının iş hayatına girmesi ve kentin imkanlarından yararlanma isteği gibi nedenlerden dolayı doğum oranı azdır.

Doğum oranı üzerinde etkili bir diğer faktör de eğitim durumudur. 2000 yılı verilerine göre kadın başına düşen canlı doğum sayısı okuryazar olmayanlarda 4,6 iken yüksek okul mezunlarında 1,6 dır.

Gelir düzeyi ve nüfus planlaması da doğum oranı üzerinde etkili olan diğer faktörlerdir.

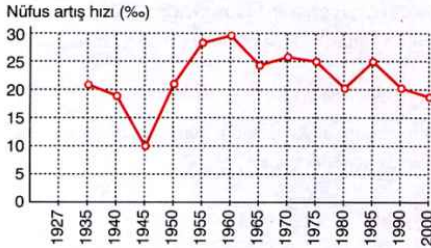
b) Sağlık ve Beslenme Şartlarındaki Gelişmeler

Tıp alanındaki gelişmeler, salgın hastalıkların önlenmesi ve beslenme şartlarındaki gelişmeler doğan bebeklerin yaşaması ve yaşam süresinin uzamasında etkili olmuştur. Bu durumda nüfus artışında önemli bir etkendir.

c) Dış Göçler

Türkiye'de nüfusun artmasında dış göçlerde etkili olmuştur. Önceleri Osmanlı Devleti sınırları içerisinde olan Balkan ülkeleri, Kafkas ülkeleri, Orta Doğu ülkeleri ve Kuzey Afrika ülkelerindeki çok sayıdaki Türk, savaşlar, siyasal ve sosyal baskılar nedeniyle Anadolu'ya göç etmiştir.

Aşağıdaki grafikte Türkiye'de nüfus artış hızının yıllara göre değişiklik gösterdiği görülmektedir.



Yukarıdaki grafikten çıkarılacak sonuçlar şunlardır:

- 1940'lı yıllarda nüfus artış hızı (II. Dünya Savaşı tehlikesinden dolayı) azalmıştır. 1985-2000 yılları arasında nüfus artış hızında büyük bir azalma görülür. Bunda kent nüfusunun artması, halkın eğitim seviyesinin yükselmesi, kadının iş hayatına girmesi ve aile planlaması etkili olmuştur.
- En hızlı nüfus artış oranı 1945-1960 yılları arasındadır.
- 1960-1965 arasındaki nüfus artışının azalmasında çalışmak için yurt dışına gidenlerin oluşturduğu göçler etkilidir.
- Nüfus artışında yıllara göre düzenlilik yoktur.
- 1980-1985 yılları arasında nüfus artış hızının artmasında siyasal ve sosyal baskılar nedeniyle Türkiye'ye gelenlerin oluşturduğu göçler etkilidir.
- Toplam nüfus sürekli artmıştır.

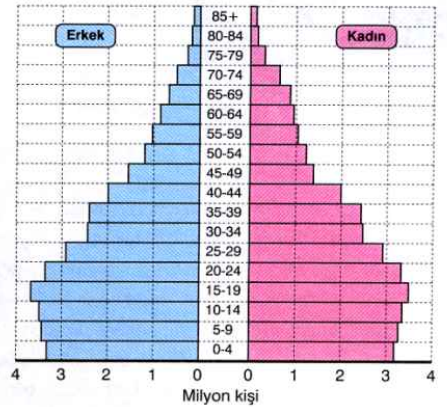
Ülkemizde nüfusun artmasının başlıca nedenleri;

- Doğum oranlarının fazla olması
- Sağlık ve beslenme koşullarının düzelmesi
- Çocuk ölümlerinin giderek azalması
- Ortalama ömrün uzaması
- Hayat standardının yükselmesidir.

Türkiye Nüfusunun Özellikleri

Bir ülke nüfusunun cinsiyet, yaş, eğitim, ekonomik durumu gibi özellikleri o ülkenin **nüfus yapısını** gösterir.

1. Nüfusun yaş grupları ve cinsiyetlere göre dağılımı



Türkiye'nin 2007 yılı nüfus piramidi

Nüfusun yaş ve cinsiyet özelliklerinin bilinmesi ülkeler için önemlidir. Çünkü yaş grupları nüfusun genel yapısı hakkında bilgi verir. Nüfusun yaş gruplarına göre dağılışı dar aralıklı (5'er yaş aralıkları) ve geniş aralıklı (0-14, 15-64, 65 ve üzeri) olmak üzere, iki şekilde yapılır.

Ülkeler	0-14 Yaş (%)	15-64 Yaş (%)	65 ve üzeri (%)
Fransa	19	65	16
Yunanistan	15	68	17
Suriye	41	66	3
Türkiye	30	64	6

Bazı ülkelerin geniş aralıklı yaş gruplarına göre nüfus oranları

Tablodan ülkemizde genç nüfusun yaşlı nüfusa göre fazla olduğunu görmekteyiz. Bunda doğum oranının yüksek olması etkilidir. Genç nüfus oranının yüksekliği nüfusa bağlı yatırımların (demografik yatırımlar) fazla olmasına ve bağımlı nüfusun artmasına yol açar. Ayrıca nüfusun % 36'sının üretime çok önemli katkısının olmadığı anlaşılır.

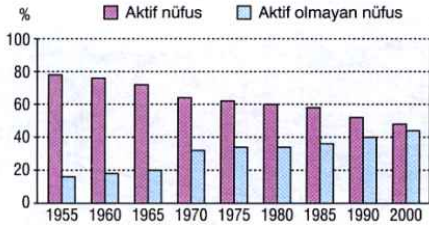
Ülkemizde 1927 yılındaki ilk nüfus sayımında kadın nüfus erkek nüfustan fazladır. Son yıllarda ise erkek nüfus oranı kadın nüfus oranını geçmiştir.

Kadın ve erkek nüfus oranları iş olanaklarına göre değişmektedir. Örneğin Marmara ve Ege bölgelerinde iş olanakları fazla olduğu için sürekli göç alırlar. Bu bölgelerde buna bağlı olarak erkek nüfus fazladır. Karadeniz, Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri ise sürekli göç verdikleri için kadın nüfus daha fazladır.

2. Etkin (Aktif) Nüfus

Ülkemizde 15-64 yaş gruplarındaki nüfusa çalışma çağındaki nüfus denir. Bu nüfus içerisinde işi olan nüfusa etkin (aktif) nüfus denir. İş olmayanlara da işsiz nüfus denir.

1950'li yıllarda etkin nüfus oranı % 80'lerde iken, 2000'li yıllarda % 44'e düşmüştür. Bu azalmada ülkemizde makineleşimin yaygınlaşması, öğrenci sayısının, emekli nüfusun ve kent nüfusunun artması etkili olmuştur.



Türkiye'de 1955-2000 yılları arasında etkin nüfusun değişimi

3. Çalışan nüfusun ekonomik faaliyet kollarına dağılımı

Ekonomik faaliyetler üç büyük gruba ayrılır. Bunlar tarım, sanayi ve hizmet sektörleridir.

Yeryüzündeki insanların ekonomik faaliyetleri aynı olmadığı gibi ülkemizde hatta bölgelerde ve yörelerde insanların ekonomik faaliyet türleri farklılık göstermektedir.

Ülkelerin gelişmişlik durumunda bu ekonomik faaliyetlerin oranını etkilemektedir.

Yıllar	Tarım Sektörü (%)	Sanayi Sektörü (%)	Hizmet Sektörü (%)
1927	89.6	5.6	4.8
1935	79.9	7.8	12.3
1945	73.7	8.5	17.8
1955	77.4	6.7	15.9
1960	74.9	7.5	17.6
1965	71.9	7.9	20.2
1970	70.2	10.2	19.6
1975	65.1	11.5	23.4
1980	62.5	11.6	25.9
1985	58.5	13.0	28.5
1990	50.5	13.4	36.1
2000	34.8	18.3	46.9
2007	27.1	19.4	53.5

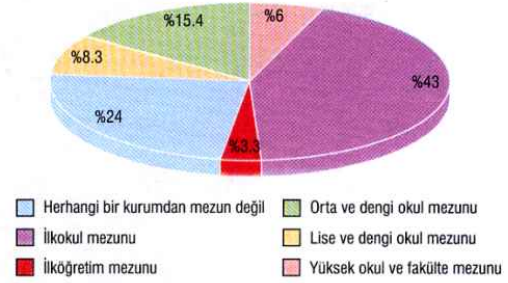
Türkiye'de etkin nüfusun 1927-2007 yılları arasındaki sektörel dağılımı

Yukarıdaki tabloya baktığımızda Türkiye'de 1927 yılında nüfusun %90'ı tarım, %10'u sanayi ve hizmet sektöründe çalışmaktadı. 1970 yılında tarım sektörü %70'lere 2007 yılında ise %27'lere kadar düşmüştür. Sanayi ve hizmet sektöründeki artış Türkiye'de son yıllarda ekonominin sanayiye doğru kaydığının ve kent nüfusunun arttığının göstergeleri arasında sayılabilir.

4. Nüfusun Eğitim Durumu

6 yaş ve üstü nüfus dikkate alındığında Türkiye'nin okur-yazar oranı 1927 yılında % 11 iken, 2000 yılında % 88'e ulaşmıştır. Üniversite mezunlarının % 6'larda kalması eğitim bakımından ülkemizin durumunun istenilen düzeye gelmediğini göstermektedir. Ayrıca 2000 yılı verilerine göre okuma yazma bilmeyenlerin %71'ini kadınlar oluşturmaktadır.

Erkek nüfustaki okur yazar oranı kadın nüfustaki orandan daha fazladır.



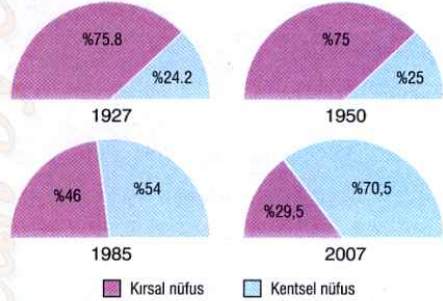
Türkiye'de okur-yazar nüfusun bitirmiş oldukları son öğretim kurumlarına göre oranları (2000 yılı)

5. Nüfusun Kırsal-Kentsel Durumu

Türkiye'de nüfusu 10.000'den az olan yerleşmelere kırsal yerleşmesi, fazla olan yerleşmelere de kent yerleşmesi denilmektedir.

1927 yılındaki sayımda nüfusun % 75'i kırsal kesimde, % 25'i kentlerde yaşamakta idi. Fakat 1950'den sonra kırsal kesimden kentlere göçlerin artması sonucunda bu oranlarda büyük değişiklikler olmuştur. 2000 yılındaki sayımda kent nüfusunun oranı %65'e yükselmiş, kırsal nüfusunun oranı ise % 35'e düşmüştür.

PEM



1927-2007 yılları arasında kırsal ve kent nüfusunun değişimi

Bölge Adı	Kentsel Nüfus	Kentsel Nüfus Oranı (%)
Marmara	13.730.962	79.0
İç Anadolu	8.039.036	69.2
Ege	5.495.575	61.4
Akdeniz	5.204.203	59.7
Güneydoğu Anadolu	4.143.136	62.6
Karadeniz	4.137.466	49.0
Doğu Anadolu	3.255.896	53.0
Toplam	44.006.274	64.9

Coğrafi bölgelerimizin kentsel nüfusları ve bölge nüfusu içindeki kentsel nüfus oranları (2000)

NÜFUS YOĞUNLUĞU

Nüfus yoğunluğu, aritmetik, tarımsal ve fizyolojik yoğunluk olmak üzere üç grupta incelenir.

1. Aritmetik Nüfus Yoğunluğu

$$\text{Aritmetik yoğunluk} = \frac{\text{Toplam nüfus}}{\text{Yüzölçüm}} = \text{kişi/km}^2$$

$$\text{Türkiye'nin aritmetik nüfus} = \frac{70.586.256}{814.578} = 86.5 \text{ kişi/km}^2$$

(2007 yılı) (gerçek alan)



Bölgeler	Gerçek Yüzölçümü (km ²)	Nüfus (milyon)		Nüfus yoğunluğu (kişi/km ²)	
		2000	2007	2000	2007
Marmara	67.300	17.4	20.7	257	308
Ege	85.000	9.0	9.3	105	109
Akdeniz	122.100	8.7	8.9	71	73
İç Anadolu	162.000	11.6	11.3	72	70
Karadeniz	146.170	8.4	7.4	58	51
D. Anadolu	171.000	6.1	5.7	36	33
G.D. Anadolu	61.000	6.6	7.2	108	117.5
Türkiye	814.570	67.8	70.5	83	86.5

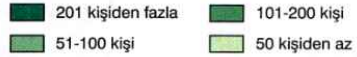
Bölgelerin 2000-2007 yıllarındaki nüfus miktarları ve yoğunlukları

En kalabalık yerler: İstanbul, İzmit, Bursa, İzmir, Adana, Aydın, Ankara, Mersin, Hatay, Gaziantep, Diyarbakır, Şanlıurfa, Trabzon, Samsun, Zonguldak nüfusun kalabalık olduğu yerlerdir. Buralar genelde göç alan ve sanayinin gelişmiş olduğu yerlerdir.

Seyrek nüfuslu yerler: Sinop, Kastamonu, Artvin, Gümüşhane, Kırklareli, Çanakkale, Muğla, Sivas, Burdur ve Doğu Anadolu'daki iller (Elazığ ve Malatya hariç.) nüfusun seyrek olduğu yerlerdir.

2. Tarımsal Nüfus Yoğunluğu

$$\text{Tarımsal yoğunluk} = \frac{\text{Tarımla uğraşan nüfus}}{\text{Tarım alanlarının yüzölçümü}} = \text{kişi/km}^2$$



Türkiye'nin 1950 ve 2000 yıllarındaki tarımsal nüfus yoğunlukları şöyledir:

$$\text{Tarımsal yoğunluk} = \frac{15.702.850}{154.470} = 102 \text{ kişi/km}^2$$

(1950 yılı)

$$\text{Tarımsal yoğunluk} = \frac{23.797.653}{263.790} = 90 \text{ kişi/km}^2$$

(2000 yılı)

Tarımsal nüfus yoğunluğunun 2000 yılında 1950 yılına göre azalmasında, tarım alanlarının genişlemesi ve son yıllarda kentlere göçün artması etkili olmuştur.

Türkiye'de tarımsal nüfus yoğunluğu; bölge ve iller arasında yerşekillerinin dağlık veya ovalık olmasıyla ve tarımda çalışan nüfus miktarıyla ilişkili olarak değişiklik göstermektedir. Rize, Artvin ve Hakkari gibi kırsal nüfusunun fazla, buna karşılık tarım topraklarının az olduğu sahalarda tarımsal nüfus yoğunluğu artarken, Konya, Edirne ve Şanlıurfa gibi geniş tarım alanlarına sahip illerde tarımsal nüfus yoğunluğu azalmaktadır. Karadeniz ve Doğu Anadolu bölgeleri dağlık olduğundan tarımsal nüfus yoğunluğu fazla iken, İç Anadolu'da düz yerler fazla olduğundan tarımsal nüfus yoğunluğu azdır.

3. Fizyolojik Nüfus Yoğunluğu

Toplam nüfusun, ekili-dikili alanlara bölünmesiyle elde edilir. Fizyolojik yoğunluk, ülke nüfusu ile tarım alanları arasındaki ilişki konusunda bilgi verir. Türkiye'de tarım alanlarının toplam nüfusu ne kadar beslediği fizyolojik nüfus yoğunluğuna bakılarak tespit edilir.

$$\text{Fizyolojik yoğunluk} = \frac{\text{Toplam nüfus}}{\text{Tarım alanlarının yüzölçümü}}$$

2000 yılında Türkiye'nin fizyolojik nüfus yoğunluğu şöyledir.

$$\text{Fizyolojik yoğunluk} = \frac{67.853.315}{263.790} = 257 \text{ kişi/km}^2$$

Türkiye'de fizyolojik nüfus yoğunluğunun en fazla olduğu bölge Marmara, en az olduğu bölgeler İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu'dur.

Bir bölgede tarım alanları fazla ise o bölgede fizyolojik ve aritmetik nüfus yoğunluğu arasındaki fark az olur. Örneğin; Konya'da bu fark az, Rize'de fazladır.

TÜRKİYE'DE GÖÇLER

İnsanların ekonomik, sosyal, siyasi ve doğal nedenlerden dolayı yer değiştirmesine göç denir. Göçlerin önemli bir kısmı ekonomik kökenlidir.

Göçler iç ve dış göçler olmak üzere ikiye ayrılır.

a) Türkiye'de İç Göçler

Ülke sınırları içerisinde gerçekleşen göçlerdir. Bu göçler kırsal alandan kentlere, kırsal alandan yine kırsal alana, kentlerden kırsal alana veya kentlerden yine kentlere doğru olmaktadır.

İç göçler sürekli ve geçici olmak üzere ikiye ayrılır.

Sürekli Göçler

Göç eden nüfusun gittiği yerde sürekli kaldığı göçlerdir. Bu göçler genellikle kırdan kente doğrudur. Bu göçlerde ekonomik faktörler sosyal, siyasi olaylar ve doğal afetler etkilidir.

İç göçlerin 1950'lerden sonra fazla olmasında, kırsal kesimdeki hızlı nüfus artışı, toprakların yetersiz olması ve şehirdeki sanayileşmeyle birlikte artan iş imkanları etkili olmuştur.

1927 yılındaki sayımda %24,22 olan kentsel nüfus oranı kırsal kesimden gelen göçlerle 2007 yılında %70,5'e ulaşmıştır.

Türkiye'de İç Göçün Nedenleri

- Kırsal kesimde hızlı nüfus artışıyla toprakların bölünmesi ve ailelerin geçimini karşılayamaması
- Toprağın erozyonla verimsizleşmesi
- Makineli tarımın gelişmesi ve kırsal kesimde iş gücüne duyulan ihtiyacın azalması
- Kırsal kesimde iş imkanlarının sınırlı olması
- Kentlerde sanayinin gelişmiş olmasından dolayı iş imkanlarının ve gelir kaynaklarının fazla olması
- Kentlerde eğitim, sağlık hizmetlerinin kırsal kesimden daha iyi olması
- Deprem, heyelan, sel gibi doğal afetlerin meydana gelmesi

İç göçler daha çok Karadeniz ve Doğu Anadolu bölgelerinden, özellikle sanayileşmiş İstanbul, İzmir, Bursa, İzmit, Konya, Gaziantep, Adana gibi merkezlere olmaktadır. Ayrıca göç eden nüfus genelde erkek ve genç nüfustur. Daha çok tarım dışı sektörlerde çalışırlar.

Örnek 1:

Aşağıdakilerden hangisi, Türkiye'de kırsal kesimden kente göçü artıran etkenlerden biridir?

- Besi ve ahır hayvancılığının gelişmesi
- Tarımda verimin artması
- Tarımın makineleşmesi
- Seracılığın yaygınlaşması
- Sulanabilen tarım alanlarının artması

(1988 - ÖYS)

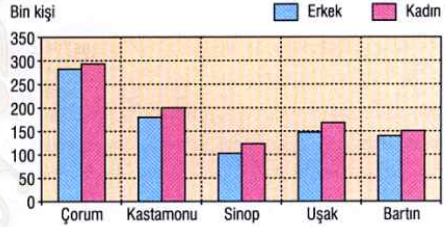
Çözüm:

Tarım alanlarından traktör ve benzeri makinelerin kullanılmasıyla insan gücüne duyulan ihtiyaç azalmıştır. Bu durum kırsal kesimde işsizliği artırdığı için kentlere olan göç artmıştır.

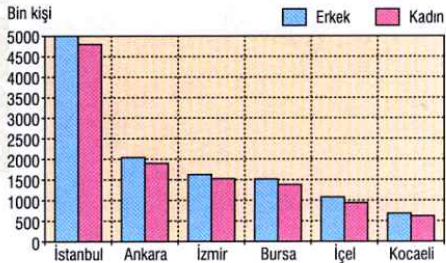
Cevap C

Türkiye'de İç göçün sonuçları

- Ülke nüfusunun dengesiz dağılımı
- Yatırımların dengesiz dağılımı
- Düzensiz kentleşme sonucunda sanayi tesislerinin kent içinde kalması ve altyapı hizmetlerinde (yol, su, elektrik, haberleşme) yetersizliklerin görülmesi
- Kentlerde işsizliğin artması ve aşırı nüfuslanmanın meydana gelmesi
- Dışardan göç alan yerlerde (İstanbul, Ankara, İzmir, Bursa vb.) erkek nüfus artarken, dışarıya göç veren yerlerde (Çorum, Kastamonu, Sinop) ise kadın nüfusunun artması
- Göç veren yerlerde tarım alanlarının boş kalması ve hayvancılığın gerilemesi



Göç veren illerde kadın nüfus fazladır (2000)



Göç alan illerde erkek nüfus fazladır (2000)

Türkiye'de İç Göçü Önlemek için

Kırsal kesimde sulu tarımın ve modern hayvancılığın geliştirilmesi, ulaşım, eğitim, sağlık hizmetlerinin yaygınlaştırılması ve bazı sanayi kollarının buralara kaydırılması gerekir.

Mevsimlik Göçler

Turizm, eğitim, yayla ve mevsimlik işçi göçleri şeklinde olan mevsimlik göçlerde göç eden kişiler gittikleri yerde kısa bir süre kalırlar. Örneğin yaylalara doğru yapılan göçlerde insanlar mayıs ayında itibaren hayvanlarıyla birlikte yaylalara çıkarak sonbahar aylarından itibaren tekrar köylerine doğru dönmeye başlarlar.

Ülkemizde Ege ve Akdeniz bölgelerinde turizm amaçlı, Adana, Ordu, Giresun gibi illerde tarım amaçlı, Karadeniz, Akdeniz ve Doğu Anadolu bölgelerinde yaylacılık amaçlı mevsimlik göçler yaşanmaktadır.

b) Türkiye’de Dış Göçler

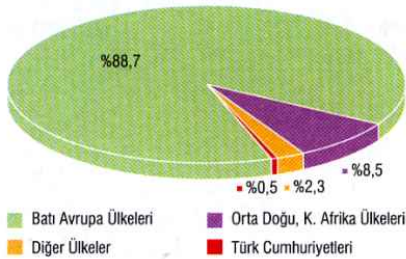
Bir ülkeden başka bir ülkeye olan göçlere dış göç denir. Dış göçlerin en önemli nedenleri savaş, baskı, zulüm, doğal afetler ve ekonomik sebeplerdir. Bunun dışında anlaşmalarla karşılıklı nüfus değişimleri (mübadele) ve eğitim maksadıyla dış göçler olmaktadır.

Lozan Antlaşması gereği Anadolu’daki Rumlar Yunanistan’a, Yunanistan’da yaşayan Türkler de Türkiye’ye göç etmişlerdir.

1979’da Sovyet işgali altında kalan Afganistan’dan kaçan Afganlar ülkemize göç etmişlerdir.

1980’li yıllarda Balkanlar’da yaşayan Türkler baskılardan kaçarak Türkiye’ye göç etmişlerdir.

Türkiye’de özellikle 1960’lı yıllardan sonra başta Avrupa ülkelerine olmak üzere ekonomik nedenlerden dolayı dış göçler meydana gelmiştir. Ayrıca ülkemizden doktor, mühendis, ekonomist gibi meslek gruplarından dışarıya beyin göçü olmaktadır.

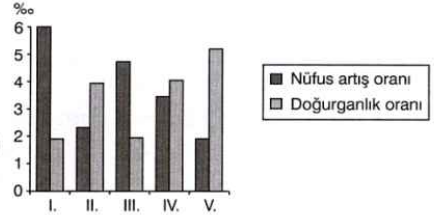


Yurt dışındaki Türk işçilerin dağılım oranları (2003)

Dış göçlerle bir ülkenin nüfusunda artma veya azalma meydana gelebilir. ABD, Kanada, Avustralya, Yeni Zelanda gibi ülkelerin 20. yüzyılın başındaki nüfusları ile 2000’li yıllardaki nüfuslarının çok farklı olmasının nedeni bu ülkelere dışarıdan gelen göçlerdir.

Örnek 2:

Aşağıdaki grafikte beş farklı bölgedeki nüfus artış oranları ile doğurganlık oranları verilmiştir. Bu bölgelerin bazılarında nüfus artışının, doğumlardan çok bölge dışından alınan göçlerle olduğu bilinmektedir.



Ortalama yaşam süreleri bütün bölgelerde birbirine çok yakın olduğuna göre, kaç numaralı bölgeler, bölge dışından göç almaktadır?

- A) I. ve II. B) I. ve III. C) I. ve V.
D) II. ve IV. E) III. ve IV.
(1994 - ÖSS)

Çözüm:

Grafikte verilen bölgelerin nüfus artış oranları incelendiğinde I ve III nolu bölgelerde nüfus artış oranının doğum oranından fazla olduğu görülür. Bu durum bu bölgelerin dışarıdan göç aldığını gösterir.

Cevap B

Örnek 3:



Haritadaki numaralanmış yerlerin hangisinde, tarım işlerinde çalışmak üzere mevsimlik göç alışı diğerlerinden daha fazladır?

- A) I B) II C) III D) IV E) V
(2003 - ÖSS)

Çözüm:

V numara ile gösterilen Çukurova yöresi tarımda çalışmak üzere özellikle çevresindeki bölgelerden daha fazla mevsimlik göç alır.

Cevap E

1. I. Menteşe yöresi
II. Yıldız dağları
III. Erzurum-Kars
IV. Hakkari

Yukarıda verilen yörelerden hangilerinde nüfusun seyrek olmasında hem yerşekillerinin engebeli olması hem de iklim şartlarının elverişsizliği etkili olmuştur?

- A) I ve II B) I ve III C) II ve III
D) II ve IV E) III ve IV

2. Türkiye'de nüfusun doğal artışı üzerinde aşağıdaki-lerden hangisinin etkisi yoktur?

- A) Doğum oranlarının fazla olması
B) Ortalama insan ömrünün uzaması
C) Çocuk ölümlerinin giderek azalması
D) Hayat standardının yükselmesi
E) Dış ülkelerden göçle gelenlerin artması

3. Türkiye'de aritmetik nüfus yoğunluğunun sürekli olarak artışı göstermesinde;

- I. İç göçlerin yaşanması
II. Tarım arazilerinin daralması
III. Ortalama yaşam süresinin uzaması
IV. Doğum oranının ölüm oranından fazla olması

gibi faktörlerden hangileri etkilidir?

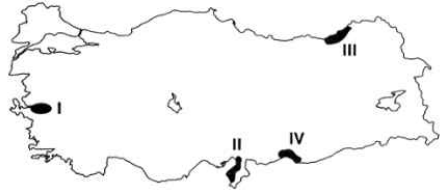
- A) Yalnız IV B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) III ve IV

4. Tarımsal nüfus yoğunluğu bir bölgede tarımla geçinen nüfusun tarım alanlarına bölünmesiyle elde edilir.

Buna göre, aşağıda verilen illerin hangisinde tarımsal nüfus yoğunluğu daha azdır?

- A) Giresun B) Rize C) Hakkari
D) Şanlıurfa E) Muğla

5. Aşağıdaki haritada, Türkiye'de nüfus yoğunluğu fazla olan bazı yöreler numaralarla gösterilmiştir.



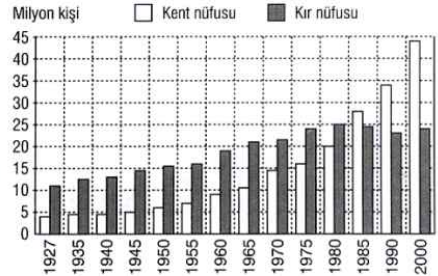
Bu yörelerden hangilerinin nüfus yoğunluğunun fazla olmasında sanayi kuruluşlarının yoğun oluşu ile işlek limanların varlığı birlikte etkili olmuştur?

- A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) III ve IV

6. Aşağıdakilerden hangisi Türkiye'de nüfusun dağılışını etkileyen beşeri faktörlerden biri değildir?

- A) Sanayi B) Turizm C) Ulaşım
D) Madencilik E) Yerşekilleri

7. Aşağıdaki grafikte Türkiye'de nüfus sayım yıllarındaki kırsal ve kent nüfusları gösterilmiştir.



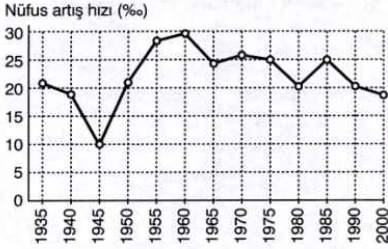
Aşağıdakilerden hangisi yukarıdaki grafikten çıkarılabilecek bir sonuç değildir?

- A) Kent nüfusu, 1927-2000 yılları arasında yaklaşık on kat artmıştır.
B) 1960 yılında kırsal nüfusu kent nüfusunun yaklaşık iki katı kadardır.
C) 1985'ten itibaren kent nüfusu kırsal nüfusunu geçmiştir.
D) 1970 yılında kırsal nüfusu 20 milyondan azdır.
E) 1927-2000 yılları arasında toplam nüfus sürekli artmıştır.

8. Kıyıda yer alan aşağıdaki şehirlerden hangisinin nüfus yoğunluğu diğerlerinden daha fazladır?

A) Muğla B) Mersin C) Sinop
D) Kırklareli E) Çanakkale

9. Aşağıdaki grafikte Türkiye'de 1935-2000 yılları arasında nüfus artış hızları verilmiştir.



Aşağıdakilerden hangisi bu grafikten çıkarılabilecek bir yargı değildir?

- A) Türkiye'de nüfus sürekli artmıştır.
B) 1985'ten sonra nüfus artış hızı sürekli azalmıştır.
C) 1935'ten 1940 yılına kadar nüfus artış hızı yarıdan fazla azalmıştır.
D) Türkiye'de nüfus artış hızında bir düzenlilik yoktur.
E) Nüfus artış hızının en yüksek olduğu dönem 1955-1960 arasındır.

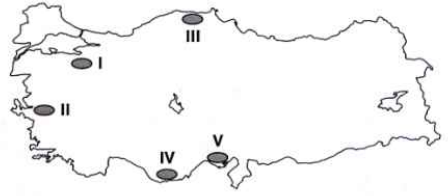
10. Aşağıdaki tabloda bazı illerimizin 1990 ve 2000 yılları nüfusları verilmiştir.

Kentler	1990	2000
İstanbul	7.195.773	10.018.738
Ankara	3.236.378	4.007.860
Antalya	1.132.211	1.719.751
Kocaeli	920.255	1.206.085
Samsun	1.161.207	1.209.137

Aşağıdakilerden hangisi, bu tablodaki bilgilere dayanarak söylenebilir?

- A) En hızlı nüfus artışı İstanbul'da olmuştur.
B) Kocaeli'deki nüfus artışının sebebi sanayileşmedir.
C) Verilen illerin hepsinde nüfus artış oranı %10'dan fazladır.
D) Kocaeli'nin nüfus artış hızı Samsun'dan fazladır.
E) Antalya'da nüfus artışının sebebi turizmdir.

11. Türkiye'de iklim şartlarının elverişli olduğu fakat yerşekillerinin engebeli olmasından dolayı tarımsal faaliyetlerin sınırlı olduğu ve sanayinin gelişmediği yerlerde nüfus seyrektr.



Yukarıdaki haritada numaralanmış yerlerden hangileri bu duruma örnek olarak gösterilebilir?

- A) I ve II B) I ve III C) II ve IV
D) III ve IV E) III ve V

12. Türkiye'de Artvin, Kars, Rize, Giresun, Tunceli, Sivas ve Kastamonu en çok göç veren illerden bazılarıdır.

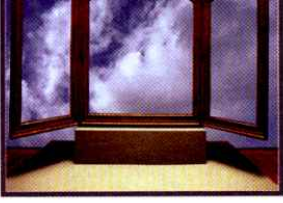
Aşağıdakilerden hangisi bu illerden göç eden nüfusun ortak özellikleri arasında yer almaz?

- 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.

13. 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



Sanat Felsefesi - II

c. Oyun Olarak Sanat

İnsan günlük hayatında duyu ve akıl kısılcığında kuşatılmış bir varlıktır. Bu yüzden insan içinden geldiği gibi değil, şartların getirdiği davranışlarda bulunur. Ama oyun oynayan insan için tek amaç oyunun kendisidir.

Sanatı oyun olarak gören bu yaklaşım, oyun ile sanat arasında bazı benzerlikler kurar. Nasıl ki oyun, insanı gündelik hayatın kaygılarının dışına çıkarıp, zevk almasını sağlıyorsa, sanat da böyledir. Her ikisi de insana bir özgürlük alanı yaratır. Oyun da sanat da amacını kendi içinde taşır ve başka bir yarar gözetmez. Sanat da oyun da kendisinden başka bir amaca yönelmezler. İkisi de pratik fayda sağlamak peşinde koşmaz.

Bu görüşün temsilcisi, "insan oynadığı sürece tam bir insandır." diyen Alman Filozofu Schiller'dir.

2) Sanat Eseri

Sanatın herkesin kabul ettiği bir tanımı yapılamasa da sanat eserini belirleyen bazı temel ilkeler ve ölçütler vardır. Sanat eseri, bir sanatçı tarafından meydana getirilen ve estetik bir değerlendirmenin konusunu oluşturan şeydir. Sanat eserinin temel özelliği, insanın bilinçli amaçlı bir etkinliğinin ve yaratıcı gücünün bir ürün olması, doğada bulunmayan bir eser olmasıdır. Bununla birlikte insan elinden çıkan her eser sanat eseri değildir.

Sanat eserini "sanat eseri" yapan öğeler
İnsan ürünü olması

Doğal ortamda kendiliğinden oluşan ürünler sanat eseri kapsamına girmez. Doğal şeyler güzel olsalar bile onlar sanat eseri değildir. Sanat eseri insan ürünü olan bir nesne veya olgudur.

Özgünlüğü

Sanat eseri sanatçının bir sefere mahsus ürettiği eserdir. Seri üretimi yapılan bir vazoya veya bibloya sanat eseri denilemez. Sanatçı biricik bir ürün üretir ve ona sanat eseri denir.

Estetik Özne

Sanat eserinin biricik olması onu üreten sanatçının üretim sırasında yaşadığı estetik duyu ve hazların öznelliği sonucudur. Sanat eseri onu yapan yani estetik özneye özgüdür. Süleymaniye Camisi Mimar Sinan'a özgüdür.

Estetik Tavır

İnsanın her tavrı estetik tavır değildir. Estetik tavır pratik kaygılardan farklı olarak, güzeli güzel olarak algılayan tavidir. Estetik tavır, sanatçının kendine özgü bakışı veya yöntemidir. Bu nedenle, her estetik tavır, sanatçıya ait öznel tavır ve yöntemdir.

Pratik Fayda Düşünülmeden Üretilmesi

Sanat eseri, ekonomik ve işlevsel bir amaç olmadan yapılan eserdir. Yalnızca estetik kaygı ve hazzın sonucu yapılır.

ESTETİĞİN TEMEL PROBLEMLERİ

1. Güzellik problemi

Estetik nesnenin, öznedeki, estetik haz ya da beğenme duygusuna yol açan temel özelliğine **güzellik** denir. Bir başka açıdan estetik öznenin (insan) nesneden hoşlanmasına, hayranlık duymasına ve beğenme duygusunu oluşturmaya sebep olan uyum, düzen, birlik, yücelik ve ölçülülük gün tamamina **güzellik** denir. Tanımlardan da anlaşılacağı gibi **güzellik** bir beğeni yargısıdır; fakat bu beğeni yargısının kaynağı konusunda farklı görüşler vardır.

Platon'a göre **güzellik** bir ideadır. Mutlak ve değişmez olup doğada gördüğümüz güzellikler bu ideaya benzedikleri ölçüde güzel görünürler.

Aristoteles'e göre **güzellik** matematiksel olarak orantılı ve ölçülü olandır.

Hegel'e göre **güzellik** mutlak ruhun nesnelerde görünür hale gelmesidir.

Örnek 1:

Güzellik;

Plotinus'a göre Tanrısal aklın evrendeki ışınması,

Hegel'e göre mutlak ruhun nesnede yansımalarıdır.

Buna göre, bu iki filozofun güzellik anlayışı aşağıdakilerden hangisiyle nitelenebilir?

- A) Hazzı öne çıkaran estetik tavlardır.
- B) Şüpheci görüşlerdir.
- C) İdealist görüşlerdir.
- D) Değerlerin zamanla değiştiğini savunan görüşlerdir.
- E) Estetik nesnenin yararına önem veren yaklaşımdır.

(1996-ÖYS)

Çözüm:

Güzelliği, Tanrısal aklın evrendeki ışması ve mutlak ruhun nesnede yansıması olarak gören anlayışlar güzelliği somut gerçeğin üstünde idealist olarak değerlendirmektedirler.

Cevap C

Peki doğadaki güzellik ile sanattaki güzellik aynı mıdır? Doğada güzel olan birşey sanatta da güzel olmak zorunda mıdır? Güzel ile iyi, güzel ile doğru, güzel ile yüce arasındaki ilişki nasıldır? gibi sorular da felsefenin güzellikle ilgili incelediği sorulardır.

Doğada Güzel - Sanatta Güzel

Biz güzelliği hem doğada, hem de sanat eserinde bulmaktayız. Ancak, güzel bir manzara derken kullandığımız güzelin anlamı ile, güzel bir şiir derken kullandığımız güzelin anlamı farklıdır. Birincisinde insandan bağımsız bir güzellik, ikincisinde ise insanın duyguları ve dehasıyla oluşturduğu bir güzellik söz konusudur.

Güzellik - Doğruluk

Güzellik, beğeni duygusunu ifade ederken, doğrulukta bilgi ve mantıksallık vardır. Platon'a göre güzellik ile doğruluk aynı şeydir. Kant'a göre bu iki kavram birbirinden ayrıdır.

Güzellik - İyi

Eski Yunan felsefesinde güzel ile iyi aynı şey olarak kabul edilmiştir.

Platon'a göre güzel ile iyi özdeşdir.

Kant'a göre güzel estetik bir kavramken, iyi ise ahlaki bir kavramdır. Bundan dolayı bu iki kavram birbirinden farklıdır. Güzel bir insan denince farklı, iyi bir insan denince farklı şeylerin anlaşıldığını belirtir.

Güzellik ve Yüce

Güzel, sınırlı bir nesneyi dile getirir. Yüce ise, kavrama gücümüzü aşan bir büyüklüğü anlatır. Güzelliğin uyandırdığı duygu algı ile, yücenin uyandırdığı duygu ise algıdan sonra başlar.

Aristoteles'e göre uçsuz bucaksız çöle güzel denmez, yüce denir.

Güzellik ve Hoş

Bazı sanat anlayışları güzel ile hoşu aynı sayar. Bu anlayışa göre estetik olay görme veya işitme ile ilgili haz veren bir şey olarak tasavvur edilir.

2. Ortak estetik yargıların olup olmadığı problemi

Estetik yargılar "güzellik" ve "çirkinlik" değeriyle ilgilidir. Bu yargılar öznel oldukları için diğer yargı türlerinden ayrılmaktadır.

İnsan bir şarkı dinlerken, bir resme bakarken "bu şarkı güzel", "bu resim çirkin" türünden yargılarda bulunur. Bu tür yargılara "Estetik Yargı" denir. Nesneler hakkında herkesin üzerinde anlaşıldığı ortak bir güzel veya çirkinin olup olmadığı konusunda farklı görüşler vardır.

Bu görüşlerde estetik yargılarla ilgi olarak iki tavrı söz konusudur. Bazı düşünürler, estetik yargının öznelliğini vurgulayarak, ortak estetik yargıları reddetmektedirler. Bazı düşünürler de ortak estetik yargının varlığını kabul ederler.

a) Ortak estetik yargıların olmadığını savunanlar.

Bu görüşü savunan en önemli filozof Benedetto Croce'tur. Croce'a göre estetik yargılar nesneden bağımsız ve özeldir. Bu sebepten ortak estetik yargılar yoktur.

Ortak estetik yargıların varlığını reddedenler, bu görüşlerinde güzellikle sanat eserinin bizde uyandırdığı duygu ve heyecanlardan hareket etmektedirler. Bu görüşün temelinde, estetik değerin nesneye değil, bütünüyle özneye ait olduğu iddiası vardır.

b) Ortak estetik yargıların varlığını kabul edenler.

Kant, en önemli temsilcisidir. İnsanın estetik yargısı, duyuya dayansa da, öznel olsa da herkes aynı ortak duyguya sahiptir. "Bu şarkı güzeldir" yargısını veren bir kimse diğer insanların da aynı duyguda olmasını ister. Bu duygu herkeste bulunan ortak duygudur.

Platon, varlık anlayışı gereği estetik değerin de gerçekten bizden bağımsız olarak var olduğunu savunur. Objektif estetik değerlerin varlığını savunan Platon'a göre, tek tek güzel diye adlandırdığımız duygu nesneleri aslında güzel ideasından pay aldıkları için güzeldir. Mükemmel güzel, ancak ideadır. Güzel ideası da idealar dünyasında gerçekten vardır. Akıl sahibi her varlık için güzel ideası ortaktır. Çünkü o, akılsaldır.

1. Croce'a göre, sanat eseri sanatçının ruhunda bir anda meydana gelen bir ifadenin maddî görünüşleridir. Yine sanat eseri, sanatçının öznal yaşantısının dışı vurumu olarak ortaya konulur. Bu nedenle sanatçının ruhunda meydana gelen bu estetik yargıların herkes için aynı anlamı taşıması beklenemez.

Parçaya göre, aşağıdaki yargılardan hangisine ulaşılabilir?

- A) Estetik yargılar genel-geçer bir özelliğe sahip değildir.
B) Sanat, doğanın taklit edilmesiyle oluşan bir etkinliktir.
C) Sanat, felsefeden farklı olarak somut ürünler ortaya koyar.
D) İnsan yaşamı ancak sanatla anlam kazanır.
E) Toplumsal yapı sanatçının estetik anlayışını etkiler.
2. "Çiçek güzeldir." yargısına varan insan, duygularına dayalı olarak bu sonuca ulaşsa da kimsenin bu konuda başka türlü bir kanıda olmasını istemez. Bu duygu, herkeste bulunan ve deneyden gelmeyen ortak bir duygudur.

Kant, bu düşüncesiyle aşağıdakilerden hangisini kanıtlamaya çalışmıştır?

- A) Güzelliğin beğenilere dayalı olduğunu
B) Sanatın belli bir birikim gerektirdiğini
C) Estetik yargıların genel - geçer olduğunu
D) Sanatın öznal bir etkinlik alanı olduğunu
E) Sanatın doğanın taklit edilmesiyle oluştuğunu
3. Bir sanat eseri, sanatçının ruhunda bir kez oluşur. O, istese de aynı eseri ikinci kez aynı mükemmellikte yapamaz. Örneğin, Yakup Kadri'nin "Yaban" ve Kemal Tahir'in "Devlet Ana" adlı romanları bir kere yazılır. Çünkü sanat eseri sanatçının ruhunda o anda özgün olarak ortaya çıkmaktadır.

Parçada, sanat eserinin hangi özelliği vurgulanmak istenmiştir?

- A) Bireyi özgürleştirdiği
B) Taklide dayandığı
C) Çıkar amacı taşımadığı
D) Ortak estetik yargılara dayandığı
E) Biricik ve tek olduğu

4. Toplum sanatı anlamayabilir. Fakat bu durumda yapılacak olan, toplumu yargılayarak suçlamak ve bu durumdan dertlenmek değil, sanatı topluma ulaştırabilmenin yollarını aramaktır. Aksi halde ne sanat gerekli düzeye ulaşabilir, ne de toplum sanata yakınlaşabilir.

Yukarıdaki parçaya göre, sanat toplum ilişkisi konusunda söylenebilecek en kapsamlı düşünce aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Her sanat faaliyeti toplumca anlaşılabilir.
B) Sanatçının görevi toplumu yargılamak değildir.
C) Toplumun sanata yakınlaşabilmesi ve sanatı anlaması için gereken çabayı göstermek gerekir.
D) Topluma sanatı ulaştırmanın çeşitli yolları vardır.
E) Sanatın belli bir seviyeye ulaşması anlaşılmasını kolaylaştırır.

5. İçeceğimiz bir bardak sütün içine sinek düştüğünde, süt saflığını ve mükemmelliğini kaybettiği için, nasıl ki yeniden temiz bir bardak süt hazırlansın; bunun gibi bir müzik parçası çalarken küçük de olsa bir hata yaparsak, parçayı yeni baştan çalmamız gerekir.

Yukarıdaki parçaya göre, aşağıdaki yargılardan hangisine varılamaz?

- A) Sanatın oluşmasında bireysel algılar ve günlük yaşantı etkilidir.
B) Her sanat eseri, kendine özgü bir bütünlük içermektedir.
C) Sanatçı, sanat eserini icra ederken mükemmelle ulaşmaya çalışmalıdır.
D) Sanat eseri, hata kabul etmeyecek derecede özgünlük içermektedir.
E) Sanatın icrasında, bireysel hatalar sanat eserine zarar verir.

6. Her bireyin bir zevki, beğenisi vardır. Herkesin beğenisi kendisine en uygun olanıdır. Kişinin kendi beğeni yargısı kendince güzeldir.

Bu parçada, aşağıdakilerden hangisi vurgulanmaktadır?

- A) Estetik beğenilerin bireyselliği
B) Zevk veren şeylerin estetik değer taşıdığı
C) Kültürün estetik yargıda etkili olduğu
D) Estetik beğenilerin genel - geçerliliği
E) Beğenilerin çıkar amacı taşımaması gerektiği

7. Bir sanat eseri karşısında "güzel", "çirkin" gibi yargılarda bulunuruz. Ama bu yargılar, bilimdeki "tüm metaller ısıtılınca genleşir." türündeki yargılardan gerek biçim gerek içerik bakımından farklıdır. Bilimdeki yargılar nesnel yargılardır. Ama estetik yargılar, örneğin bir şiirden veya bir resimden haz duyduğumuzda dile getirdiğimiz yargı ise bizim ruhsal durumumuzu yani haz duyup duymadığımızı belirten ifadelerdir.

Parçaya göre, sanatı bilimden ayıran fark aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Öznal bir değer taşıması
B) Doğruyu amaçlaması
C) İnsana yarar sağlaması
D) Toplumu etkilemesi
E) Evrensel olması

8. Güneşin batışı veya bir göl manzarası güzel olmakla birlikte sanat eseri değildirler. Bunları bir sanat eseri olarak adlandıramayız. Çünkü bir nesne belli bir sanatçının ürünü olduğunda ancak sanatsal bir değere sahip olur.

Bu parçada, sanat eserinin ölçütü aşağıdakilerden hangisine bağlanmıştır?

- A) Estetik değerlendirmelerin dayanmasına
B) Estetik yargıların nesnellğine
C) Tasarım sonucu ortaya konmasına
D) Doğal olanı başarılı bir şekilde yansıtabilmesine
E) Toplumsal yaşama anlam katabilmesine

9. Kant'a göre, karşılık gözetmeden hoşlanılan nesneye güzel denilebilir. Güzel, çakarsız hoş giden şeydir. Bir şey şu ya da bu amaca uygun olduğu için değil, benim duygu ve hislerime hoş geldiği için güzeldir.

Bu parçaya göre, "güzel" in temel özelliği aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Estetik açıdan nesnel olması
B) Kendini sürekli yenileyebilmesi
C) Estetik bakışı geliştirmesi
D) Herhangi bir çıkar sağlamaması
E) Biçim ve özn uyumlu olması

10. Taş; Rodin'de bir heykele, renk; Van Gogh'ta resime, ses; Beethoven'da müziğe dönüşür. Bu varlıklar doğada bulundukları halleriyle sanatsal bir değere sahip değildiler.

Buna göre, sanat eseriyle ilgili aşağıdakilerden hangisi vurgulanmaktadır?

- A) Değerini sanatçıdan alır.
B) Kendine özgü içerikleri olan değişmez güzelliklerdir.
C) Doğadaki güzelliğin taklit edilmesidir.
D) Estetik değerleri içeren soyut ve somut varlıklardır.
E) Doğadaki farklılıkların uyumudur.

11. "Güzelliğin on para etmez, bu bende ki aşk olmasa." Aşık Veysel'in bu sözlerinde, aşağıdakilerden hangisi vurgulanmaktadır?

- A) Güzelliğin nesneye değil, algılayana bağlı olduğu
B) Ortak estetik yargıların olamayacağı
C) Güzelliğin nesneden bağımsız olmadığı
D) İnsanlardaki beğeni nedenlerinin farklı olduğu
E) İnsan beğenisinin öznenen çok nesneye dayandığı