



Üslü İfadeler

TANIM

$x \in \mathbb{R}$ ve $n \in \mathbb{Z}^+$ olmak üzere,

n tane x in çarpımı x in n yinci kuvveti (üssü) diye adlandırılır ve x^n biçiminde gösterilir ve **x üssü n** şeklinde okunur.

Buna göre, **x in n. kuvveti, n tane x in çarpımına eşittir.**

$$x^n = \underbrace{x \cdot x \cdot x \cdot \dots \cdot x}_{n \text{ tane}} \text{ tir.}$$

Burada, **x e taban, n ye üs** denir.

Örneğin;

$$7^3 = 7 \cdot 7 \cdot 7 = 343$$

$$(-2)^2 = (-2) \cdot (-2) = 4$$

$$(-1)^3 = (-1) \cdot (-1) \cdot (-1) = -1$$

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

$$(\sqrt{7})^5 = (\sqrt{7}) \cdot (\sqrt{7}) \cdot (\sqrt{7}) \cdot (\sqrt{7}) \cdot (\sqrt{7}) = 49\sqrt{7}$$

şeklindedir.

Örneğin;

- **x tane (a + 1) in çarpımını gösterelim.**

$$\underbrace{(a + 1) \cdot (a + 1) \cdot \dots \cdot (a + 1)}_{x \text{ tane}} = (a + 1)^x$$

- **(n - 2) tane (n - 1) in çarpımını gösterelim.**

$$\underbrace{(n - 1) \cdot (n - 1) \cdot \dots \cdot (n - 1)}_{(n - 2) \text{ tane}} = (n - 1)^{n - 2}$$

- **n tane x^a nın çarpımını gösterelim.**

$$\underbrace{x^a \cdot x^a \cdot \dots \cdot x^a}_{n \text{ tane}} = (x^a)^n$$

1) 0 (sıfır) in dışındaki bütün reel sayıların sıfırıncı kuvveti 1 dir.

Örneğin; $2^0 = 1$, $(-3)^0 = 1$, $\left(\frac{1}{4}\right)^0 = 1$, $(-\sqrt{5})^0 = 1$... gibi.

2) n reel sayısı için daima $1^n = 1$ dir.

Örneğin; $1^2 = 1$, $1^{-5} = 1$, $1^{3/2} = 1$, $1^0 = 1$, ... gibi.

3) 0^0 tanımsızdır.

4) (a^n) ifadesi ile $(a \cdot n)$ ifadesi karıştırılmamalıdır. Çünkü;

$$a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{n \text{ tane}} \text{ ve}$$

$$a \cdot n = \underbrace{a + a + a + \dots + a}_{n \text{ tane}} \text{ dir.}$$

$a^n = n \cdot a$ olacak şekilde az sayıda (a, n) ikilisi vardır.

Örneğin;

$$a = 1 \text{ ve } n = 1 \text{ için } a^n = n \cdot a,$$

$$a = 2 \text{ ve } n = 2 \text{ için } a^n = n \cdot a,$$

$$a = -2 \text{ ve } n = 1 \text{ için } a^n = n \cdot a \text{ dir.}$$

Ancak, genellikle $a^n \neq n \cdot a$ dir.



FEM

ÖZELLİKLER

1) Üslü İfadelerde Üs (Kuvvet) Alma

Bir üslü ifadenin üssü alınırken üsler çarpımı tabana üs olarak yazılır.

$$(x^n)^m = (x^m)^n = x^{m \cdot n} \text{ dir.}$$

Örneğin;

$$(2^3)^4 = 2^{4 \cdot 3} = 2^{12}$$

$$\left[\left(\frac{1}{3}\right)^2\right]^3 = \left(\frac{1}{3}\right)^{2 \cdot 3} = \left(\frac{1}{3}\right)^6$$

$$((-a)^2)^3 = (a^2)^3 = a^{2 \cdot 3} = a^6 \text{ dir.}$$

1) x^{m^n} ifadesi belirsizdir.

Örneğin; 2^{3^4} ifadesini hesaplayalım:

$$2^{3^4} \begin{cases} \rightarrow (2^3)^4 = 2^{3 \cdot 4} = 2^{12} \\ \rightarrow 2^{(3^4)} = 2^{81} \text{ olur.} \end{cases}$$

$2^{81} \neq 2^{12}$ olduğundan,

2^{3^4} ifadesinin hesaplanamayacağı sonucu ortaya çıkar.

2) $(x^n)^m \neq x^{(n^m)}$ dir.

Örneğin; $(2^3)^4 \neq 2^{(3^4)}$ tür.

Örnek 1:

$$5^{n-3} = [(4^2)^0]^3$$

eşitliğini sağlayan n değerini bulalım.

Çözüm:

$$5^{n-3} = [(4^2)^0]^3$$

$$5^{n-3} = 4^{2 \cdot 0 \cdot 3}$$

$$5^{n-3} = 4^0$$

$$5^{n-3} = 1$$

$5^0 = 1$ olduğundan $n - 3 = 0$ olmalıdır, buradan $n = 3$ bulunur.

Örnek 2:

$$(2^3)^4 + (2^4)^3 + (2^6)^2 + (2^2)^6 + 2^{12}$$

toplamının değerini bulalım.

Çözüm:

$$(2^3)^4 + (2^4)^3 + (2^6)^2 + (2^2)^6 + 2^{12}$$

$$= 2^{3 \cdot 4} + 2^{4 \cdot 3} + 2^{6 \cdot 2} + 2^{2 \cdot 6} + 2^{12}$$

$$= 2^{12} + 2^{12} + 2^{12} + 2^{12} + 2^{12}$$

$$= 5 \cdot 2^{12} \text{ bulunur.}$$

2) Üslü İfadenin Negatif Kuvveti

$x \neq 0$ olmak üzere, $x^{-1} = \frac{1}{x}$ ifadesinin (x in çarpmaya göre tersinin) n yinci kuvvetine (x^{-n} ye) **negatif üslü ifade** denir.

$$\underbrace{\left(\frac{1}{x}\right) \cdot \left(\frac{1}{x}\right) \cdot \dots \cdot \left(\frac{1}{x}\right)}_{n \text{ tane}} = \left(\frac{1}{x}\right)^n = x^{-n} \text{ dir.}$$

$$\text{Buna göre, } x^{-n} = \frac{1}{x^n}, \quad \left(\frac{x}{y}\right)^{-n} = \left(\frac{y}{x}\right)^n \text{ dir.}$$

O halde, bir üslü ifadenin tabanının çarpmaya göre tersi alındığında üssünün işareti değiştirilir.

- Üssün negatif olması, üslü ifadenin değerinin negatif olduğu anlamına gelmez.

Örneğin:

$$2^{-2} = \frac{1}{2^2} = \frac{1}{4} > 0 \text{ dir.}$$

$$\left(-\frac{2}{5}\right)^{-2} = \left(-\frac{5}{2}\right)^2 = \frac{25}{4} > 0 \text{ dir.}$$

$$(-5)^{-3} = \left(-\frac{1}{5}\right)^3 = -\frac{1}{125} < 0 \text{ dir.}$$

Örnek 3:

$$\left(\frac{4}{3}\right)^{-1} + 2^{-2} - \left(-\frac{2}{3}\right)^{-2}$$

işleminin sonucunu bulalım.

Çözüm:

$$\left(\frac{4}{3}\right)^{-1} + 2^{-2} - \left(-\frac{2}{3}\right)^{-2} = \left(\frac{3}{4}\right) + \left(\frac{1}{2}\right)^2 - \left(-\frac{3}{2}\right)^2$$

$$= \frac{3}{4} + \frac{1}{4} - \frac{9}{4}$$

$$= \frac{3 + 1 - 9}{4}$$

$$= -\frac{5}{4} \text{ bulunur.}$$

Örnek 4:

$$(2^{-1} + 2^0)^{-2} \cdot 3^2$$

işleminin sonucu kaçtır?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6
(1997 - ÖSS)

Çözüm:

$$\begin{aligned}(2^{-1} + 2^0)^{-2} \cdot 3^2 &= \left(\frac{1}{2} + 1\right)^{-2} \cdot 3^2 \\&= \left(\frac{3}{2}\right)^{-2} \cdot 3^2 \\&= \left(\frac{2}{3}\right)^2 \cdot 3^2 \\&= \frac{4}{9} \cdot 9 = 4 \text{ tür.}\end{aligned}$$

Cevap C



i. Bir kesrin payında çarpım halinde bulunan bir üslü ifadeyi paydaya, ya da kesrin paydasında çarpım halinde bulunan bir üslü ifadeyi paya yazarken bu üslü ifadenin üssünün işareti değiştirilir.

$$\frac{x^m \cdot y^n}{z^b} = \frac{x^m \cdot z^{-b}}{y^{-n}} = \frac{z^{-b}}{x^{-m} \cdot y^{-n}} = \dots \text{ gibi}$$

ii. Üssü pozitif olan üslü ifadeler için geçerli olan bütün özellikler, üssü negatif olan üslü ifadeler için de geçerlidir.

Örnek 5:

$$\frac{3^4 \cdot a^{5-x}}{3^2 \cdot a^{1-2x}}$$

ifadesinin kısaltılmış biçimi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $9 \cdot a^{x+4}$ B) $6 \cdot a^{x+4}$ C) $6 \cdot a^{6-3x}$
D) $9 \cdot a^{6-x}$ E) $2 \cdot a^{6-3x}$
(1984 - ÖYS)

Çözüm:

$$\begin{aligned}\frac{3^4 \cdot a^{5-x}}{3^2 \cdot a^{1-2x}} &= 3^{4-2} \cdot a^{5-x-(1-2x)} \\&= 3^2 \cdot a^{5-x-1+2x} \\&= 3^2 \cdot a^{x+4} \\&= 9 \cdot a^{x+4} \text{ tür.}\end{aligned}$$

Cevap A

3) Pozitif ve Negatif Sayıların Kuvvetleri

Pozitif bir sayının bütün kuvvetleri pozitif, negatif bir sayının; çift kuvvetleri pozitif, tek kuvvetleri negatiftir. Buna göre, bir reel sayının tek kuvvetleri tabanla aynı işaretlidir. Bir reel sayının çift kuvveti de hiç bir zaman negatif olamaz.

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

- $(-a)^{2n-1} = -a^{2n-1}$, $(-a)^{2n} = a^{2n}$ dir.
- $1^n = 1$, $(-1)^{2n} = 1$, $(-1)^{2n-1} = -1$ dir.

Örnek 6:

$$(-a)^7(-a^4)(-a)^{-2}$$

çarpımının sonucu nedir?

- A) a^{13} B) $-a^{13}$ C) a^9 D) $-a^9$ E) a^{-9}
(1985 - ÖSS)

Çözüm:

$$\begin{aligned}(-a)^7 \cdot (-a^4) \cdot (-a)^{-2} &= (- \cdot - \cdot +) \cdot a^7 \cdot a^4 \cdot a^{-2} = + a^{7+4-2} \\&\quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\&\quad - \quad - \quad + \\&= a^9 \text{ dur.}\end{aligned}$$

Cevap C



$a \neq 0$ ve $n \in \mathbb{Z}$ olmak üzere,

$$(-a)^{2n} \neq (-a^{2n})$$

$$a^{2n} \neq -a^{2n}$$

DÖRT İŞLEM

1) Üslü İfadelerde Toplama ve Çıkarma İşlemi:

Tabanları ve üsleri aynı olan üslü ifadeler toplanıp çıkarılabilirler.

Örnek 7:

$$3(a^2)^3 - 2(a^3)^2 - a^5$$

İfadesinin kısaltılmış biçimi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 0 B) a^6 C) $a^6 - a^5$
D) $a^6 - 2a^5$ E) $2a^6 - 3a^5$
(1990 - ÖSS)

Çözüm:

$$\begin{aligned} 3(a^2)^3 - 2(a^3)^2 - a^5 &= 3.a^{2.3} - 2.a^{3.2} - a^5 \\ &= 3.a^6 - 2.a^6 - a^5 \\ &= a^6 - a^5 \text{ tir.} \end{aligned}$$

Cevap C

2) Üslü İfadelerde Çarpma İşlemi:

Üslü ifadeler çarpılırken, tabanları aynı ise üsler toplamı ortak tabana üs olarak yazılır. Eğer üsler aynı tabanlar farklı ise ortak olan üs tabanların çarpımına üs olarak yazılır.

$$x^m \cdot x^n = x^{m+n}, \quad x^n \cdot y^n = (x \cdot y)^n \text{ dir.}$$

Örneğin;

$$2^3 \cdot 2^4 = 2^{3+4} = 2^7 \text{ dir.}$$

$$2^3 \cdot 4^3 = (2 \cdot 4)^3 = 8^3 \text{ tür.}$$

$$2^4 \cdot 2^4 \cdot 2^4 = (2 \cdot 2 \cdot 2)^4 = 8^4 \text{ tür.}$$

Örnek 8:

$$(0,027)^{\frac{5}{3}} \cdot 10^5$$

İşleminin sonucu aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) 3^{-3} B) 3^5 C) $3^3 \cdot 10$
D) $3^4 \cdot 10$ E) $3^4 \cdot 16^3$
(1995 - ÖSS)

Çözüm:

$$\begin{aligned} (0,027)^{\frac{5}{3}} \cdot 10^5 &= \left((0,027)^{\frac{1}{3}} \right)^5 \cdot 10^5 \\ &= (0,3)^5 \cdot 10^5 \\ &= [(0,3) \cdot 10]^5 = 3^5 \text{ tir.} \end{aligned}$$

Cevap B

3) Üslü İfadelerde Bölme İşlemi:

İki üslü ifade bölünürken, tabanları aynı ise payın üssünden paydanın üssü çıkarılarak bulunan fark ortak olan tabana üs olarak yazılır. Eğer üsler aynı tabanlar farklı ise ortak olan üs tabanların bölümüne üs olarak yazılır.

$$x^m : x^n = x^{m-n}, \quad x^n : y^n = (x:y)^n \text{ dir.}$$

Örneğin;

$$\frac{3^4}{3^2} = 3^{4-2} = 3^2 = 9 \text{ dur.}$$

$$\frac{2^{-2}}{2^2} = 2^{-2-2} = 2^{-4} = \left(\frac{1}{2} \right)^4 = \frac{1}{16} \text{ dir.}$$

$$\frac{2^4 + 2^4}{(-4)^2} = \frac{2 \cdot 2^4}{4^2} = \frac{2^5}{(2^2)^2} = \frac{2^5}{2^4} = 2^{5-4} = 2^1 = 2 \text{ dir.}$$

Örnek 9:

$$\frac{14^a + 14^a}{7^a + 7^a + 7^a + 7^a} = 32$$

olduğuna göre, a kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 4 D) 5 E) 6
(1998 - ÖYS)

Çözüm:

$$\frac{14^a + 14^a}{7^a + 7^a + 7^a + 7^a} = 32$$

$$\frac{2 \cdot 14^a}{4 \cdot 7^a} = 32$$

$$\frac{2}{4} \cdot \left(\frac{14}{7}\right)^a = 32$$

$$\frac{1}{2} \cdot 2^a = 32$$

$$2^a = 64 \Rightarrow a = 6 \text{ bulunur.}$$

Cevap E

Örnek 10:

$$\frac{2^{12} + 2^{13}}{2^{14} - 2^{15}}$$

İşleminin sonucu kaçtır?

A) $-\frac{3}{4}$

B) $-\frac{4}{3}$

C) $-\frac{3}{2}$

D) $\frac{2}{3}$

E) $\frac{3}{4}$

(2005 - ÖSS)

Çözüm:

$$\frac{2^{12} + 2^{13}}{2^{14} - 2^{15}} = \frac{2^{12}(1 + 2)}{2^{14}(1 - 2)}$$

$$= 2^{12-14} \cdot \frac{3}{-1}$$

$$= 2^{-2} \cdot (-3)$$

$$= \frac{1}{2^2} \cdot (-3)$$

$$= -\frac{3}{4} \text{ tür.}$$

Cevap A

ÜSLÜ DENKLEMLER

i. Birbirine eşit olan iki üslü ifadenin tabanları aynı ise üsleri de birbirine eşit olmalıdır.

$$x^m = x^n \Rightarrow m = n \text{ dir. } (x \neq 0, x \neq \pm 1)$$

Örnek 11:

$$3 \cdot 2^{x+2} + 4 \cdot 2^x = 8$$

olduğuna göre, x kaçtır?

A) 2

B) 1

C) 0

D) -1

E) -2

(1999 - ÖSS)

Çözüm:

$$3 \cdot 2^{x+2} + 4 \cdot 2^x = 8$$

$$3 \cdot 2^2 \cdot 2^x + 4 \cdot 2^x = 8$$

$$12 \cdot 2^x + 4 \cdot 2^x = 8$$

$$16 \cdot 2^x = 8$$

$$2^x = \frac{8}{16} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2^x = 2^{-1} \Rightarrow x = -1 \text{ dir.}$$

Cevap D

Örnek 12:

$$4 - 4^x + 3^x \cdot 4^{x+1} = \frac{48}{12^{1-x}}$$

olduğuna göre, x kaçtır?

A) 5

B) 4

C) 3

D) 2

E) 1

(2003 - ÖSS)

Çözüm:

$$4 - 4^x + 3^x \cdot 4^{x+1} = \frac{48}{12^{1-x}}$$

$$4 - 4^x + 3^x \cdot 4^x \cdot 4 = \frac{48 \cdot 12^x}{12}$$

$$4 - 4^x + 4 \cdot 12^x = 4 \cdot 12^x$$

$$4 - 4^x = 0 \Rightarrow 4 = 4^x \Rightarrow x = 1 \text{ bulunur.}$$

Cevap E

Örnek 13:

$x \neq 1$ olmak üzere,

$$2^{2x+y} - 2^{x+y+1} - 2^x + 2 = 0$$

olduğuna göre, x ile y arasındaki bağıntı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $2x + y = 0$ B) $2x - y = 0$
C) $x + 2y = 0$ D) $x - y = 0$
E) $x + y = 0$

(2004 - ÖSS)

Çözüm:

$$\begin{aligned} 2^{2x+y} - 2^{x+y+1} - 2^x + 2 &= 0 \\ 2^x(2^{x+y} - 1) + 2(1 - 2^{x+y}) &= 0 \\ (2^{x+y} - 1) \cdot (2^x - 2) &= 0 \\ \Rightarrow 2^{x+y} - 1 = 0 \text{ veya } 2^x - 2 = 0 \text{ dir.} \\ \Rightarrow 2^{x+y} = 1 \text{ veya } 2^x = 2 \text{ dir.} \\ \Rightarrow x + y = 0 \text{ veya } x = 1 \text{ dir.} \\ x \neq 1 \text{ olduğundan, } x + y = 0 \text{ dir.} \end{aligned}$$

Cevap E

ii. Birbirine eşit olan iki üslü ifadenin üsleri aynı ise; üsler tek sayı iken tabanları da aynı, üsler çift sayı iken tabanların mutlak değeri birbirine eşit olmalıdır.

($x \neq \pm 1$, $y \neq \pm 1$) ve $n \neq 0$ olmak üzere,

$$x^n = y^n \Rightarrow \begin{cases} x = y, & n \text{ tek sayı} \\ x = \pm y, & n \text{ çift sayı} \end{cases}$$

Örnek 14:

$$(x - 1)^{2008} = (2x + 3)^{2008}$$

denkleminin çözüm kümesini bulalım.

Çözüm:

2008 çift sayı olduğundan iki durumda inceleme yapılır.

$$\begin{aligned} (x - 1)^{2008} &= (2x + 3)^{2008} \\ \begin{aligned} x - 1 &= 2x + 3 \\ -1 - 3 &= 2x - x \\ -4 &= x \end{aligned} & \quad \begin{aligned} 1 - x &= 2x + 3 \\ 1 - 3 &= 2x + x \\ -2 &= 3x \\ -\frac{2}{3} &= x \end{aligned} \end{aligned}$$

Buna göre; $\text{ÇK} = \left\{-4, -\frac{2}{3}\right\}$ bulunur.

Örnek 15:

$$(2x - 5)^{2007} = (3 - x)^{2007}$$

eşitliğini sağlayan x değerini bulalım.

Çözüm:

2007 tek sayı olduğundan, $2x - 5 = 3 - x$ olmalıdır.

$$2x + x = 3 + 5 \Rightarrow 3x = 8 \Rightarrow x = \frac{8}{3} \text{ bulunur.}$$

iii.

$$x^n = 1 \Rightarrow \begin{cases} n = 0 \text{ ve } x \neq 0 \\ x = 1 \text{ ve } n \text{ reel sayı} \\ x = -1 \text{ ve } n \text{ çift sayı} \end{cases}$$

olmalıdır.

Örnek 16:

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

denkleminin çözüm kümesini bulalım.

Çözüm:

Soruyu üç durumda inceleyelim:

1) $2x - 1 = 1$ ve $(x + 3) \in \mathbb{R}$ olabilir.

O halde, $2x = 2 \Rightarrow x = 1$ dir.

2) $2x - 1 \neq 0$ ve $x + 3 = 0$ olabilir.

$2x \neq 1$ ve $x = -3$

$x \neq \frac{1}{2}$ ve $x = -3$ olur.

3) $2x - 1 = -1$ ve $x + 3 \in \mathbb{Z}_\phi$ olabilir.

$2x = 0$ ve $x \in \mathbb{Z}_\phi$ olmalıdır.

$x = 0$ dan $x \notin \mathbb{Z}_\phi$ dir.

O halde, $x = 0$ denklemi sağlamaz.

Buna göre, $\text{ÇK} = \{-3, 1\}$ bulunur.

iv. Tabanları aralarında asal ve üsleri tamsayı olan iki üslü ifade birbirine eşit ise, üsler sıfırdır.

Buna göre, x ve y aralarında asal iki sayı ve m ve n tamsayı olmak üzere,

$$x^n = y^m \Rightarrow n = m = 0 \text{ olmalıdır.}$$

Örnek 17:

x ve y birer tamsayı olmak üzere,
 $3^{x-y-1} = 5^{x+y-3}$ denklemini çözelim.

Çözüm:

$$\begin{cases} x - y - 1 = 0 \\ x + y - 3 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ y = 1 \end{cases} \text{ bulunur.}$$

ÜSLÜ İFADELERDE SIRALAMA

Üslü ifadelerde sıralama yapılırken sıralama yapılacak olan sayıların tabanları veya üsleri eşitlenir ve sıralanır.

Örnek 18:

$$x = 3^5, \quad y = 9^4, \quad z = 27^2$$

sayılarını sıralayalım.

Çözüm:

$$\begin{aligned} x &= 3^5 \\ y &= 9^4 = (3^2)^4 = 3^8 \\ z &= 27^2 = (3^3)^2 = 3^6 \text{ olur.} \end{aligned}$$

O halde, $y > z > x$ bulunur.

Örnek 19:

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

$$y = 2^{(3^4)}$$

$$z = (2^{12})^3$$

olduğuna göre, aşağıdaki sıralamalardan hangisi doğrudur?

- A) $z < x < y$ B) $z < y < x$ C) $y < x < z$
D) $x < y < z$ E) $x < z < y$

(1996 - ÖYS)

Çözüm:

$$x = (2^3)^4 = 2^{3 \cdot 4} = 2^{12}$$

$$y = 2^{(3^4)} = 2^{81}$$

$$z = (2^{12})^3 = 2^{12 \cdot 3} = 2^{36}$$

O halde, $x < z < y$ bulunur.

Cevap E

Örnek 20:

$$A = 3^{44}, \quad B = 5^{22}, \quad C = 7^{33}$$

sayılarını sıralayalım.

Çözüm:

$$A = 3^{44} = (3^4)^{11} = (81)^{11}$$

$$B = 5^{22} = (5^2)^{11} = (25)^{11}$$

$$C = 7^{33} = (7^3)^{11} = (343)^{11}$$

Üsler eşitken tabanı en büyük olan sayı en büyüktür.

O halde; $C > A > B$ dir.

ÖRNEK 20:

i. a bir rakam olmak üzere,
 $\underbrace{a000 \dots 0}_{n \text{ tane sıfır}} = a \cdot 10^n$
 $3 \ 200 \ 000 = 32 \cdot 10^5 = 3,2 \cdot 10^6$

ii. $\underbrace{0,000 \dots 0a}_{n \text{ tane rakam}} = a \cdot 10^{-n}$
 $0,0000128 = 128 \cdot 10^{-7} = 1,28 \cdot 10^{-5}$
şeklinde ifade edilir.

Örnek 21:

$2^7 \cdot 5^4$ sayısının kaç basamaklı olduğunu bulalım.

Çözüm:

$2^7 \cdot 5^4 = 2^3 \cdot 2^4 \cdot 5^4 = 8 \cdot 10^4$ olduğundan,
 $2^7 \cdot 5^4$ çarpımı beş basamaklı bir sayıdır.

1. $(-2)^4 - 2^3 + 2^{-2}$

İşleminin sonucu kaçtır?

A) $-\frac{31}{4}$ B) -4 C) 8 D) $\frac{17}{4}$ E) $\frac{33}{4}$

2. $a \neq 0$ olmak üzere,

$$x = (-a)^3 \cdot (-a^{-3})^2 \cdot (-a^3)$$

olduğuna göre, x^a kaçtır?

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

3. $\frac{6,4 \cdot 10^{-3} - 30 \cdot 10^{-4}}{9 \cdot 10^{-4} + 0,8 \cdot 10^{-3}}$

İşleminin sonucu kaçtır?

A) $\frac{1}{10}$ B) $\frac{1}{5}$ C) 2 D) 10 E) 50

4. $a^{-x} = 3$

olduğuna göre, $(a^{3x} - 1)^{-1}$ ifadesinin değeri aşağıdakilerden hangisidir?

A) $3a^3$ B) $9a^2$ C) 27 D) $27a$ E) $9a$

5. $\frac{7^x + 7^{x-2}}{7^{x-2}} \cdot \frac{5^x + 5^{x+1}}{5^{x+1}}$

İşleminin sonucu kaçtır?

A) 35 B) 50 C) 60 D) 78 E) 80

6. $3^{-x} + 3^{1-x} + 3^{2-x} = \frac{13}{9}$

olduğuna göre, x kaçtır?

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

7. a ve b tamsayıdır.

$$a^b = \frac{1}{9}$$

olduğuna göre, $a + b$ toplamı en az kaçtır?

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

8. $(0,5)^{6n+9} = (0,125)^{2m-5}$

olduğuna göre, $m - n$ farkı kaçtır?

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

9. $2^x = 3$
 $8^y = 9$

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

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

10. $16^a = x$ ve $7^a = y$

olduğuna göre, $(28)^a$ ifadesinin değeri aşağıdakilerden hangisidir?

A) x^2y^2 B) x^2y C) xy^2 D) $\sqrt{xy}$ E) $y\sqrt{x}$

$$1. (-2)^4 - 2^3 + 2^{-2} = 16 - 8 + \frac{1}{4} = \frac{33}{4}$$

Cevap E

$$2. x = (-a)^3 \cdot (-a^{-3})^2 \cdot (-a^3)$$

$$\begin{array}{ccc} \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ - & + & - \end{array}$$

$$x = a^3 \cdot a^{-6} \cdot a^3$$

$$x = a^{3-6+3}$$

$$x = a^0 \Rightarrow x = 1 \text{ dir.}$$

O halde, $x^a = 1^a = 1$ bulunur.

Cevap C

$$3. \frac{6,4 \cdot 10^{-3} - 30 \cdot 10^{-4}}{9 \cdot 10^{-4} + 0,8 \cdot 10^{-3}} = \frac{64 \cdot 10^{-4} - 30 \cdot 10^{-4}}{9 \cdot 10^{-4} + 8 \cdot 10^{-4}}$$

$$= \frac{10^{-4}(64 - 30)}{10^{-4}(9 + 8)}$$

$$= \frac{34}{17} = 2 \text{ bulunur.}$$

Cevap C

$$4. a^{-x} = 3$$

$$(a^{3x-1})^{-1} = a^{1-3x} = a \cdot a^{-3x} = a \cdot (a^{-x})^3$$

$$= a \cdot 3^3 = 27a \text{ bulunur.}$$

Cevap D

$$5. \frac{7^x + 7^{x-2}}{7^{x-2}} \cdot \frac{5^x + 5^{x+1}}{5^{x+1}}$$

$$= \frac{7^{x-2}(49 + 1)}{7^{x-2}} \cdot \frac{5^x(1 + 5)}{5^x \cdot 5}$$

$$= \frac{50}{1} \cdot \frac{6}{5} = 10 \cdot 6 = 60 \text{ bulunur.}$$

Cevap C

$$6. 3^{-x} + 3^{1-x} + 3^{2-x} = \frac{13}{9}$$

$$3^{-x}(1 + 3 + 3^2) = \frac{13}{9}$$

$$3^{-x} \cdot 13 = \frac{13}{9}$$

$$3^{-x} = \frac{1}{9} = 3^{-2} \Rightarrow x = 2 \text{ bulunur.}$$

Cevap D

$$7. a^b = \frac{1}{9}$$

$$a^b = 3^{-2} = (-3)^{-2} \text{ yazılabilir.}$$

$a = -3$ ve $b = -2$ alınırsa, $a + b$ toplamı en az olur.

$$a + b = -3 - 2 = -5 \text{ bulunur.}$$

Cevap A

$$8. (0,5)^{6n+9} = (0,125)^{2m-5}$$

$$\left(\frac{5}{10}\right)^{6n+9} = \left(\frac{125}{1000}\right)^{2m-5}$$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{6n+9} = \left(\frac{1}{8}\right)^{2m-5}$$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{6n+9} = \left(\frac{1}{2}\right)^{3(2m-5)}$$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{6n+9} = \left(\frac{1}{2}\right)^{6m-15}$$

$$\Rightarrow 6n + 9 = 6m - 15$$

$$\Rightarrow 9 + 15 = 6m - 6n$$

$$24 = 6(m - n)$$

$$4 = m - n \text{ bulunur.}$$

Cevap E

$$9. 2^x = 3, \quad 8^y = 9 \Rightarrow 2^{3y} = 3^2$$

$2^{3y} = 3^2$ ifadesinde 3 yerine $3 = 2^x$ yazalım,

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

$$\Rightarrow \frac{3}{2} = \frac{x}{y} \text{ bulunur.}$$

Cevap B

$$10. (28)^a = (4 \cdot 7)^a = 4^a \cdot 7^a \text{ dir.}$$

$$7^a = y \text{ ve } 16^a = x \Rightarrow 4^a = x^{1/2} \text{ yazalım}$$

$$(28)^a = 4^a \cdot 7^a = x^{1/2} \cdot y = y\sqrt{x} \text{ bulunur.}$$

Cevap E

1.
$$\frac{(-4)^2 - 3^3 + 4}{(-1)^5 - (-2)^3}$$

İşleminin sonucu kaçtır?

- A) $-\frac{20}{9}$ B) -2 C) -1 D) 1 E) 7

2.
$$\left[(3^0 - 2^{-2})^3 \cdot (3^2)^{-2} \right]^{-1}$$

İşleminin sonucu kaçtır?

- A) 1 B) 9 C) 36 D) 64 E) 192

3.
$$-a^{-8} \cdot [-(-a)^3]^{-6} \cdot (-a)^4 \cdot \frac{-1}{a^7}$$

İşleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) a^{-39} B) a^{-29} C) a^{-9} D) a^9 E) a^{19}

4.
$$\frac{7^{x+1} - 7^{x+2}}{7^{x+2} - 7^x}$$

İfadesinin sadeleştirilmiş biçimi aşağıdakilerden hangisidir?

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

5.
$$\left[\left[\left(-\frac{1}{2} \right)^{-1} \right]^2 \right]^{-3}$$

İşleminin sonucu kaçtır?

- A) $-\frac{1}{64}$ B) $-\frac{1}{8}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{1}{8}$ E) $\frac{1}{64}$

6.

$$\left(\frac{1}{32} \right)^{-\frac{6}{5}}$$

İşleminin sonucu kaçtır?

- A) 64 B) 32 C) $\frac{1}{64}$ D) $\frac{-1}{16}$ E) $\frac{-1}{64}$

7.

$$\frac{4^x + 4^x + 4^x + 4^x}{2^x \cdot 2^x \cdot 2^x \cdot 2^x} = 16$$

olduğuna göre, x kaçtır?

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

8.

$$3^x = 2$$

$$3^{1-y} = 8$$

olduğuna göre, $\frac{y-1}{x}$ kaçtır?

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

9.

$$5^a = 2$$

$$5^b = 3$$

$$5^c = 6$$

olduğuna göre, $5^{b+c-a+1}$ kaçtır?

- A) 45 B) 50 C) 60 D) 80 E) 90

10.

$$5^{x+1} \cdot 2^{x-1} = 250$$

olduğuna göre, x kaçtır?

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

11. $4^{10} \cdot 15^3 \cdot 25^8$

çarpımı kaç basamaklıdır?

- A) 16 B) 18 C) 19 D) 20 E) 21

12. $12^{x-1} = 3^{x+1}$ olduğuna göre,

$$2^{x+1} - 2^{x-1}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

13. $2^x = a$ ve $3^x = b$

olduğuna göre, $\left(\frac{27}{4}\right)^x$ aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) $a \cdot b^3$ B) $a^2 \cdot b$ C) $a^{-2} \cdot b^3$
D) $a^2 \cdot b^{-3}$ E) $a^{-3} \cdot b^2$

14. $7^{x^2-9} = 1$

eşitliğini sağlayan x değerlerinin çarpımı kaçtır?

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

15.

$$\frac{\left(6 + \frac{1}{7}\right)^n \cdot \left(6 - \frac{1}{7}\right)^m}{\left(7 + \frac{1}{6}\right)^n \cdot \left(7 - \frac{1}{6}\right)^m}$$

işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{6^{m-n}}{14}$ B) $7 \cdot 6^{m+n}$ C) $\left(\frac{7}{6}\right)^{m-n}$
D) $\left(\frac{6}{7}\right)^{m+n}$ E) $\left(\frac{7}{6}\right)^m$

16. $\left(\frac{1}{3}\right)^{3m-1} < \left(\frac{1}{27}\right)^{2m+2}$

eşitsizliğini sağlayan en büyük m tamsayısı kaçtır?

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

17. 99 tane x in çarpımından 98 tane x in çarpımı çıkarılınca elde edilen fark 98 tane x in çarpımına eşit oluyor.

Buna göre, x in pozitif değeri kaçtır?

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

18. $(2a - 3b)^8 = (5a - 4b)^8$

olduğuna göre, $\frac{a}{b}$ nin değerlerinden biri kaçtır?

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

19.

$$2^{2a-b} = \frac{25}{2}$$

$$2^{-a+2b} = \frac{32}{25}$$

olduğuna göre, $a + b$ kaçtır?

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

20.

$$\frac{1}{1 - (25)^{-x}} + \frac{(25)^x}{1 - (25)^x}$$

ifadesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) -25 B) 25 C) 0 D) $(25)^{-x}$ E) $(25)^x$

1. $\frac{(-3)^2 - (-1)^4 + 2^3}{(-2)^4 - (-2^3)^2}$

İşleminin sonucu kaçtır?

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

2. $\frac{(-2)^3 \cdot 2^3}{16^{-1} \cdot 9^{-1}}$

İşleminin sonucu kaçtır?

- A) 36 B) -72 C) 144 D) 72 E) -144

3. $\left(\frac{1}{27}\right)^{-\frac{1}{3}}$

İşleminin sonucu kaçtır?

- A) -3 B) $-\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{3}$ D) 3 E) $\sqrt[3]{3}$

4. $3^{x-2} = y$

olduğuna göre, $3^{x+3} + 3^{x+1}$ ifadesinin y cinsinden değeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 270.y B) 240.y C) 180.y
D) 90.y E) 30.y

5. $A = 3^x$
 $B = 2^{2x}$
 $A \cdot B = 144$

olduğuna göre, $\frac{2A + B}{2A - B}$ ifadesinin değeri kaçtır?

- A) -15 B) -13 C) 17 D) 19 E) 34

6. $(-x)^5 \cdot (-x^5) \cdot (-x)^{-4}$

İfadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $-x^7$ B) $-x^3$ C) x^3 D) x^6 E) x^7

7. 27 tane 3^4 ün toplamının, 9 tane 9^2 nin çarpımına oranı kaçtır?

- A) 3^6 B) 3 C) 3^{-4} D) 3^{-18} E) 3^{-29}

8.

$$\frac{2^n + 2^{n+1}}{2^{n-1}} = 2^n$$

olduğuna göre, $6^{\frac{1}{n}}$ kaçtır?

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

9.

$$9^{a+1} = 27^{b-1} \text{ ve } a + b = 10$$

olduğuna göre, a kaçtır?

- A) 4 B) 5 C) 7 D) 8 E) 9

10.

$$\frac{a^{-x}}{a^{-x} + b^x} + \frac{a^x}{a^x + b^{-x}}$$

İşleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) a^x B) b^x C) 1 D) $(a \cdot b)^x$ E) $a^x + b^x$

11. $125 \cdot \left(\frac{0,09}{0,15}\right)^{x+1} = 27$

olduğuna göre, x kaçtır?

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

12. $\frac{3 \cdot 5^a + 5^{-a}}{5^a - 5^{-a}} = 4$

eşitliğini sağlayan a değeri kaçtır?

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

13. $(x+1)^{(x^2)} = x+1$

eşitliğini sağlayan birbirinden farklı x değerlerinin toplamı kaçtır?

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

14. $a \neq 0$ olmak üzere,

$$\begin{aligned} a^2 + a^4 + a^6 + \dots + a^{100} &= 2x \\ a + a^3 + a^5 + \dots + a^{99} &= x \end{aligned}$$

olduğuna göre, a^{a-2} ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 4 D) 8 E) 16

15. $2^{-x} = \frac{1}{m}, \quad 3^{-x} = \frac{1}{n}$

olduğuna göre, 12^x sayısının m ve n cinsinden değeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $m \cdot n^2$ B) $m^2 \cdot n$ C) $m \cdot n$
D) $\frac{1}{m \cdot n}$ E) $\frac{1}{m^2 \cdot n}$

16. $2^{|x-1|} + 2^{|y+2|}$

ifadesi en küçük değerini aldığı anda, $x + y$ toplamı kaç olur?

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

17. $\left(\frac{3}{4}\right)^{2x+1} < \left(\frac{16}{9}\right)^{x+3}$

eşitsizliğini sağlayan en küçük x tamsayısı kaçtır?

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

18. $\frac{1 + 3^{x-y}}{1 + 3^{y-x}} = 27$

olduğuna göre, $y - x$ kaçtır?

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

19. $\frac{a}{2} = \frac{b}{3}$
 $a^b = 2^{96}$

olduğuna göre, $a + b$ kaçtır?

- A) 16 B) 20 C) 32 D) 40 E) 48

20. $\frac{2}{5^{3-x}} + 5^{x-3} = 15$

olduğuna göre, x kaçtır?

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

1. Aşağıdakilerden hangisinin dördüncü kuvveti ile karesinin toplamı 20 den küçük olur?

A) $\pi - 1$ B) $e - 1$ C) e D) $e + 1$ E) $\sqrt[4]{17}$

2. $y \neq 0$ olmak üzere,

$$2^{x-y} \cdot 3^y = 9^y$$

olduğuna göre, $4^{\frac{x+y}{y}}$ ifadesinin değeri kaçtır?

A) 108 B) 120 C) 144 D) 156 E) 164

3. $3^x = a$
 $5^x = b$
 $7^x = c$

olduğuna göre, aşağıdakilerden hangisi $441^x - 225^x$ ifadesinin çarpanlarından birisi değildir?

A) a B) b^2 C) $c - b$ D) $b - c$ E) $a \cdot c - a \cdot b$

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

eşitliğini sağlayan x değerlerinin çarpımı kaçtır?

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

5. x pozitif bir tamsayı olmak üzere,

$$a = \underbrace{0,000 \dots 01}_{x \text{ tane sıfır}}$$

$$b = \underbrace{10^{-x} + 10^{-x} + \dots + 10^{-x}}_{x \text{ tane}}$$

olduğuna göre, $\frac{a \cdot x}{b}$ ifadesinin değeri kaçtır?

A) 1 B) 10^{-x} C) 10^x D) 10^{-1} E) 10

6. $2 \cdot 3^6 + 3^5 + 3^3 = a^3$

olduğuna göre, a kaçtır?

A) 3^2 B) $3^2 + 3$ C) $3^2 + 1$
D) $3^2 - 1$ E) $3^5 + 3$

7. $\frac{(36)^{x+2}}{8^{x-1}}$

ifadesi 9^x sayısının % 81 ine eşit olduğuna göre, 2^x sayısı kaç basamaklıdır?

A) 2 B) 3 C) 5 D) 9 E) 10

8. $25 - 5^x + 3^x \cdot 5^{x+1} = \frac{75}{15^{1-x}}$

olduğuna göre, x kaçtır?

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

9. $\frac{3^{-15}}{1 + 3^{-5}} + 3^{-5} - 3^{-10}$

ifadesinin değeri kaçtır?

A) $\frac{1}{26}$ B) $\frac{1}{81}$ C) $\frac{1}{82}$ D) $\frac{1}{3^5 - 1}$ E) $\frac{1}{3^5 + 1}$

10. $\frac{11,3 \cdot 10^{-6} - 0,23 \cdot 10^{-5}}{0,02 \cdot 10^{-5} + 2,8 \cdot 10^{-6}}$

işleminin sonucu kaçtır?

A) 2 B) 3 C) 7 D) 8 E) 11

11. a , b ve c sırasıyla ardışık tamsayılar olmak üzere,

$$\frac{5^a + 5^b + 5^c}{3^a + 3^b + 3^c} = \frac{3,1}{1,3}$$

olduğuna göre, $a + b + c$ toplamı kaçtır?

A) 2 B) 3 C) 6 D) 8 E) 12

12. $\left(\frac{1}{9}\right)^{\frac{1-x}{2}} + (27)^{\frac{x}{3}} = 12$

olduğuna göre, x kaçtır?

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



Trigonometri – I

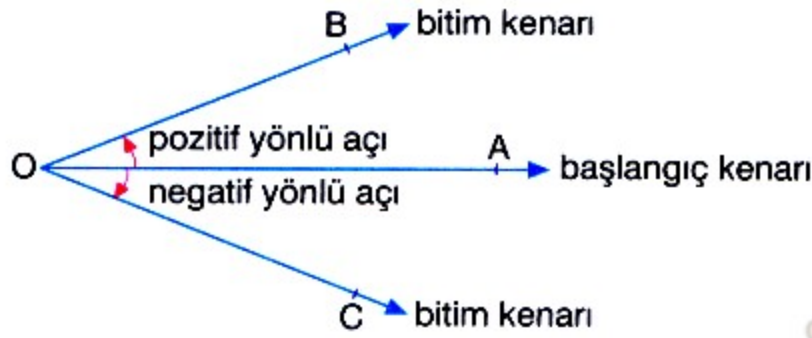
A. TEMEL KAVRAMLAR

1. Açı :

Başlangıç noktaları aynı olan iki ışının birleşim kümesine **açı** denir. Bu ışınlara **açının kenarları**, başlangıç noktasına ise **açının köşesi** adı verilir.

2. Yönlü Açılar :

Başlangıç kenarından itibaren saatin dönme yönünde alınan açıya **negatif açı**, saatin dönme yönünün tersi olan yönde alınan açıya ise **pozitif açı** denir.

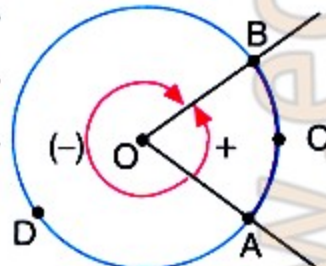


3. Yönlü Yaylar :

$\widehat{AOB}$ ile bu açının iç bölgesindeki noktaların kümesinin O merkezli çemberle kesişimi ACB yayıdır. ACB yayı, $\widehat{AB}$ biçiminde gösterilir.

ACB yayının yönü pozitif yön;

ADB yayının yönü negatif yöndür.

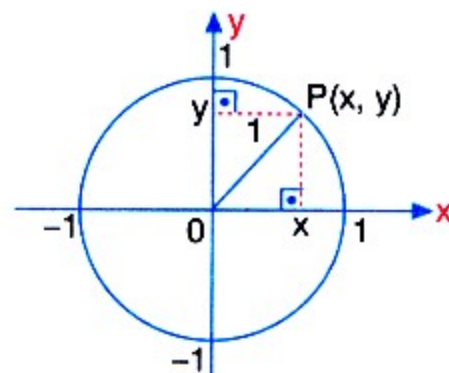


4. Birim Çember :

Analitik düzlemde merkezi başlangıç noktasında (orijin) ve yarıçapı 1 birim uzunlukta olan çembere **birim çember** denir.

Birim çember denklemi

$$x^2 + y^2 = 1 \text{ dir.}$$



5. Açı Birimleri :

Çember yayının tamamını gören merkez açıya 360 **derece**, veya 2π **radyan** denir.

Buna göre,

$$\frac{\text{Derece(D)}}{360} = \frac{\text{Radyan(R)}}{2\pi}$$

$$\frac{D}{180} = \frac{R}{\pi} \text{ olur.}$$

Örnek 1:

Aşağıdaki tabloyu dikkatlice inceleyelim.

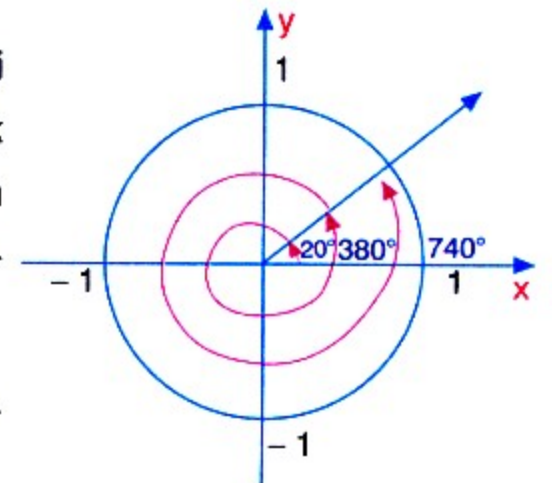
Derece	360°	180°	90°	60°	45°	30°	120°	135°	150°
Radyan	2π	π	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{2\pi}{3}$	$\frac{3\pi}{4}$	$\frac{5\pi}{6}$

UYARI

Reel sayı olarak $\pi \approx 3,14$ değerini alırken, derece birimine göre $\pi = 180^\circ$ dir.

6. Esas Ölçü :

Yandaki birim çemberde gösterilen pozitif yöndeki 20° , 380° ve 740° derecelik açıların bitim kenarlarının [OP ışını olduğu görülmektedir.



Buna göre, bu açılar şu şekilde yazılabilir.

$$380^\circ = 20^\circ + 360^\circ$$

$$740^\circ = 20^\circ + 2.360^\circ$$

Buradaki 380° ve 740° lik açıların esas ölçüsü 20° dir denir.

Buna göre,

$$0^\circ \leq \alpha < 360^\circ \text{ olmak üzere,}$$

$$\theta = \alpha + k.360^\circ$$

ifadesindeki α açısına θ açısının **esas ölçüsü** denir.

Bir açının esas ölçüsünü bulmak için derece olarak verilmişse 360° ye, radyan olarak verilmişse 2π ye bölümünden kalan alınır.

$$\theta \equiv \alpha \pmod{360^\circ}$$

$$\theta \equiv \alpha \pmod{2\pi}$$

Örnek 2:

Ölçüsü 2210° olan açının esas ölçüsünü bulalım.

Çözüm:

$$\begin{array}{r|l} 2210 & 360 \\ \hline 1800 & 5 \\ \hline 310 & \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{olduğuna göre, } 2210^\circ = 310^\circ + 5 \cdot 360^\circ \text{ olur.} \\ \text{Buna göre, } 2210^\circ \text{ olan açının esas ölçüsü} \\ 310^\circ \text{ bulunur.} \end{array}$$

Örnek 3:

Ölçüsü 4250° olan açının esas ölçüsünü bulalım.

Çözüm:

$$\begin{array}{r|l} 4250 & 360 \\ \hline 360 & 11 \\ \hline 650 & \\ \hline 360 & \\ \hline 290 & \end{array} \rightarrow \text{Esas ölçü } (4250^\circ \text{ nin esas ölçüsü } 290^\circ \text{ dir.})$$

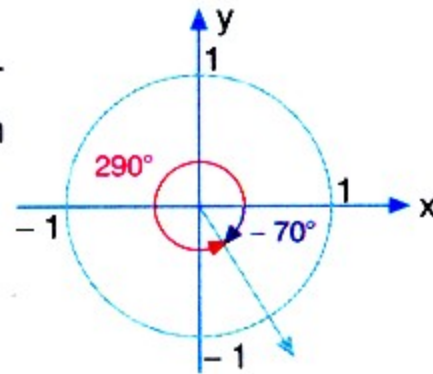
Örnek 4:

Ölçüsü -70° olan açının esas ölçüsünü bulalım.

Çözüm:

Yandaki birim çemberde negatif yöndeki 70° lik açının, pozitif yöndeki eşitinin yani esas ölçüsünün 290° olduğu görülmektedir.

$$-70^\circ + 360^\circ = 290^\circ$$



Esas ölçü negatif olamaz. Negatif açılarının esas ölçüsü bu açıya 360° veya katları eklenerek bulunur.

Örnek 5:

Ölçüsü -2110° ve -4250° olan açılarının esas ölçülerini bulalım.

Çözüm:

-2110° esas ölçüsü,

2110° nin esas ölçüsü 310° derece olduğundan -2110° nin esas ölçüsü $-2110^\circ \equiv -310^\circ + 360^\circ \equiv 50^\circ$ bulunur.

Benzer şekilde -4250° nin esas ölçüsü

$$-4250^\circ \equiv -290^\circ + 360^\circ \equiv 70^\circ \text{ bulunur.}$$

Örnek 6:

Ölçüsü 142π , 395π , 4352π , -110π , -743π olan açılarının esas ölçülerini bulalım.

Çözüm:

Radyan olarak verilmiş açılarının esas ölçülerini bulmak için 2π ye bölümünden kalan bulunacaktır. Buna göre, çift sayıların 2π ile bölümünden kalan 0, tek sayıların 2π ile bölümünden kalan π olduğundan

$$142\pi \equiv 0 \pmod{2\pi}$$

$$4352\pi \equiv 0 \pmod{2\pi}$$

$$395\pi \equiv \pi \pmod{2\pi}$$

$$-110\pi \equiv 0 \pmod{2\pi}$$

$$-743\pi \equiv \pi \pmod{2\pi} \text{ bulunur.}$$

Örnek 7:

Ölçüsü $\frac{29\pi}{4}$ radyan olan açının esas ölçüsünü bulalım.

Çözüm:

Radyan olarak verilmiş açı bu şekilde kesirli ifade ise payın paydanın iki katına bölümünden elde edilen kalan π ile çarpılıp esas ölçünün payına yazılır, payda ise aynı kalır.

$$\frac{29\pi}{4} \Rightarrow \begin{array}{r|l} 29 & 8 \\ \hline 24 & 3 \\ \hline 5 & \end{array} \quad \begin{array}{l} 2.4=8 \end{array}$$

Buna göre, $\frac{29\pi}{4}$ radyanın esas ölçüsü $\frac{5\pi}{4}$ bulunur.

Örnek 8:

Aşağıdaki açıların esas ölçü bulma işlemlerini dikkatlice inceleyelim.

Çözüm:

$$\frac{39\pi}{4} \Rightarrow \frac{39}{32} \cdot \frac{8}{4} \Rightarrow \text{Esas ölçü: } \frac{7\pi}{4}$$

$2.4=8$

$$\frac{47\pi}{6} \Rightarrow \frac{47}{36} \cdot \frac{12}{3} \Rightarrow \text{Esas ölçü: } \frac{11\pi}{6}$$

$2.6=12$

$$\frac{37\pi}{4} \Rightarrow \frac{37}{32} \cdot \frac{8}{4} \Rightarrow \text{Esas ölçü: } -\frac{5\pi}{4} + 2\pi = \frac{3\pi}{4}$$

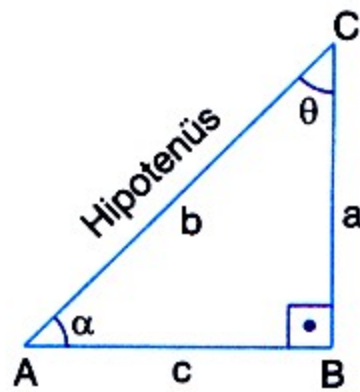
$2.4=8$

$$\frac{44\pi}{7} \Rightarrow \frac{44}{42} \cdot \frac{14}{3} \Rightarrow \text{Esas ölçü: } -\frac{2\pi}{7} + 2\pi = \frac{12\pi}{7}$$

$2.7=14$

Dik Üçgende Dar Açıların Trigonometrik Oranları

Bir ABC dik üçgeninde;



$$\sin \alpha = \frac{\text{Karşı dik kenar uzunluğu}}{\text{Hipotenüs uzunluğu}} = \frac{a}{b}$$

$$\cos \alpha = \frac{\text{Komşu dik kenar uzunluğu}}{\text{Hipotenüs uzunluğu}} = \frac{c}{b}$$

$$\tan \alpha = \frac{\text{Karşı dik kenar uzunluğu}}{\text{Komşu dik kenar uzunluğu}} = \frac{a}{c}$$

$$\cot \alpha = \frac{\text{Komşu dik kenar uzunluğu}}{\text{Karşı dik kenar uzunluğu}} = \frac{c}{a}$$

$$\sec \alpha = \frac{1}{\cos \alpha}, \quad \csc \alpha = \frac{1}{\sin \alpha} \quad \text{olarak tanımlanır.}$$

Sonuçlar

$$1. \quad \sin \theta = \frac{c}{b} = \cos \alpha$$

$$\cos \theta = \frac{a}{b} = \sin \alpha$$

$$\tan \theta = \frac{c}{a} = \cot \alpha$$

$$\cot \theta = \frac{a}{c} = \tan \alpha$$

olduğuna göre, ölçüleri toplamı 90° olan (tümlemler) iki açıdan birinin sinüsü, diğerinin kosinüsüne; birinin tanjantı, diğerinin kotanjantına; birinin sekantı diğerinin kosekantına eşittir.

2. Pisagor bağıntısından,

$$a^2 + c^2 = b^2 \quad \text{dir.}$$

Bu ifadenin her tarafını b^2 ye bölelim.

$$\frac{a^2}{b^2} + \frac{c^2}{b^2} = \frac{b^2}{b^2}$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^2 + \left(\frac{c}{b}\right)^2 = 1$$

$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$ bulunur; veya bu özdeşlik

$$\sin^2 \alpha = 1 - \cos^2 \alpha$$

$$\cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha$$

şekillerinde de yazılabilir.

$$3. \quad \left. \begin{aligned} \tan \alpha &= \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} \\ \cot \alpha &= \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \cot \alpha = \frac{1}{\tan \alpha} \Rightarrow \tan \alpha \cdot \cot \alpha = 1$$

Örnek 9:

$$\frac{\sin 17^\circ - \cos 73^\circ + 1}{\tan 43^\circ \cdot \tan 47^\circ}$$

ifadesinin sadeleştirilmiş biçimini bulalım.

Çözüm:

$$17^\circ + 73^\circ = 90^\circ \Rightarrow \sin 17^\circ = \cos 73^\circ$$

$$43^\circ + 47^\circ = 90^\circ \Rightarrow \tan 47^\circ = \cot 43^\circ \text{ tür.}$$

Buna göre,

$$\frac{\sin 17^\circ - \cos 73^\circ + 1}{\tan 43^\circ \cdot \tan 47^\circ} = \frac{\sin 17^\circ - \sin 17^\circ + 1}{\tan 43^\circ \cdot \cot 43^\circ} = \frac{1}{1} = 1$$

bulunur.

Örnek 10:

- I. $\tan \frac{3\pi}{10} = \cot \frac{2\pi}{10}$
 II. $\sin(40^\circ + x) = \cos(50^\circ - x)$
 III. $\cos(90^\circ - x) = \sin x$
 IV. $\sec \frac{2\pi}{7} = \operatorname{cosec} \frac{5\pi}{14}$

Yukarıdaki ifadelerin kaç tanesinin doğru olduğunu bulalım.

Çözüm:

- I. $\frac{3\pi}{10} + \frac{2\pi}{10} = \frac{5\pi}{10} = \frac{\pi}{2}$ ise $\tan \frac{3\pi}{10} = \cot \frac{2\pi}{10}$ dur.
 II. $40^\circ + x + 50^\circ - x = 90^\circ$ ise $\sin(40^\circ + x) = \cos(50^\circ - x)$ tir.
 III. $90^\circ - x + x = 90^\circ$ ise $\cos(90^\circ - x) = \sin x$ tir.
 IV. $\frac{2\pi}{7} + \frac{5\pi}{14} = \frac{9\pi}{14}$ ise $\sec \frac{2\pi}{7} \neq \operatorname{cosec} \frac{5\pi}{14}$ tür.
 Buna göre, 3 tanesi doğru ve 1 tanesi yanlıştır.

Örnek 11:

$$\frac{1 - \cos^4 x - \sin^2 x}{1 - \cos^2 x}$$

İfadesinin sadeleştirilmiş biçimini bulalım.

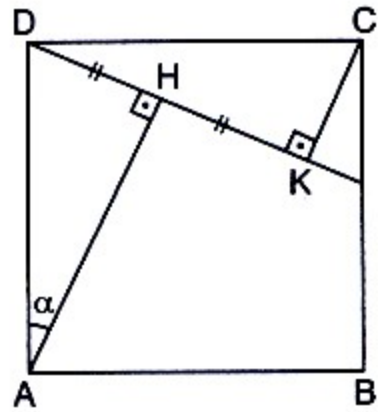
Çözüm:

$$\begin{aligned} \frac{1 - \cos^4 x - \sin^2 x}{1 - \cos^2 x} &= \frac{\cos^2 x - \cos^4 x}{\sin^2 x} \\ &= \frac{\cos^2 x(1 - \cos^2 x)}{\sin^2 x} \\ &= \frac{\cos^2 x \cdot \sin^2 x}{\sin^2 x} \\ &= \cos^2 x \text{ bulunur.} \end{aligned}$$

Örnek 12:

Yandaki şekilde ABCD bir kare olduğuna göre

- $m(\widehat{CKD}) = 90^\circ$
 $m(\widehat{DHA}) = 90^\circ$
 $|DH| = |HK|$
 $m(\widehat{DAH}) = \alpha$



$\tan \alpha$ nın değeri kaçtır?

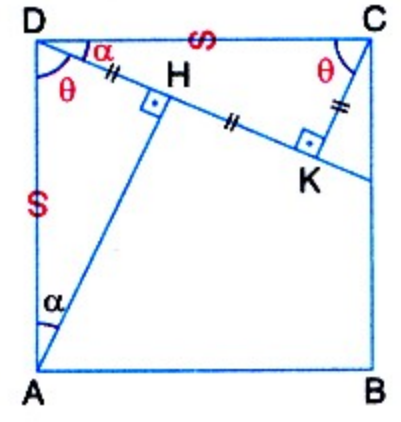
- A) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ B) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ C) $\frac{3}{4}$ D) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{1}{2}$
 (1987 - ÖYS)

Çözüm:

Yandaki şekilde görüldüğü gibi AHD üçgeni, DKC üçgeni ile (A.A.A) özelliğine göre benzerdir.

$$|DC| = |AD|$$

olduğundan bu üçgenler eşittir.



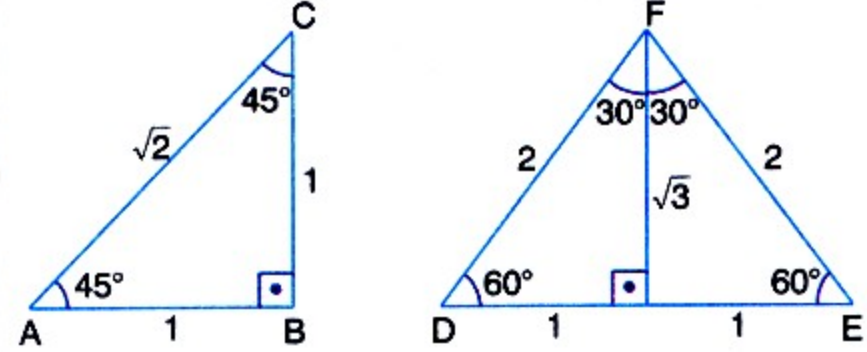
Eş üçgenlerde;

$$|DH| = |CK| = |HK|$$

$$|DK| = 2 \cdot |HK| \text{ dir.}$$

Buna göre, CKD üçgeninden

$$\tan \alpha = \frac{|CK|}{|DK|} = \frac{|CK|}{2 \cdot |CK|} = \frac{1}{2} \text{ bulunur.}$$

30° - 45° - 60° NİN TRİGONOMETRİK ORANLARI

Yukarıdaki ABC ikizkenar dik üçgeninden ve DEF eşkenar üçgeninden yararlanılarak 30°, 45° ve 60° nin trigonometrik oranları, aşağıdaki değerler bulunur.

	sin	cos	tan	cot
30°	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	$\sqrt{3}$
45°	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	1	1
60°	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\sqrt{3}$	$\frac{1}{\sqrt{3}}$

Örnek 13:

$$\sin 420^\circ, \cos 1110^\circ, \tan 765^\circ$$

İfadelerinin değerlerini bulalım.

Çözüm:

420°, 1110° ve 765° in esas ölçülerini bulalım.

$$420^\circ \equiv 60^\circ \pmod{360^\circ}$$

$$1110^\circ \equiv 30^\circ \pmod{360^\circ}$$

$$765^\circ \equiv 45^\circ \pmod{360^\circ}$$

Buna göre,

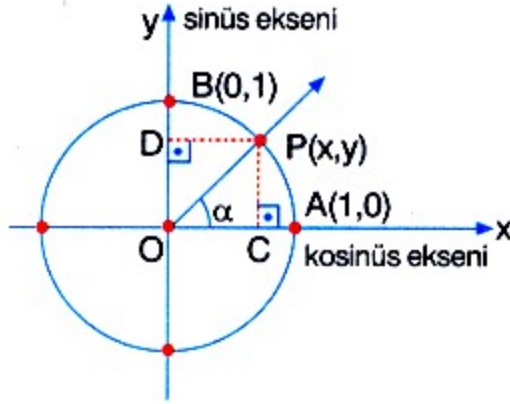
$$\sin 420^\circ = \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\cos 1110^\circ = \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\tan 765^\circ = \tan 45^\circ = 1 \text{ bulunur.}$$

TRİGONOMETRİK FONKSİYONLAR

1. Kosinüs ve Sinüs Fonksiyonları:



α açısının bitim kenarının ([OP]) birim çemberi kestiği P noktasının apsisine α **nın kosinüsü** denir ve **$\cos \alpha$** şeklinde gösterilir. P noktasının ordinatına da α **nın sinüsü** denir ve **$\sin \alpha$** şeklinde gösterilir.

Buna göre,

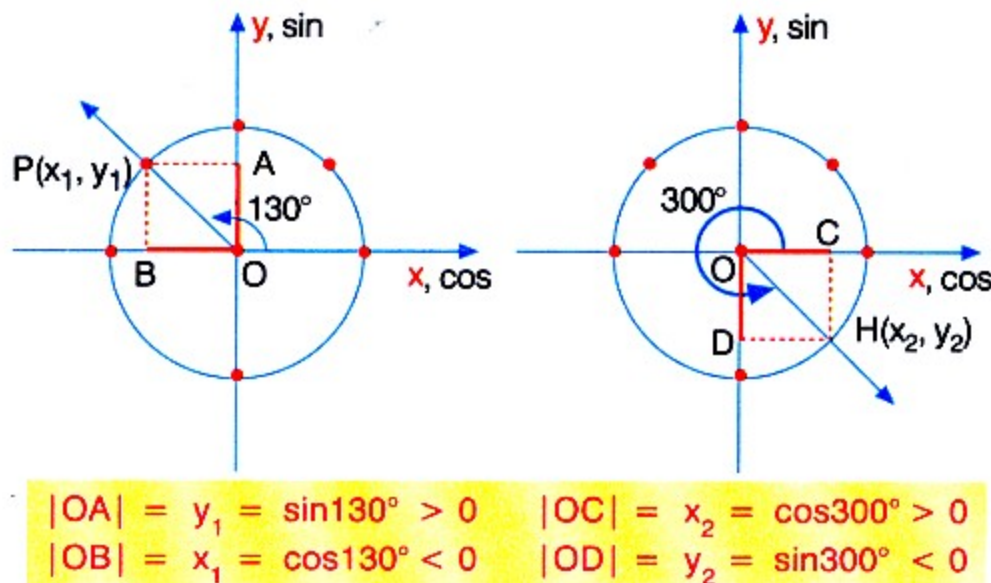
$$\begin{aligned} \cos \alpha &= |OC| = x \\ \sin \alpha &= |OD| = y \end{aligned}$$

α reel (gerçek) sayısını, $\cos \alpha$ ya dönüştüren fonksiyona **kosinüs fonksiyonu**; $\sin \alpha$ ya dönüştüren fonksiyona da **sinüs fonksiyonu** denir.

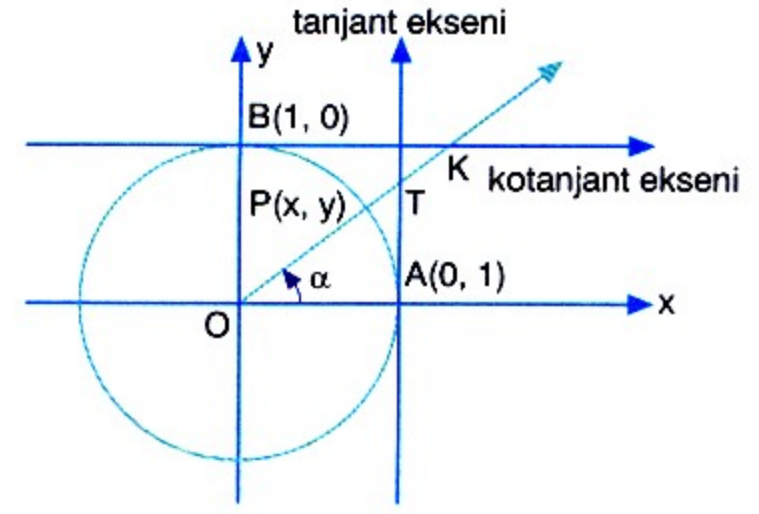
Örnek 14:

$\sin 130^\circ$, $\cos 130^\circ$, $\sin 300^\circ$ ve $\cos 300^\circ$ değerlerini birim çember çizerek gösterelim.

Çözüm:



2. Tanjant ve Kotanjant Fonksiyonları



α açısının bitim kenarı ([OP]); birim çembere A noktasından çizilen teğeti T noktasında, B noktasından çizilen teğeti K noktasında kessin. T noktasının ordinatına α **nın tanjantı** denir ve **$\tan \alpha$** şeklinde gösterilir. K noktasının apsisine de α **nın kotanjantı** denir ve **$\cot \alpha$** şeklinde gösterilir.

Buna göre,

$$\tan \alpha = \frac{y}{x} = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = |AT|$$

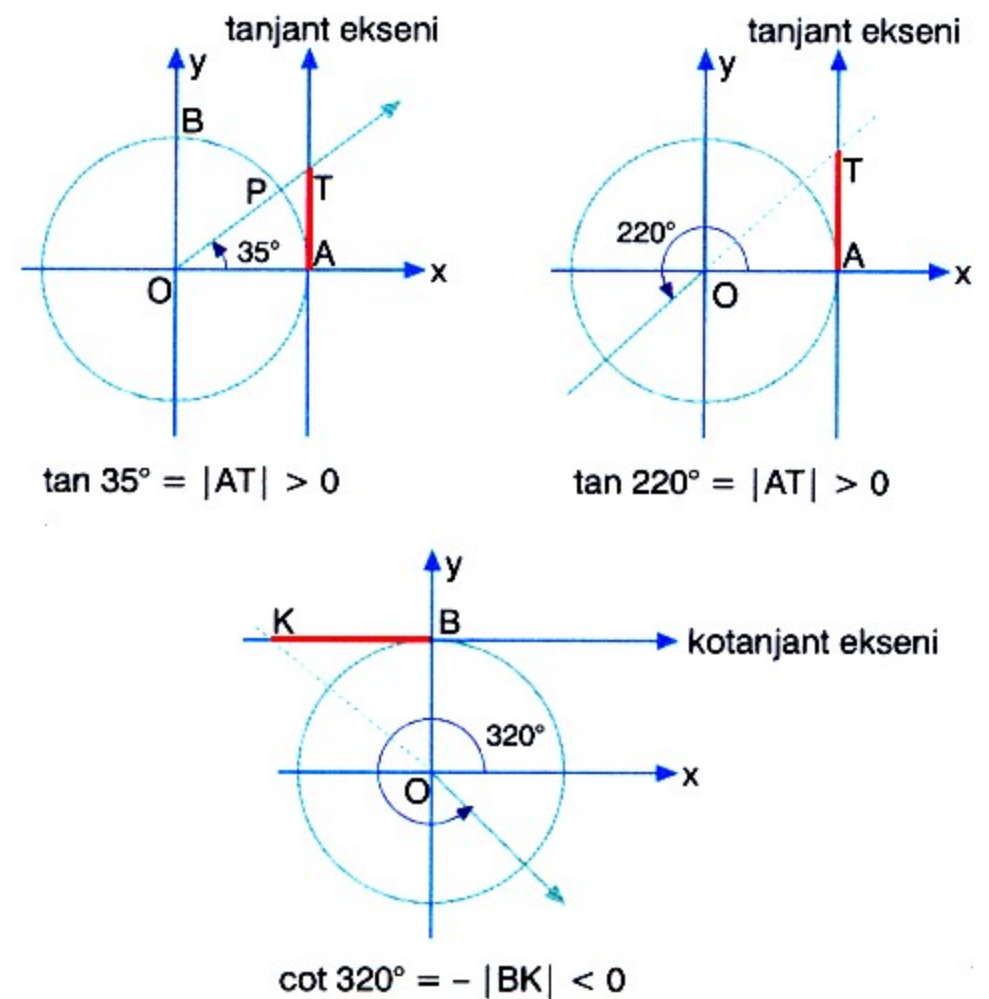
$$\cot \alpha = \frac{x}{y} = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = |BK| \text{ dir.}$$

α reel (gerçek) sayısını, $\tan \alpha$ ya dönüştüren fonksiyona **tanjant fonksiyonu**; $\cot \alpha$ ya dönüştüren fonksiyona da **kotanjant fonksiyonu** denir. Birim çembere A(1, 0) noktasından çizilen teğete **tanjant eksen**, B(0, 1) noktasından çizilen teğete de **kotanjant eksen** denir.

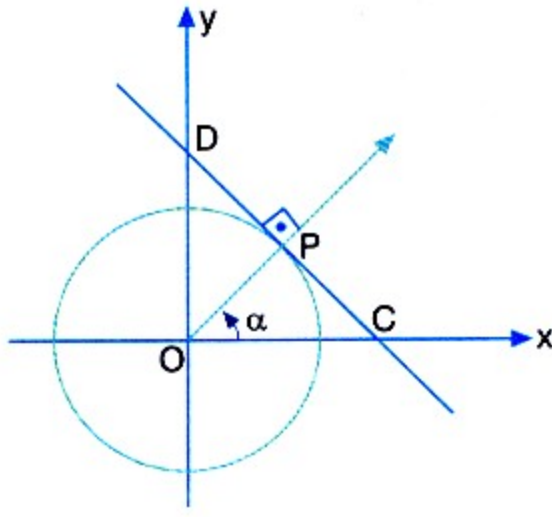
Örnek 15:

$\tan 35^\circ$, $\tan 220^\circ$ ve $\cot 320^\circ$ değerlerini birim çember çizerek gösterelim.

Çözüm:



3. Sekant ve Kosekant Fonksiyonları



α açısının bitim kenarı ([OP]); birim çemberi kestiği P noktasında, d doğrusu birim çembere teğettir. C noktasının apsisine α nın **sekantı** denir ve **sec α** şeklinde gösterilir. D noktasının ordinatına da α nın **kosekantı** denir ve **cosec α** şeklinde gösterilir.

Buna göre,

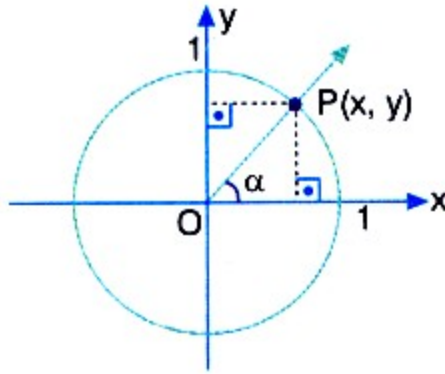
$$\sec \alpha = \frac{1}{x} = \frac{1}{\cos \alpha} = |OC|$$

$$\operatorname{cosec} \alpha = \frac{1}{y} = \frac{1}{\sin \alpha} = |OD| \text{ dir.}$$

α reel (gerçek) sayısını, $\sec \alpha$ ya dönüştüren fonksiyona **sekant fonksiyonu**; $\operatorname{cosec} \alpha$ ya dönüştüren fonksiyona da **kosekant fonksiyonu** denir.

Trigonometrik Fonksiyonların Özellikleri

1.

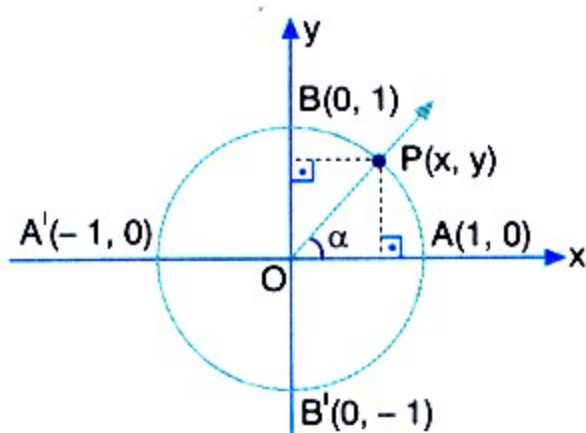


Birim çemberin denklemi $x^2 + y^2 = 1$,

$x = \cos \alpha$ ve $y = \sin \alpha$ olduğundan,

$$\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha = 1 \text{ dir.}$$

2.



$$\cos \alpha = x \Rightarrow -1 \leq x \leq 1, \cos : \mathbb{R} \rightarrow [-1, 1]$$

$$\sin \alpha = y \Rightarrow -1 \leq y \leq 1, \sin : \mathbb{R} \rightarrow [-1, 1] \text{ dir.}$$

O halde, sinüs ve kosinüs fonksiyonlarının alacağı en küçük değer -1 , en büyük değer 1 dir.

$$-1 \leq \cos \alpha \leq 1$$

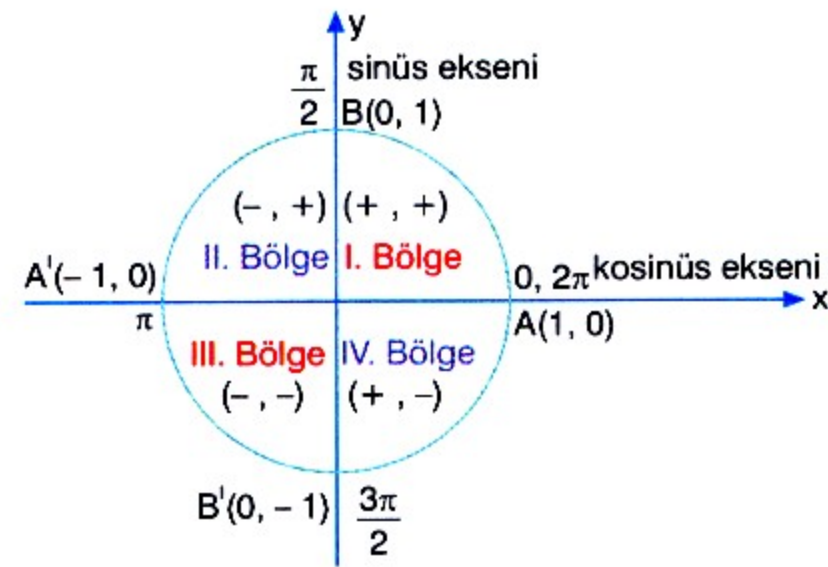
$$-1 \leq \sin \alpha \leq 1 \text{ dir.}$$

3. Bir açının tanjantı ve kotanjantı tüm reel sayı değerlerini alabilir.

$$-\infty < \tan \alpha < \infty$$

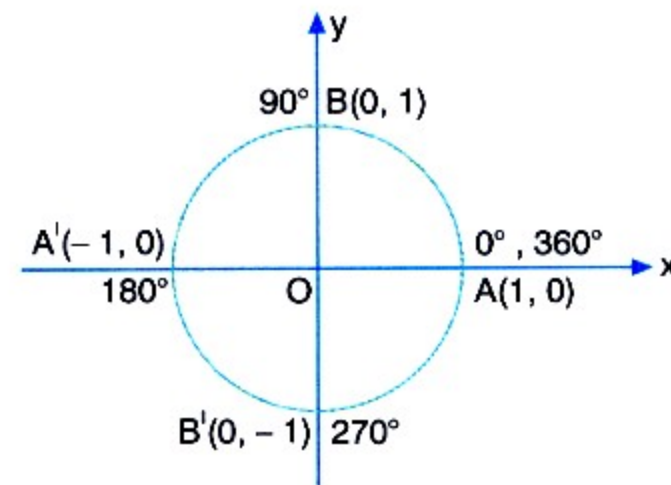
$$-\infty < \cot \alpha < \infty \text{ dur.}$$

4. Ox eksenini kosinüs eksenini ve Oy eksenini de sinüs eksenini olduğundan bir α açılarından herhangi bir trigonometrik oranının işaretini bulmak için bu açının bitim kenarının birim çemberi kestiği noktanın koordinatlarının işaretine bakılır. Bu noktanın apsisinin işareti $\cos \alpha$ nın, ordinatının işareti ise $\sin \alpha$ nın işaretidir.



	1. Bölge $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$	2. Bölge $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$	3. Bölge $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$	4. Bölge $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$
$\cos \alpha$	+	-	-	+
$\sin \alpha$	+	+	-	-
$\tan \alpha$	+	-	+	-
$\cot \alpha$	+	-	+	-

5. 0° , 90° , 180° ve 270° lik açılarının trigonometrik oranları:

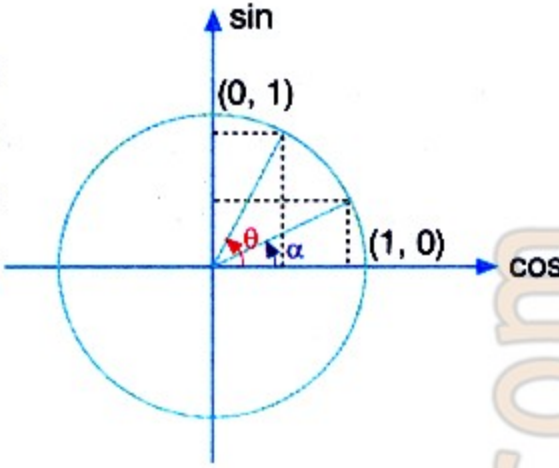


Bir α açısının bitim kenarının birim çemberi kestiği noktanın apsisi $\cos \alpha$, ordinatı da $\sin \alpha$ olduğundan yukarıdaki birim çemberde A, B, A' ve B' noktaları kullanılarak

0° , 360° , 90° , 180° ve 270° lik açıların trigonometrik oranları bulunur.

α	$0^\circ (360^\circ)$	90°	180°	270°
$\sin \alpha$	0	1	0	-1
$\cos \alpha$	1	0	-1	0
$\tan \alpha$	0	tanımsız	0	tanımsız
$\cot \alpha$	tanımsız	0	tanımsız	0

6. I. bölgedeki açıların değeri büyüdükçe sinüs ve tanjant değerleri büyür kosinüs ve kotanjant değerleri küçülür.



$0 < \alpha < \theta < 90^\circ$ olmak üzere,

$$\sin \theta > \sin \alpha$$

$$\tan \theta > \tan \alpha$$

$$\cos \theta < \cos \alpha$$

$$\cot \theta < \cot \alpha \text{ dir.}$$

Örnek 16:

$$a = \sin 5^\circ, b = \sin 85^\circ, c = \sin 105^\circ$$

olduğuna göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) $a < b < c$ B) $a < c < b$ C) $b < a < c$
D) $b < c < a$ E) $c < b < a$

(1985 - ÖYS)

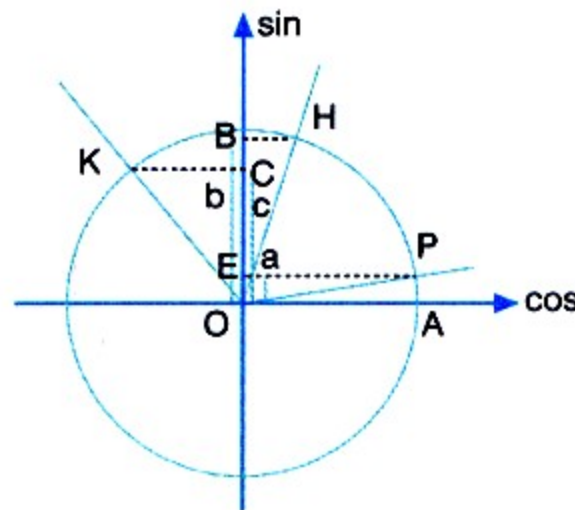
Çözüm:

Yandaki şekilde $m(\widehat{AOP}) = 5^\circ$ ve P noktasının ordinatı $a = \sin 5^\circ = |OE|$ dir.

$m(\widehat{AOH}) = 85^\circ$ ve H noktasının ordinatı $b = \sin 85^\circ = |OB|$ dir. $m(\widehat{AOK}) = 105^\circ$ ve K noktasının or-

dinatı $c = \sin 105^\circ = |OC|$ dir. Buna göre, $|OB| > |OC| > |OE|$ olduğundan $b > c > a$ bulunur.

Cevap B



Örnek 17:

$\sin 95^\circ$, $\cos 190^\circ$, $\tan 210^\circ$ nin işaretleri aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	$\sin 95^\circ$	$\cos 190^\circ$	$\tan 210^\circ$
A)	+	-	-
B)	-	-	+
C)	-	+	+
D)	+	+	-
E)	+	-	+

(1988 - ÖYS)

Çözüm:

95° II. bölgededir. II. bölgedeki bir açının sinüsünün işareti y ekseninin işareti ile aynıdır yani (+) dir. 190° III. bölgededir. III. bölgedeki bir açının cosinüsünün işareti x ekseninin işareti ile aynıdır yani (-) dir. 210° III. bölgededir. III. bölgedeki bir açının tanjantının işareti eksenlerin işaretlerinin birbirine bölümüdür yani $(-) : (-) = (+)$ dir.

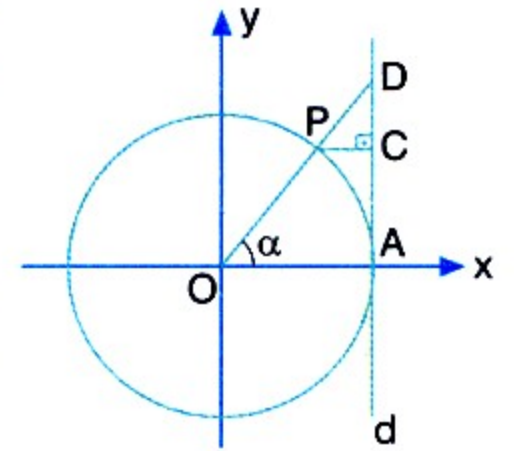
Buna göre işaretler sırasıyla +, -, + dir.

Cevap E

Örnek 18:

Yandaki şekilde d doğrusu birim çembere A noktasında teğettir.

$m(\widehat{AOP}) = \alpha$ olduğuna göre, $|DC|$ nin α türünden değerini bulalım.



Çözüm:

P noktasının ordinatı

$$|OE| = \sin \alpha$$

D noktasının ordinatı

$$|AD| = \tan \alpha \text{ dir.}$$

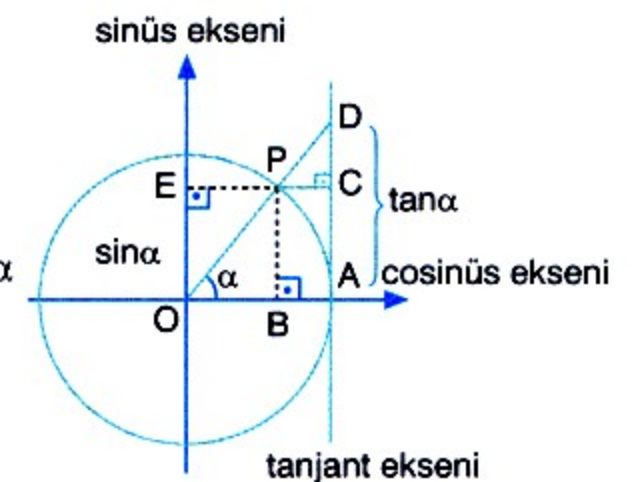
$$|OE| = |BP| = |CA| = \sin \alpha$$

olduğuna göre,

$$|DC| = |AD| - |CA|$$

$$|DC| = \tan \alpha - \sin \alpha$$

bulunur.



TEST 1 (ÇÖZÜMLÜ)

1. $\alpha = \frac{43\pi}{6} + 840^\circ$

olduğuna göre, α nın esas ölçüsü kaç derecedir?

- A) 120 B) 150 C) 210 D) 270 E) 330

2. $\sin\left(-\frac{43\pi}{4}\right) \cdot \cos\left(-\frac{62\pi}{3}\right)$

işleminin sonucu kaçtır?

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

3. $\frac{a + \cos x}{\cos x} = 3$

olduğuna göre, a nın en geniş çözüm aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $[-1, 1]$ B) $[-2, 2]$ C) $(0, 2]$
D) $[-2, 0) \cup (0, 2]$ E) $[0, 1]$

4. $\frac{\sin^2 23^\circ + \sin^2 67^\circ}{\tan \frac{5\pi}{18} \cdot \tan \frac{2\pi}{9}}$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

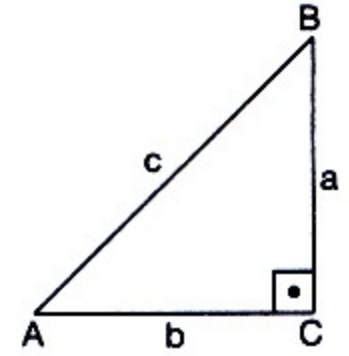
5. $\frac{-\sin^2 x - \cos x + 1}{1 - \cos x}$

ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

6. Şekilde ABC dik üçgeninde

$|AB| = c$
 $|BC| = a$
 $|AC| = b$



olduğuna göre, $\frac{\sin A \cdot \sec B}{\tan B}$ aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) $\frac{a \cdot b}{c}$ B) $\frac{a \cdot c}{b}$ C) $\frac{c \cdot b}{a}$ D) $\frac{a}{b}$ E) $\frac{a}{c}$

7. $(\tan x - \sin x) \cdot \cot x - 1$

ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

8. $|1 + \cos x| - |\sin x - 1| - \sin x$

ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

9. $\sin 160^\circ, \cos(-240^\circ), \cot(-20^\circ), \tan 190^\circ$

trigonometrik oranlarının işaretleri sırasıyla aşağıdakilerden hangisidir?

- A) (+, -, -, +) B) (+, +, -, -) C) (+, -, +, -)
D) (-, +, +, -) E) (+, -, -, -)

10. Aşağıdaki denklemlerden hangisinin çözüm kümesi boş kümedir?

- A) $\cos x = -0,003$ B) $\sin x = -\frac{1}{2}$
C) $\cot x = 1000$ D) $\tan x = -1000$
E) $\sec x = -0,3$

11. $a = \tan 46^\circ$
 $b = \tan 59^\circ$
 $c = \tan 296^\circ$
 $d = \tan 316^\circ$

olduğuna göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) $b > a > c > d$ B) $a > b > c > d$
C) $a > d > c > b$ D) $a > c > b > d$
E) $b > a > d > c$

12. $0 < x < \frac{\pi}{2}$ olmak üzere,

$$\sin x - \cos x = \frac{1}{3}$$

olduğuna göre, $\sin x + \cos x$ toplamının değeri kaçtır?

- A) $-\frac{\sqrt{11}}{3}$ B) $-\frac{\sqrt{17}}{3}$ C) $\frac{\sqrt{11}}{3}$ D) $\frac{\sqrt{17}}{3}$ E) $\frac{\sqrt{19}}{3}$

13. $\frac{\pi}{2} < x < \pi$ olmak üzere,

$$3\sin x + \cos x = 1$$

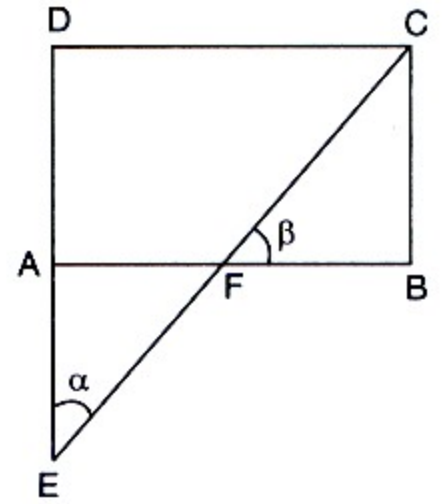
olduğuna göre, $\tan x$ in değeri kaçtır?

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

14. ABCD dikdörtgen,
 $m(\widehat{CED}) = \alpha$
 $m(\widehat{BFC}) = \beta$
3. $|AE| = 2 \cdot |AF|$

olduğuna göre,
 $\tan \alpha + \cot \beta$ toplamı kaçtır?

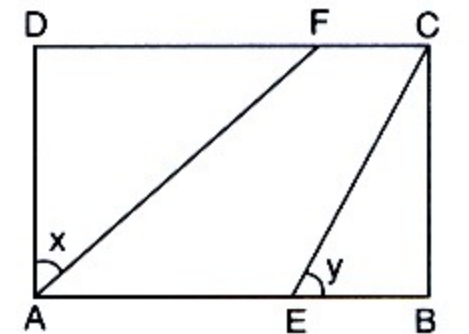
- A) 6 B) 5 C) 4 D) 3 E) 2



15. ABCD dikdörtgeninde,
 $|DF| = 2|EB|$
 $m(\widehat{DAF}) = x$
 $m(\widehat{CEB}) = y$
olmak üzere,
 $\tan y = \frac{3}{2}$

olduğuna göre, $\sin x$ kaçtır?

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{3}{4}$ D) $\frac{4}{5}$ E) $\frac{5}{6}$



1. $\alpha = \frac{43\pi}{6} + 840^\circ$

$\frac{43\pi}{6} \Rightarrow \frac{43}{36} \cdot \frac{12}{3} \Rightarrow \text{Esas ölçü: } \frac{7\pi}{6} = 210^\circ$

$840^\circ \Rightarrow \frac{840}{720} \cdot \frac{360}{2} \Rightarrow \text{Esas ölçü: } 120^\circ$

$\alpha = \frac{43\pi}{6} + 840^\circ \Rightarrow \text{Esas ölçüsü } 210^\circ + 120^\circ = 330^\circ \text{ olur.}$

Cevap E

2. $\sin\left(-\frac{43\pi}{4}\right) = \sin\left(-\frac{48\pi + 5\pi}{4}\right) = \sin\left(-12\pi + \frac{5\pi}{4}\right)$
 $= \sin \frac{5\pi}{4} = -\frac{\sqrt{2}}{2}$

$\cos\left(-\frac{62\pi}{3}\right) = \cos\left(-\frac{66\pi + 4\pi}{3}\right) = \cos\left(-22\pi + \frac{4\pi}{3}\right)$
 $= \cos \frac{4\pi}{3} = -\frac{1}{2}$

$\sin\left(-\frac{43\pi}{4}\right) \cdot \cos\left(-\frac{62\pi}{3}\right) = \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) = \frac{\sqrt{2}}{4}$

Cevap D

3. $\frac{a + \cos x}{\cos x} = 3 \Rightarrow 3 \cos x = a + \cos x \Rightarrow a = 2 \cos x$

$-1 \leq \cos x \leq 1 \Rightarrow -2 \leq 2 \cos x \leq 2 \Rightarrow -2 \leq a \leq 2$ olur. Ancak, verilen kesrin paydası $\cos x \neq 0$ olması gerektiğinden a nın değeri de 0 olamaz. Buna göre, a nın alabileceği değerlerin en geniş aralığı: $[-2, 0) \cup (0, 2]$ olur.

Cevap D

4. $23^\circ + 67^\circ = 90^\circ \Rightarrow \sin 67^\circ = \cos 23^\circ$

$\frac{5\pi}{18} + \frac{2\pi}{9} = \frac{9\pi}{18} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \tan \frac{5\pi}{18} = \cot \frac{2\pi}{9}$

$\frac{\sin^2 23^\circ + \sin^2 67^\circ}{\tan \frac{5\pi}{18} \cdot \tan \frac{2\pi}{9}} = \frac{\sin^2 23^\circ + \cos^2 23^\circ}{\cot \frac{2\pi}{9} \cdot \tan \frac{2\pi}{9}} = \frac{1}{1} = 1$ olur.

Cevap A

5. $\frac{-\sin^2 x - \cos x + 1}{1 - \cos x} = \frac{-\cos x + 1 - \overbrace{\sin^2 x}^{\cos^2 x}}{1 - \cos x}$
 $= \frac{-\cos x + \cos^2 x}{1 - \cos x}$
 $= \frac{-\cos x(1 - \cos x)}{(1 - \cos x)}$
 $= -\cos x$

Cevap A

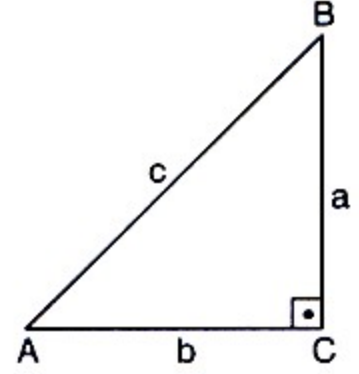
6. $\sin A = \frac{a}{c}$

$\sec B = \frac{1}{\cos B} = \frac{1}{\frac{a}{c}} = \frac{c}{a}$ dir.

$\tan B = \frac{b}{a}$

$\frac{\sin A \cdot \sec B}{\tan B} = \frac{\frac{a}{c} \cdot \frac{c}{a}}{\frac{b}{a}} = \frac{1}{\frac{b}{a}} = \frac{a}{b}$ dir.

Cevap D



7. $(\tan x - \sin x) \cdot \cot x - 1 = \left(\frac{\sin x}{\cos x} - \sin x\right) \cdot \frac{\cos x}{\sin x} - 1$
 $= \frac{\sin x}{\cos x} \cdot \frac{\cos x}{\sin x} - \sin x \cdot \frac{\cos x}{\sin x} - 1$
 $= 1 - \cos x - 1$
 $= -\cos x$ olur.

Cevap D

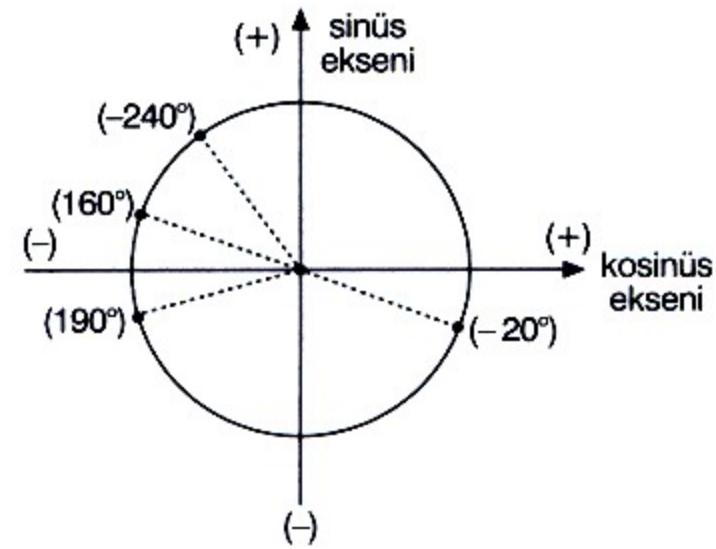
8. $-1 \leq \cos x \leq 1 \Rightarrow 0 \leq 1 + \cos x \leq 2$ dir.

$-1 \leq \sin x \leq 1 \Rightarrow -2 \leq \sin x - 1 \leq 0$ dir.

$|1 + \cos x| - |\sin x - 1| - \sin x$
 $= 1 + \cos x + \sin x - 1 - \sin x$
 $= \cos x$ bulunur.

Cevap A

9.



Eksenlerin işaretlerine göre,

$\sin 160^\circ > 0$ $\cot(-20^\circ) < 0$
 $\cos(-240^\circ) < 0$ $\tan 190^\circ > 0$ dir.

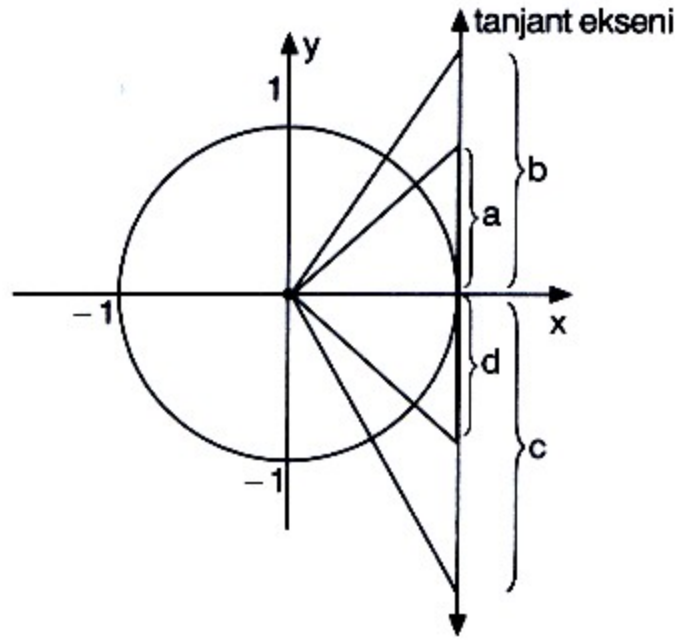
Buna göre, işaretler sırasıyla (+, -, -, +) dir.

Cevap A

10. $-1 \leq \cos x \leq 1 \Rightarrow -1 \leq -0,003 \leq 1$ dir.
 $-1 \leq \sin x \leq 1 \Rightarrow -1 \leq -\frac{1}{2} \leq 1$ dir.
 $-\infty < \cot x < \infty \Rightarrow -\infty < 1000 < \infty$ dur.
 $-\infty < \tan x < \infty \Rightarrow -\infty < -1000 < \infty$ dur.
 $\sec x: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R} - (-1, 1)$ olduğundan
 $\sec x \neq -0,3$ tür.

Cevap E

11.



Şekle göre, $b > a > d > c$ dir.

Cevap E

12. $\sin x - \cos x = \frac{1}{3}$ (Her iki tarafın karesini alalım.)
 $\sin^2 x - 2 \sin x \cdot \cos x + \cos^2 x = \frac{1}{9}$
 $1 - 2 \sin x \cdot \cos x = \frac{1}{9}$
 $2 \sin x \cdot \cos x = \frac{8}{9}$ olur.

$\sin x + \cos x = A$ diyelim ve her iki tarafın karesini alalım.

$$\sin^2 x + 2 \sin x \cdot \cos x + \cos^2 x = A^2$$

$$1 + 2 \sin x \cdot \cos x = A^2$$

$$1 + \frac{8}{9} = A^2$$

$$\frac{17}{9} = A^2$$

$$\pm \frac{\sqrt{17}}{3} = A \text{ bulunur.}$$

$0 < x < \frac{\pi}{2}$ ise $\sin x$ ve $\cos x$ dolayısıyla $\sin x + \cos x$ pozitif değer alır. Buna göre, $\sin x + \cos x = \frac{\sqrt{17}}{3}$ bulunur.

Cevap D

13. $3 \sin x + \cos x = 1$ (Her iki tarafın karesini alalım.)

$$9 \sin^2 x + 6 \sin x \cos x + \cos^2 x = 1$$

$$8 \sin^2 x + 6 \sin x \cos x + \underbrace{\sin^2 x + \cos^2 x}_1 = 1$$

$$8 \sin^2 x + 6 \sin x \cdot \cos x = 0$$

$$8 \sin^2 x = -6 \sin x \cos x$$

$$\frac{\sin x}{\cos x} = -\frac{6}{8} \Rightarrow \tan x = -\frac{3}{4} \text{ olur.}$$

Cevap D

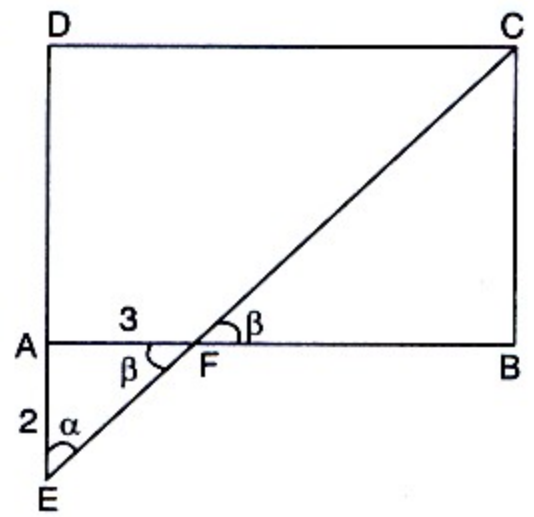
14. $3|AE| = 2|AF|$ olduğuna göre

$|AE| = 2$ ise $|AF| = 3$ tür.

$m(\widehat{CFB}) = m(\widehat{AFE}) = \beta$ dir.

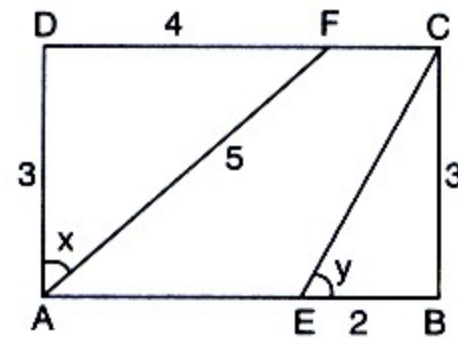
EAF dik üçgeninden

$$\tan \alpha \cdot \cot \beta = \frac{3}{2} + \frac{3}{2} = 3 \text{ tür.}$$



Cevap D

15.



$$\tan y = \frac{3}{2} \text{ ise}$$

$$|BC| = 3 \text{ ise } |EB| = 2 \text{ dir.}$$

$$|DF| = 2 \cdot |EB| = 2 \cdot 2 = 4$$

$$|CB| = |AD| = 3,$$

$$|AF| = 5 \text{ olur.}$$

$$\text{Buna göre, } \sin x = \frac{4}{5} \text{ bulunur.}$$

Cevap D

1. 140 derecelik açı kaç radyandır?

- A) $\frac{7\pi}{9}$ B) $\frac{6\pi}{7}$ C) $\frac{5\pi}{9}$ D) $\frac{5\pi}{6}$ E) $\frac{\pi}{9}$

2. $-\frac{29\pi}{4}$ radyanlık açının esas ölçüsü kaç derecedir?

- A) 45 B) 75 C) 135 D) 225 E) 285

3. $\sin^2 70^\circ + \sin^2 50^\circ + \sin^2 40^\circ + \sin^2 20^\circ$

toplamının değeri kaçtır?

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

4. $\frac{\sin x}{\cos x + 1} - \frac{1 - \cos x}{\sin x}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) -1 B) 0 C) 1 D) $\sin x$ E) $\sin x - 1$

5. $\frac{\sin x - \cos x}{\sin x + \cos x} = 2$

olduğuna göre, $\tan x$ in değeri kaçtır?

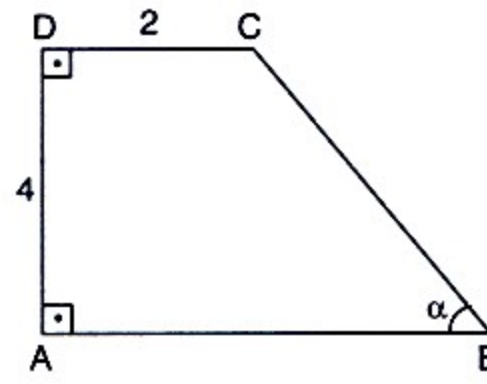
- A) -7 B) -5 C) -3 D) -1 E) 3

6. $\frac{\sin 45^\circ + \cos 60^\circ}{\tan 60^\circ + \sqrt{2} \cdot \cot 30^\circ}$

işleminin sonucu kaçtır?

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

7.



ABCD bir dik yamuk

$|AD| = 4 \text{ cm}$

$|DC| = 2 \text{ cm}$

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

Alan(ABCD) = 14 cm^2 olduğuna göre, $\sin \alpha$ kaçtır?

- A) $\frac{3}{5}$ B) $\frac{4}{5}$ C) $\frac{\sqrt{7}}{5}$ D) $\frac{4}{\sqrt{41}}$ E) $\frac{6}{\sqrt{41}}$

8.

$(\tan x + \cot x)^2 - \tan^2 x - \cot^2 x$

ifadesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) 1 B) 2 C) $\tan x$ D) $\cot x$ E) 3

9.

$\frac{3 \sin x - 2 \cos x}{3 \cos x + 2 \sin x} = \frac{1}{2}$

olduğuna göre, $\cot x$ kaçtır?

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

10.

$(1 + \cos x) (\operatorname{cosec} x) (\operatorname{cosec} x - \cot x)$

ifadesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) $\sin x$ B) -1 C) 1
D) $\sec x$ E) $\operatorname{cosec} x$

11.

$\frac{\sin^2 46^\circ + \sin^2 44^\circ}{\tan 35^\circ \cdot \tan 55^\circ}$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

12. $a = \sin 95^\circ$
 $b = \cos 155^\circ$
 $c = \tan 65^\circ$

olduğuna göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) $b < a < c$ B) $c < a < b$ C) $c < b < a$
 D) $a < b < c$ E) $b < c < a$

13. $a = \sin 117^\circ$, $b = \cos 272^\circ$, $c = \tan 317^\circ$, $d = \cot 160^\circ$

olduğuna göre, a, b, c, d sayılarının işareti sırasıyla aşağıdakilerden hangisidir?

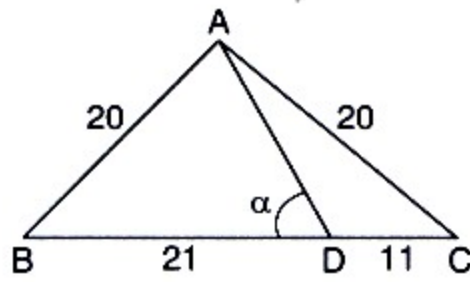
- A) +, +, +, + B) +, -, -, - C) +, +, -, +
 D) +, +, -, - E) -, -, +, +

14. $\frac{\operatorname{cosec}^2 x - 1}{\cot x} + \frac{\sec^2 x - 1}{\tan x}$

kesrinin sadeleşmiş şekli aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\cos x \cdot \sin x$ B) $\tan x + \cos x$
 C) $\sec x \cdot \operatorname{cosec} x$ D) $\tan x \cdot \sec x$
 E) $\cot x \cdot \operatorname{cosec} x$

15.



ABC ikizkenar üçgen
 $|AB| = |AC| = 20$ cm
 $|BD| = 11$ cm
 $|CD| = 10$ cm
 $m(\widehat{BDA}) = \alpha$

olduğuna göre, $\cos \alpha$ nın değeri kaçtır?

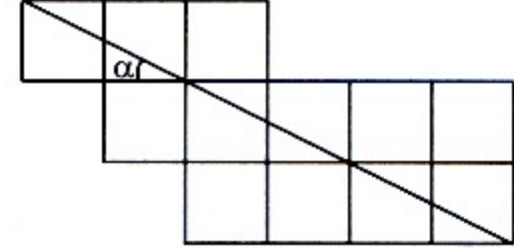
- A) $\frac{5}{13}$ B) $\frac{12}{13}$ C) $\frac{5}{12}$ D) $\frac{3}{5}$ E) $\frac{4}{5}$

16. $\frac{3 \sin x + 2}{4}$

ifadesinin alabileceği tamsayı değerleri kaç tanedir?

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

17.

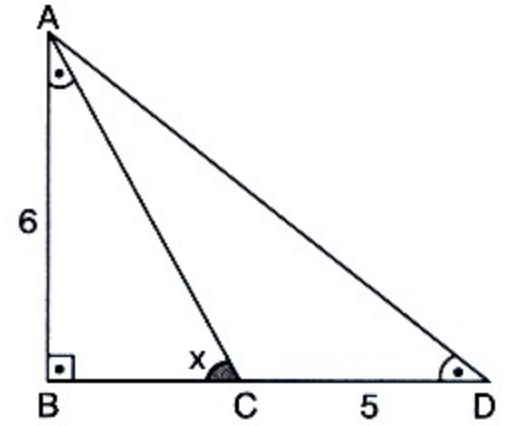


Yukarıdaki şekil özdeş 12 kareden oluşmaktadır.

Buna göre, $\sec \alpha$ kaçtır?

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

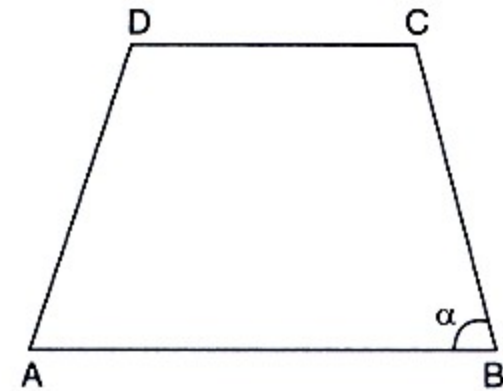
18. ABD diküçgeninde,
 $m(\widehat{BAC}) = m(\widehat{CDA})$
 $m(\widehat{ACB}) = x$
 $|AB| = 6$ cm
 $|CD| = 5$ cm



olduğuna göre, $\tan x$ değeri kaçtır?

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

19.



ABCD ikizkenar yamuğunda;

$|AD| = |CB| = 5$ birim, $|DC| = 6$ ve $|AB| = 12$ birim
 olduğuna göre $\sin \alpha$ aşağıdakilerden hangisidir?

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

1. $\frac{23\pi}{4}$ radyanlık açının esas ölçüsü kaç derecedir?

- A) 135 B) 180 C) 225
D) 315 E) 330

2. $-\frac{49\pi}{4}$ radyanlık açının esas ölçüsü kaç derecedir?

- A) 325 B) 315 C) 215 D) 135 E) 45

3. $\frac{\cos x + \sin x}{\sec x} + \frac{\sin x - \cos x}{\operatorname{cosec} x}$

İşleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) -1 B) $\cos x$ C) $\sin^2 x$ D) 1 E) $\tan x$

4. $a = \sin 75^\circ$, $b = \cos 170^\circ$, $c = \tan 210^\circ$

sayılarının işareti sırasıyla aşağıdakilerden hangisidir?

- A) +, +, + B) -, -, - C) -, +, -
D) +, -, + E) +, +, -

5. $a = \sin 128^\circ$
 $b = \cos 168^\circ$
 $c = \tan 61^\circ$

olduğuna göre, aşağıdaki sıralamalardan hangisi doğrudur?

- A) $a < b < c$ B) $b < a < c$ C) $c < a < b$
D) $b < c < a$ E) $c < b < a$

6. $x = \frac{\pi}{6}$ olmak üzere,

$$\frac{\sin x + \cos x}{\sec x + \operatorname{cosec} x}$$

işleminin sonucu kaçtır?

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

7. $\frac{3\pi}{4} < x < \frac{5\pi}{6}$

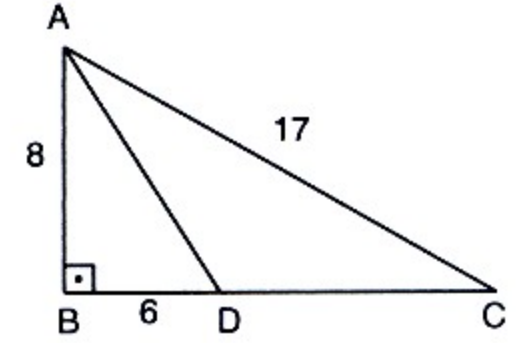
$$\frac{5\pi}{4} < y < \frac{7\pi}{3}$$

$$2\pi < z < 3\pi$$

olduğuna göre, $x + y + z$ toplamının esas ölçüsü aşağıdaki aralıklardan hangisindedir?

- A) 0 ile $\frac{\pi}{6}$ B) $\frac{\pi}{6}$ ile $\frac{\pi}{3}$ C) $\frac{\pi}{4}$ ile $\frac{\pi}{2}$
D) $\frac{\pi}{6}$ ile π E) $\frac{\pi}{3}$ ile π

8. ABC diküçgen,
 $|AB| = 8$ cm
 $|BD| = 6$ cm
 $|AC| = 17$ cm



olduğuna göre, $\tan(\widehat{DCA})$ kaçtır?

- A) $\frac{7}{17}$ B) $\frac{8}{15}$ C) $\frac{11}{7}$ D) $\frac{8}{7}$ E) $\frac{9}{17}$

9. $a = \sin x$ ve $b = \cos x$ olduğuna göre,

$$a^3 - a^2b - a + b + a.b^2 - b^3$$

ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

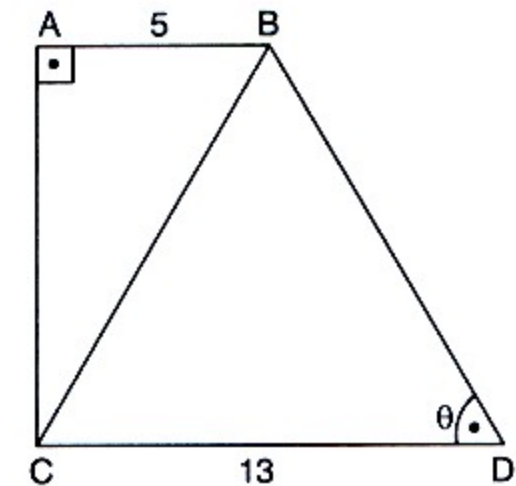
- A) 1 B) 0 C) -1 D) $2\sin x$ E) $2\cos x$

10. ABCD bir dik yamuk

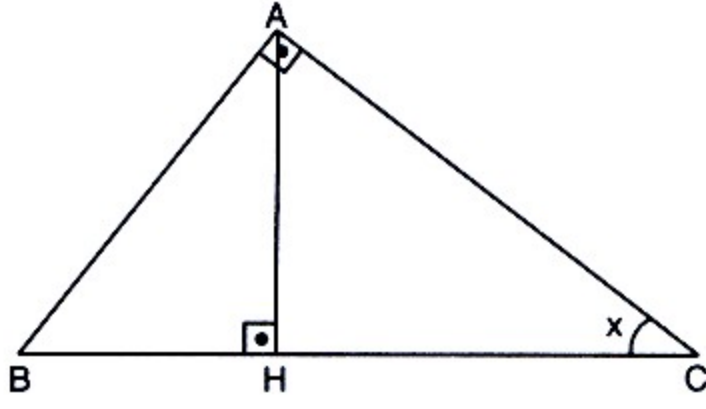
$|BC| = |CD|$
 $|AB| = 5$ cm
 $|CD| = 13$ cm

olduğuna göre, $\tan \theta$ kaçtır?

- A) $\frac{3}{4}$ B) $\frac{3}{2}$ C) $\frac{4}{3}$ D) $\frac{6}{7}$ E) $\frac{8}{11}$



11.

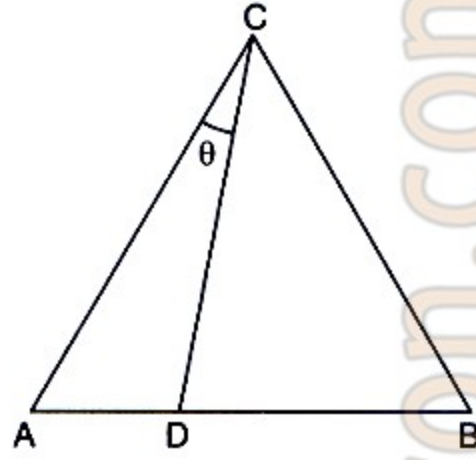


Şekildeki ABC diküçgeninde $|AH| = 1$ birim olduğuna göre, $|BH|$ nin değeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) cosec x B) sec x C) sin x
D) tan x E) cot x

12. ABC eşkenar üçgeninde $3|AD| = 2|BD|$ olarak verilmiştir.

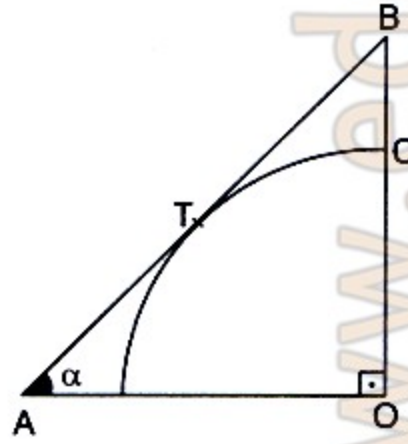
Şekilde verilenlere göre, $\tan \theta$ aşağıdakilerden hangisidir?



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

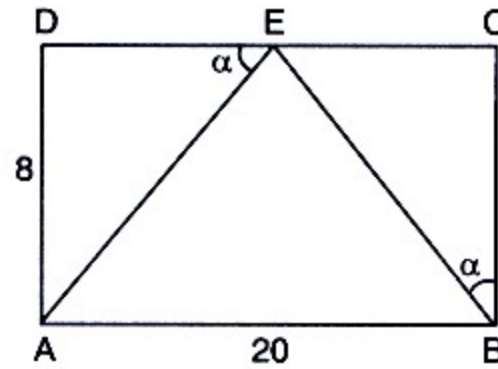
13. [AB] doğru parçası O merkezli çeyrek çembere T noktasında teğettir.

3. $|OC| = |BC|$ olduğuna göre, $\tan \alpha$ değeri kaçır?



- A) $\sqrt{15}$ B) $\sqrt{7}$ C) $\frac{2}{\sqrt{17}}$ D) $\sqrt{17}$ E) $\frac{1}{\sqrt{17}}$

14. ABCD bir dikdörtgen E noktası [CD] üzerinde $|AB| = 20$ birim $|AD| = 8$ birim



$$m(\widehat{DEA}) = m(\widehat{EBC}) = \alpha$$

yukarıdaki verilere göre, $\cot \alpha$ aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) $\frac{1}{6}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{3}{4}$ D) $\frac{1}{3}$ E) $\frac{1}{2}$

$$15. (\sin x - \cos x)^2 + (\sin x + \cos x)^2$$

İşleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

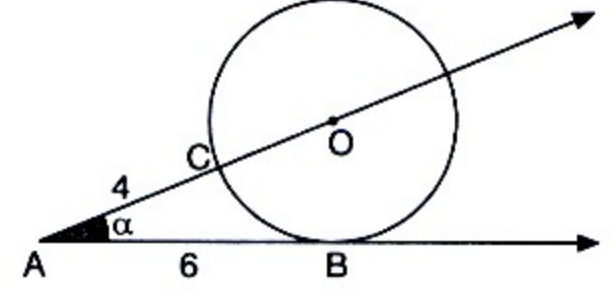
- A) $\sin 2x$ B) $2\sin 2x$ C) 2 D) 1 E) 0

$$16. \frac{\cos^2 x}{1 + \sin x} + \tan x \cdot \cos x$$

İfadesinin en sade şekli aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\sin x$ B) $\tan x$ C) -1 D) 1 E) $\cos x$

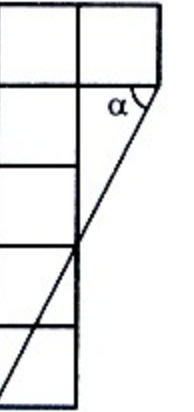
17.



Yukarıdaki şekilde [AB] ışını, O merkezli çembere teğet olduğuna göre, $\sin \alpha$ kaçır?

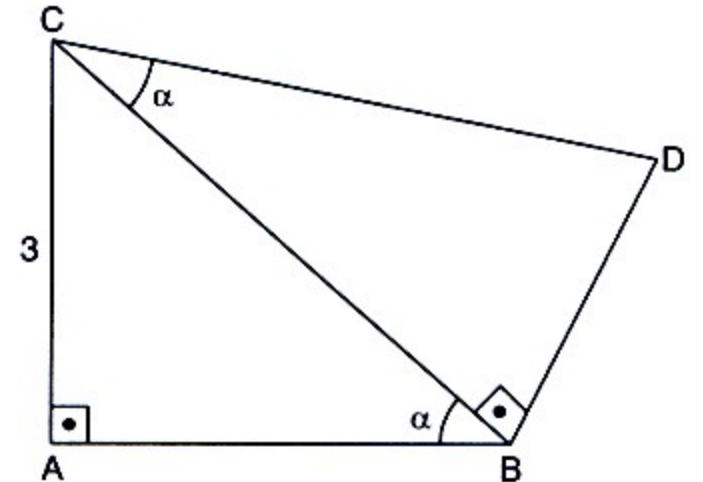
- A) $\frac{2}{13}$ B) $\frac{3}{13}$ C) $\frac{5}{13}$ D) $\frac{6}{13}$ E) $\frac{7}{13}$

18. Yandaki şekil özdeş altı kareden oluştuğuna göre, $\cot \alpha$ kaçır?



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

19.



$$m(\widehat{ABC}) = m(\widehat{BCD}) = \alpha \text{ ve } |AC| = 3$$

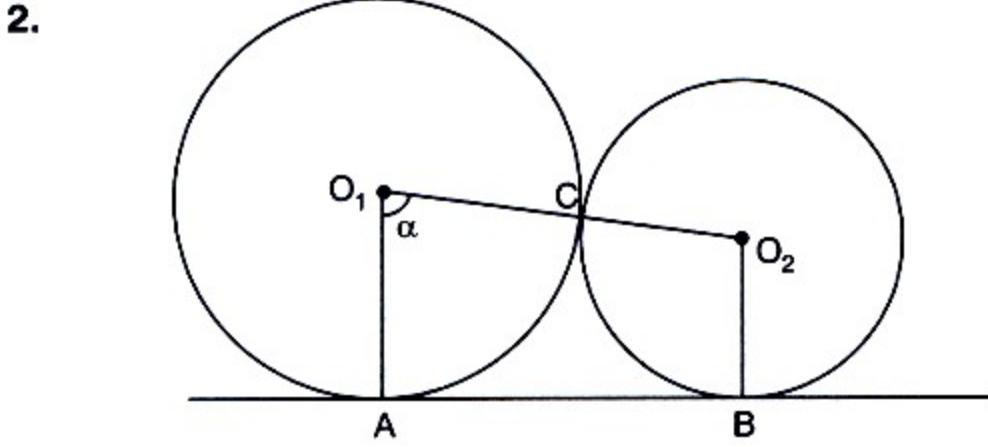
olduğuna göre, $|BD|$ uzunluğunun α cinsinden değeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $3 \cdot \sin \alpha$ B) $\frac{3}{\sin \alpha}$ C) $\sin 3\alpha$
D) $3 \cdot \sec \alpha$ E) $3 \cdot \tan \alpha$

1. $a = \cos 535^\circ$
 $b = \sin(-320^\circ)$
 $c = \tan \frac{43\pi}{5}$
 $d = \cot(-125^\circ)$

a, b, c, d ifadelerinin işareti sırasıyla aşağıdakilerden hangisidir?

- A) -, -, +, - B) +, -, -, + C) -, +, -, +
D) -, +, +, - E) -, +, -, -

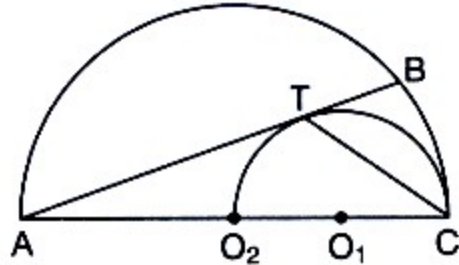


Şekildeki O_1 ve O_2 merkezli çemberler dıştan teğettir. Çemberlerin AB dış ortak teğetinin değme noktaları A ve B dir.

$|O_2B| = 5$ ve $|O_1C| = 8$ ve $m(\angle CO_1A) = \alpha$ olduğuna göre, $\cos \alpha$ kaçtır?

- A) $-\frac{12}{13}$ B) $-\frac{5}{13}$ C) $\frac{1}{13}$ D) $\frac{3}{13}$ E) $\frac{5}{13}$

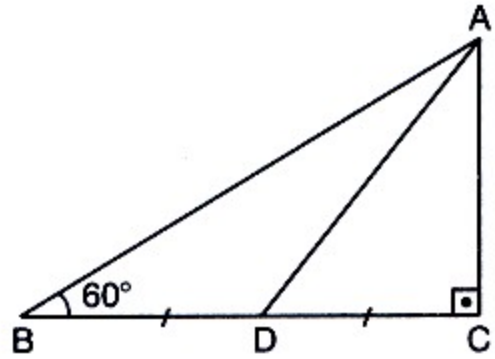
3. Şekilde, C noktasında içten teğet olan O_1 ve O_2 merkezli iki yarım çember veriliyor.



$[AB]$, O_1 merkezli çembere T noktasında teğet olduğuna göre, $\sin(\angle TAC)$ kaçtır?

- A) $\frac{3\sqrt{2}}{6}$ B) $\frac{3\sqrt{2}}{8}$ C) $\frac{\sqrt{2}}{8}$
D) $\frac{1}{3}$ E) $\frac{\sqrt{6}}{4}$

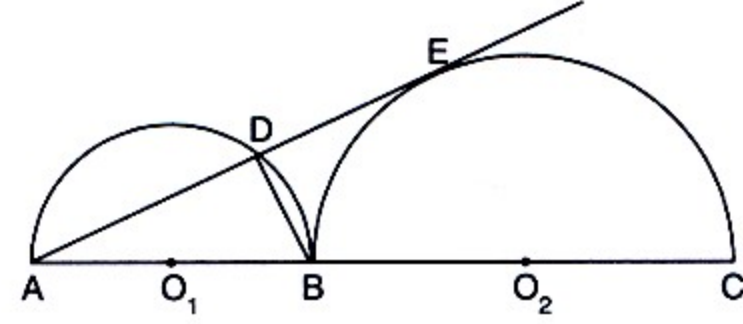
4. Yandaki şekilde,
 $m(\angle ABC) = 60^\circ$
 $m(\angle ACB) = 90^\circ$
 $|BD| = |DC|$



olduğuna göre, $\tan(\angle ADC)$ kaçtır?

- A) $\frac{\sqrt{3}}{16}$ B) $\sqrt{3}$ C) $\sqrt{5}$ D) $2\sqrt{3}$ E) $2\sqrt{5}$

5.



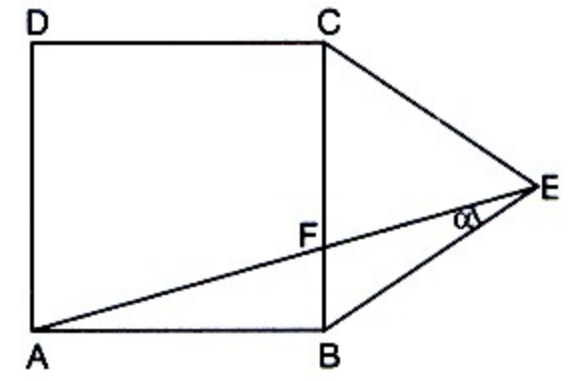
Şekildeki O_1 ve O_2 merkezli çemberler B noktasından dıştan teğettir.

$[AE]$, O_2 merkezli çembere teğettir.

$|O_1O_2| = 15$, $|BD| = 4$, $m(\angle ABD) = \alpha$ olduğuna göre, $\cos \alpha$ kaçtır?

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

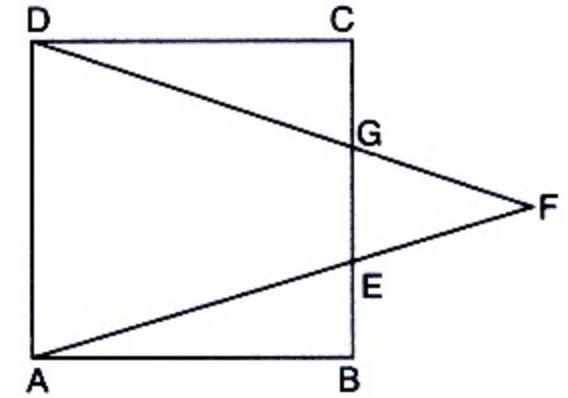
6. Şekildeki ABCD kare BCE eşkenar üçgendir.
 $m(\angle AEB) = \alpha$



olduğuna göre, $\cot 2\alpha$ kaçtır?

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

7. ABCD kare ve
 $|CG| = |EB| = 1$ cm
 $|AB| = 3$ cm

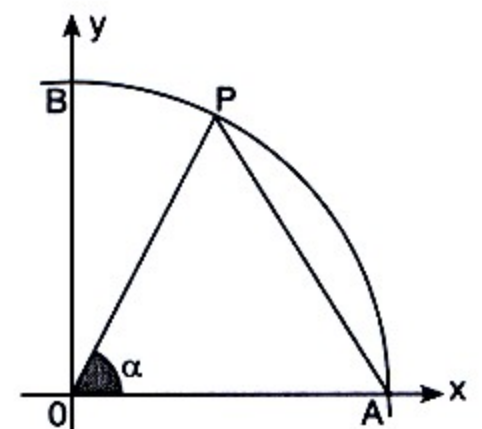


olduğuna göre, $\cos(\angle AFD)$ kaçtır?

- A) $\frac{1}{\sqrt{10}}$ B) $\frac{\sqrt{10}}{5}$ C) $\frac{1}{10}$ D) $\frac{4}{5}$ E) $\frac{3}{5}$

8. Yandaki şekilde O merkezli dörte bir birim çember verilmiştir.

$|AP| = 2\sqrt{\cos \alpha}$ olduğuna göre, $\cos \alpha$ kaçtır?

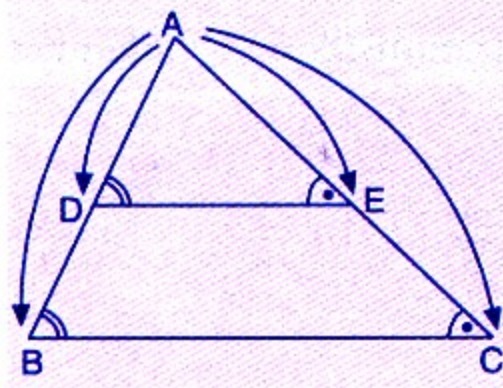


- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ E) $\frac{\sqrt{3}}{2}$



Üçgende Benzerlik - II

TEMEL BENZERLİK TEOREMİ:



$[DE] \parallel [BC]$ ise $\triangle ADE \sim \triangle ABC$ olur.

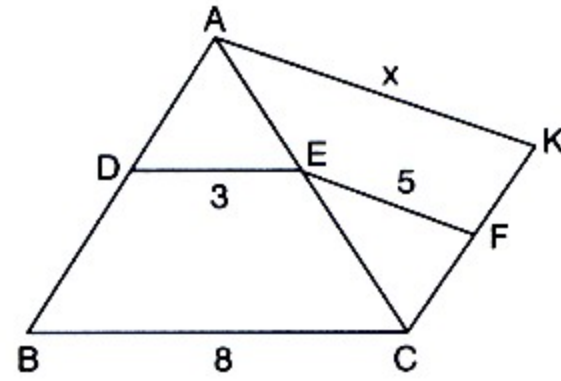
$$\frac{|AD|}{|AB|} = \frac{|AE|}{|AC|} = \frac{|DE|}{|BC|} = k$$

(k : Benzerlik oranı)

$$\frac{|AD|}{|DB|} = \frac{|AE|}{|EC|}$$

sonuçları elde edilir.

Örnek 1:



ABC ve CAK birer üçgen

$[DE] \parallel [BC]$

$[EF] \parallel [AK]$

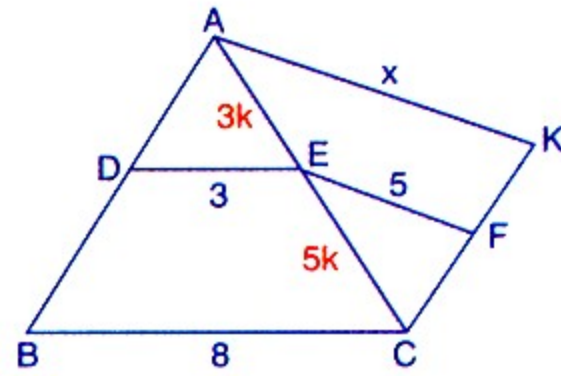
$|DE| = 3$ cm

$|BC| = 8$ cm

$|EF| = 5$ cm ise

$|AK| = x$ kaç cm dir?

Çözüm :



$[DE] \parallel [BC]$ olduğundan

$$\frac{|AE|}{|AC|} = \frac{3}{8} \text{ olur.}$$

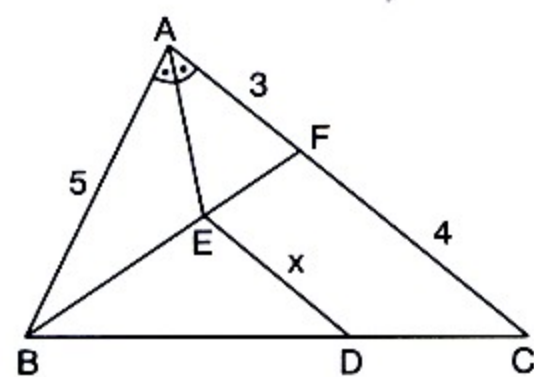
Dolayısıyla $|AE| = 3k$ ise $|EC| = 5k$ olur.

$[EF] \parallel [AK]$ olduğundan

$$\frac{|CE|}{|CA|} = \frac{5k}{8k} = \frac{5}{8}$$

$|AK| = x = 8$ cm bulunur.

Örnek 2:



ABC bir üçgen

$[AE]$ açıortay

B, E, F doğrusal

$[ED] \parallel [AC]$

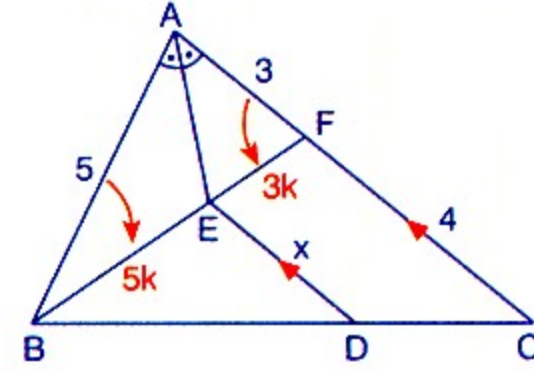
$|AF| = 3$ cm

$|FC| = 4$ cm

$|AB| = 5$ cm ise

$|ED| = x$ kaç cm dir?

Çözüm :



ABF üçgeninde içaçıortay teoreminden

$|BE| = 5k$ denilirse

$|EF| = 3k$ olur.

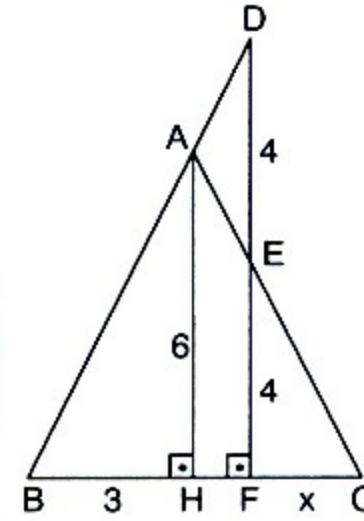
$[ED] \parallel [FC]$ olduğundan

BCF üçgeninde temel

benzerlik teoreminden

$$\frac{5k}{8k} = \frac{x}{4} \quad |ED| = x = \frac{5}{2} \text{ cm bulunur.}$$

Örnek 3:



ABC bir üçgen

BDF bir diküçgen

$[AH] \perp [BC]$

$[DF] \perp [BC]$

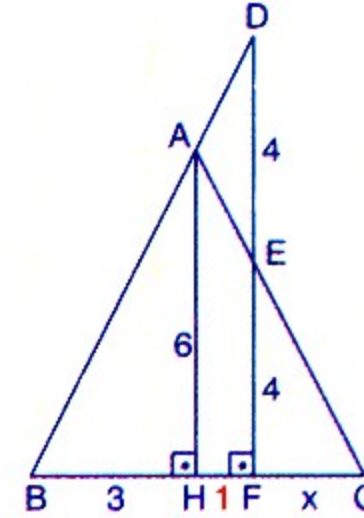
$|DE| = |EF| = 4$ cm

$|AH| = 6$ cm

$|BH| = 3$ cm ise

$|FC| = x$ kaç cm dir?

Çözüm :



BFD üçgeninde temel benzerlik teoreminden,

$$\frac{6}{8} = \frac{3}{|BF|} \text{ ise}$$

$|BF| = 4$ cm ve

$|HF| = 1$ cm olur.

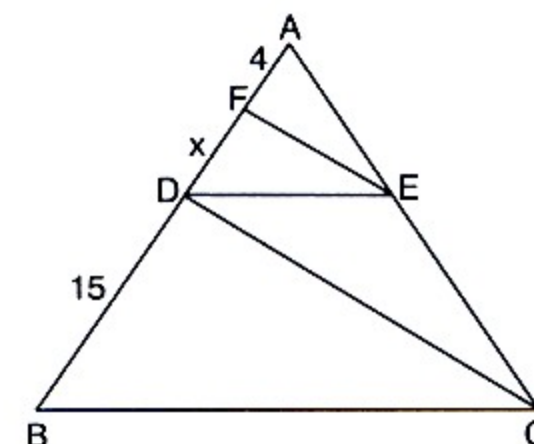
AHC üçgeninde temel

benzerlik teoreminden

$$\frac{4}{6} = \frac{x}{x+1}$$

$|FC| = x = 2$ cm bulunur.

Örnek 4:



ABC bir üçgen

$[DE] \parallel [BC]$

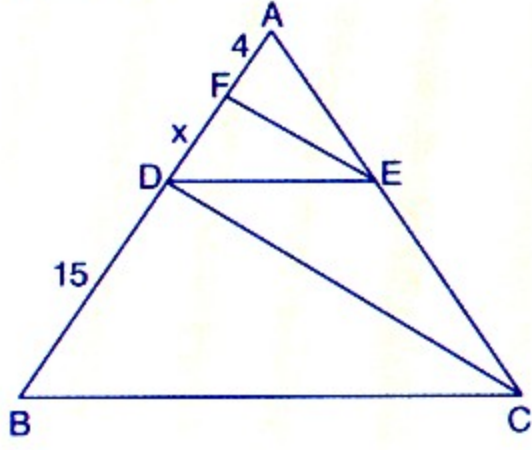
$[FE] \parallel [DC]$

$|AF| = 4$ cm

$|BD| = 15$ cm ise

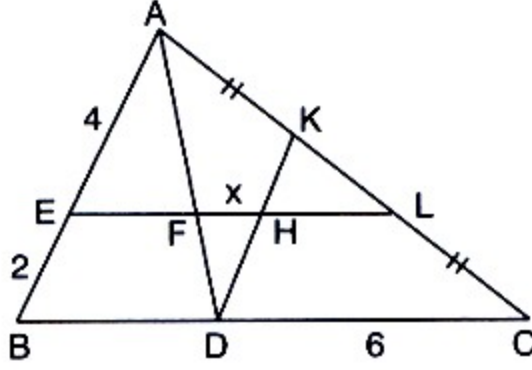
$|FD| = x$ kaç cm dir?

Çözüm :

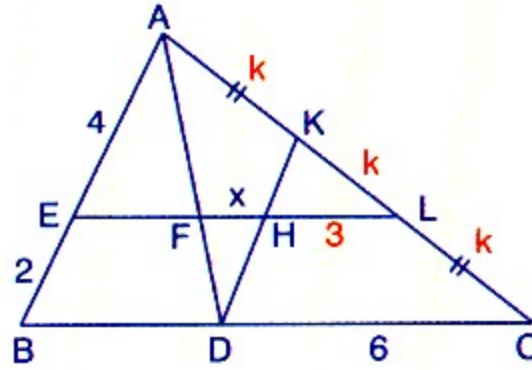


(I) ve (II) denklemlerinden $\frac{4}{x} = \frac{4+x}{15}$ yazılır.
 $|FD| = x = 6$ cm bulunur.

Örnek 5:



Çözüm :



ADC üçgeninde temel benzerlik teoreminden $\frac{4}{x} = \frac{|AE|}{|EC|}$ (I)

ABC üçgeninde temel benzerlik teoreminden $\frac{4+x}{15} = \frac{|AE|}{|EC|}$ (II)

$\frac{4}{x} = \frac{4+x}{15}$ yazılır.

ABC ve ADK birer üçgen
 $[EL] \parallel [BC]$
 $|AK| = |LC|$
 $|DC| = 6$ cm
 $|AE| = 4$ cm
 $|EB| = 2$ cm ise
 $|FH| = x$ kaç cm dir?

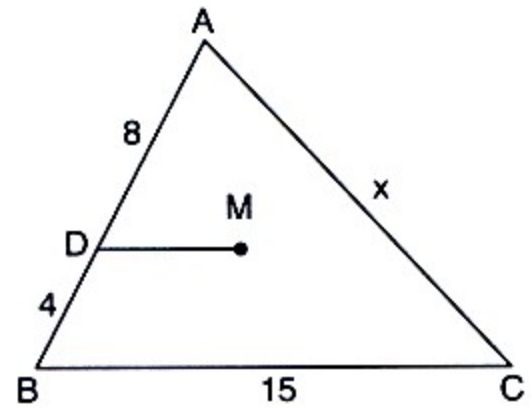
ABC üçgeninde temel benzerlik teoreminden $\frac{4}{2} = \frac{|AL|}{|LC|}$ olur.

$|LC| = k$ ise $|AL| = 2k$
ve $|KL| = k$ olur.

KDC üçgeninde temel benzerlik teoreminden $\frac{k}{2k} = \frac{|HL|}{6}$ $|HL| = 3$ cm olur.

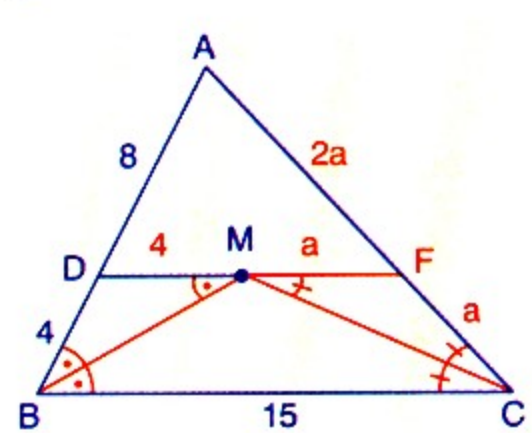
ADC üçgeninde temel benzerlik teoreminden $\frac{2k}{3k} = \frac{x+3}{6}$, $|FH| = x = 1$ cm bulunur.

Örnek 6:



ABC bir üçgen
M, iç teğet çemberin merkezi
 $[DM] \parallel [BC]$
 $|DB| = 4$ cm
 $|AD| = 8$ cm
 $|BC| = 15$ cm ise
 $|AC| = x$ kaç cm dir?

Çözüm :



M, iç teğet çemberin merkezi
ise $[BM]$ ve $[CM]$ açıortay olur. $[DF] \parallel [BC]$ olduğundan eşit açılar şeklindeki gibi yazılırsa
 $|DB| = |DM| = 4$ cm
 $|MF| = |FC|$ olur.

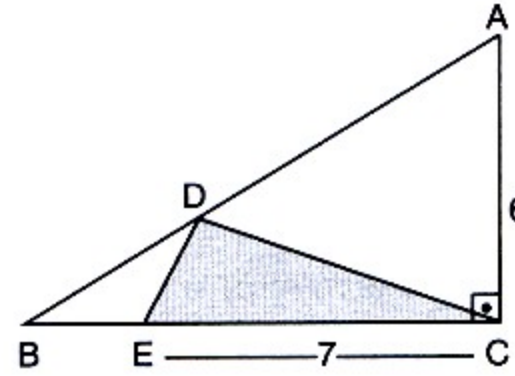
Dolayısıyla $|FC| = a$ iken $|AF| = 2a$ olur.

ABC üçgeninde temel benzerlik teoreminden

$$\frac{8}{12} = \frac{4+a}{15} \text{ ise } a = 6 \text{ cm olur.}$$

Buradan $|AC| = x = 3a = 18$ cm bulunur.

Örnek 7:



ABC bir diküçgen

$[AC] \perp [BC]$

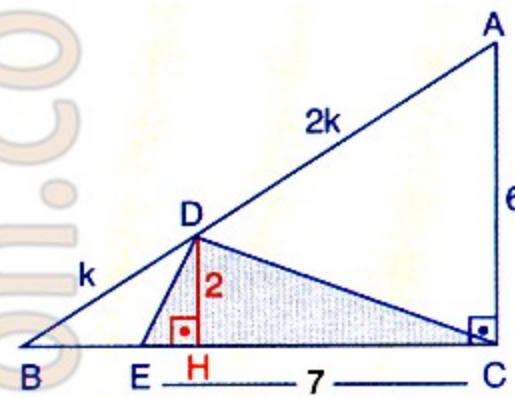
$|AD| = 2|BD|$

$|EC| = 7$ cm

$|AC| = 6$ cm ise

Alan(DEC) kaç cm^2 dir?

Çözüm :



$|AD| = 2|BD|$ ise

$|BD| = k$ iken

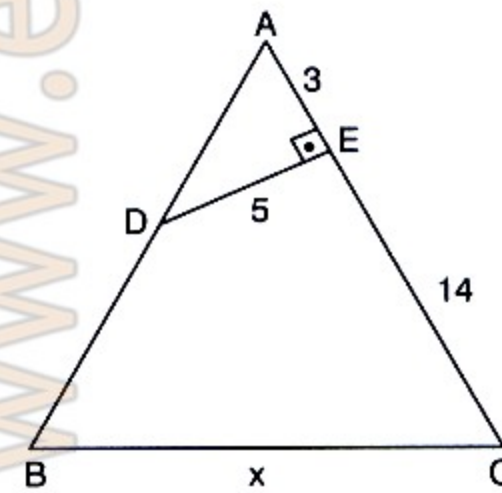
$|DA| = 2k$ olur.

D den $[BC]$ ye dikme çizilirse temel benzerlik teoreminden

$$\frac{k}{3k} = \frac{|DH|}{6} \text{ ise } |DH| = 2 \text{ cm olur.}$$

$$\text{Alan(DEC)} = \frac{2 \cdot 7}{2} = 7 \text{ cm}^2 \text{ bulunur.}$$

Örnek 8:



ABC bir üçgen

$[DE] \perp [AC]$

$|DB| = 2|DA|$

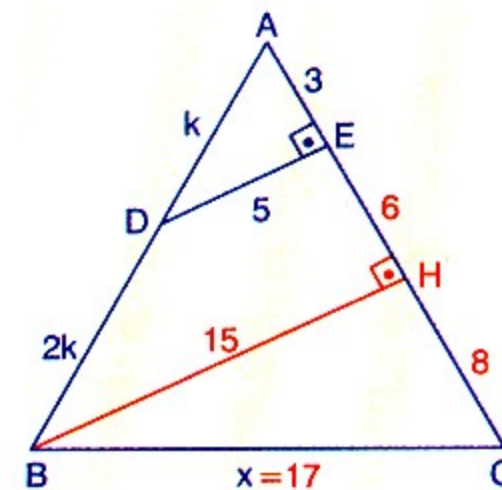
$|AE| = 3$ cm

$|DE| = 5$ cm

$|EC| = 14$ cm ise

$|BC| = x$ kaç cm dir?

Çözüm :



$|DB| = 2|DA|$ ise

$|DA| = k$ iken $|BD| = 2k$

olur. B'den $[AC]$ ye dikme

çizilirse ABH üçgeninde

temel benzerlik teoremin-

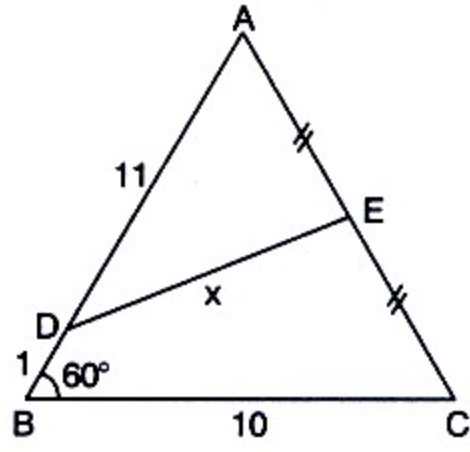
den

$$\frac{k}{3k} = \frac{3}{3+|EH|} = \frac{5}{|BH|} \text{ ise}$$

$|BH| = 15$ cm, $|EH| = 6$ cm ve $|HC| = 8$ cm olur.

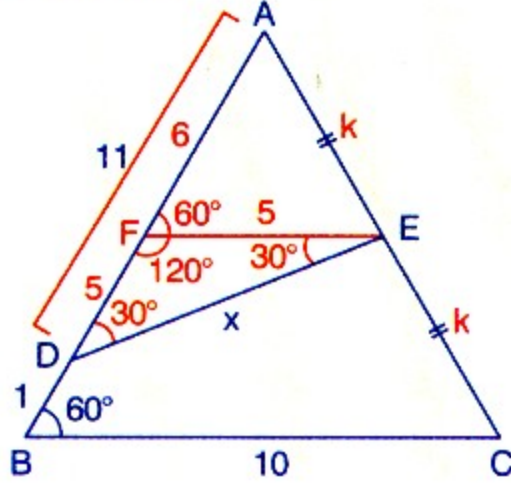
Buradan $|BC| = x = 17$ cm bulunur.

Örnek 9: (1999 - ÖSS İPTAL)



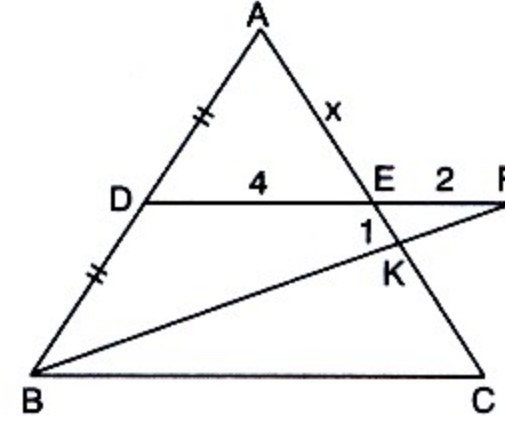
ABC bir üçgen
 $|AE| = |EC|$
 $m(\widehat{ABC}) = 60^\circ$
 $|BC| = 10$ cm
 $|AD| = 11$ cm
 $|DB| = 1$ cm ise
 $|DE| = x$ kaç cm dir?

Çözüm :



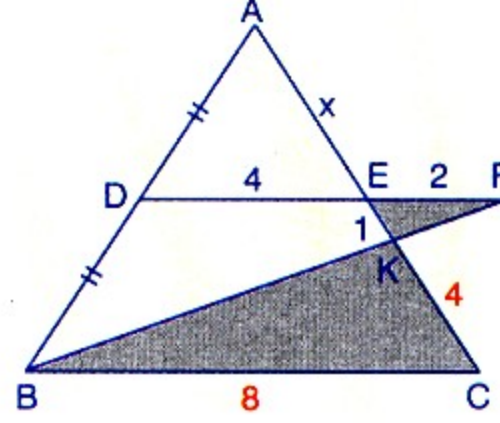
E den $[BC]$ ye paralel
 çizilirse $m(\widehat{AFE}) = 60^\circ$ olur.
 Temel benzerlik teoremin-
 den
 $\frac{k}{2k} = \frac{|FE|}{10} = \frac{|AF|}{|AB|}$
 yazılırsa $|FE| = 5$ cm
 $|AF| = 6$ cm, $|FD| = 5$ cm
 olur. FDE $(30^\circ-30^\circ-120^\circ)$
 üçgeninden
 $|DE| = x = 5\sqrt{3}$ cm bulunur.

Örnek 11:



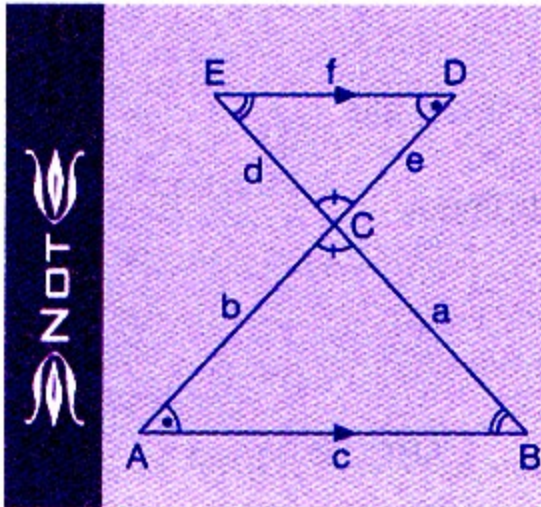
ABC bir üçgen
 $[DF] \parallel [BC]$
 $|AD| = |DB|$
 $|EK| = 1$ cm
 $|EF| = 2$ cm
 $|DE| = 4$ cm ise
 $|AE| = x$ kaç cm dir?

Çözüm :

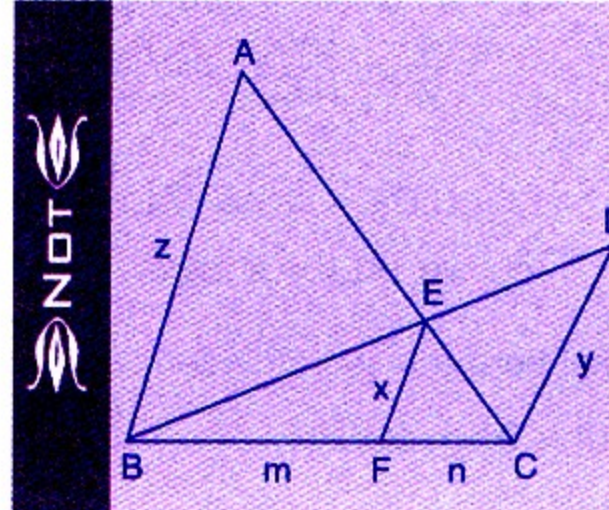


ABC üçgeninde temel
 benzerlik teoreminden
 $|AD| = |DB|$ ise
 $|AE| = |EC| = x$
 $|KC| = x - 1$
 $|BC| = 8$ cm olur.

EKF ~ CKB benzerliğinden $\frac{2}{8} = \frac{1}{|KC|}$ ise
 $|KC| = 4$ cm olur. $|KC| = x - 1 = 4$ cm ise
 $|AE| = x = 5$ cm bulunur.

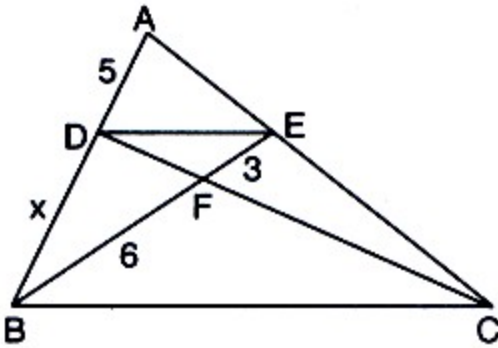


$[ED] \parallel [AB]$
 E, C, B doğrusal
 D, C, A doğrusal ise
 $ABC \sim DEC$ dir.
 $\frac{a}{d} = \frac{b}{e} = \frac{c}{f} = k$
 yazılır.



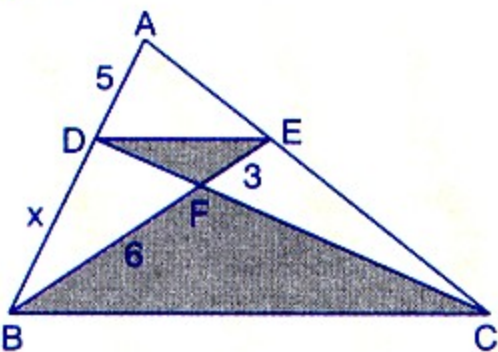
$[AB] \parallel [EF] \parallel [DC]$
 ise
 $\frac{1}{x} = \frac{1}{y} + \frac{1}{z}$ ve
 $m.y = n.z$ dir.

Örnek 10:



ABC bir üçgen
 $[DE] \parallel [BC]$
 $|FE| = 3$ cm
 $|AD| = 5$ cm
 $|BF| = 6$ cm ise
 $|DB| = x$ kaç cm dir?

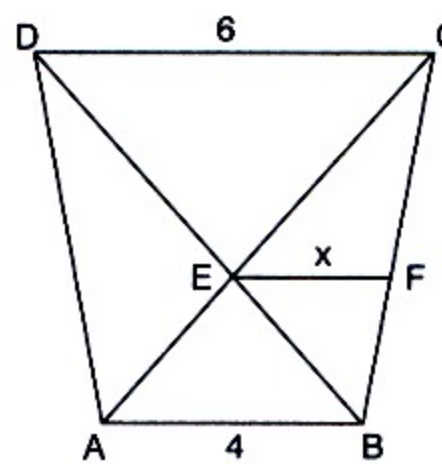
Çözüm :



DEF ~ CBF den
 $\frac{3}{6} = \frac{|DE|}{|BC|}$ (I)
 ABC üçgeninde temel
 benzerlik teoreminden
 $\frac{5}{5+x} = \frac{|DE|}{|BC|}$ (II)

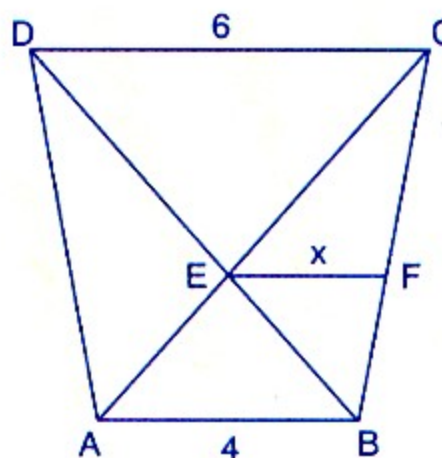
(I) ve (II)'den $\frac{5}{5+x} = \frac{3}{6}$ olacağından
 $|DB| = x = 5$ cm bulunur.

Örnek 12: (2000 - ÖSS)

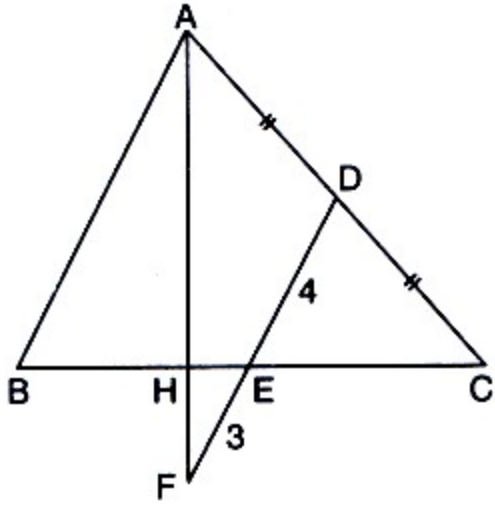


$[DC] \parallel [EF] \parallel [AB]$
 $|DC| = 6$ cm
 $|AB| = 4$ cm ise
 $|EF| = x$ kaç cm dir?

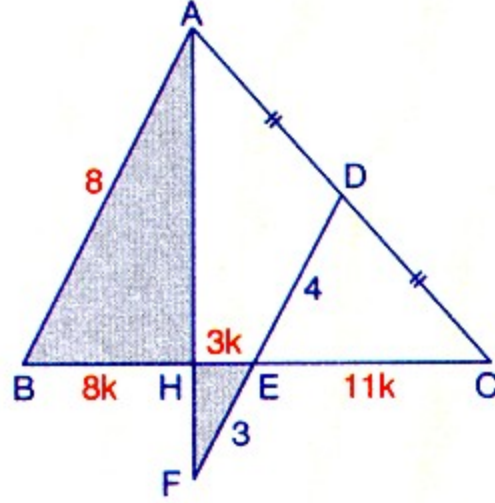
Çözüm :



Kural gereği,
 $\frac{1}{x} = \frac{1}{6} + \frac{1}{4}$
 eşitliğinden
 $|EF| = x = \frac{12}{5}$ cm
 bulunur.

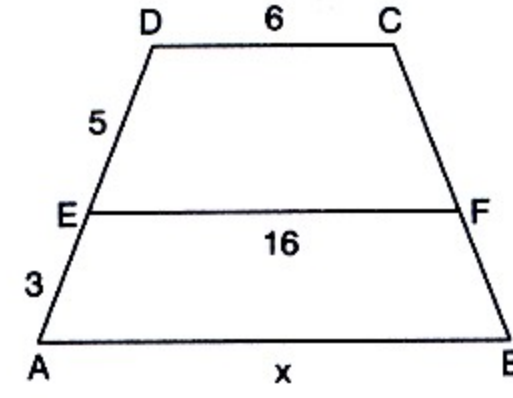
Örnek 13:

ABC bir üçgen
 $[AB] \parallel [DF]$
 A, H, F doğrusal
 $|AD| = |DC|$
 $|FE| = 3$ cm
 $|DE| = 4$ cm ise
 $\frac{|BH|}{|BC|}$ oranı kaçtır?

Çözüm :

$[DE]$, ABC üçgeninde
 orta taban olduğundan
 $|AB| = 8$ cm ve
 $|BE| = |EC|$ dir.
 ABH ile FEH üçgenleri ben-
 zer olduğundan
 $\frac{|BH|}{|HE|} = \frac{8}{3}$ ise

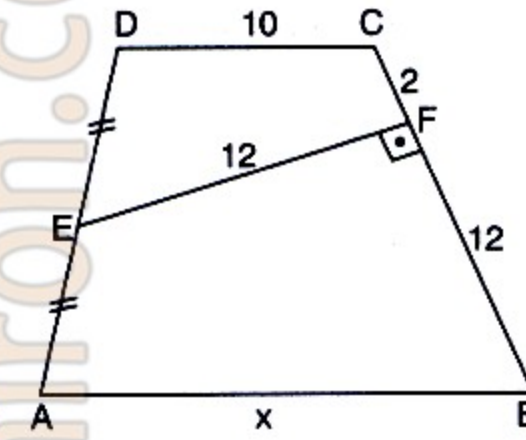
$|BH| = 8k$ iken $|HE| = 3k$ olur.
 $|BE| = |EC| = 11k$ olduğundan
 $\frac{|BH|}{|BC|} = \frac{8k}{22k} = \frac{4}{11}$ bulunur.

Örnek 15:

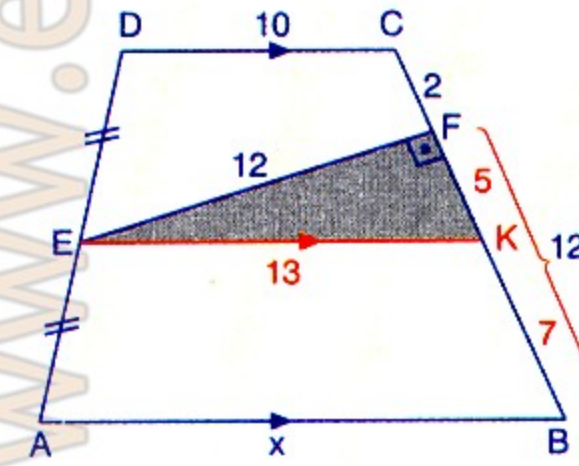
ABCD bir dörtgen
 $[DC] \parallel [EF] \parallel [AB]$
 $|EA| = 3$ cm
 $|DE| = 5$ cm
 $|DC| = 6$ cm
 $|EF| = 16$ cm ise
 $|AB| = x$ kaç cm dir?

Çözüm :

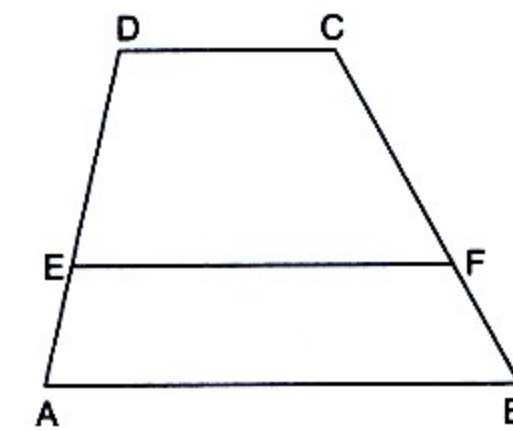
Kural gereği,
 $\frac{5}{3} = \frac{16 - 6}{x - 6}$ ise $\frac{5}{3} = \frac{10}{x - 6}$,
 $|AB| = x = 22$ cm bulunur.

Örnek 16:

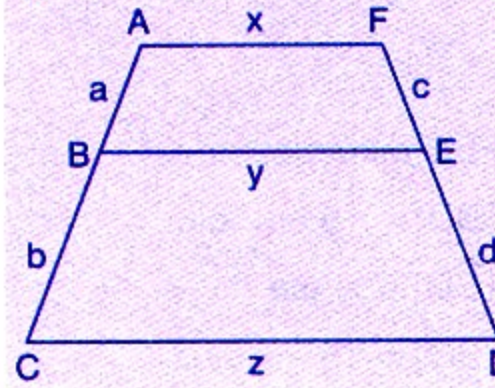
ABCD bir dörtgen
 $[AB] \parallel [DC]$
 $[EF] \perp [BC]$
 $|AE| = |ED|$
 $|CF| = 2$ cm
 $|DC| = 10$ cm
 $|EF| = |FB| = 12$ cm ise
 $|AB| = x$ kaç cm dir?

Çözüm :

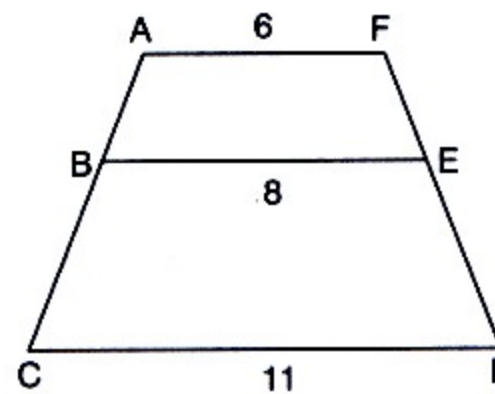
$[EK] \parallel [AB] \parallel [DC]$ ola-
 cak şekilde $[EK]$ çizilirse
 $\frac{|DE|}{|EA|} = \frac{|CK|}{|KB|}$ ise
 $|FK| = 5$ cm olacağından
 $|EK| = 13$ cm olur.
 $\frac{|DE|}{|EA|} = \frac{13 - 10}{x - 13}$ ise
 $|AB| = x = 16$ cm
 bulunur.

Örnek 17:

$[DC] \parallel [EF] \parallel [AB]$
 $|AB| = 2|DC|$
 $|DE| = 2|AE|$ ise
 $\frac{|EF|}{|AB|}$ oranı kaçtır?

1) Tales Teoremi:

$[AF] \parallel [BE] \parallel [CD]$ ise
 $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{y - x}{z - y}$

Örnek 14:

ACDF bir dörtgen
 $[AF] \parallel [BE] \parallel [CD]$
 $|AF| = 6$ cm
 $|BE| = 8$ cm
 $|CD| = 11$ cm ise
 $\frac{|AB|}{|BC|}$ oranı kaçtır?

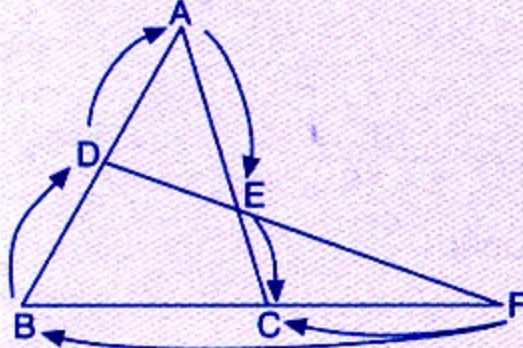
Çözüm :

Kural gereği,
 $\frac{|AB|}{|BC|} = \frac{8 - 6}{11 - 8}$ ise $\frac{|AB|}{|BC|} = \frac{2}{3}$ bulunur.

Çözüm :

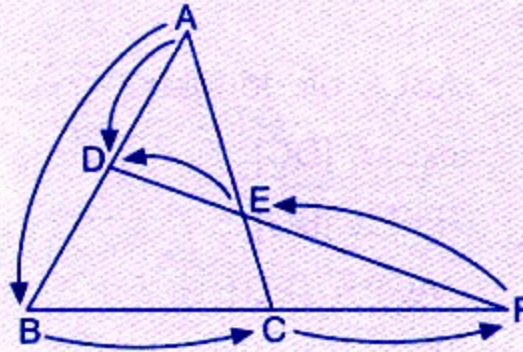
$|AB| = 2|DC|$ ise $|DC| = a$ iken $|AB| = 2a$
 $|DE| = 2|AE|$ ise $|AE| = k$ iken $|DE| = 2k$ olur.
 $|EF| = x$ denilirse Tales teoreminden
 $\frac{x-a}{2a-x} = \frac{2k}{k}$ yazılır. $x-a = 4a-2x$ ise $3x = 5a$
ve $\frac{x}{a} = \frac{5}{3}$ olur. $\frac{|EF|}{|AB|} = \frac{x}{2a} = \frac{5}{6}$ bulunur.

2) Menelaus Teoremi:



F noktasından menelaus teoremi yazıldığında

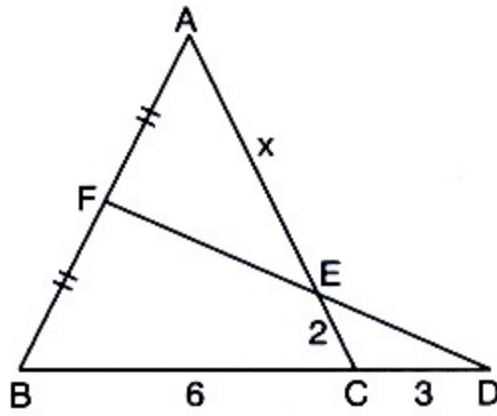
$$\frac{|FC|}{|FB|} \cdot \frac{|BD|}{|DA|} \cdot \frac{|AE|}{|EC|} = 1$$



A noktasından menelaus teoremi yazıldığında

$$\frac{|AD|}{|AB|} \cdot \frac{|BC|}{|CF|} \cdot \frac{|FE|}{|ED|} = 1$$

Örnek 18:



ABC ve DBF birer üçgen
 $|AF| = |FB|$
 $|BC| = 6$ cm
 $|CD| = 3$ cm
 $|EC| = 2$ cm ise
 $|AE| = x$ kaç cm dir?

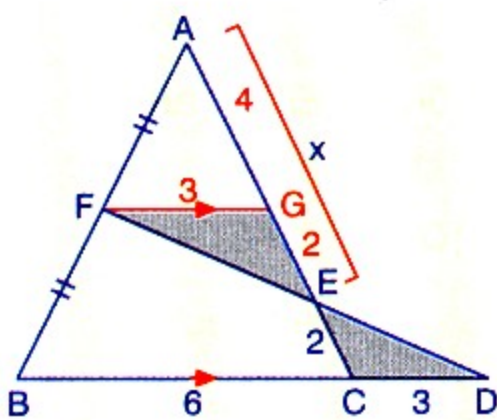
Çözüm : I. Yol

D noktasından menelaus teoremi yazıldığında

$$\frac{|DC|}{|DB|} \cdot \frac{|BF|}{|FA|} \cdot \frac{|AE|}{|EC|} = 1 \text{ olur.}$$

$$\frac{3}{9} \cdot 1 \cdot \frac{x}{2} = 1 \text{ ise } 3x = 18 \text{ ve } |AE| = x = 6 \text{ cm bulunur.}$$

II. Yol :



$[FG] \parallel [BC]$ olacak şekilde $[FG]$ çizildiğinde

$|BC| = 6$ cm ise

$|FG| = 3$ cm olur.

$FGE \sim DCE$ olduğundan

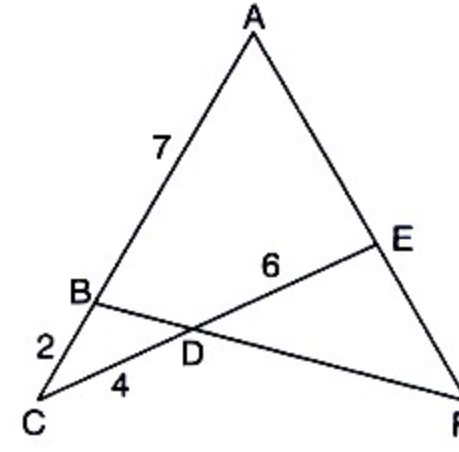
$|GE| = |EC| = 2$ cm olur.

ABC üçgeninde

$|AF| = |BF|$ ise $|AG| = |GC| = 4$ cm ve

$|AE| = x = 4 + 2 = 6$ cm bulunur.

Örnek 19:



ACE ve ABF birer üçgen

$|AB| = 7$ cm

$|BC| = 2$ cm

$|CD| = 4$ cm

$|ED| = 6$ cm ise

$\frac{|AE|}{|EF|}$ oranı kaçtır?

Çözüm :

F noktasından menelaus teoremi uygulandığında

$$\frac{|FE|}{|FA|} \cdot \frac{|AB|}{|BC|} \cdot \frac{|CD|}{|DE|} = 1 \text{ elde edilir.}$$

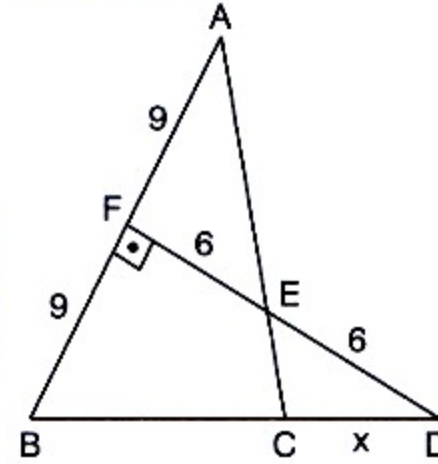
$$\frac{|FE|}{|FA|} \cdot \frac{7}{2} \cdot \frac{4}{6} = 1 \text{ ise } 7|FE| = 3|FA| \text{ olur.}$$

$|FA| = 7k$ ise $|FE| = 3k$ olur. Dolayısıyla

$|AE| = 4k$ ve

$$\frac{|AE|}{|EF|} = \frac{4}{3} \text{ bulunur.}$$

Örnek 20:



ABC ve FBD birer üçgen

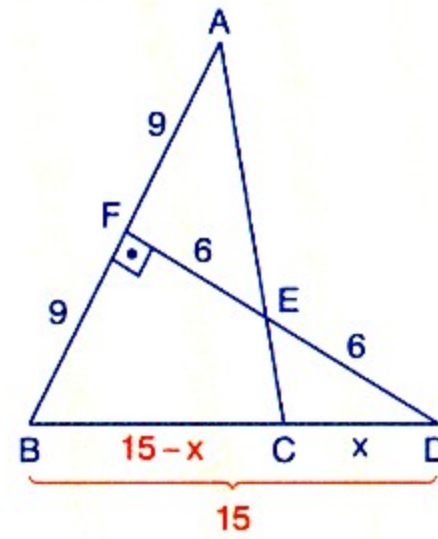
$[DF] \perp [AB]$

$|AF| = |FB| = 9$ cm

$|FE| = |ED| = 6$ cm ise

$|CD| = x$ kaç cm dir?

Çözüm :



FBD diküçgeninde

$|BD| = 15$ cm olur.

$|CD| = x$ ise

$|BC| = 15 - x$ olur.

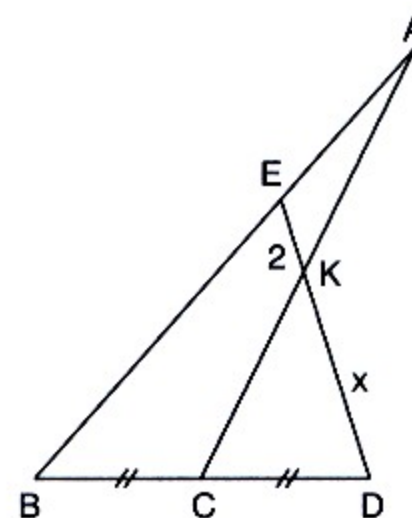
A noktasından menelaus

teoremi yazıldığında

$$\frac{9}{18} \cdot \frac{15-x}{x} \cdot \frac{6}{6} = 1 \text{ olur.}$$

$|CD| = x = 5$ cm bulunur.

Örnek 21:



ABC ve BDE birer üçgen

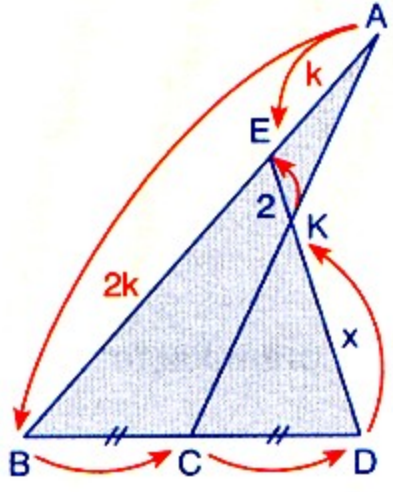
$|BC| = |CD|$

$|BE| = 2|EA|$

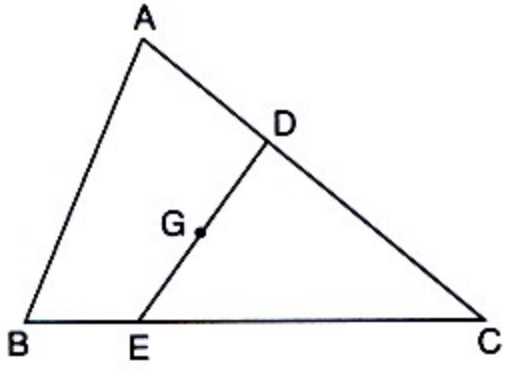
$|FK| = 2$ cm ise

$|KD| = x$ kaç cm dir?

Çözüm :

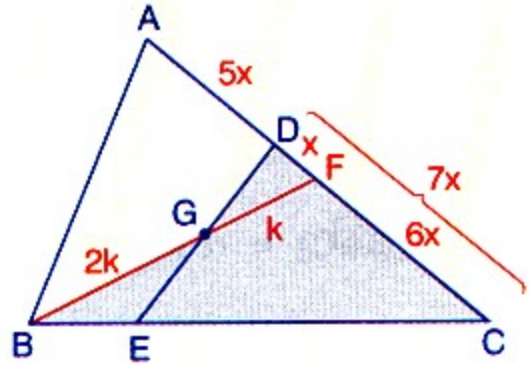


Örnek 22:



ABC üçgeninde
 $|BE| = 2|EA|$ ise
 $|EA| = k$ iken
 $|BE| = 2k$ olur.
 A noktasından menelaus
 teoremi uygulanırsa
 $\frac{k}{3k} \cdot \frac{|BC|}{|CD|} \cdot \frac{x}{2} = 1$
 $|KD| = x = 6$ cm bulunur.

Çözüm :



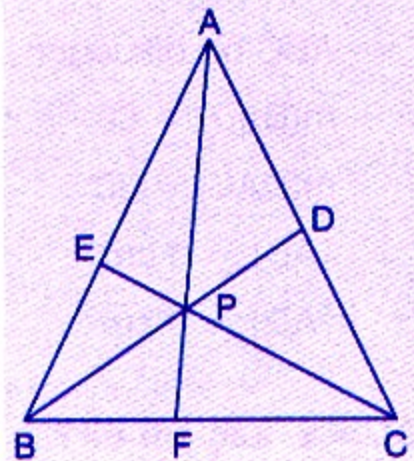
B noktasından kenaror-
 tay çizildiğinde
 $|AD| = 5x$
 $|DF| = x$ ve
 $|FC| = 6x$ olduğu
 görülür.

DEC ve FBE üçgenlerinde D noktasından
 menelaus teoremi yazıldığında

$$\frac{x}{7x} \cdot \frac{|CE|}{|EB|} \cdot \frac{2k}{k} = 1 \text{ eşitliği elde edilir.}$$

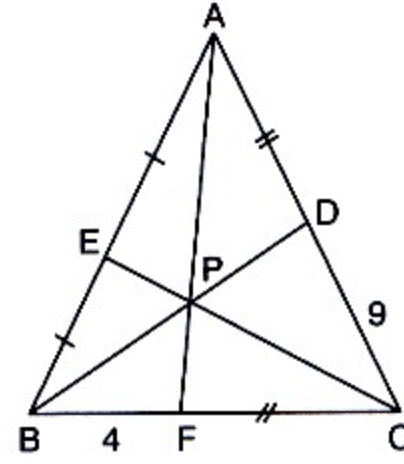
$$\frac{|BE|}{|EC|} = \frac{2}{7} \text{ bulunur.}$$

3) Seva Teoremi:



ABC üçgeninde [AF],
 [BD] ve [CE] üçgenin iç
 bölgesinde bir P noktasın-
 da kesiştiğinde
 $\frac{|AE|}{|EB|} \cdot \frac{|BF|}{|FC|} \cdot \frac{|CD|}{|DA|} = 1$
 eşitliği yazılabilir.

Örnek 23:



ABC bir üçgen
 $[AF] \cap [BD] \cap [CE] = \{P\}$
 $|AE| = |EB|$
 $|FC| = |AD|$
 $|BF| = 4$ cm
 $|DC| = 9$ cm ise
 $|FC|$ kaç cm dir?

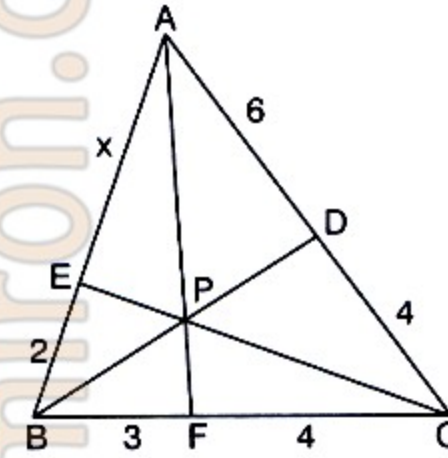
Çözüm :

Seva teoremi yazıldığında

$$\frac{|AE|}{|EB|} \cdot \frac{|BF|}{|FC|} \cdot \frac{|CD|}{|DA|} = 1 \text{ ise } (|FC| = |AD| = x \text{ dersek})$$

$$1 \cdot \frac{4}{x} \cdot \frac{9}{x} = 1 \text{ olur ve } |FC| = x = 6 \text{ cm bulunur.}$$

Örnek 24:



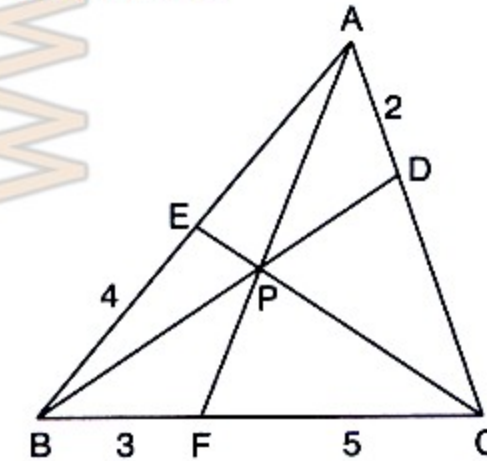
ABC bir üçgen
 $[AF] \cap [BD] \cap [CE] = \{P\}$
 $|AD| = 6$ cm
 $|DC| = |FC| = 4$ cm
 $|BF| = 3$ cm
 $|BE| = 2$ cm ise
 $|AE| = x$ kaç cm dir?

Çözüm :

Seva teoremi yazıldığında

$$\frac{x}{2} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{4}{6} = 1 \text{ ise } |AE| = x = 4 \text{ cm bulunur.}$$

Örnek 25:



ABC bir üçgen
 $[AF] \cap [BD] \cap [CE] = \{P\}$
 $|AD| = 2$ cm
 $|BF| = 3$ cm
 $|BE| = 4$ cm
 $|FC| = 5$ cm ise
 $|AE| \cdot |DC|$ kaç cm² dir?

Çözüm :

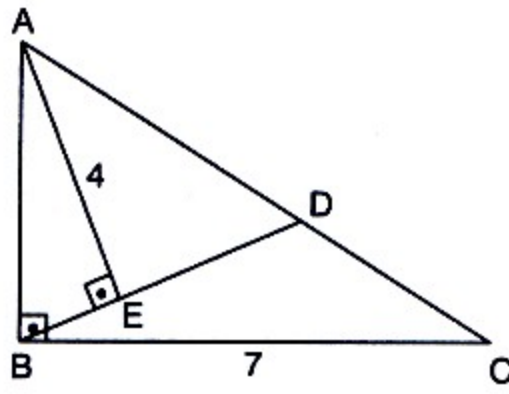
Seva teoremi yazıldığında

$$\frac{|AE|}{|EB|} \cdot \frac{|BF|}{|FC|} \cdot \frac{|CD|}{|DA|} = 1$$

$$\frac{|AE|}{4} \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{|DC|}{2} = 1 \text{ ise}$$

$$|AE| \cdot |DC| = \frac{40}{3} \text{ cm}^2 \text{ bulunur.}$$

1.

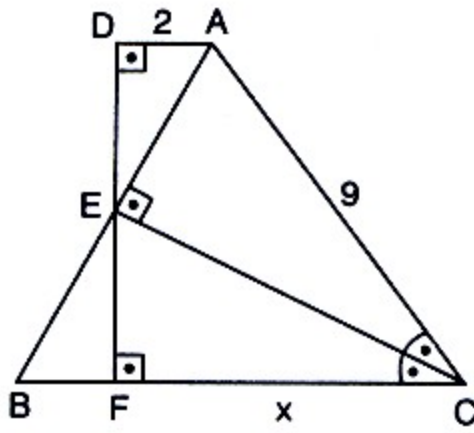


ABC bir diküçgen
 $[AB] \perp [BC]$
 $[AE] \perp [BD]$
 $|AB| = |BD|$
 $|AE| = 4$ cm
 $|BC| = 7$ cm

Yukarıdaki verilere göre, $\frac{|AD|}{|DC|}$ oranı kaçtır?

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

2.

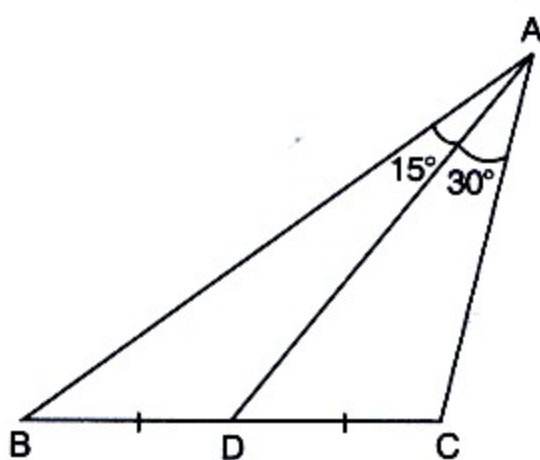


ABC bir üçgen
 $[CE] \perp [AB]$
 $[AD] \perp [DF]$
 $[DF] \perp [BC]$
 $m(\widehat{BCE}) = m(\widehat{ECA})$
 $|AC| = 9$ cm
 $|AD| = 2$ cm

Yukarıdaki verilere göre, $|FC| = x$ kaç cm dir?

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

3.

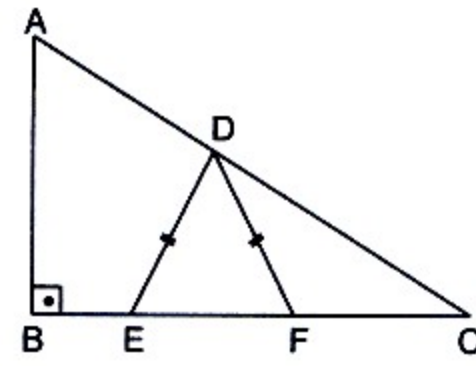


ABC bir üçgen
 $m(\widehat{CAD}) = 30^\circ$
 $m(\widehat{DAB}) = 15^\circ$
 $|BD| = |DC|$

Yukarıdaki verilere göre, $\frac{|AB|}{|AD|}$ oranı kaçtır?

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

4.

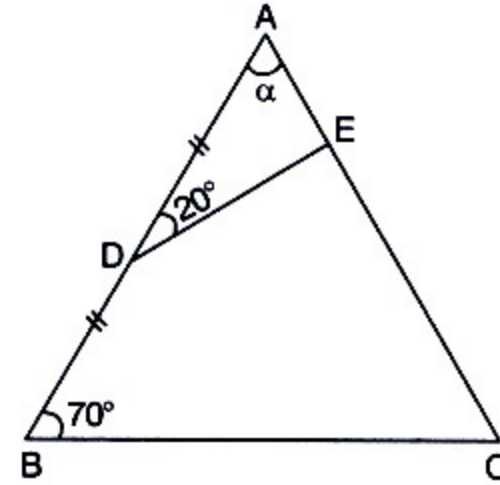


ABC bir diküçgen
 $[AB] \perp [BC]$
 $|DE| = |DF|$
 $|EF| = |FC| = 2|BE|$

Yukarıdaki verilere göre, $\frac{|AD|}{|DC|}$ oranı kaçtır?

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

5.

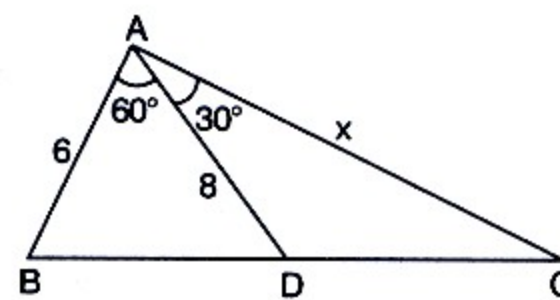


ABC bir üçgen
 $m(\widehat{ADE}) = 20^\circ$
 $m(\widehat{ABC}) = 70^\circ$
 $|AD| = |DB|$
 $|BC| = 2|DE|$

Yukarıdaki verilere göre, $m(\widehat{BAC}) = \alpha$ kaç derecedir?

- A) 45 B) 50 C) 55 D) 60 E) 70

6.

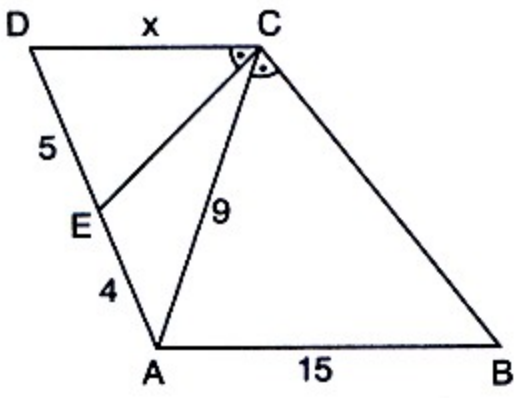


ABC bir diküçgen
 $m(\widehat{BAD}) = 60^\circ$
 $m(\widehat{DAC}) = 30^\circ$
 $|AB| = 6$ cm
 $|AD| = 8$ cm

Yukarıdaki verilere göre, $|AC| = x$ kaç cm dir?

- A) $16\sqrt{3}$ B) $12\sqrt{3}$ C) 12 D) $6\sqrt{3}$ E) 8

7.

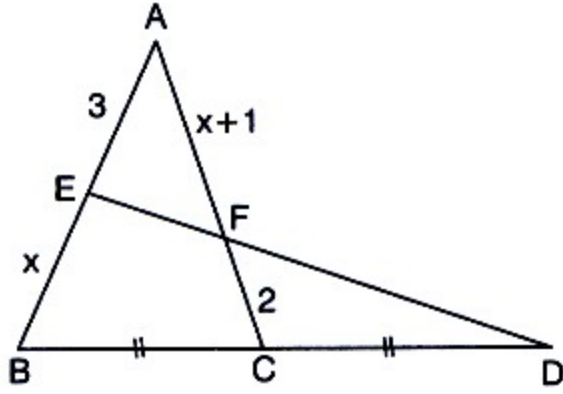


ABCD bir dörtgen
 $[DC] \parallel [AB]$
 $m(\widehat{DCE}) = m(\widehat{ACB})$
 $|DE| = 5 \text{ cm}$
 $|EA| = 4 \text{ cm}$
 $|AC| = 9 \text{ cm}$
 $|AB| = 15 \text{ cm}$

Yukarıdaki verilere göre, $|DC| = x$ kaç cm dir?

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

8.

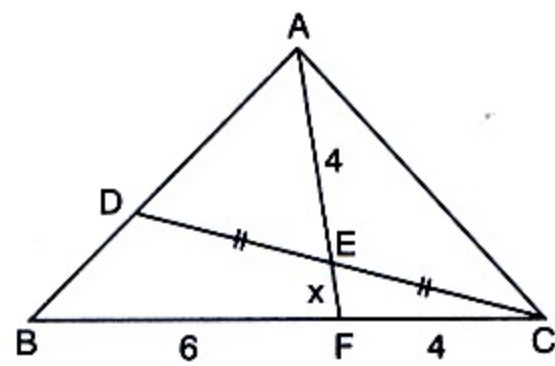


ABC ve EBD birer
 üçgen
 $|BC| = |CD|$
 $|AE| = 3 \text{ cm}$
 $|FC| = 2 \text{ cm}$
 $|AF| = x + 1$
 $|EB| = x$

Yukarıdaki verilere göre, $|EB| = x$ kaç cm dir?

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

9.



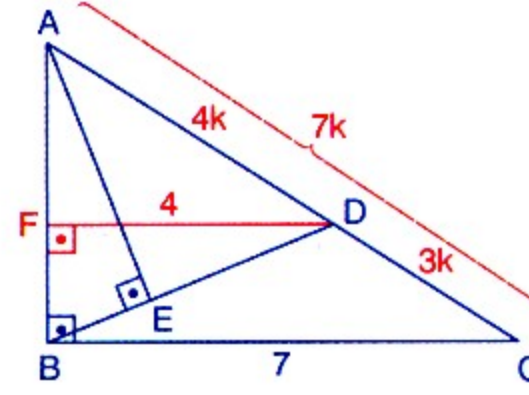
ABC bir üçgen
 $[AF] \cap [DC] = \{E\}$
 $|DE| = |EC|$
 $|AE| = |FC| = 4 \text{ cm}$
 $|BF| = 6 \text{ cm}$

Yukarıdaki verilere göre, $|EF| = x$ kaç cm dir?

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

TEST 1 ÇÖZÜMLER

1.



ABD ikizkenar üçgeninde eşit kenarlara çizilen yükseklikler eşit olacağından $|AE| = |DF| = 4 \text{ cm}$ dir.

$[DF] \parallel [BC]$ olduğundan temel benzerlik teoreminden

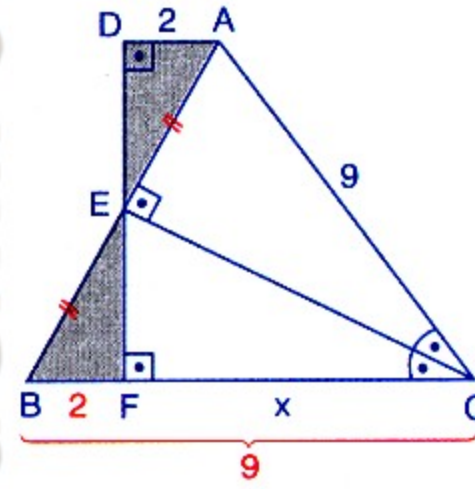
$$\frac{4}{7} = \frac{|AD|}{|AC|} \text{ ise } |AD| = 4k \text{ dersek}$$

$|AC| = 7k$, $|DC| = 3k$ olur.

$$\frac{|AD|}{|DC|} = \frac{4k}{3k} = \frac{4}{3} \text{ bulunur.}$$

Cevap C

2.



ABC üçgeninde $[CE]$, açıortay ve yükseklik olduğundan aynı zamanda kenarortaydır.

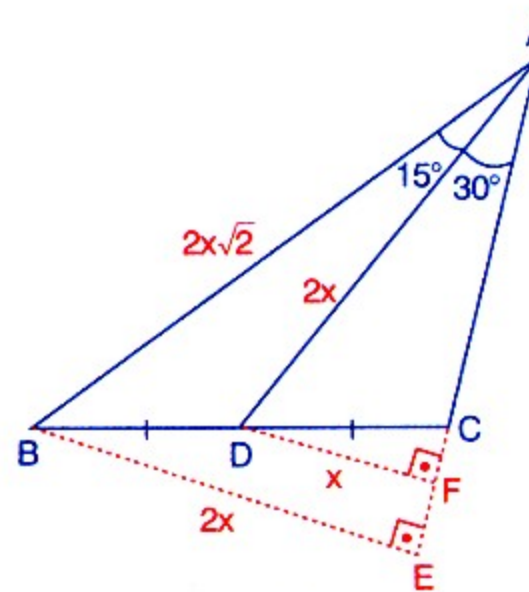
Dolayısıyla,

$|AE| = |EB|$ ve
 $|AC| = |BC| = 9 \text{ cm}$
 dir.

$\triangle DAE \cong \triangle FBE$ olduğundan $|DA| = |BF| = 2 \text{ cm}$ olur ve
 $|FC| = x = 7 \text{ cm}$ bulunur.

Cevap C

3.



$[BE] \perp [AC]$ ve
 $[DF] \perp [AC]$ çizelim.

$|DF| = x$ ise

$|AD| = |BE| = 2x$ olur.

ABE diküçgeninde ise

$|AB| = 2x\sqrt{2}$ olur.

Dolayısıyla,

$$\frac{|AB|}{|AD|} = \frac{2x\sqrt{2}}{2x} = \sqrt{2} \text{ bulunur.}$$

Cevap C

Cevap A

Cevap A

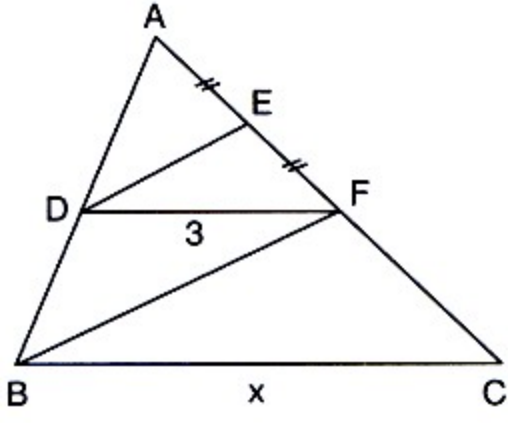
Cevap B

Cevap A

Cevap D

Cevap E

1.

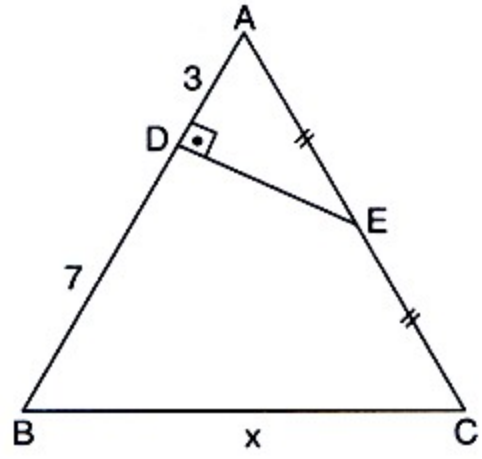


ABC bir üçgen
 $[DE] \parallel [BC]$
 $[DF] \parallel [BC]$
 $|AE| = |EF|$
 $|DF| = 3 \text{ cm}$

Yukarıdaki verilere göre, $|BC| = x$ kaç cm dir?

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

2.

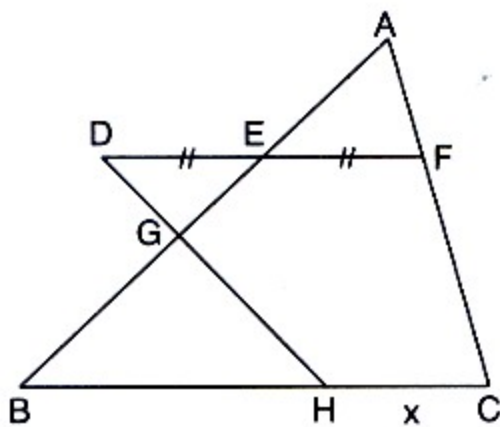


ABC bir ikizkenar
 üçgen
 $[ED] \perp [AB]$
 $|AB| = |AC|$
 $|AE| = |EC|$
 $|AD| = 3 \text{ cm}$
 $|BD| = 7 \text{ cm}$

Yukarıdaki verilere göre, $|BC| = x$ kaç cm dir?

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

3.

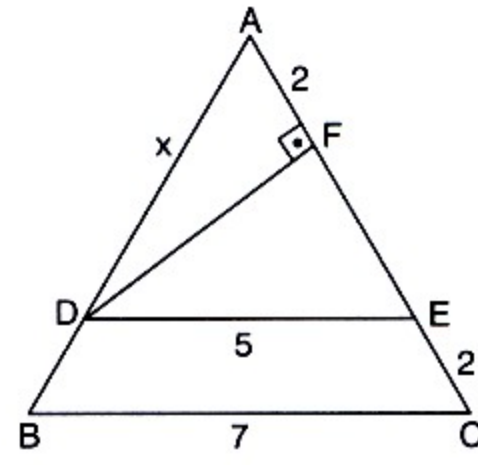


ABC bir üçgen
 $[DF] \parallel [BC]$
 $|DE| = |EF|$
 $|DH| = 3|DG|$
 $|FC| = 2|AF|$
 $|BC| = 12 \text{ cm}$

Yukarıdaki verilere göre, $|HC| = x$ kaç cm dir?

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

4.

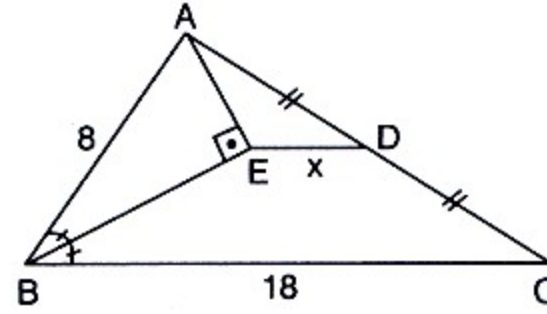


ABC bir üçgen
 $[DE] \parallel [BC]$
 $[DF] \perp [AC]$
 $|AF| = |EC| = 2 \text{ cm}$
 $|DE| = 5 \text{ cm}$
 $|BC| = 7 \text{ cm}$

Yukarıdaki verilere göre, $|AD| = x$ kaç cm dir?

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

5.

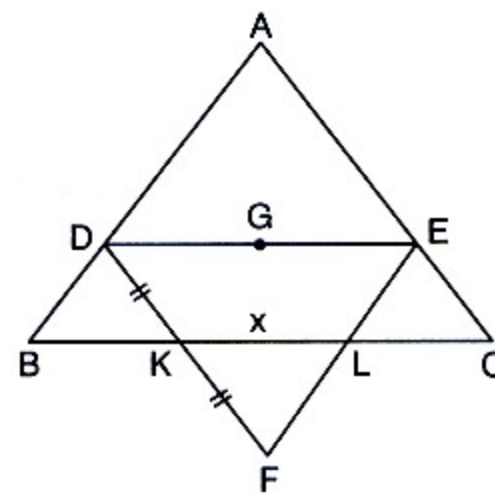


ABC bir üçgen
 $[BE]$ açıortay
 $[AE] \perp [BE]$
 $|AD| = |DC|$
 $|AB| = 8 \text{ cm}$
 $|BC| = 18 \text{ cm}$

Yukarıdaki verilere göre, $|ED| = x$ kaç cm dir?

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

6.

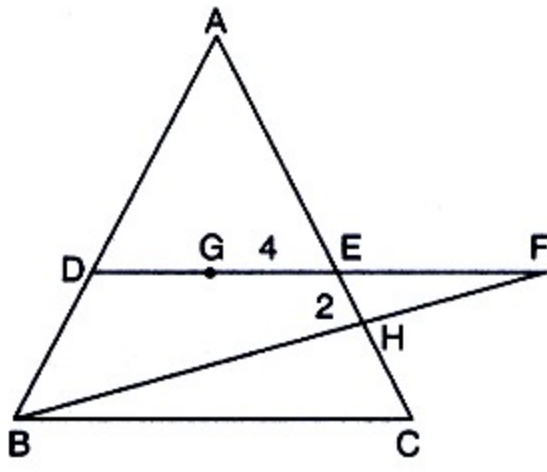


ABC ve DEF
 birer üçgen
 G, kenarortayların
 kesim noktası
 $[DE] \parallel [BC]$
 $|DK| = |KF|$
 $|BC| = 18 \text{ cm}$

Yukarıdaki verilere göre, $|KL| = x$ kaç cm dir?

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

7.

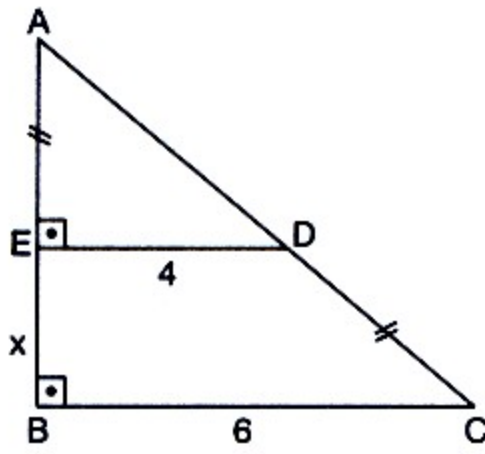


ABC bir üçgen
B, H, F doğrusal
[DF] // [BC]
|DE| = |EF|
|GE| = 4 cm
|EH| = 2 cm

Yukarıdaki şekilde G noktası ABC üçgensel bölgesinin ağırlık merkezi olduğuna göre, |HC| kaç cm dir?

- A) 2 B) 3 C) $\frac{7}{2}$ D) 4 E) $\frac{9}{2}$

8.

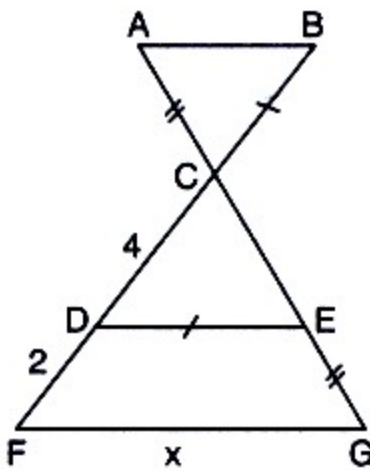


ABC bir diküçgen
[AB] ⊥ [BC]
[DE] ⊥ [AB]
|AE| = |CD|
|ED| = 4 cm
|BC| = 6 cm

Yukarıdaki verilere göre, |EB| = x kaç cm dir?

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

9.

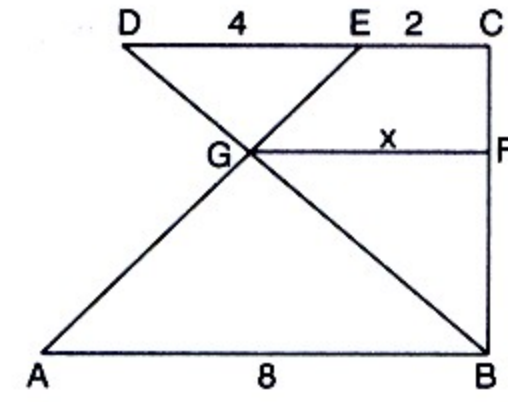


ABC ve CFG birer üçgen
[AB] // [DE] // [FG]
[AG] ∩ [BF] = {C}
|AC| = |EG|
|BC| = |DE|
|CD| = 4 cm
|DF| = 2 cm

Yukarıdaki verilere göre, |FG| = x kaç cm dir?

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

10.

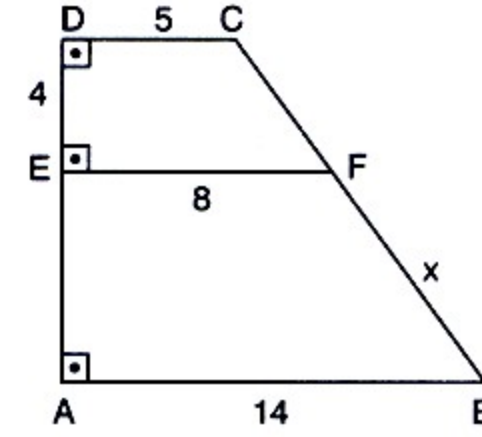


[DC] // [GF] // [AB]
[EA] ∩ [DB] = {G}
|DE| = 4 cm
|EC| = 2 cm
|AB| = 8 cm

Yukarıdaki verilere göre, |GF| = x kaç cm dir?

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

11.

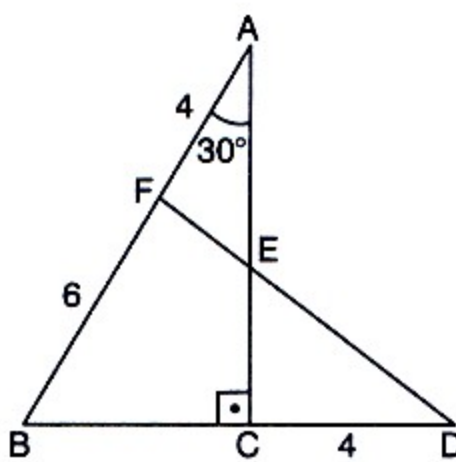


ABCD bir dik yamuk
[DC] // [EF] // [AB]
[EF] ⊥ [AD]
|DE| = 4 cm
|DC| = 5 cm
|EF| = 8 cm
|AB| = 14 cm

Yukarıdaki verilere göre, |FB| = x kaç cm dir?

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

12.

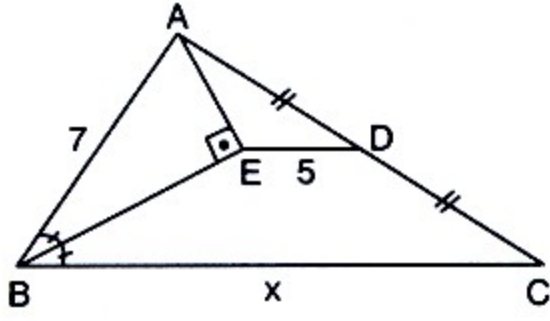


ABC bir diküçgen
FBD bir üçgen
[AC] ⊥ [BD]
m(∠BAC) = 30°
|AF| = |CD| = 4 cm
|BF| = 6 cm

Yukarıdaki verilere göre, $\frac{|AE|}{|EC|}$ oranı kaçtır?

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

1.

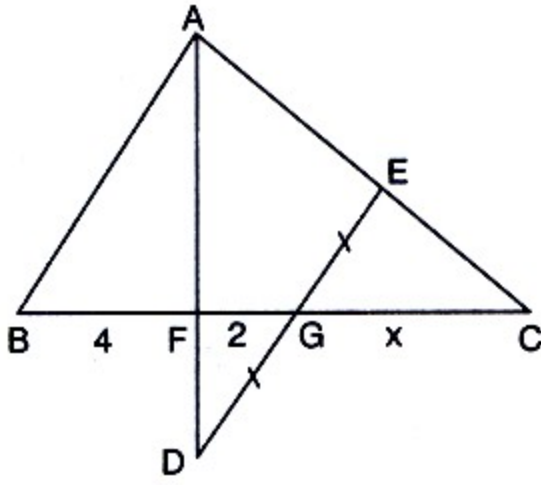


ABC bir üçgen
 $[BE]$ açıortay
 $[AE] \perp [BE]$
 $|AD| = |DC|$
 $|AB| = 7$ cm
 $|ED| = 5$ cm

Yukarıdaki verilere göre, $|BC| = x$ kaç cm dir?

- A) 15 B) 16 C) 17 D) 18 E) 19

2.

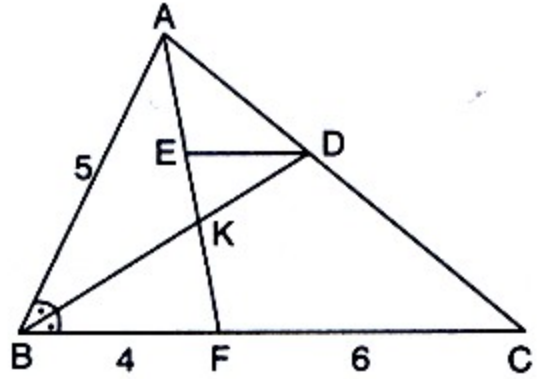


ABC bir üçgen
 $[AB] \parallel [DE]$
 $|DG| = |GE|$
 $|BF| = 4$ cm
 $|FG| = 2$ cm

Yukarıdaki verilere göre, $|GC| = x$ kaç cm dir?

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

3.

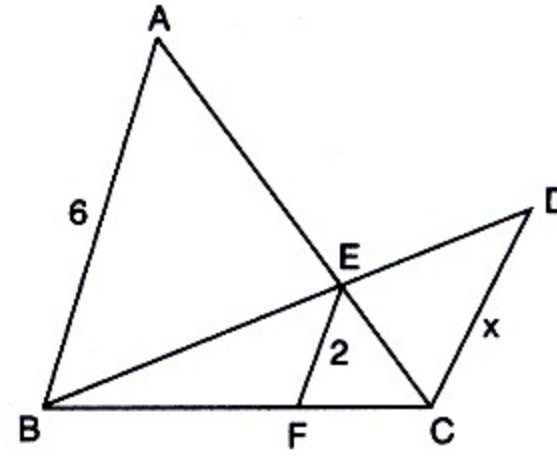


ABC bir üçgen
 $[BD]$ açıortay
 $[ED] \parallel [BC]$
 $|BF| = 4$ cm
 $|AB| = 5$ cm
 $|FC| = 6$ cm

Yukarıdaki verilere göre, $\frac{|EK|}{|AF|}$ oranı kaçtır?

- A) $\frac{2}{27}$ B) $\frac{1}{9}$ C) $\frac{2}{9}$ D) $\frac{4}{15}$ E) $\frac{5}{18}$

4.

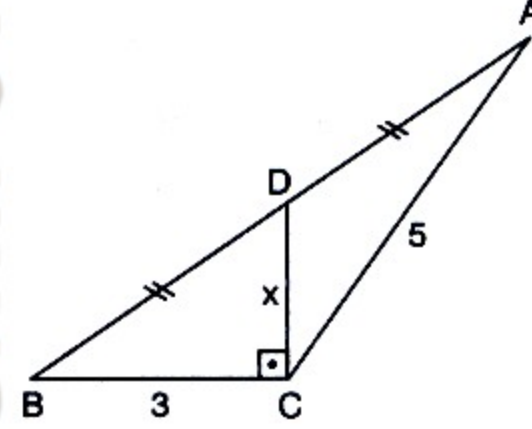


ABC ve DBC birer
 üçgen
 $[AB] \parallel [EF] \parallel [DC]$
 $|AB| = 6$ cm
 $|EF| = 2$ cm

Yukarıdaki verilere göre, $|DC| = x$ kaç cm dir?

- A) 3 B) $\frac{7}{2}$ C) 4 D) $\frac{9}{2}$ E) 5

5.

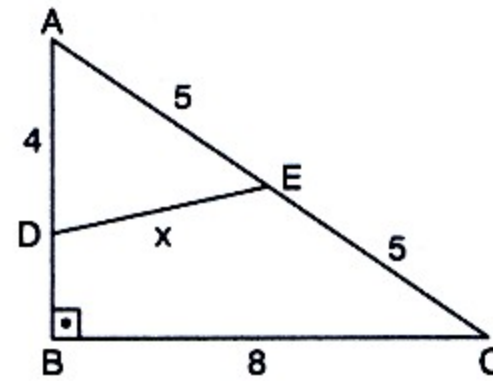


ABC bir üçgen
 $[DC] \perp [BC]$
 $|AD| = |DB|$
 $|AC| = 5$ cm
 $|BC| = 3$ cm

Yukarıdaki verilere göre, $|DC| = x$ kaç cm dir?

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

6.

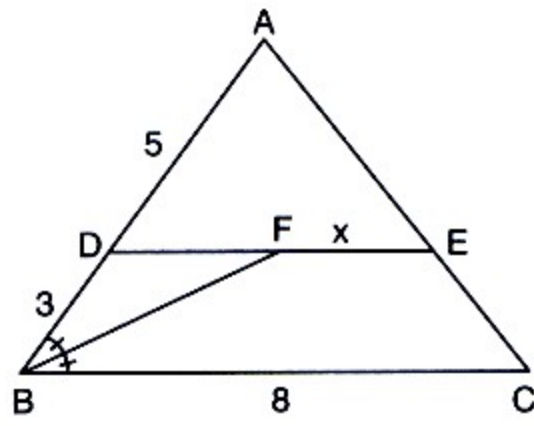


ABC bir diküçgen
 $[AB] \perp [BC]$
 $|AE| = |EC| = 5$ cm
 $|AD| = 4$ cm
 $|BC| = 8$ cm

Yukarıdaki verilere göre, $|DE| = x$ kaç cm dir?

- A) 4 B) $\sqrt{17}$ C) $3\sqrt{2}$ D) $2\sqrt{5}$ E) 5

7.

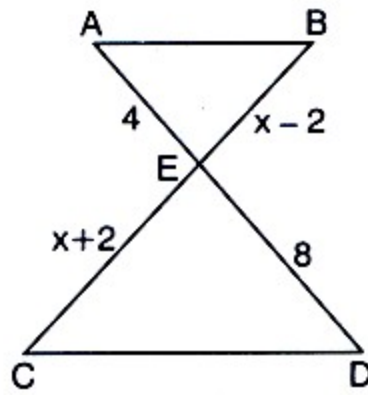


ABC bir üçgen
 $[DE] \parallel [BC]$
 $[BF]$ açıortay
 $|BD| = 3$ cm
 $|AD| = 5$ cm
 $|BC| = 8$ cm

Yukarıdaki verilere göre, $|FE| = x$ kaç cm dir?

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

8.

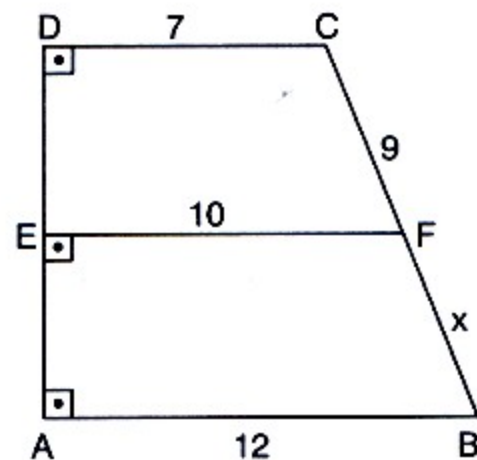


$[AD] \cap [BC] = \{E\}$
 $[AB] \parallel [CD]$
 $|AE| = 4$ cm
 $|ED| = 8$ cm
 $|EB| = x - 2$
 $|CE| = x + 2$

Yukarıdaki verilere göre, x kaç cm dir?

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

9.

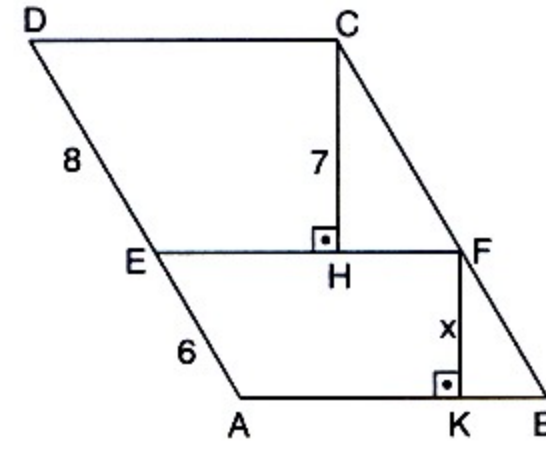


ABCD bir dörtgen
 $[DC] \perp [DA]$
 $[EF] \perp [DA]$
 $[DA] \perp [AB]$
 $|DC| = 7$ cm
 $|EF| = 10$ cm
 $|CF| = 9$ cm
 $|AB| = 12$ cm

Yukarıdaki verilere göre, $|FB| = x$ kaç cm dir?

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

10.

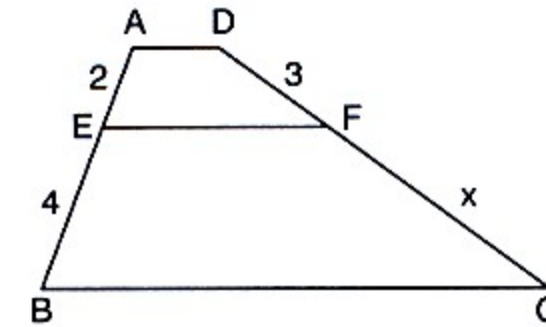


ABCD bir dörtgen
 $[DC] \parallel [EF] \parallel [AB]$
 $[CH] \perp [EF]$
 $[FK] \perp [AB]$
 $|EA| = 6$ cm
 $|CH| = 7$ cm
 $|DE| = 8$ cm

Yukarıdaki verilere göre, $|FK| = x$ kaç cm dir?

- A) $\frac{11}{4}$ B) $\frac{21}{4}$ C) $\frac{11}{2}$ D) $\frac{22}{3}$ E) $\frac{21}{2}$

11.

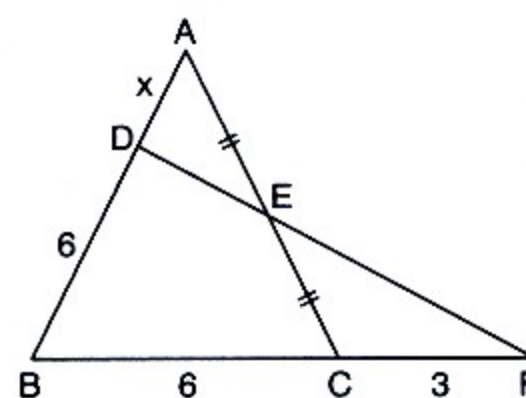


ABCD bir dörtgen
 $[AD] \parallel [EF] \parallel [BC]$
 $|AE| = 2$ cm
 $|DF| = 3$ cm
 $|EB| = 4$ cm

Yukarıdaki verilere göre, $|FC| = x$ kaç cm dir?

- A) 6 B) 7 C) 8 D) 10 E) 12

12.

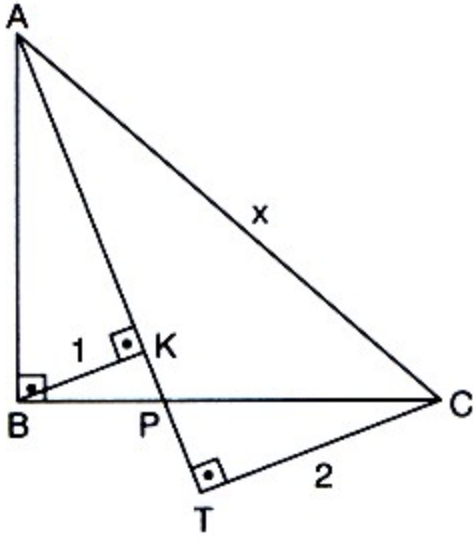


ABC ve DBF birer üçgen
 $|AE| = |EC|$
 $|BD| = |BC| = 2|CF| = 6$ cm

Yukarıdaki verilere göre, $|AD| = x$ kaç cm dir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 6

1.

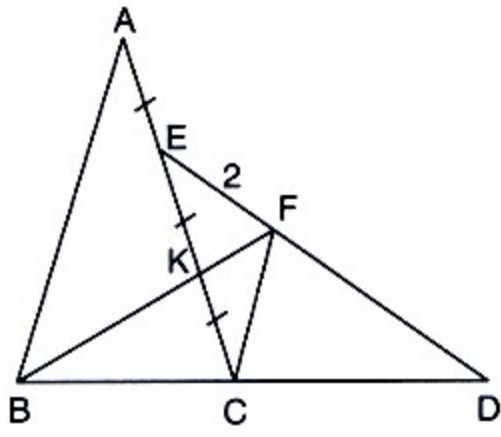


ABC ikizkenar
diküçgen
[AB] $\perp$ [BC]
[AT] $\perp$ [TC]
[BK] $\perp$ [AT]
|AB| = |BC|
|BK| = 1 cm
|TC| = 2 cm

Yukarıdaki verilere göre, |AC| = x kaç cm dir?

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

2.

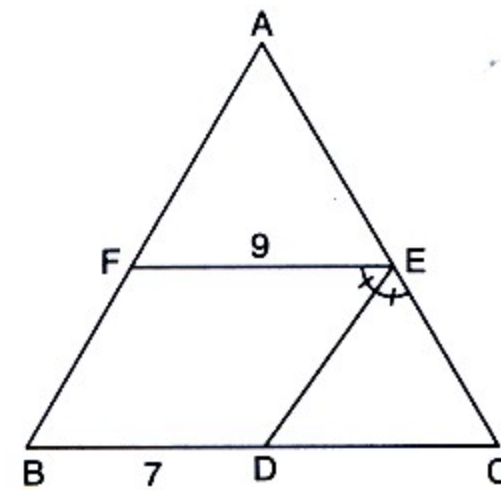


ABC ve FBD
birer üçgen
[AB] // [FC]
|AE| = |EK| = |KC|
|EF| = 2 cm

Yukarıdaki verilere göre, |ED| kaç cm dir?

- A) 8 B) 5 C) $\frac{9}{2}$ D) 4 E) 3

3.

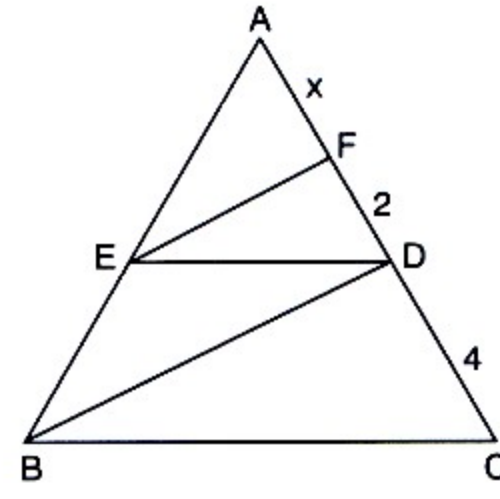


ABC bir üçgen
[FE] // [BC]
[ED] açıortay
|FE| = 9 cm
|BD| = 7 cm
 $3|EC| = 2|AE|$

Yukarıdaki verilere göre, |AC| kaç cm dir?

- A) 15 B) 18 C) 20 D) 22 E) 24

4.

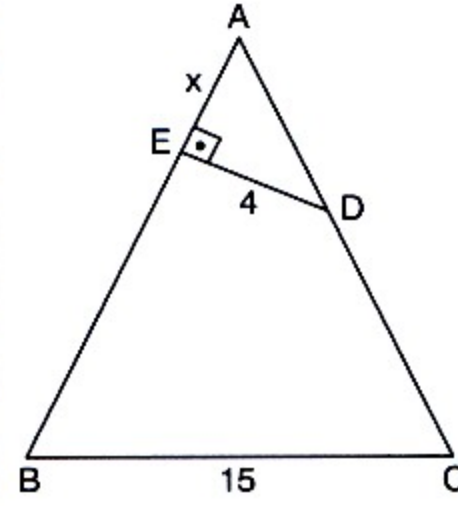


ABC bir üçgen
[ED] // [BC]
[EF] // [BD]
|DC| = 4 cm
|FD| = 2 cm

Yukarıdaki verilere göre, |AF| = x kaç cm dir?

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

5.

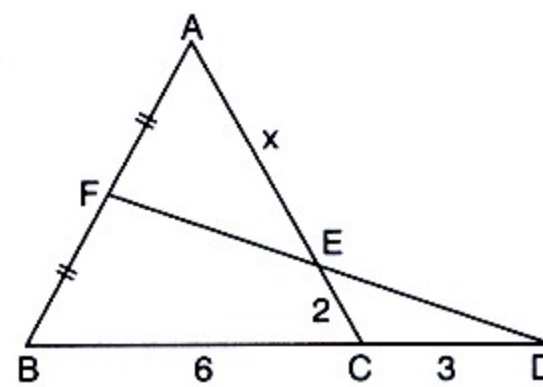


ABC bir üçgen
[AB] $\perp$ [ED]
|AC| = 3|AD|
|AB| = 4|AE|
|BC| = 15 cm
|ED| = 4 cm

Yukarıdaki verilere göre, |AE| = x kaç cm dir?

- A) 3 B) 4 C) 6 D) 9 E) 10

6.

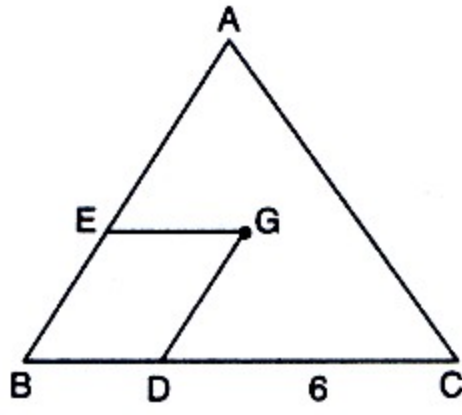


ABC ve FBD birer
üçgen
|AF| = |FB|
|EC| = 2 cm
|DC| = 3 cm
|BC| = 6 cm

Yukarıdaki verilere göre, |AE| = x kaç cm dir?

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

7.

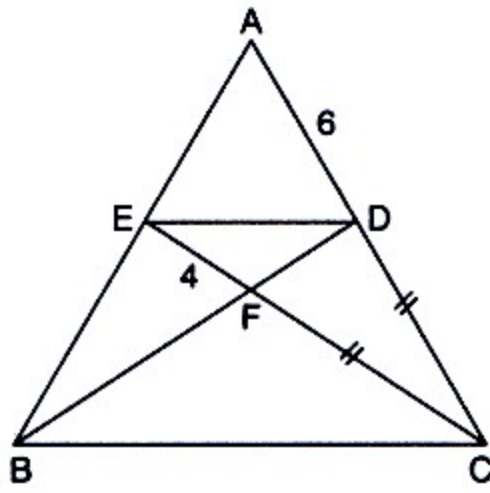


ABC bir üçgen
G, ABC üçgensel böl-
gesinin ağırlık merkezi
[EG] // [BC]
[GD] // [BA]
|DG| = 2|BD|
|DC| = 6 cm

Yukarıdaki verilere göre, BDGE dörtgeninin çev-
resi kaç cm dir?

- A) 12 B) 18 C) 20 D) 22 E) 24

8.

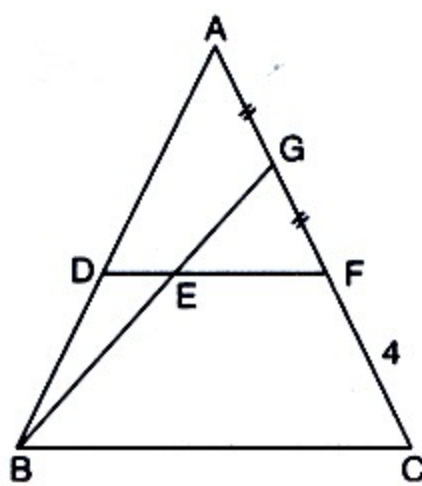


ABC bir üçgen
[BD] ∩ [CE] = {F}
[ED] // [BC]
|DC| = |FC|
|AD| = 6 cm
|EF| = 4 cm

Yukarıdaki verilere göre, |DC| kaç cm dir?

- A) 9 B) 10 C) 11 D) 12 E) 14

9.

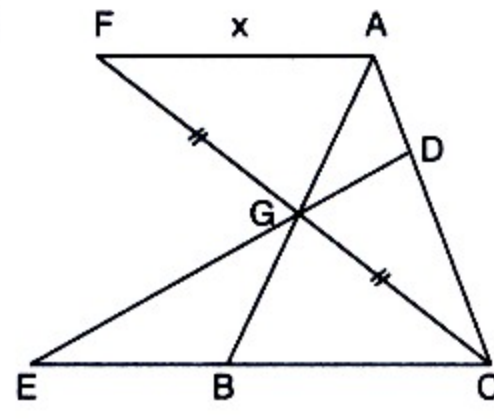


ABC bir üçgen
B, E ve G doğrusal
[DF] // [BC]
|AG| = |GF|
|EF| = 3|DE|
|FC| = 4 cm

Yukarıdaki verilere göre, |GF| kaç cm dir?

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

10.

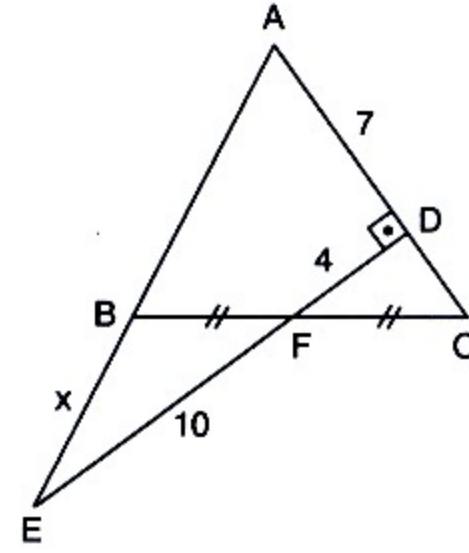


[FA] // [EC]
[FC] ∩ [AB] ∩ [ED] = {G}
|FG| = |GC|
|DC| = 2|AD|
|EC| = 12 cm

Yukarıdaki verilere göre, |FA| = x kaç cm dir?

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

11.

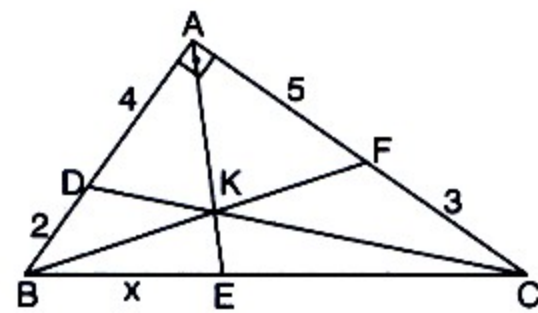


ABC bir üçgen
AED bir diküçgen
[ED] ⊥ [AC]
|EF| = 10 cm
|FD| = 4 cm
|AD| = 7 cm

Yukarıdaki verilere göre, |BE| = x kaç cm dir?

- A) $\sqrt{5}$ B) 5 C) $3\sqrt{5}$ D) $4\sqrt{5}$ E) 9

12.



ABC bir diküçgen
[AB] ⊥ [AC]
|BD| = 2 cm
|FC| = 3 cm
|AD| = 4 cm
|AF| = 5 cm

Yukarıdaki şekilde [AE] ∩ [BF] ∩ [CD] = {K} oldu-
ğuna göre, |BE| = x kaç cm dir?

- A) $\frac{5}{2}$ B) $\frac{7}{2}$ C) $\frac{45}{11}$ D) 4 E) $\frac{50}{11}$



İşığın Kırılması

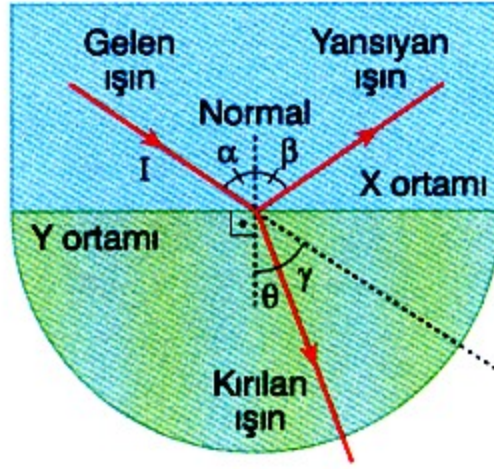
N
i
F

İŞIĞIN KIRILMASI

Saydam X ortamından, saydam Y ortamına gönderilen I ışınının bir kısmı yansıyarak geldiği ortama dönerken bir kısmı da Y saydam ortamına doğrultusu ve hızı değişerek geçer. Işığın saydam bir ortamdan başka bir ortama geçerken doğrultu değiştirmesine **kırılma** denir.



α : Gelme açısı
 β : Yansıma açısı
 $\alpha = \beta$ dir.
 θ = Kırılma açısı
 γ = Sapma açısı



Saydam bir maddenin ışığı kırma indisi (n); ışığın boşluktaki hızının (c) maddedeki hızına (V) oranıdır. Bu indise **mutlak kırılma indisi** de denir. Bütün saydam maddelerin mutlak kırılma indisi 1 den büyüktür. ($n_{\text{boşluk}} = 1 \equiv n_{\text{hava}}$ dir.)

Bağıl Kırılma İndisi

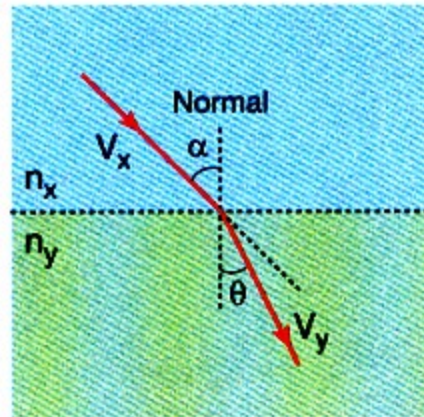
Herhangi bir ortamın hava olmayan başka bir ortama göre kırılma indisine denir.

$$n_{12} = \frac{n_2}{n_1}$$

(ikinci ortamın birinci ortama göre kırılma indisi denir.)

Kırılma Kanunları

1. Gelen ışın, kırılan ışın ve normal aynı düzlemdedir.
2. Gelme açısının sinüsünün kırılma açısının sinüsüne oranı sabittir. (Snell Kanunu)



Bu sabite, Y ortamının X ortamına göre, kırılma indisi denir.

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \theta} = \frac{n_y}{n_x} = n_{xy}$$

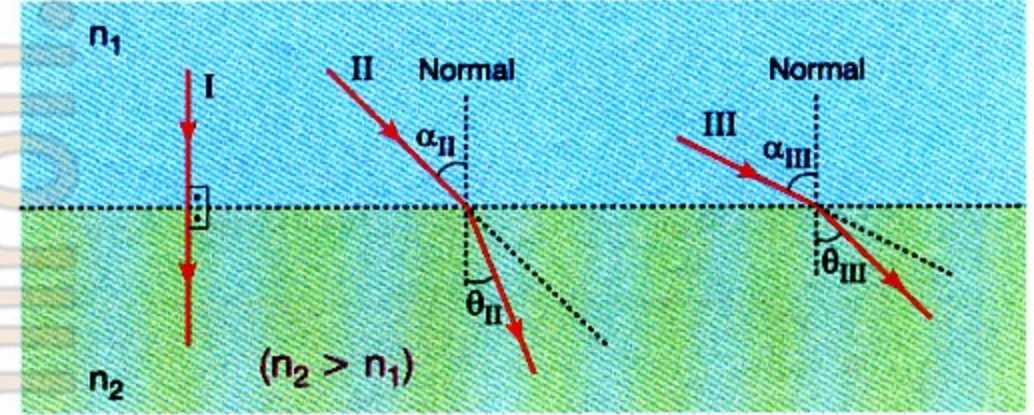
- Işığın dalga modeline göre; kırılma indisi, açı, hız ve dalga boyu arasındaki ilişki,

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \theta} = \frac{n_y}{n_x} = \frac{V_x}{V_y} = \frac{\lambda_x}{\lambda_y} \text{ dir.}$$

- Işığın frekansı bir ortamdan diğerine geçerken değişmez.

Kırılma ile İlgili Özellikler

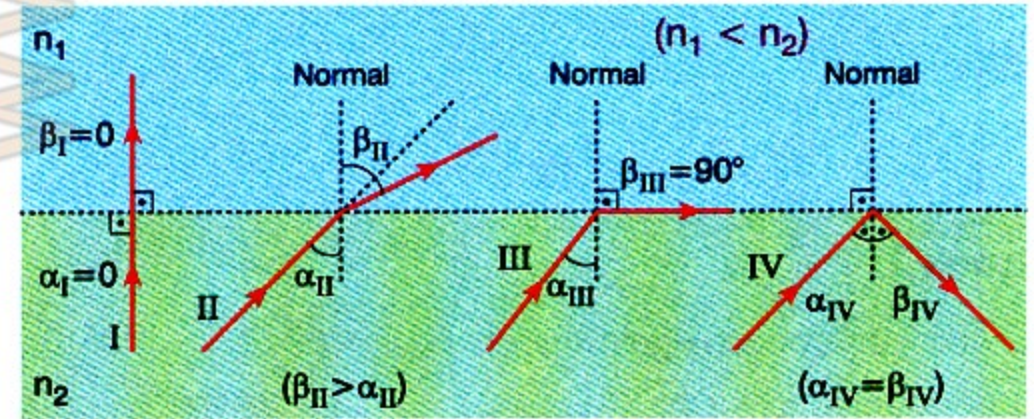
a) Işığın, kırılma indisi küçük ortamdan, kırılma indisi büyük ortama geçişi;



Işın I gibi normal üzerinde geldiği zaman doğrultusunu değiştirmez.

II ve III gibi geldiğinde ise normale yaklaşarak kırılır. Gelme açısı arttıkça, kırılma açısı da artar.

b) Işığın, kırılma indisi büyük ortamdan, kırılma indisi küçük ortama geçişi;



Işın I gibi geldiğinde kırılmadan diğer ortama geçer.

Işın II gibi geldiğinde normalden uzaklaşarak kırılır.

Gelme açısı, sınır açısına eşit olacak biçimde III gibi geldiğinde kırılan ışın n_1 indisli ortam içinde yüzeye paralel olacaktır.

Işının gelme açısı, sınır açısından büyük olacak biçimde, IV gibi geldiğinde tam yansıma yaparak geldiği ortama geri döner.



Işık, az kırıcı ortamdaki çok kırıcı ortama veya çok kırıcı ortamdaki az kırıcı ortama dik olarak gelirse doğrultusu değişmez. Bu nedenle ortamların kırılma indisleri hakkında yorum yapılamaz. Fakat ortam değiştiği için ışığın dalga boyu ve hızı değişir.

Sınır Açısı (α_s)

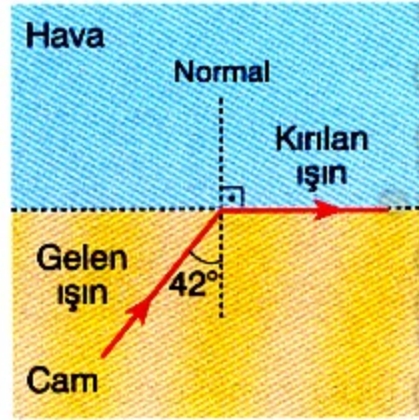
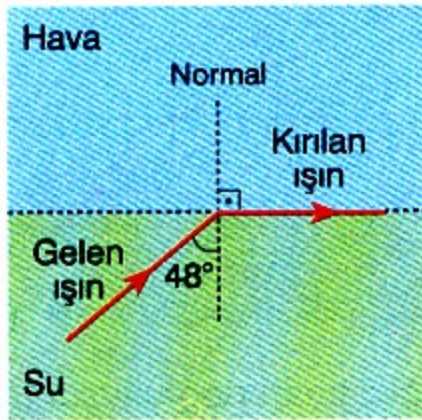
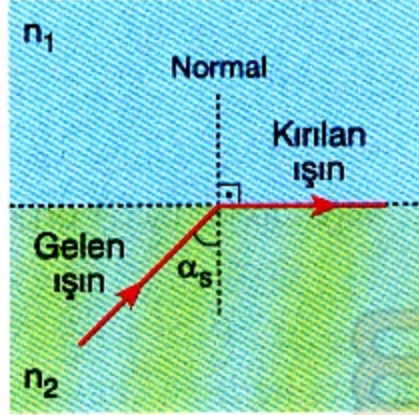
Kırılan ışığın ortamları ayıran yüzeye paralel gitmesini sağlayan gelme açısına **sınır açısı** (α_s) denir.

Snell bağıntısından:

$$n_2 \sin \alpha_s = n_1 \cdot \sin 90^\circ$$

$$\sin \alpha_s = \frac{n_1}{n_2} \text{ bulunur.}$$

Buna göre; sınır açısı ortamların ışığı kırma indislerine bağlıdır. İndisler arasındaki fark arttıkça sınır açısı (α_s) azalır.



Sudan havaya gelen ışınlar için sınır açısı 48° , camdan havaya gelen ışınlar için sınır açısı 42° dir.



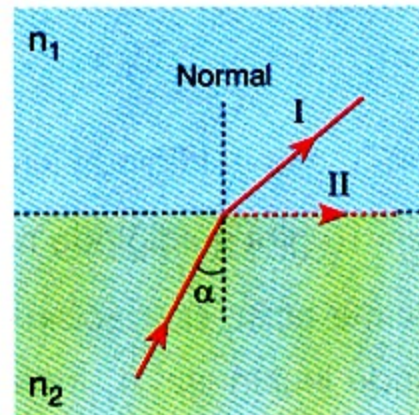
Tam yansıma ve sınır açısı durumları, ışığın çok kırıcı ortamdaki az kırıcı ortama geçişinde gözlenir.

Örnek 1:

n_2 indisli ortamdaki α gelme açısı ile gönderilen ışık ışını I yolunu izliyor.

Buna göre, kırılan ışının II yolunu izlemesi için;

- n_1 i azaltmak
- n_2 yi azaltmak
- α gelme açısını artırmak

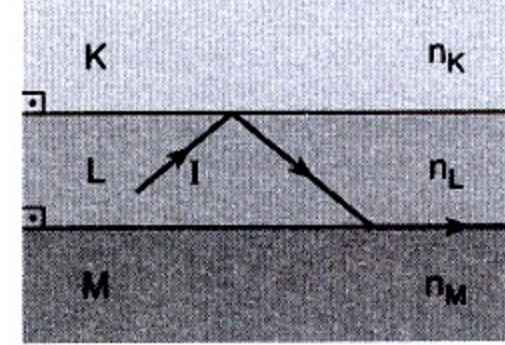


İşlemlerinden hangileri **tek başına** yapılabilir?

Çözüm:

Işık ışınının II yolunu izlemesi için normalden daha çok uzaklaşması gerekir. Yani daha çok kırılmalıdır. Bunun için ya n_1 kırılma indisi azaltılmalı, ya n_2 kırılma indisi artırılmalı veya α açısı artırılmalıdır. Buna göre, I ve III de belirtilen işlemler yapılabilir.

Örnek 2:

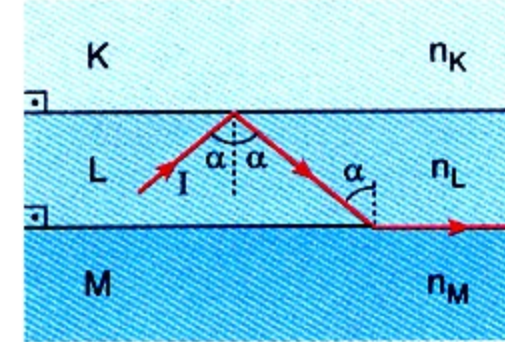


I ışık ışını, ışığı kırma indisleri n_K, n_L, n_M olan saydam K, L, M ortamlarından oluşan düzenekte şekildeki yolu izliyor.

Buna göre, n_K, n_L, n_M arasındaki ilişki nedir?

(1998 - ÖYS)

Çözüm:

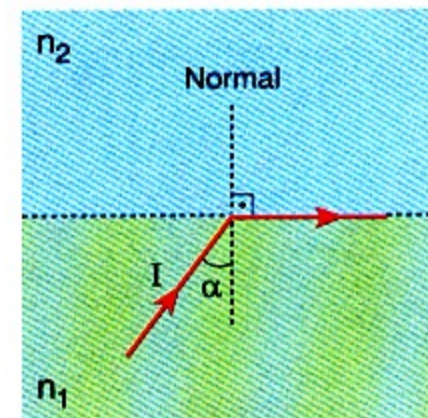


Işınlar ışığı kırma indisi büyük olan ortamdaki ışığı kırma indisi küçük ortamlara geldiğinde sınır açısı ve tam yansıma yapabilirler. Bu nedenle L ortamının ışığı kırma indisi, K ve M ninkinden büyüktür.

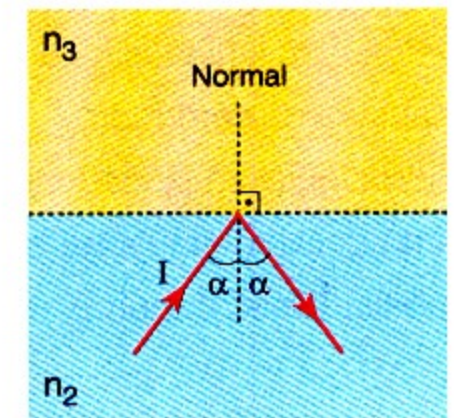
L den K ye α açısı ile gelen ışın tam yansıma, L den M ye α açısı ile gelen ışın ise sınır açısı yapmış. Buna göre, L den K ye geliste sınır açısı α açısından küçüktür. Sınır açısı indisler arasındaki fark ile ters orantılıdır. Yani sınır açısı azaldıkça indis farkı artacağı için L ile K arasındaki fark, L ile M arasındaki farka göre daha fazladır.

Buna göre; n_L en büyük olduğundan, $n_L > n_M > n_K$ dir.

Örnek 3:



Şekil - I



Şekil - II

n_1, n_2, n_3 kırılma indisli ortamlara gönderilen I ışık ışınları Şekil-I ve Şekil-II deki yolları izliyor.

Buna göre, kırılma indisleri arasındaki ilişki nedir?

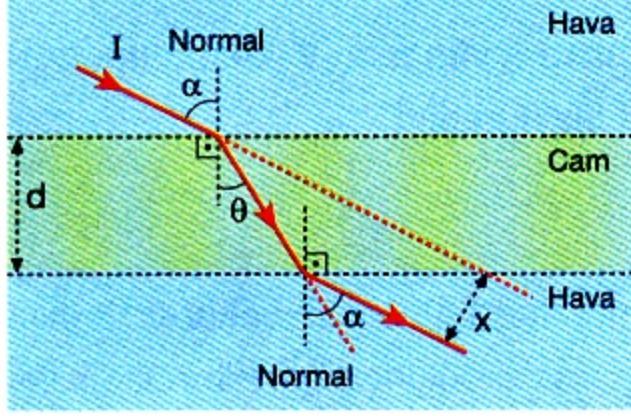
Çözüm:

Işık ışını Şekil-I de n_1 den n_2 ye geçerken normalden uzaklaşmış, bu nedenle $n_1 > n_2$ dir. Şekil-II de ise n_2 den n_3 e geçerken tam yansıma gerçekleştiği için $n_2 > n_3$ dir. Sonuçta $n_1 > n_2 > n_3$ olmalıdır.

Işığın Paralel Yüzlü Ortamlardan Geçışı

Paralel Kayma

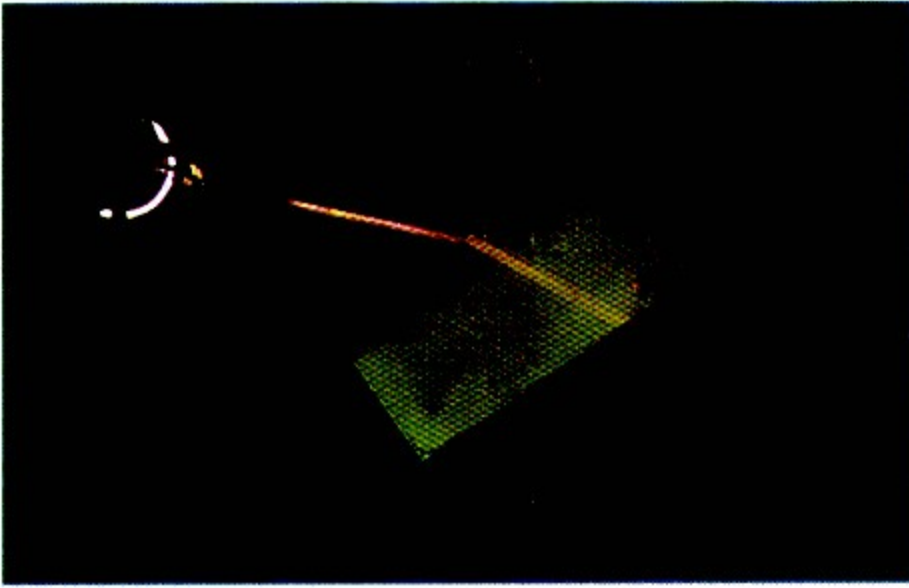
Hava ortamındaki d kalınlıklı cama şekildeki gibi gönderilen I ışını, önce normale yaklaşarak sonra da normalden uzaklaşarak kırılır.



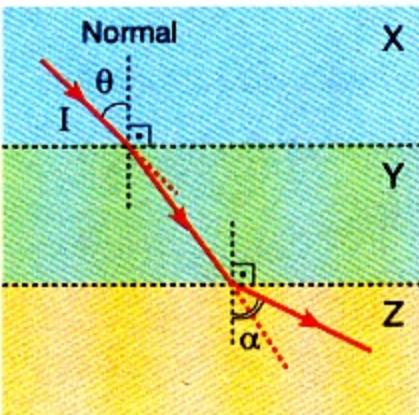
Gelen ışın ile camdan havaya çıkışta kırılan ışın birbirlerine paralel olur. Yani ışın X kadar paralel kaymaya uğrar.

Kayma miktarı, X;

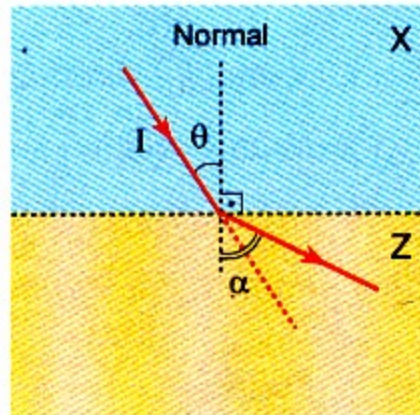
1. Camın kırılma indisi (n_{cam}) artarsa, artar.
2. Camın kalınlığı (d) artarsa, artar.
3. Gelme açısı (α) artarsa, artar.
4. Dış ortamın kırılma indisi artarsa, azalır.



- I ışığın X, Y ve Z paralel saydam ortamlarında izlediği yol Şekil-I deki gibi ise, saydam Y ortamı aradan çıkarıldığında, Şekil-II deki gibi ışığın Z ortamındaki kırılma açısı değişmez.

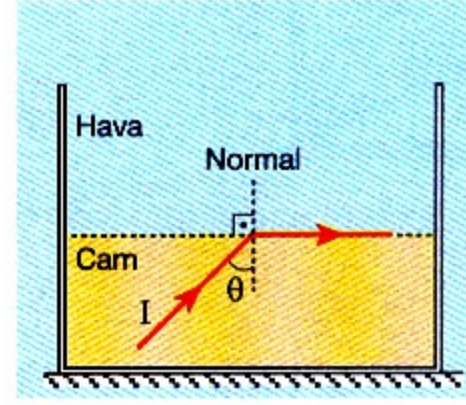


Şekil - I

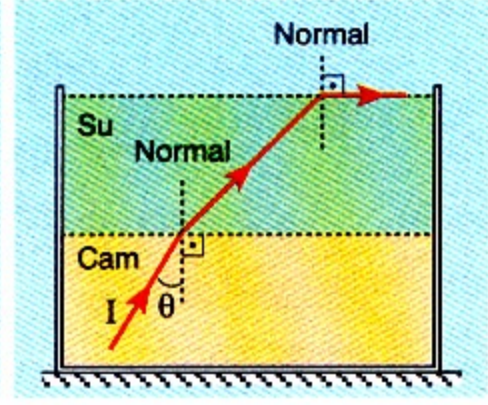


Şekil - II

- Tek renkli I ışının izlediği yol Şekil-I deki gibidir. Bu kap içerisine Şekil-II deki gibi su ilave edilirse ışının hava ortamına çıkışı değişmez.



Şekil - I

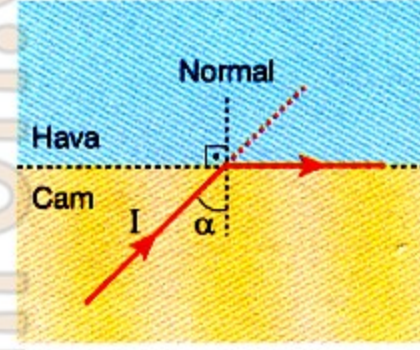


Şekil - II

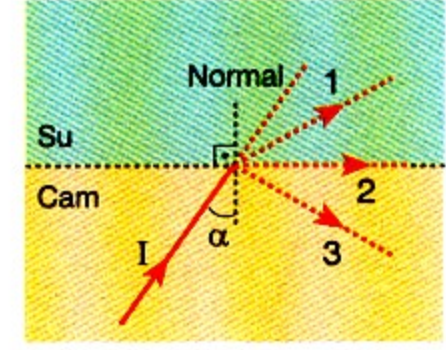


Paralel ortamlarda, gelme açısı ve ışığın rengi değiştirilmeden araya bir saydam ortam ilave edilirse veya aradan bir saydam ortam çıkarılırsa kırılma açısı değişmez.

Örnek 4:



Şekil - I



Şekil - II

Camdan havaya α açısıyla gelen tek renkli I ışık ışını Şekil-I deki yolu izlemektedir.

Aynı renkli I ışını camdan suya α açısıyla geldiğinde Şekil-II deki yollardan hangisini izler? ($n_{cam} > n_{su} > n_{hava}$)

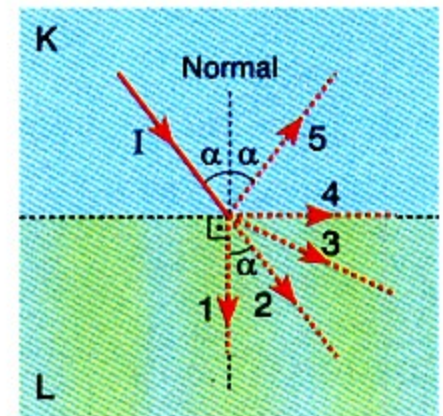
Çözüm:

Suyun ışığı kırılma indisi havanınkinden büyük camınkinden küçük olduğundan ışın normalden uzaklaşarak suya geçer. Yani indis farkı azaldığı için sadece 1 yolunu izler.

Örnek 5:

Tek renkli bir I ışını saydam K, L ortamlarına şekildeki gibi gönderiliyor.

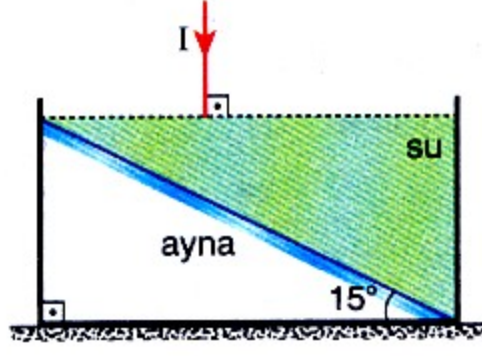
K, L ortamlarının ışığı kırılma indisleri birbirlerinden farklı olduğuna göre; I ışını 1, 2, 3, 4 ve 5 yollarından hangilerini kesinlikle izleyemez?



Çözüm:

Işın normal doğrultusunda gelmediğinden 1 yolunu izleyemez. Ortamlar farklı olduğundan kırılması gerekir. Bu nedenle 2 yolunda izleyemez. Ortamların indisleri arasındaki ilişkiye göre 3, 4 ve 5 yollarını izleyebilir.

Örnek 6:



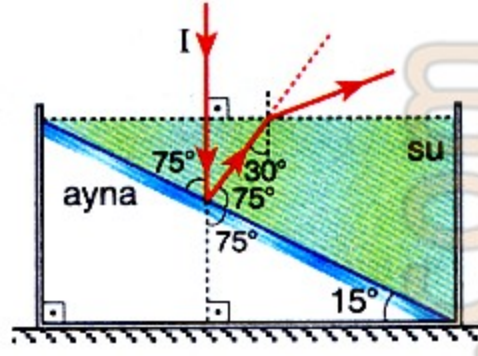
Su dolu bir kaptan, yatayla 15° lik açı yapan bir düz ayna bulunmaktadır.

Buna göre, havadan suya şekildeki gibi dik olarak gelen I ışınının izlediği yol nasıldır?

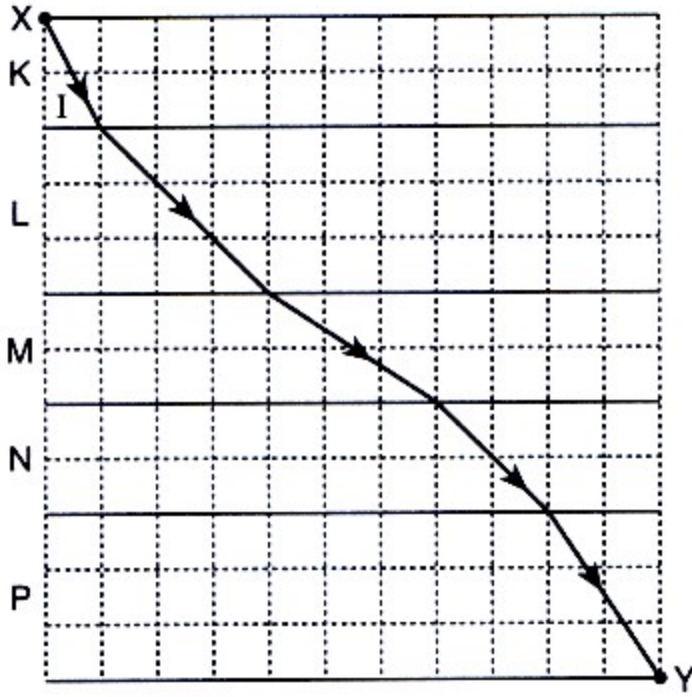
(Sudan havaya geçişte sınır açısı 48° dir.)

Çözüm:

Şekildeki yolu izleyen ışın su-
dan havaya geçerken gelme
açısı (30°) sınır açısından kü-
çük olduğundan normalden
uzaklaşarak havaya geçer.



Örnek 7:



Arakesitleri birbirine paralel olan K, L, M, N, P saydam ortamlarına X noktasından giren I ışık ışını Y noktasına kadar şekildeki yolu izliyor.

Buna göre, bu ortamlardan hangi ikisinin ışığı kırma indisi birbirine eşittir?

(2008 - ÖSS Fen-2)

Çözüm:

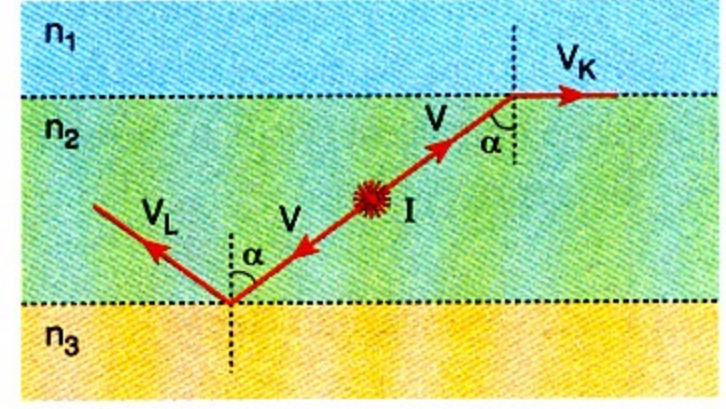
Şekilde verilen paralel ortamlar için snell bağlantısı aşağıdaki gibidir.

$$n_K \cdot \sin \theta_K = n_L \cdot \sin \theta_L = n_M \cdot \sin \theta_M = n_N \cdot \sin \theta_N = n_P \cdot \sin \theta_P$$

Şekil incelendiğinde L ve N ortamlardaki açıların eşit olduğu görülür. Diğer ortamların açıları birbirinden farklıdır.

Bu nedenle bu iki ortamın ışığı kırma indisleri eşittir.

Örnek 8:



Ayrılma yüzeyleri birbirine paralel olan n_1 , n_2 , n_3 kırılma indisi ortamlarda I noktasal ışık kaynağından çıkan ışınlar kırılma ve yansıma yaparak V_K ve V_L hızları ile şekildeki yolları izliyor.

Kaynaktan çıkan ışının hızı V olduğuna göre; V_K , V_L ve V arasındaki ilişki nedir?

Çözüm:

Işının ilerleme doğrultularına bakarak indisler arasında $n_3 < n_1 < n_2$ ilişkisi bulunur. Işık hızı indis ile ters orantılıdır. n_2 indisli ortamdaki hızlar V ve V_L birbirine eşittir. Sınır yüzeyinde ilerleyen ışın n_1 indisli ortam içinden gideceği için V_K hızı daha büyüktür. Yani $V_K > V = V_L$ dir.

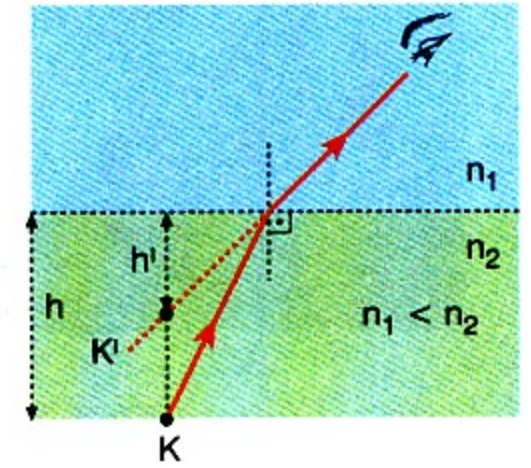
Görünür Derinlik

Göz, cisimleri göze gelen ışınlar doğrultusunda görür. Göz ile cisim aynı ortamda olursa, cisimden çıkan ışınlar göze kırılmadan geldiği için göz, cisim olduğu yerde görür. Cisimden çıkan ışınlar göze gelirken kırılmaya uğrayarak gelirse, cisim bulunduğu yerden farklı yerde görülür.

1. Az Kırıcı Ortamda Çok Kırıcı Ortama Bakış:

Su içinden bulunan bir cisme normale yakın doğrultuda bakan göz, cismi su yüzeyine daha yakın bir yerde görür.

Buna göre, az kırıcı ortamdan çok kırıcı ortama bakan gözlemci, cisimleri kendisine yaklaşmış görür.



Gözlemcinin sıvı yüzeyine olan uzaklığı görünür derinliği etkilemez.

h' ; görünür derinlik (görüntünün su yüzeyine uzaklığı)

h ; gerçek derinlik (cismin su yüzeyine uzaklığı)

n_1 ; Birinci ortamın ışığı kırma indisi

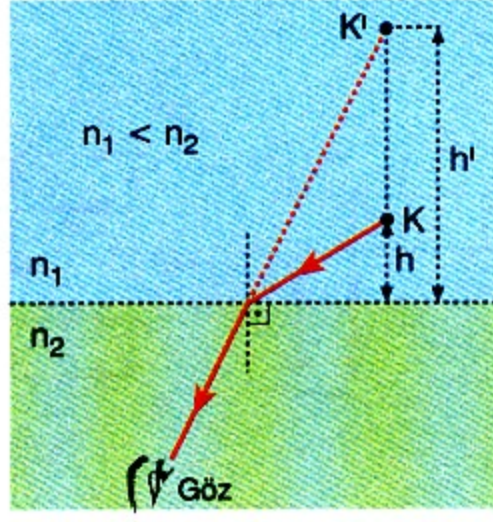
n_2 ; İkinci ortamın ışığı kırma indisi

$$h' = h \cdot \frac{n_1}{n_2} \text{ dir. } (h' < h \text{ dir.})$$

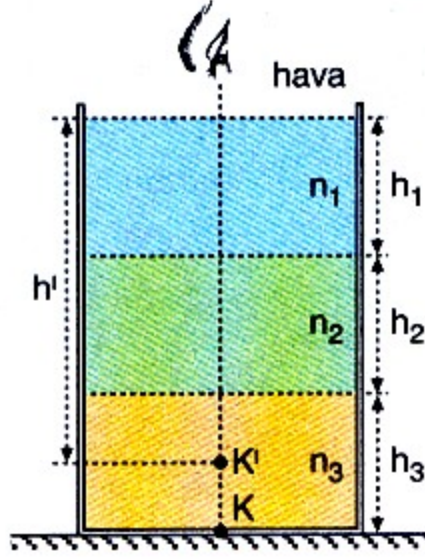
2. Çok Kırıcı Ortamdan Az Kırıcı Ortama Bakış:

Su içerisindeki göz, havadaki K cismini olduğu yerden daha uzak görür. Buna göre, çok kırıcı ortamdan, az kırıcı ortama bakan gözlemci cisimleri kendisinden uzaklaşmış görür.

$$h' = h \cdot \frac{n_2}{n_1} \text{ dir. } (h' > h)$$

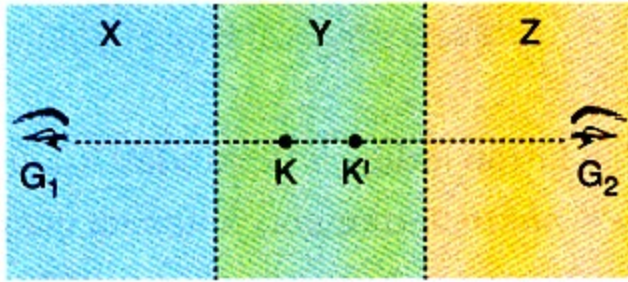


- Işığın kırılma indisleri n_1 , n_2 ve n_3 olan saydam ortamlara normale yakın doğrultuda bakan göz, K cismini K' noktasında görür. K'nün sıvı yüzeyine olan uzaklığı h' ise;



$$h' = n_{\text{hava}} \left(\frac{h_1}{n_1} + \frac{h_2}{n_2} + \frac{h_3}{n_3} \right) \text{ dir.}$$

Örnek 9:



Işığın kırılma indisleri n_X , n_Y , n_Z olan X, Y ve Z saydam ortamları şekildeki gibidir.

Bu ortamlardan normale yakın doğrultuda bakan G_1 ve G_2 gözlemcileri K cismini K' noktasında gördüklerine göre, ortamların kırılma indisleri n_X , n_Y ve n_Z arasındaki ilişki nedir?

Çözüm:

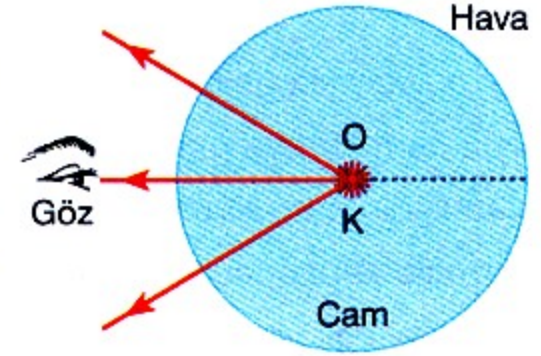
G_1 gözlemcisi, X ortamından Y ortamındaki K yi daha uzakta gördüğünden $n_X > n_Y$ dir.

Z ortamından bakan G_2 gözlemcisi K yi daha yakın gördüğünden $n_Y > n_Z$ dir. Buna göre, $n_X > n_Y > n_Z$ olur.

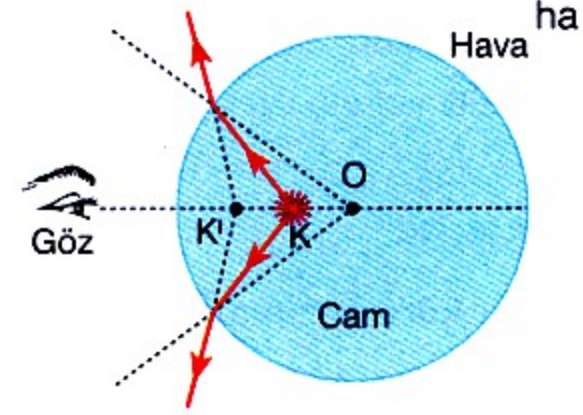
Küresel Cam Yüzelerde Göz Yanılgıları

Hava ortamından O merkezli küresel cam yüzeye bakan gözlemci, ışıklı K cismini; aşağıdaki şekildeki gibi görür.

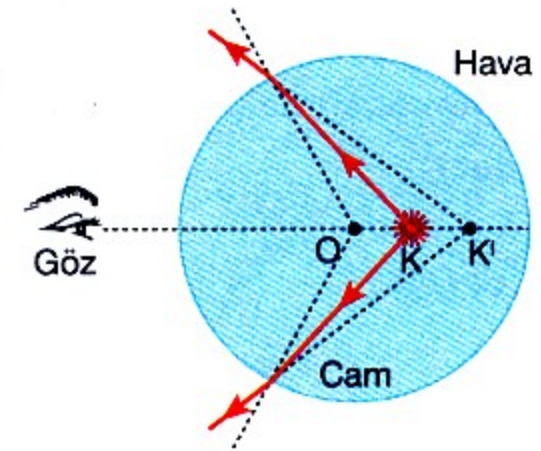
- K cisimi, saydam küresel yüzeyin merkezinde ise; göze gelen ışınlarda kırılma olmayacağından göz, cisimi olduğu yerde görür.



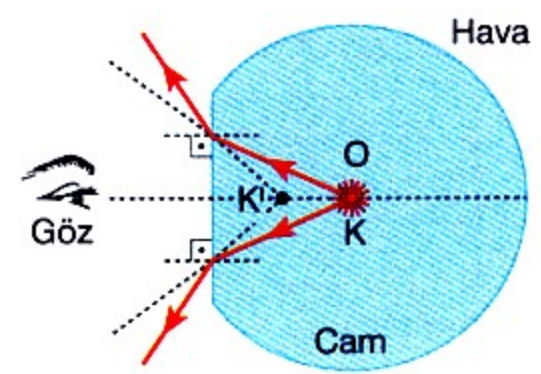
- K cisimi merkezden de yakında ise, göze gelen ışınlar şekildeki gibi kırıldığından, göz K cismini kendisine yaklaşmış görür.



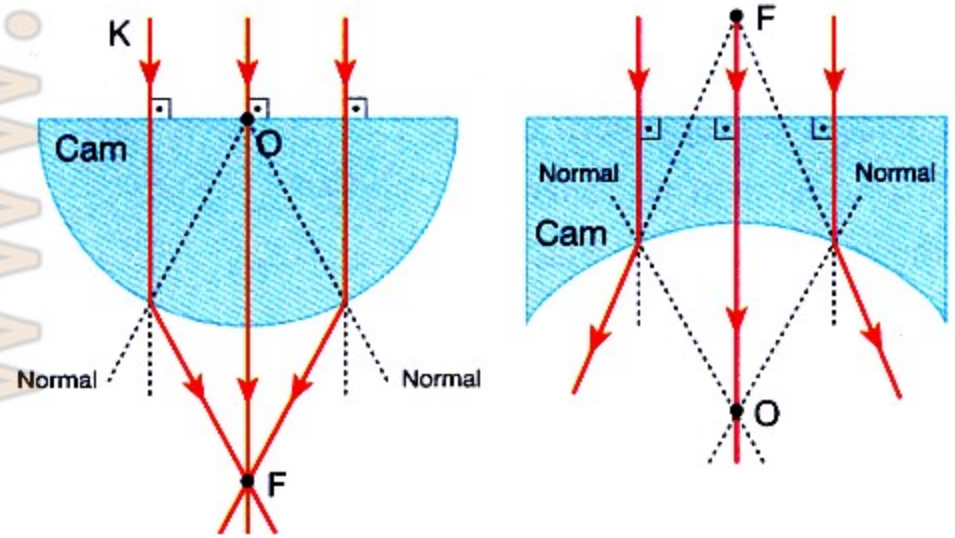
- K cisimi merkezden uzakta ise, göze gelen ışınlar şekildeki gibi kırıldığından göz K cismini kendisinden uzaklaşmış görür.



- Şekildeki gibi kesilmiş bir kürede, göz K cismini kendisine yaklaşmış olarak görür.



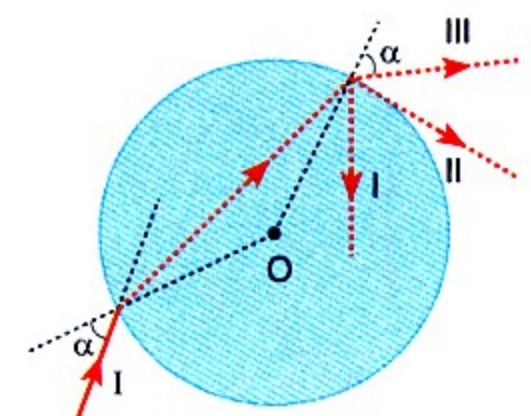
Işığın Mercek Biçimindeki Ortamlarda Kırılması



Mercek biçimindeki, küresel yüzeylere gelen paralel ışınlar şekildeki gibi F noktasında odaklanarak kırılırlar.

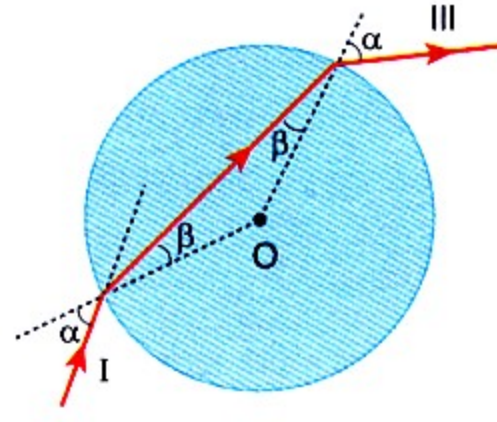
Örnek 10:

O merkezli bir cam küreye şekildeki gibi gönderilen bir I ışık ışını I, II ve III ile verilen yollardan hangilerini izleyebilir?



Çözüm:

Işık α açısıyla gelip β açısıyla cam küreye giriyor. Kırılan ışının cam küre içinde normale yaptığı açılar şekildeki gibi eşit ve β olduğundan, ışın yine α açısı ile dışarıya çıkar. Bu nedenle yalnız III yolunu izler.

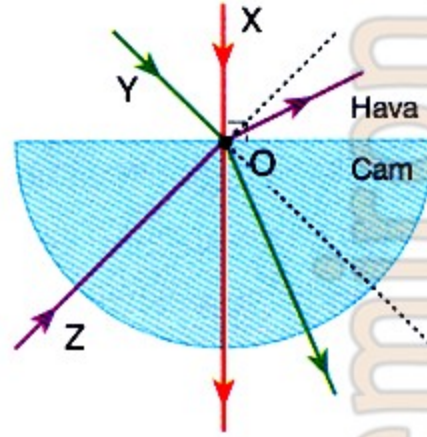
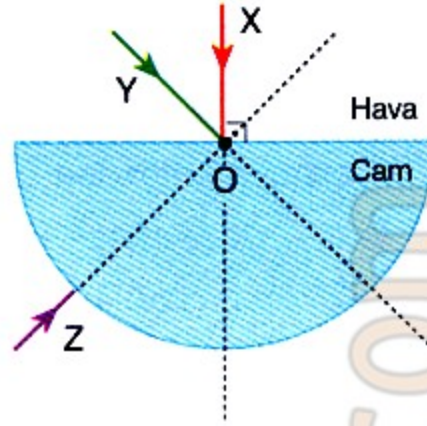


Örnek 11:

Yarım küre şeklindeki camın O merkez noktasına gönderilen X, Y ve Z ışık ışınlarından hangileri doğrultusunu değiştirmeden cam ortamı terk eder?

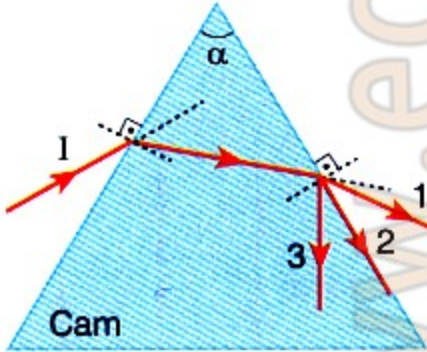
Çözüm:

X, Y ve Z ışınları şekildeki yolları izleyerek dışarı çıkarlar. Buna göre, doğrultusunu değiştirmeyen tek ışın X olur.



Prizmalar

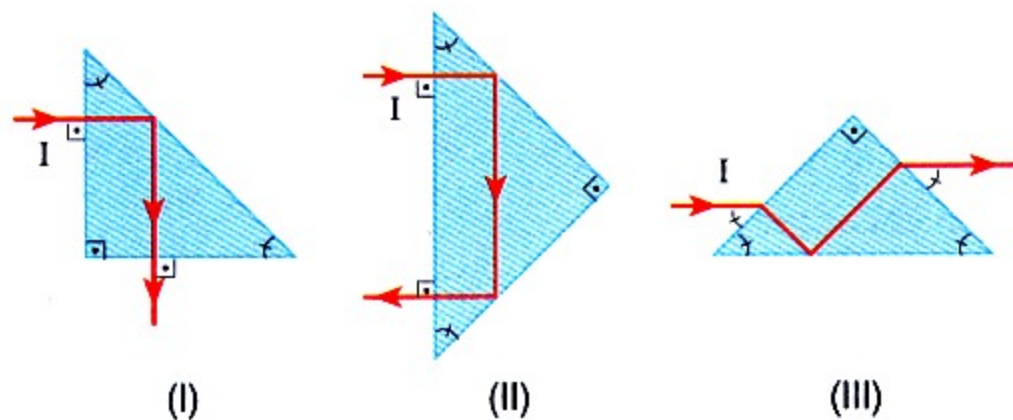
Birbirine paralel olmayan (kesişen) düzlemler arasındaki saydam ortamlara **ışık prizması** denir. Kesişen iki düzlem arasındaki α açısına ise tepe açısı denir. Hava ortamındaki bir prizmaya gelen I ışını şeklindeki 1, 2 ve 3 yollarını izleyebilir.



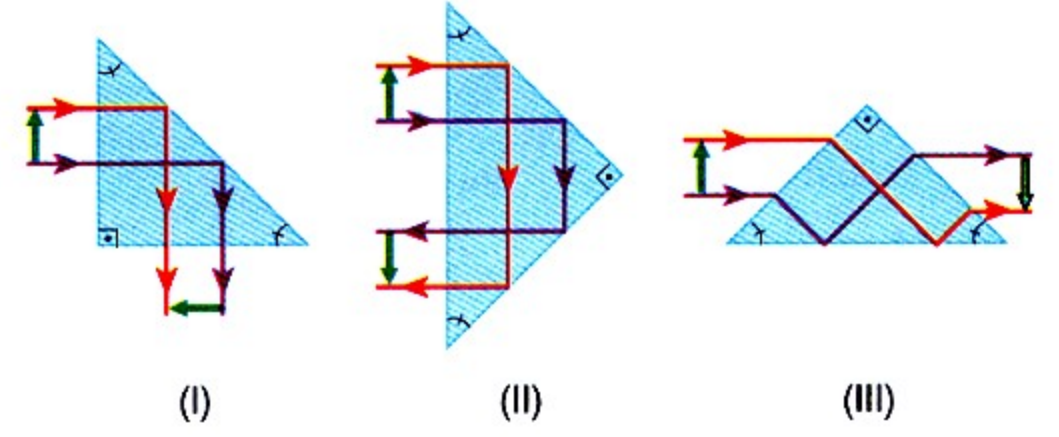
Tam Yansımali Prizmalar

Kesiti ikizkenar dik üçgen biçiminde olan camdan yapılmış prizmalara **tam yansımali prizmalar** denir.

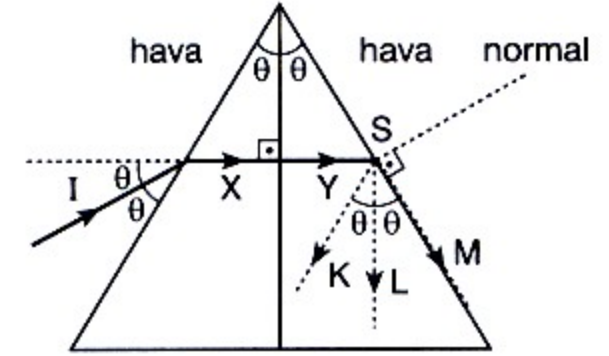
- Tek renkli bir I ışık ışınının camdan yapılmış hava ortamındaki tam yansımali prizmalarda izlediği yollar şekillerdeki gibidir. (Camdan havaya geçişte sınır açısı 42° dir.)



- Hava ortamındaki, tam yansımali prizmalarda oluşan görüntüler I, II ve III şekillerindeki gibidir.



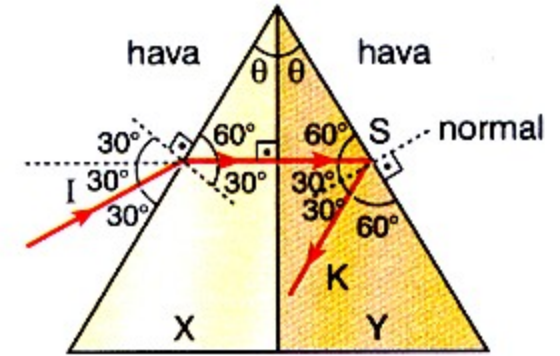
Örnek 12:



Birbirine yapışık X, Y prizmalarının tepe açıları θ dir. X e gelen I ışık ışını S noktasına kadar şekildeki yolu izliyor.

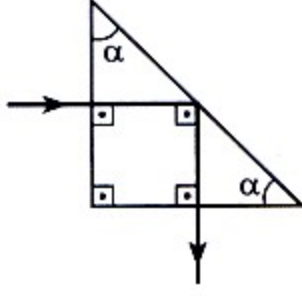
$\theta = 30^\circ$ ve X in kırma indisi, Y ninkinden küçük olduğuna göre, bu ışın S noktasından sonra kesikli çizgilerle belirtilen K, L, M yollarından hangilerini kesinlikle izleyemez? (2006 - ÖSS Fen-2)

Çözüm:

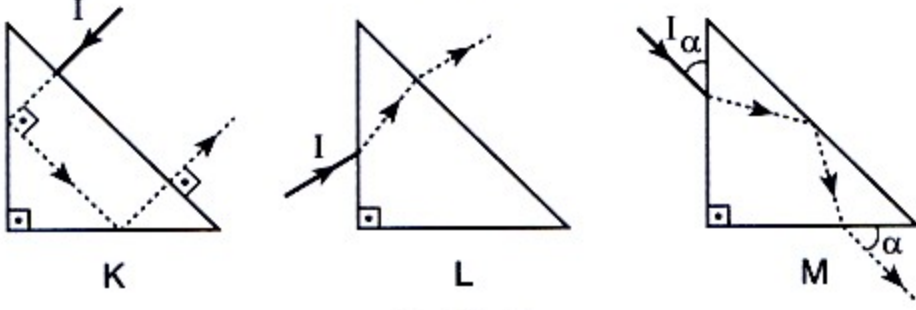


Işının hava ortamından X e girişinde, sinell bağıntısına göre;
 $n_{\text{hava}} \cdot \sin(\theta + \alpha) = n_X \cdot \sin\theta$ dir.
Işının Y den hava ortamına gelme açısı $\theta = 30^\circ$ dir.
 $n_Y > n_X$ olduğundan sinell bağıntısına göre ışın tam yansıma ve sınır açısı yapabilir. Sınır açısı durumunda, M yolunu izleyebilir. Tam yansıma durumunda, $\theta = 30^\circ$ olduğundan yansıyan ışın K gibi olur. L gibi olamaz.

Örnek13:



Şekil - I



Şekil - II

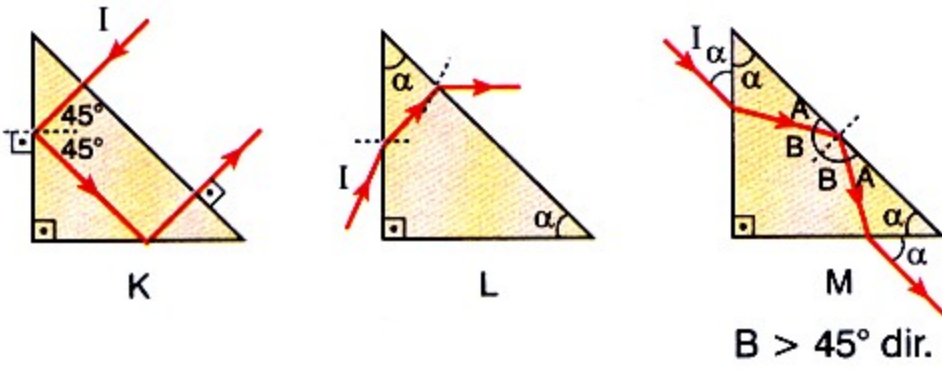
Tam yansımali ışık prizmasına gelen I ışık ışını Şekil-I deki yolu izliyor.

Aynı prizmaya Şekil-II deki K, L, M de belirtilen doğrultularda gelen I ışık ışını, bunların hangilerinde, kesikli çizgilerle gösterilen yolu izleyemez?

(2002 - ÖSS)

Çözüm:

I ışını prizmadan Şekil-I deki gibi tam yansıma yaptığı için sınır açısı 45° den küçüktür. Buna göre; prizmaya gelen K, L, M doğrultularında gelen ışınların izleyeceği yollar aşağıdaki gibidir.

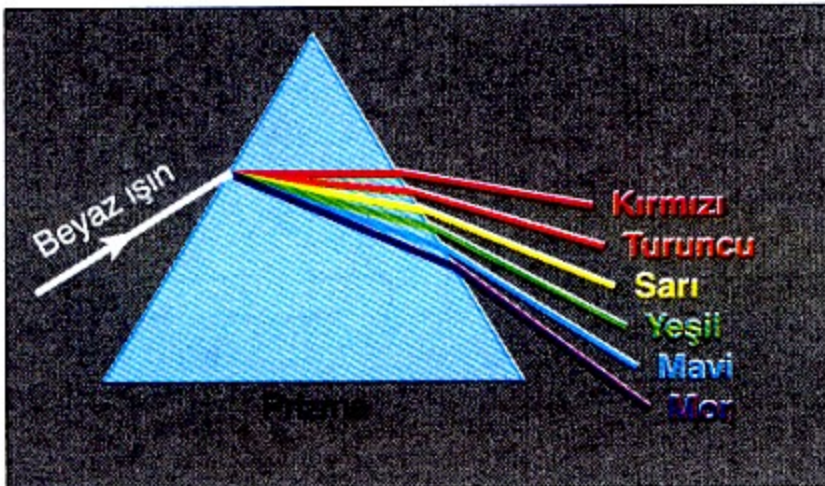


Buna göre, L doğrultusunda gelen ışının izlediği yol yanlıştır. K ve M doğrultusunda gelen ışınların izlediği yollar doğrudur.

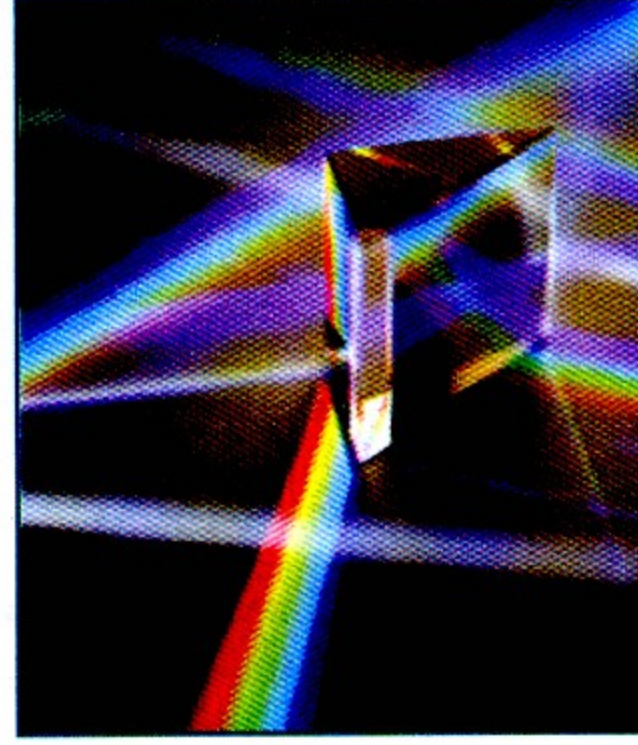
IŞIKTA RENKLER

BEYAZ IŞIĞIN RENKLERE AYRILMASI

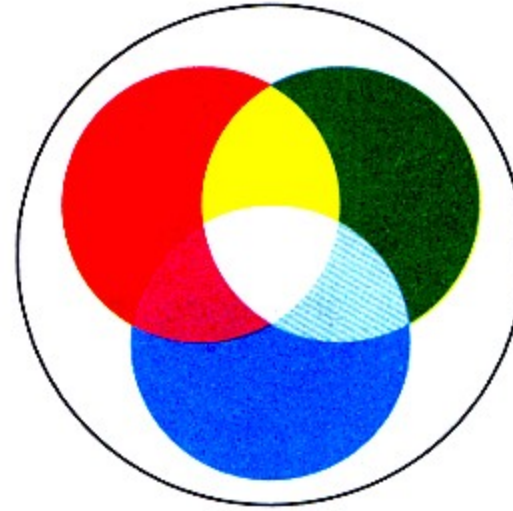
Bir prizmaya gönderilen beyaz ışık, prizmadan geçtikten sonra renklere ayrılır. Bu renkler kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi ve mor olarak sıralanır. Bu tayfta görülen renkler, gökkuşağında gördüğümüz renklerin aynısıdır.



- Beyaz ışığın prizmada renklerine ayrılması olayına **ışık spektrumu (ışık tayfı)** denir.
- Mor ışığın sapma açısı, kırmızınıninkinden daha büyüktür.
- Mor ışının enerjisi, kırmızı ışının enerjisinden büyüktür. Enerjisi büyük olan ışının frekansı büyük dalga boyu ise küçüktür.



RENKLİ GÖRME

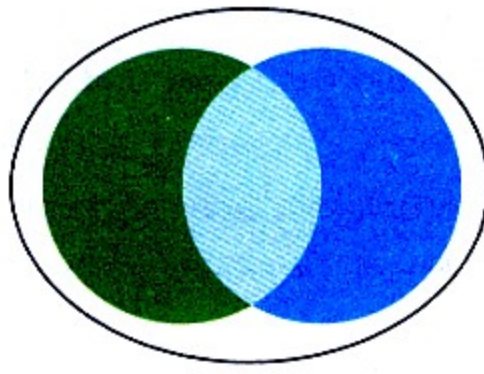


İnsan gözünün renkli görebilmesini koni hücre adındaki hücreler sağlar. İnsan gözünde üç farklı koni hücresi vardır. Bu hücreler beyaz ışığı oluşturan renkli ışınların üçünden etkilenir. Kırmızı, yeşil ve mavi olan bu renkler ana renkler olarak kabul edilir.

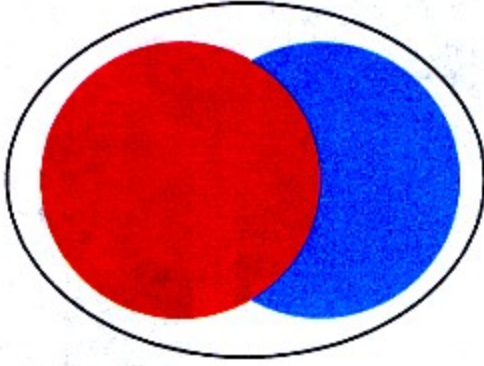
Bu ışıkların belirli oranlarda karıştırılmasıyla elde edilen renklere de ara renkler denir. Bu renkler sarı, magenta ve cyan'dır.



Kırmızı + Yeşil = Sarı

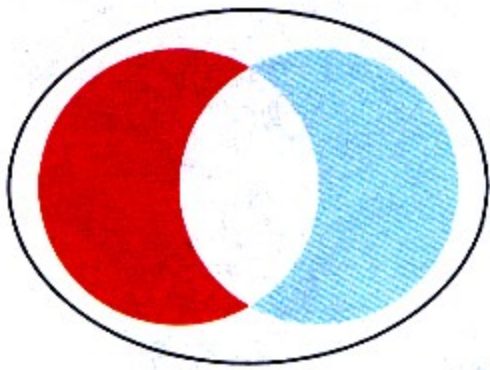


Yeşil + Mavi = Cyan

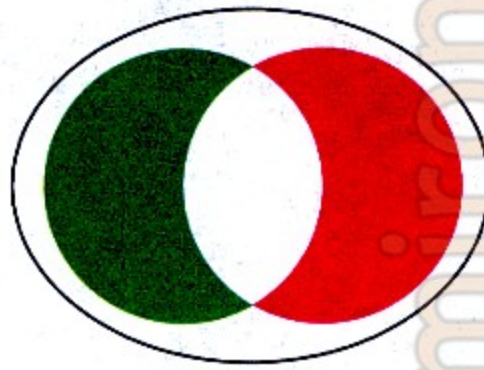


Kırmızı + Mavi = Magenta

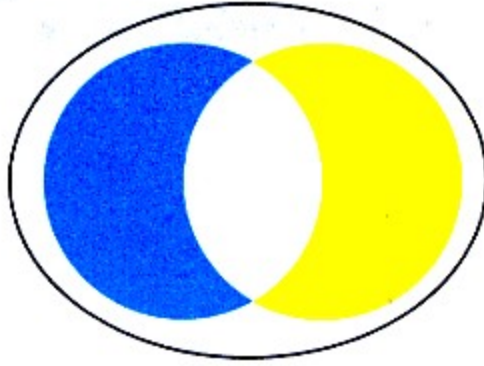
Işıқта bir ana rengi beyaza tamamlayan renge **tamamlayıcı renk** denir. Ana renklerle ara renkler birbirinin tamamlayıcısıdır.



Kırmızı + Cyan = Beyaz



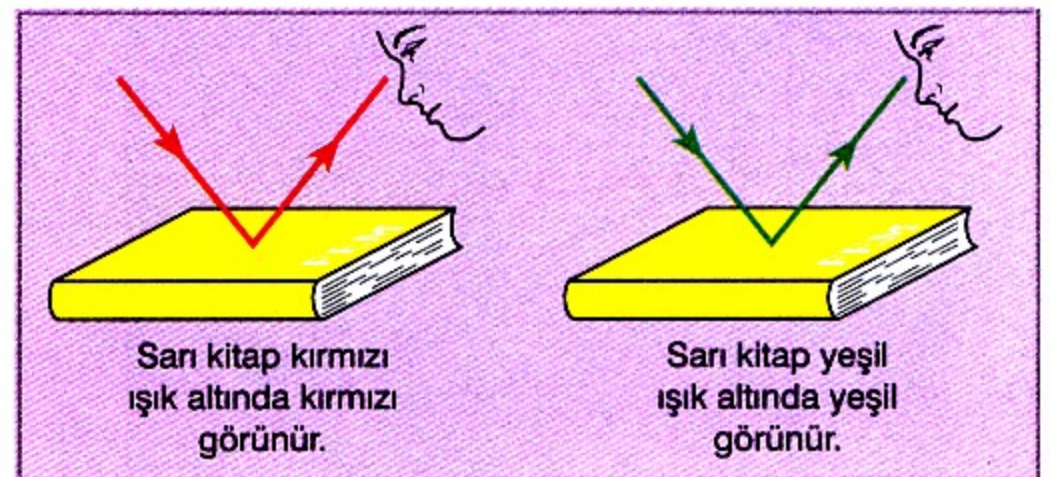
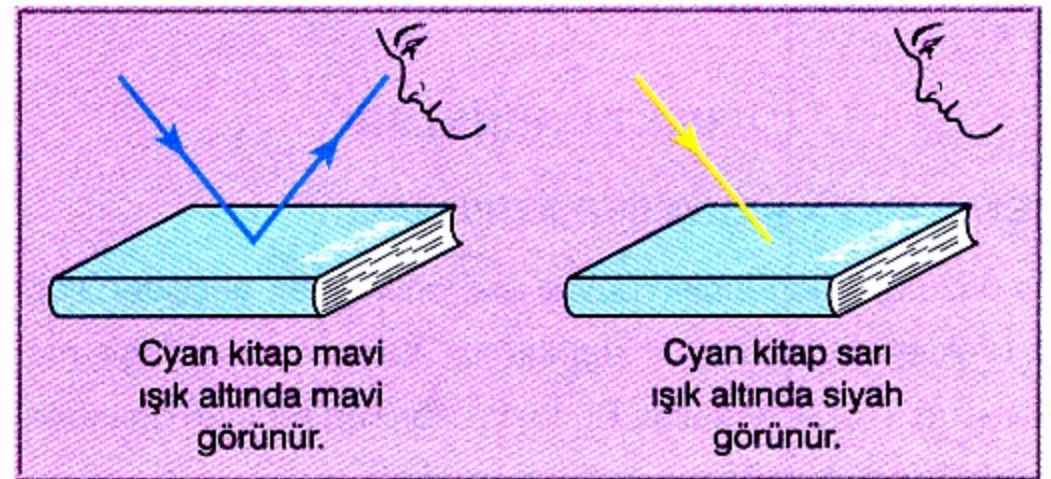
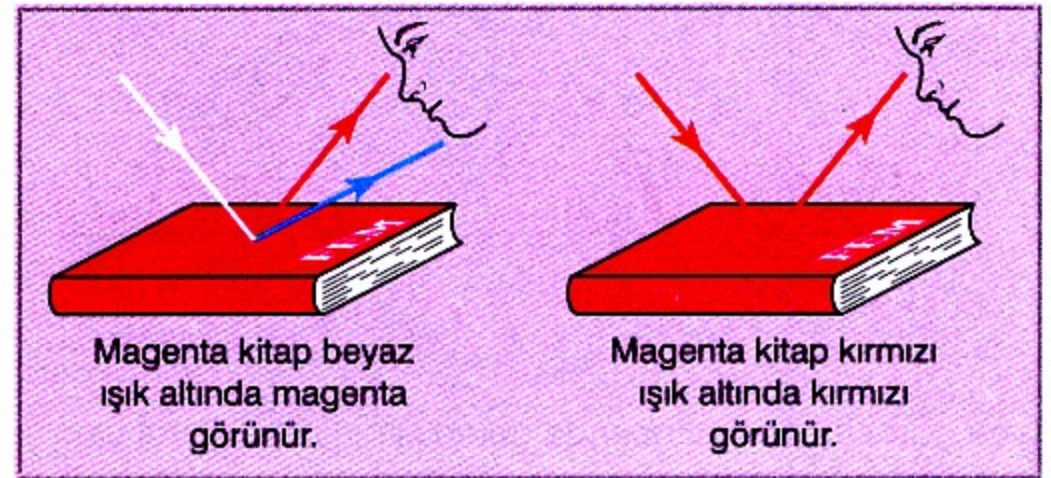
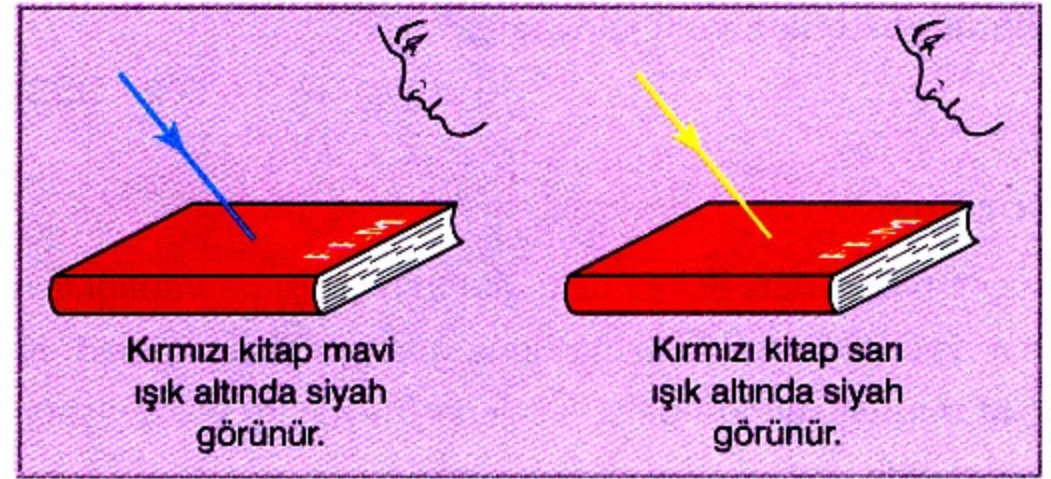
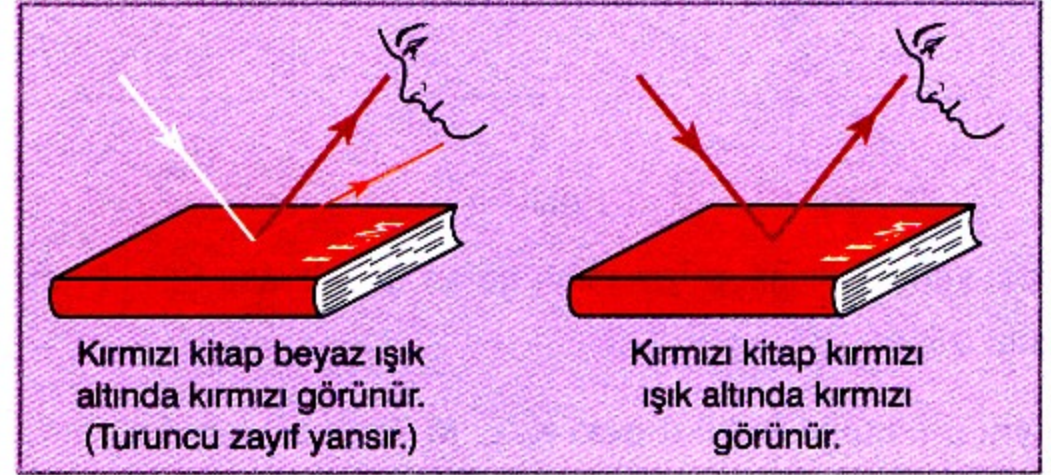
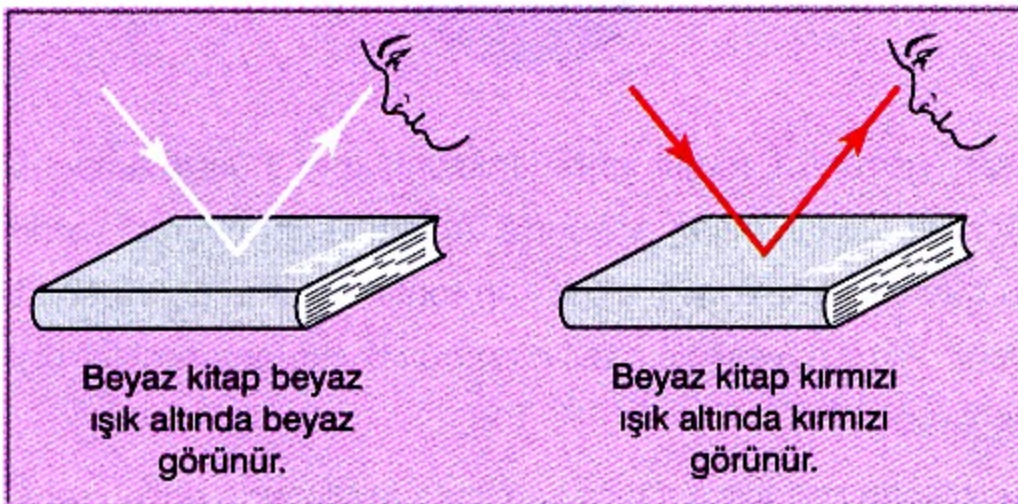
Yeşil + Magenta = Beyaz



Mavi + Sarı = Beyaz

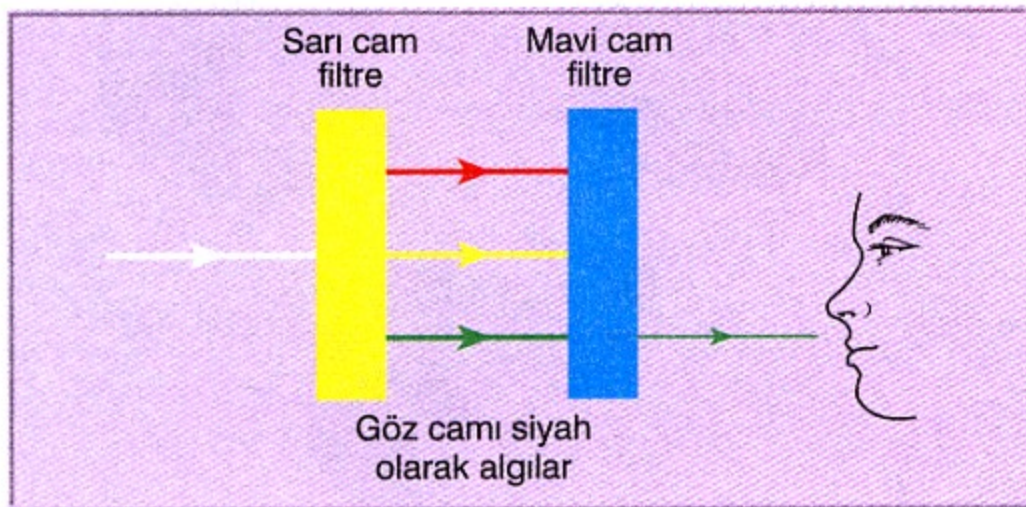
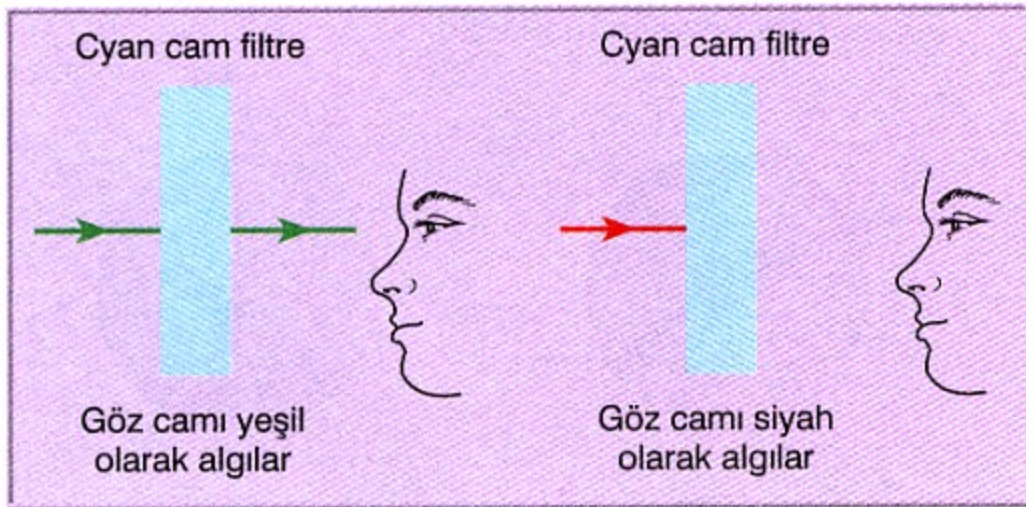
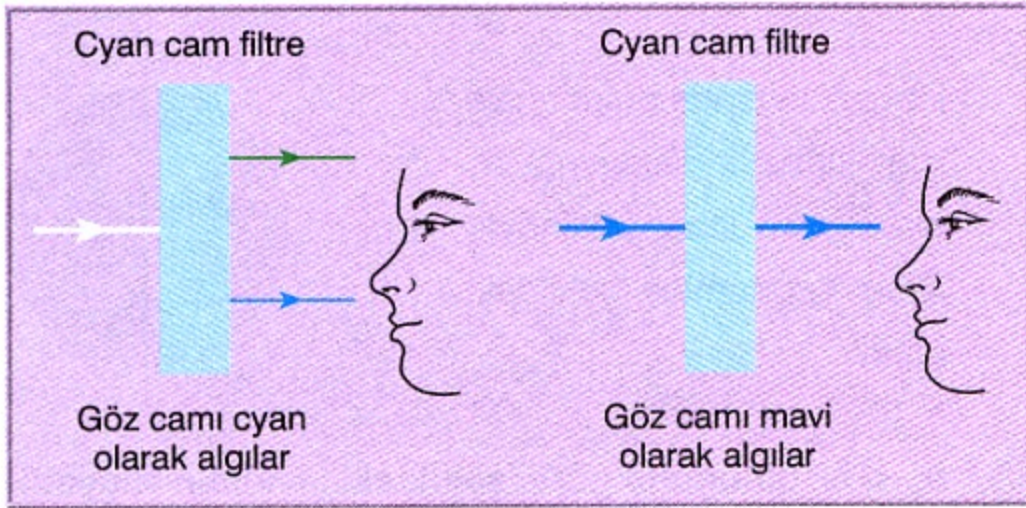
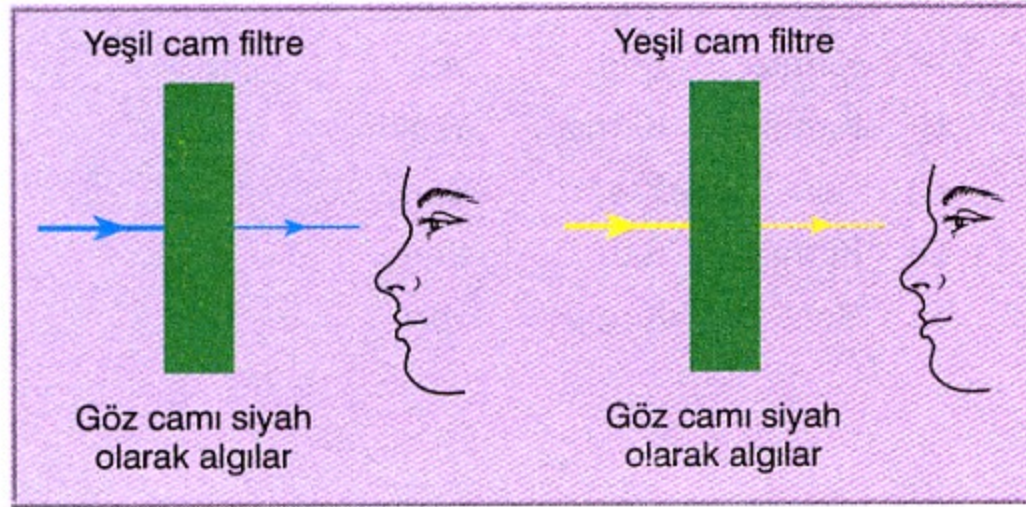
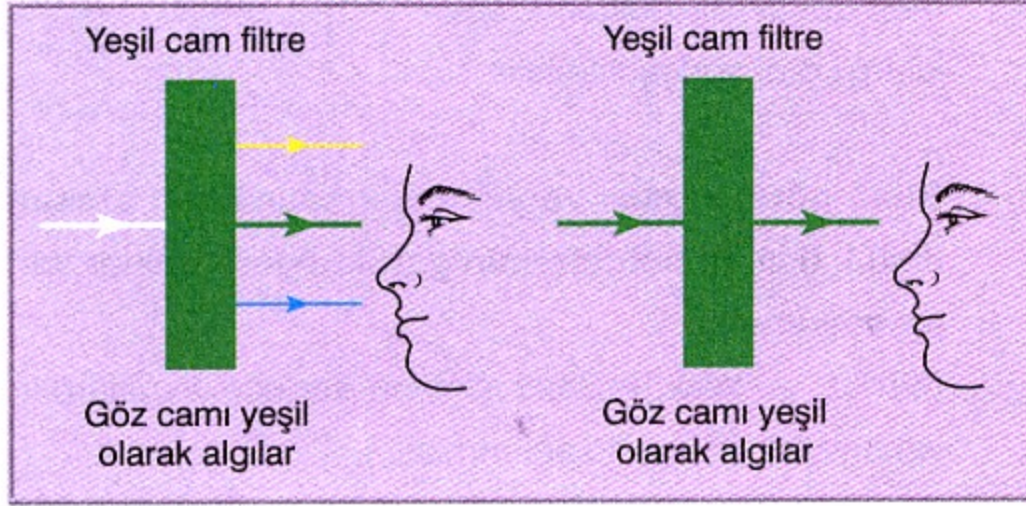
CİSİMLERİN RENKLİ GÖRÜLMESİ

Cisimler yansıttıkları ışık renklerinden baskın olanın renginde görünürler.

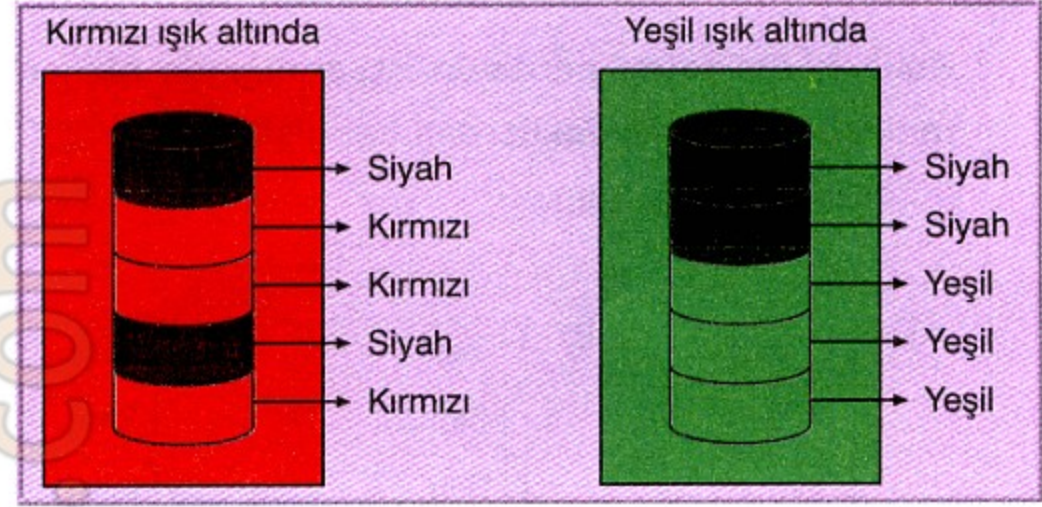
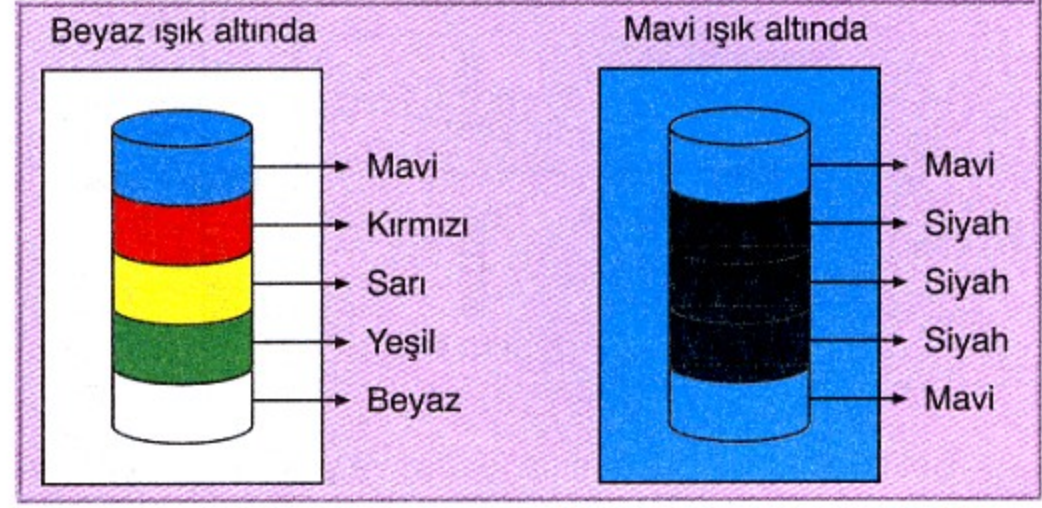


FİLTRELER

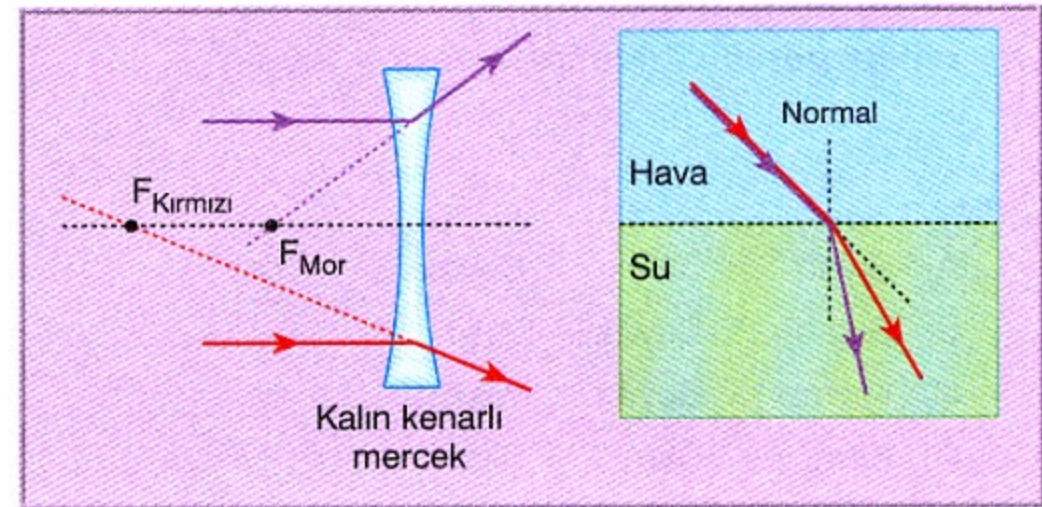
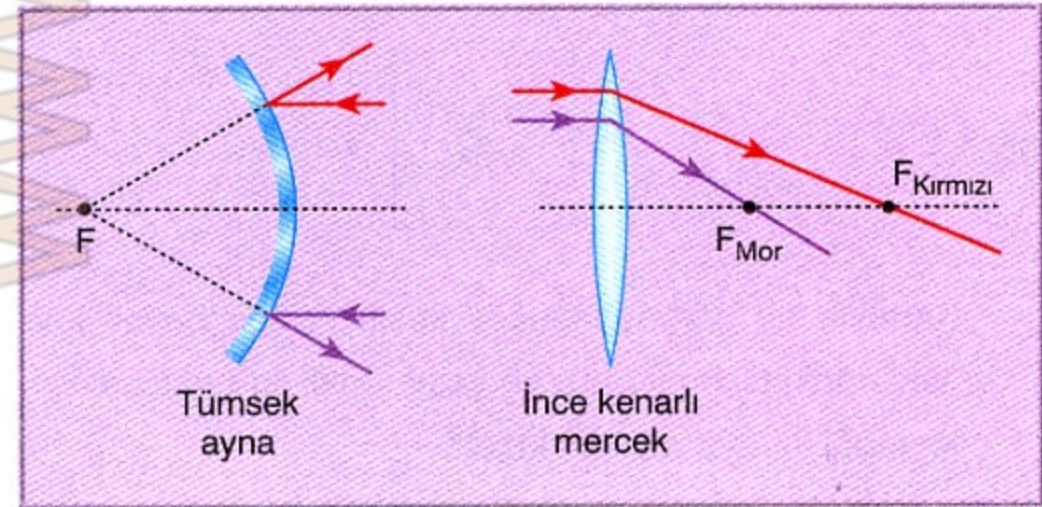
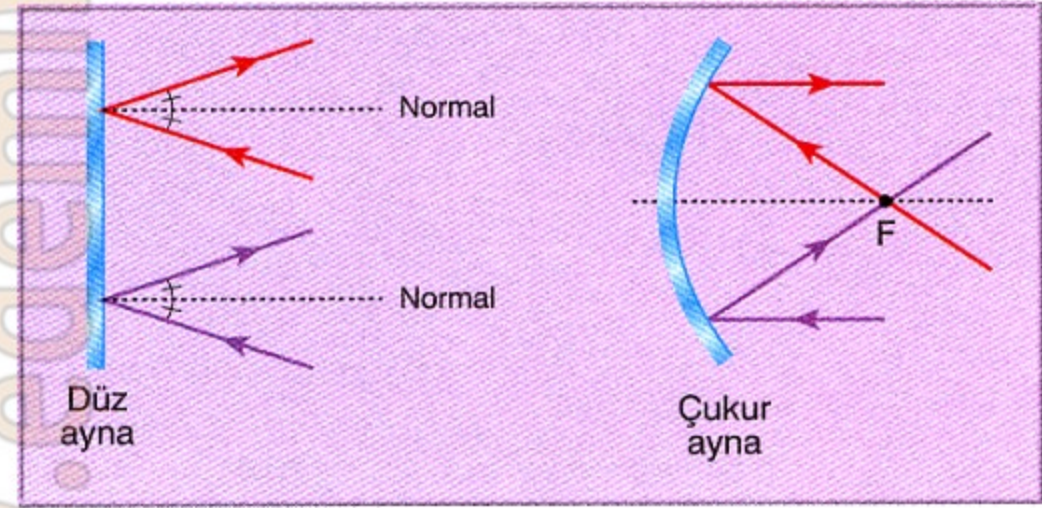
Işıktaki ana renkler kullanılarak yapılan renkli cam filtreler kendi renklerini kuvvetli, komşu renklerini de zayıf şiddette geçirirler. Ara renkler kullanılarak yapılan filtreler ise kendi rengindeki ve kendini oluşturan renklerdeki ışığı kuvvetli geçirirler.



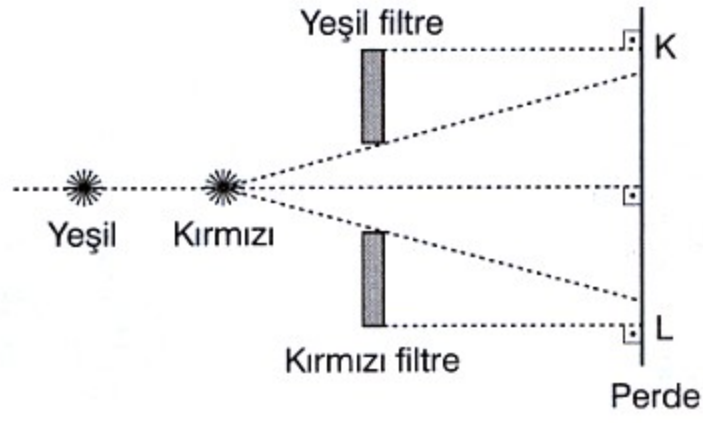
Renk katmanlarından oluşan bir silindirin farklı renkler altındaki görüntüsü:



Renkli ışıkların optik araçlarda yansıma ve kırılması:



1.



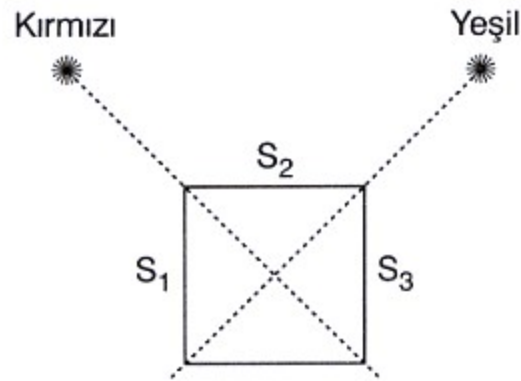
Şekildeki optik düzende kırmızı ve yeşil renkli ışık kaynaklarının önüne kırmızı ve yeşil filtreler konulmuştur.

Buna göre, beyaz perdenin KL aralığında oluşan renkli bölüm aşağıdakilerden hangisi gibidir?

(Kırmızı + Yeşil = Sarı)

- A) B) C)
- D) E)

2.



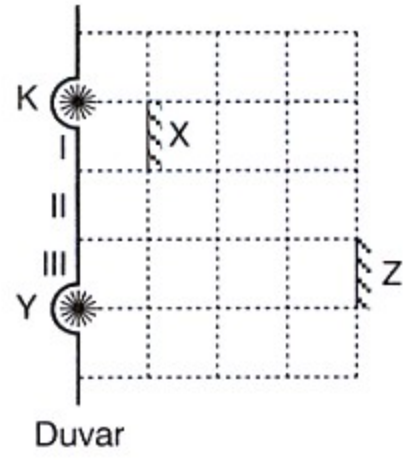
Karanlık bir ortamda düşey kesiti verilen beyaz küp şeklindeki cisim kırmızı ve yeşil renkli iki noktasal ışık kaynağı ile aydınlatılmaktadır.

Buna göre, kübün S_1 , S_2 ve S_3 yüzeyleri hangi renkte görülür? (Kırmızı + Yeşil = Sarı)

- | | S_1 | S_2 | S_3 |
|----|---------|-------|-------|
| A) | Siyah | Sarı | Beyaz |
| B) | Siyah | Beyaz | Yeşil |
| C) | Kırmızı | Beyaz | Yeşil |
| D) | Kırmızı | Sarı | Siyah |
| E) | Kırmızı | Sarı | Yeşil |

3.

Beyaz duvar üzerindeki yarı küresel engeller içinde bulunan noktasal kırmızı (K) ve yeşil (Y) ışık kaynakları ile X, Z düzlem aynaları eşit bölmeli düşey bir düzleme şekildeki gibi yerleştirilmiştir.



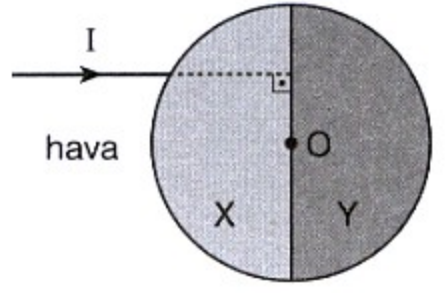
Buna göre; kırmızı ve yeşil ışık kaynakları arasındaki I, II ve III bölgelerinin görüldükleri renkler için ne söylenebilir?

(Kırmızı + Yeşil = Sarı; ışınların sadece aynalardan yansiyarak gelmesi sağlanmıştır.)

- | | I | II | III |
|----|---------|---------|-------|
| A) | Kırmızı | Sarı | Yeşil |
| B) | Kırmızı | Kırmızı | Yeşil |
| C) | Sarı | Yeşil | Sarı |
| D) | Kırmızı | Sarı | Sarı |
| E) | Sarı | Kırmızı | Yeşil |

4.

Hava ortamında bulunan ve ışığı kırma indisleri n_X , n_Y olan yarı küre şeklindeki X ve Y ortamları şekildeki gibidir.

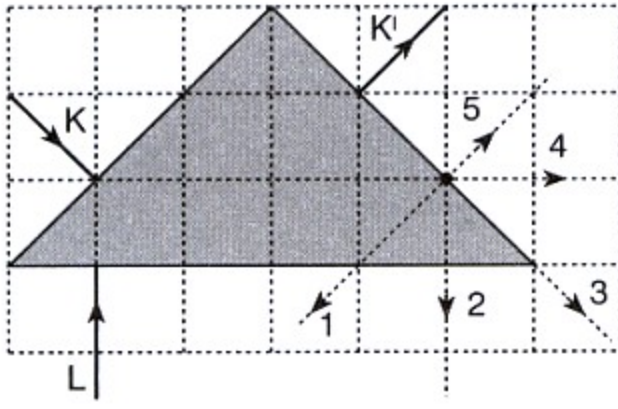


$n_X < n_Y$ olduğuna göre, şekildeki I ışınının izleyebileceği yol aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

(O, küresel yüzeyin merkezidir.)

- A)
- B)
- C)
- D)
- E)

5.



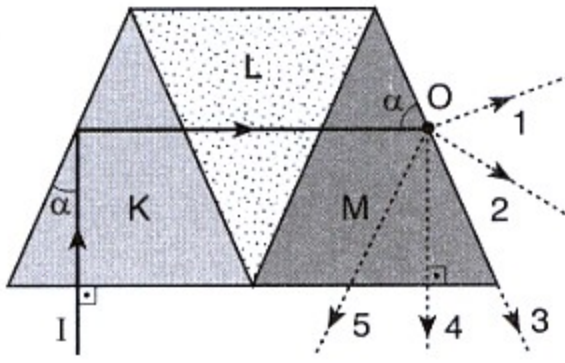
Tam yansımali bir prizmaya Şekildeki gibi gönderilen tek renkli K ışıını prizmayı K' gibi terkeder.

Buna göre, aynı renkli L ışıını prizmayı kesikli çizgi ile gösterilenlerden hangisi gibi terkeder?

(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

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

6.

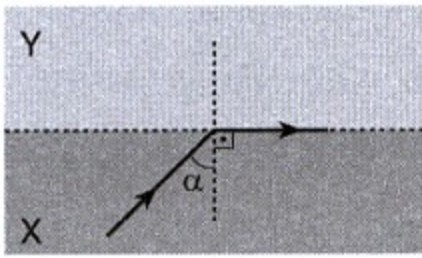


Düşey kesitleri Şekildeki gibi verilen hava ortamındaki K, L ve M saydam ortamlarında tek renkli I ışıını O noktasına gelinceye kadar izlediği yol Şekildeki gibidir.

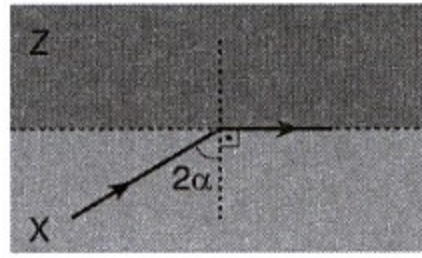
Buna göre; I ışıını bundan sonra 1, 2, 3, 4 ve 5 ile gösterilen yollardan hangisini izler?

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

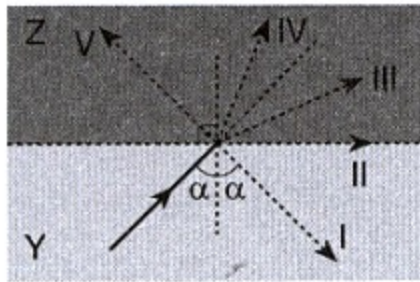
7.



Şekil - I



Şekil - II



Şekil - III

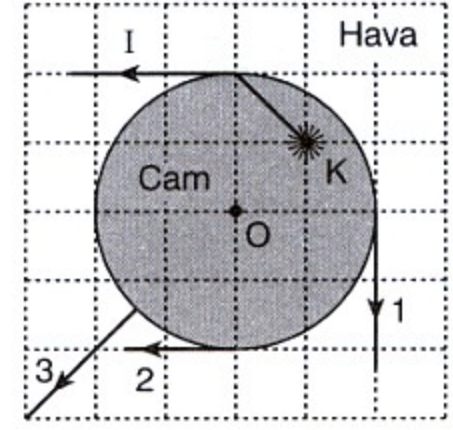
Tek renkli bir I ışıını saydam X, Y ve saydam X, Z ortamlarında kırıldıktan sonra izlediği yol Şekil-I ve Şekil-II deki gibidir.

Y den Z ye Şekil-III teki gibi gönderilen aynı renkli I ışıını gösterilen numaralandırılmış yollardan hangisini izler?

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

8.

Hava ortamı içinde bulunan, O merkezli cam küre içindeki, tek renkli ışıık yayan noktasal K ışıık kaynağından çıkan I ışıık ışıını Şekildeki yolu izliyor.



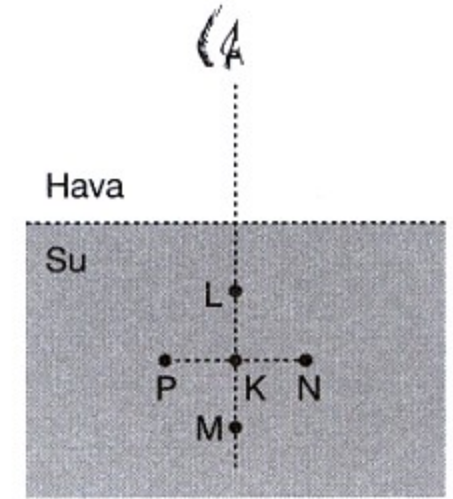
Buna göre; 1, 2 ve 3 nolu ışıık ışıınlarından hangileri K ışıık kaynağından gelmiş olabilir?

(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

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

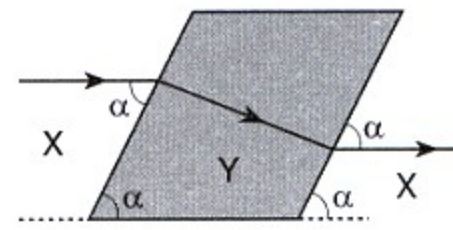
9.

Su içerisinde K noktasındaki noktasal cisme, hava ortamından normale yakın doğrultuda bakan bir gözlemci cismi hangi noktada görebilir?

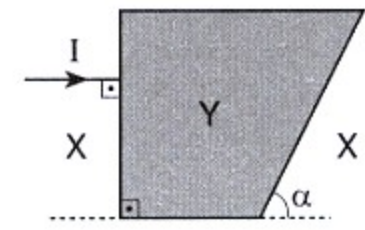


- A) K B) L C) N D) M E) P

10.



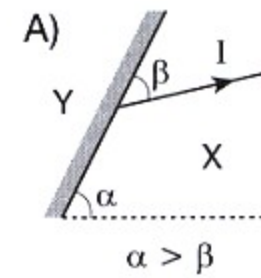
Şekil - I



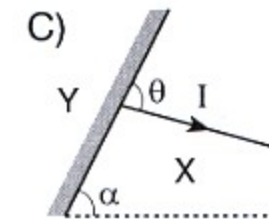
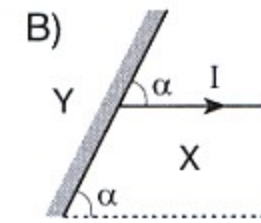
Şekil - II

Şekil-I de I ışıını X ve Y ortamlarından ge iŐi g sterilmiŐtir.

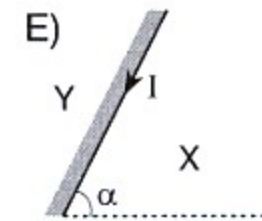
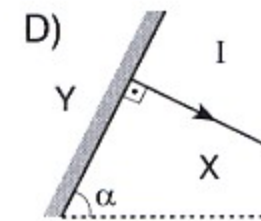
Aynı I ışıını Şekil-II deki gibi gelirse, Y ortamından X ortamına nasıl ge er?



$$\alpha > \beta$$

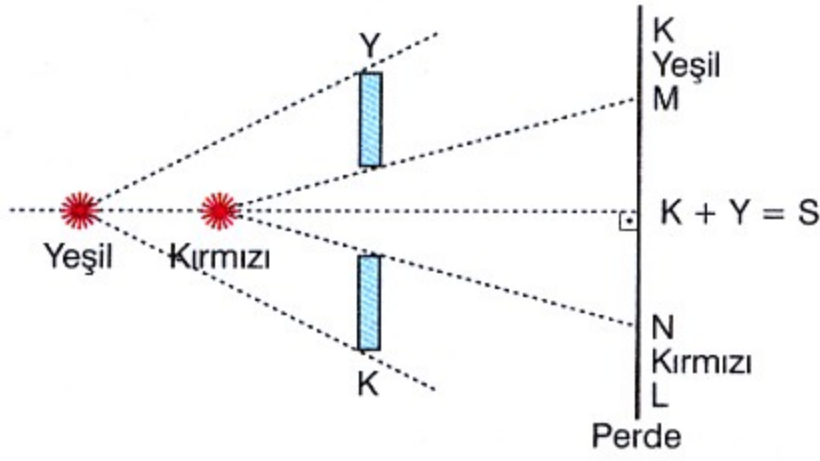


$$\theta > \alpha$$



TEST 1 ÇÖZÜMLERİ

1.

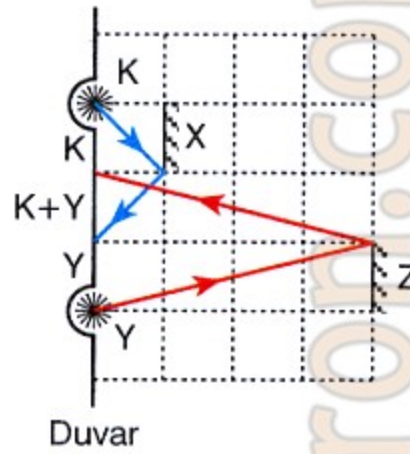


Cevap C

2. S_1 yüzeyi sadece kırmızı ile; S_3 yüzeyi ise sadece yeşil ile aydınlanır. S_2 yüzeyi her ikisi tarafından aydınlanır ve sarı görülür.

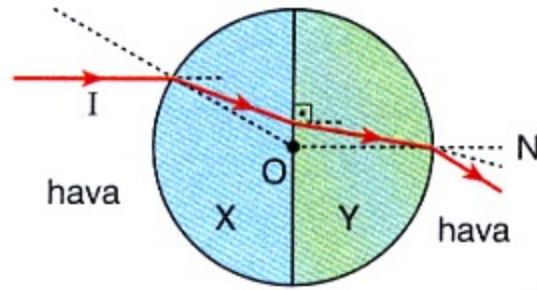
Cevap E

3. Şekilde de görüldüğü gibi, K ve Y kaynaklarından çıkan ışınlar aynalardan yansıtıldığında, I bölgesi yalnız kırmızı, II bölgesi kırmızı + yeşil III bölgesi ise yalnız yeşil ışık aldığından doğru cevap I (kırmızı), II (sarı) ve III (yeşil) olur.



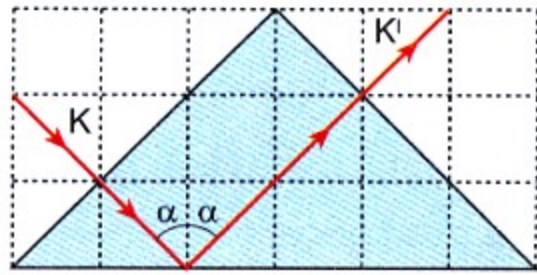
Cevap A

4. Işığın yolu şekildeki gibidir.

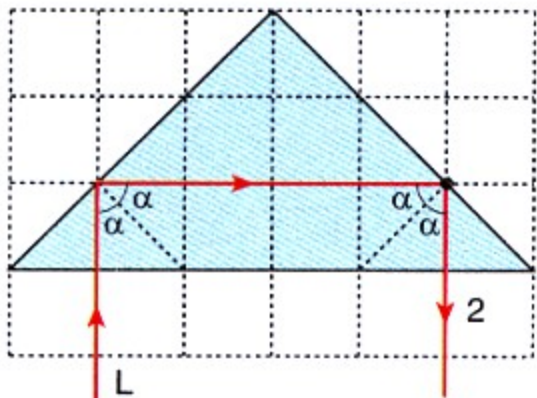


Cevap B

5. K nin izlediği yol incelenirse;

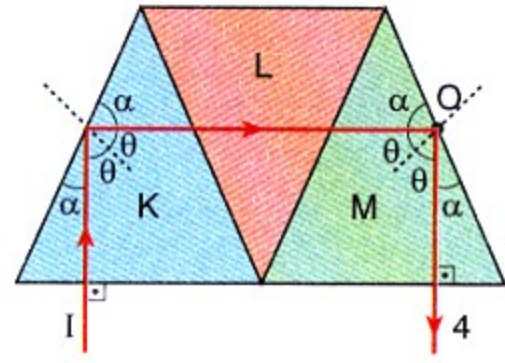


α açısının sınır açısından büyük olduğu görülür. Bu durumda L ışınının izleyeceği yol şekildeki gibi olur.



Cevap B

6. K, L ve M ortamlarında ilerleyen ışın kırılmadığına göre; ortamlar aynıdır. K nin yan yüzeyine çarpan ışın tam yansıma yaptığına göre, aynı şartlardaki M de, aynı ışığın tam yansımasını sağlar. 4 ışını gibi çıkar.



Cevap D

7. Şekil-I incelendiğinde X ten Y ye gelen ışın için sınır açısı α dır. Şekil-II incelendiğinde X ten Z ye gelen ışın için sınır açısı 2α dır.

Sınır açısı ortamlar arasındaki indis farkı ile ters orantılıdır. Bu nedenle, X ile Y arasındaki fark X ile Z arasındaki farka göre daha büyüktür. X ortamı kırılma indisi en büyük ortamdır. Öyleyse Y ortamının ışığı kırma indisi Z ninkinden küçüktür. Bu nedenle Şekil-III te Y ortamdan Z ye gelen ışın IV ile gösterilen ışın gibi normale yaklaşmalıdır.

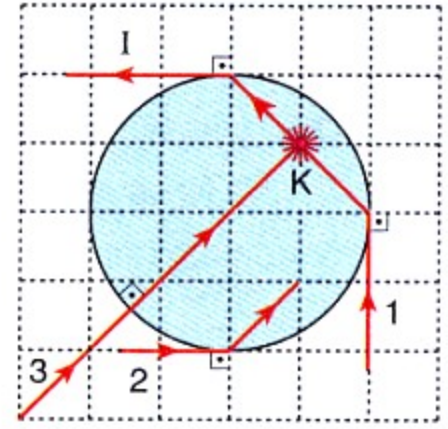
Cevap D

8. K den gelen I ışığı camdan havaya 45° gelme açısıyla gelip havaya 90° ile çıkmıştır.

1 ışığı ters yönde gönderirse, K den geçer.

2 ışığı ters yönde gönderilirse, K den geçmez.

3. Işığı ters yönde gönderilirse, K den geçer.



Cevap A

9. Kırılma indisi büyük ortamda bulunan cisimlere kırılma indisi küçük ortamdan normale yakın doğrularda bakan gözlemciler cismi kendilerine yaklaşmış olarak görürler. Bu nedenle K cismi L de görülür.

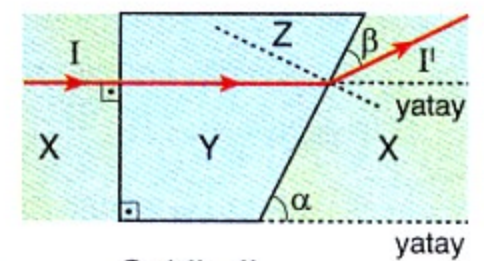
Cevap B

10. X ortamından gelen I ışını Şekil-I deki gibi Y ortamına geçerken yüzeyin normalinden uzaklaşarak kırılır. Dolayısıyla Y ortamının kırıcılık indisi, X ortamının kırıcılık indisinden büyüktür.



Şekil - I

Şekil-II de X ortamından gönderilen aynı I ışını önce ayırıcı yüzeye dik geldiği için kırılmaz. Sonra da Y den X ortamına çıkar-

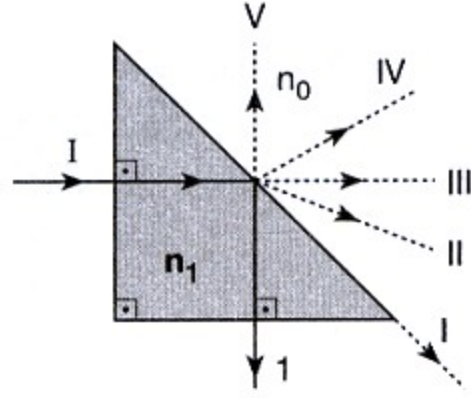


Şekil - II

ken ayırıcı yüzeyin normalinden uzaklaşarak I' ışını olarak kırılır. $\beta < \alpha$ olduğundan doğru seçenek A dır.

Cevap A

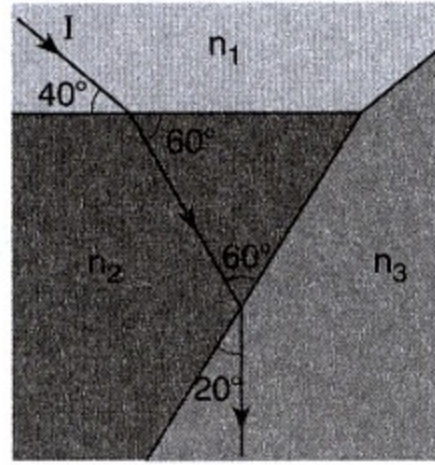
1. Hava ortamında bulunan cam bir prizmaya şekildeki gibi gönderilen I ışını 1 yolunu izleyerek prizmadan çıkıyor.



Prizmanın bulunduğu ortamın indisi, prizmanınkinden daha büyük olursa, ışığın izleyeceği yol kesikli çizgi ile gösterilenlerden hangisi gibi olur?

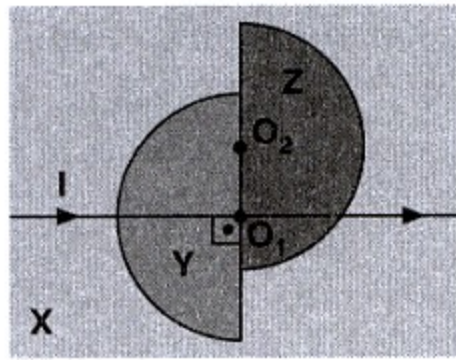
- A) I B) II C) III D) IV E) V

2. I ışının farklı saydam ortamlarda izlediği yol şekildeki gibi olduğuna göre, ortamların ışığı kırma indisleri n_1 , n_2 ve n_3 arasındaki ilişki nedir?



- A) $n_2 > n_3 > n_1$ B) $n_2 > n_1 > n_3$
C) $n_3 > n_1 > n_2$ D) $n_1 > n_3 > n_2$
E) $n_1 > n_2 > n_3$

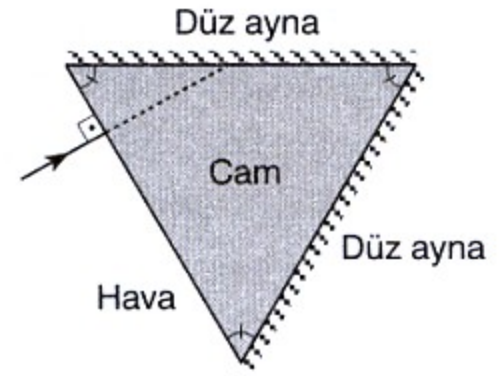
3. Saydam X ortamında bulunan, saydam Y ve Z yarımküresel ortamlarına gönderilen I ışını Y küresel ortamının merkezi O_1 den geçerek yoluna şekildeki gibi devam ediyor.



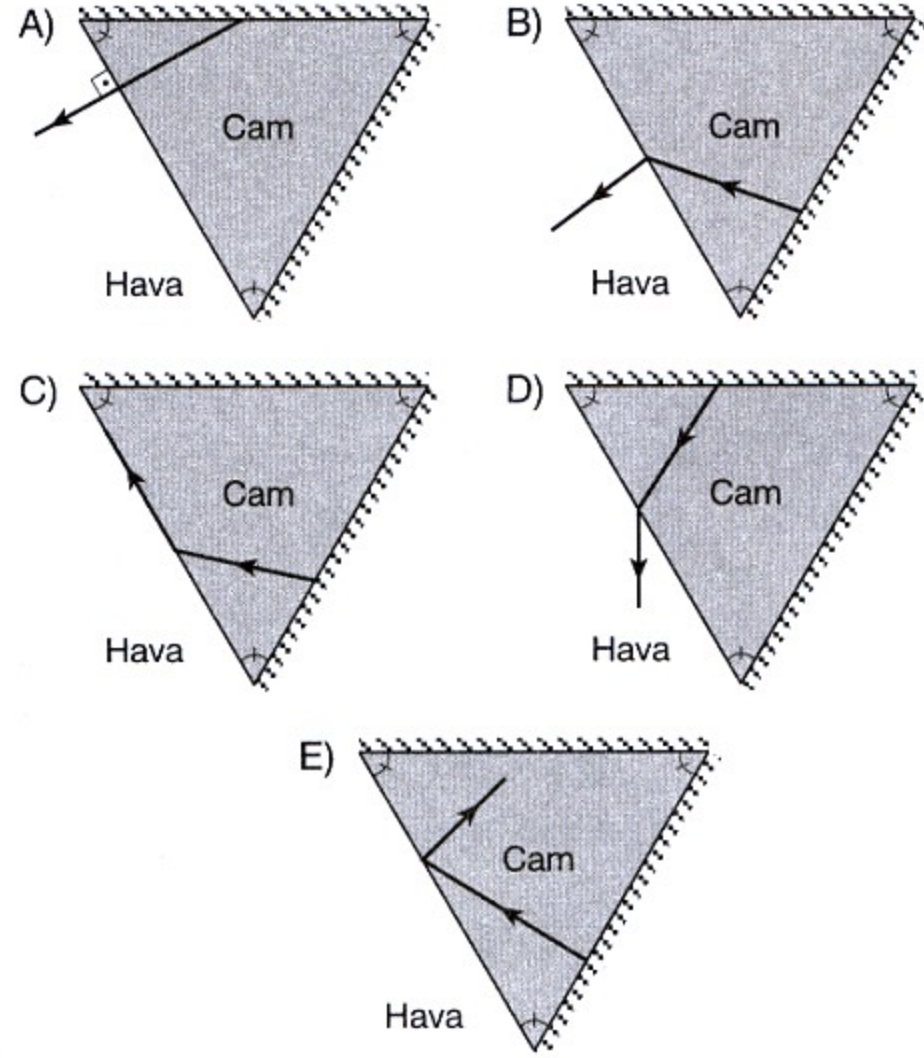
Buna göre; X, Y ve Z ortamlarının ışığı kırma indisleri n_X , n_Y ve n_Z için ne söylenebilir? (O_2 , Z küresel ortamının merkezidir.)

- A) $n_X = n_Y = n_Z$ dir.
B) $n_X = n_Y$, n_Z için birşey söylenemez.
C) $n_X = n_Z$, n_Y için birşey söylenemez.
D) $n_Y = n_Z$, n_X için birşey söylenemez.
E) n_X , n_Y , n_Z için birşey söylenemez.

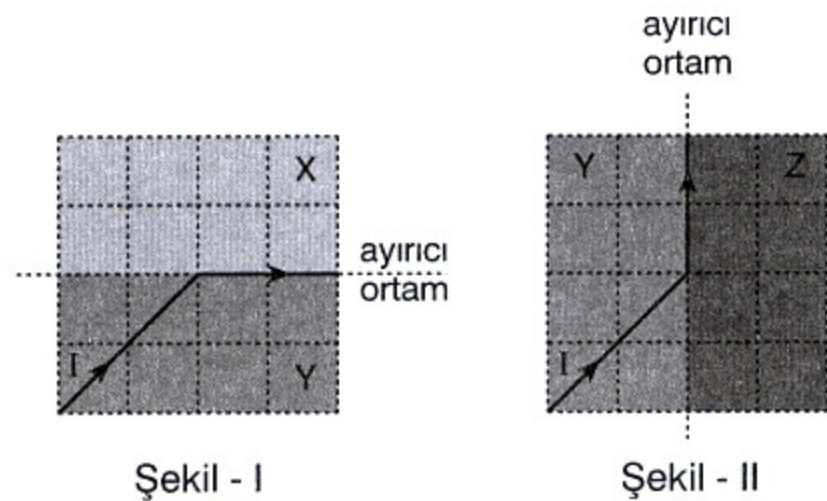
4. Eşkenar üçgen şeklindeki cam prizmanın iki kenarına şekildeki gibi düz ayna yerleştirilmiştir.



Cam prizmaya şekildeki gibi gelen tek renkli bir I ışını, prizmayı aşağıdakilerden hangisi gibi terkederek çıkar?



- 5.



Şekil - I

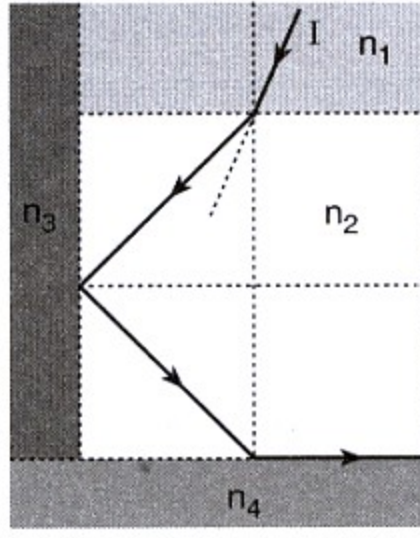
Şekil - II

Şekil - I ve II deki, X, Y ve Z saydam ortamlarında tek renkli I ışının izlediği yollar gösterilmiştir.

Buna göre, X ve Z ortamlarının ışığı kırma indisleri oranı; $\frac{n_X}{n_Z}$ kaçtır?

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

6. I ışını, farklı saydam ortamlarda şekildeki gibi bir yol izlediğine göre, ortamların ışığı kırma indisleri n_1 , n_2 , n_3 ve n_4 arasındaki ilişki nedir?

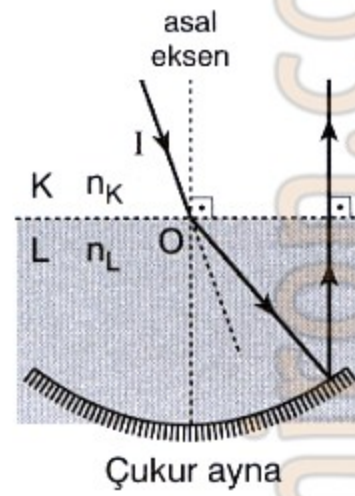


- A) $n_1 > n_2 > n_4 > n_3$ B) $n_3 > n_2 > n_1 > n_4$
 C) $n_4 > n_3 > n_2 > n_1$ D) $n_3 > n_2 > n_4 > n_1$
 E) $n_1 > n_2 > n_3 > n_4$

7. Bir I ışınının ışığı kırma indisleri n_K ve n_L olan ortamlarda izlediği yol şekildeki gibidir.

Buna göre,

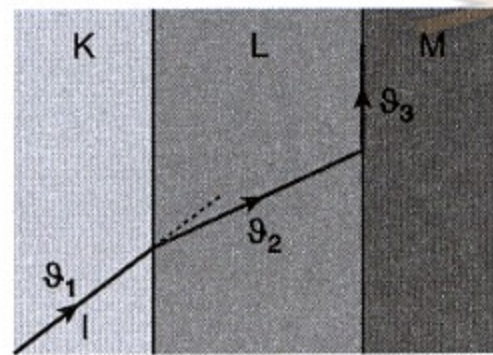
- I. $n_K > n_L$ dir.
 II. O noktası çukur aynanın odağıdır.
 III. $n_L > n_K$ dir.



yargılarından hangileri doğrudur?

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

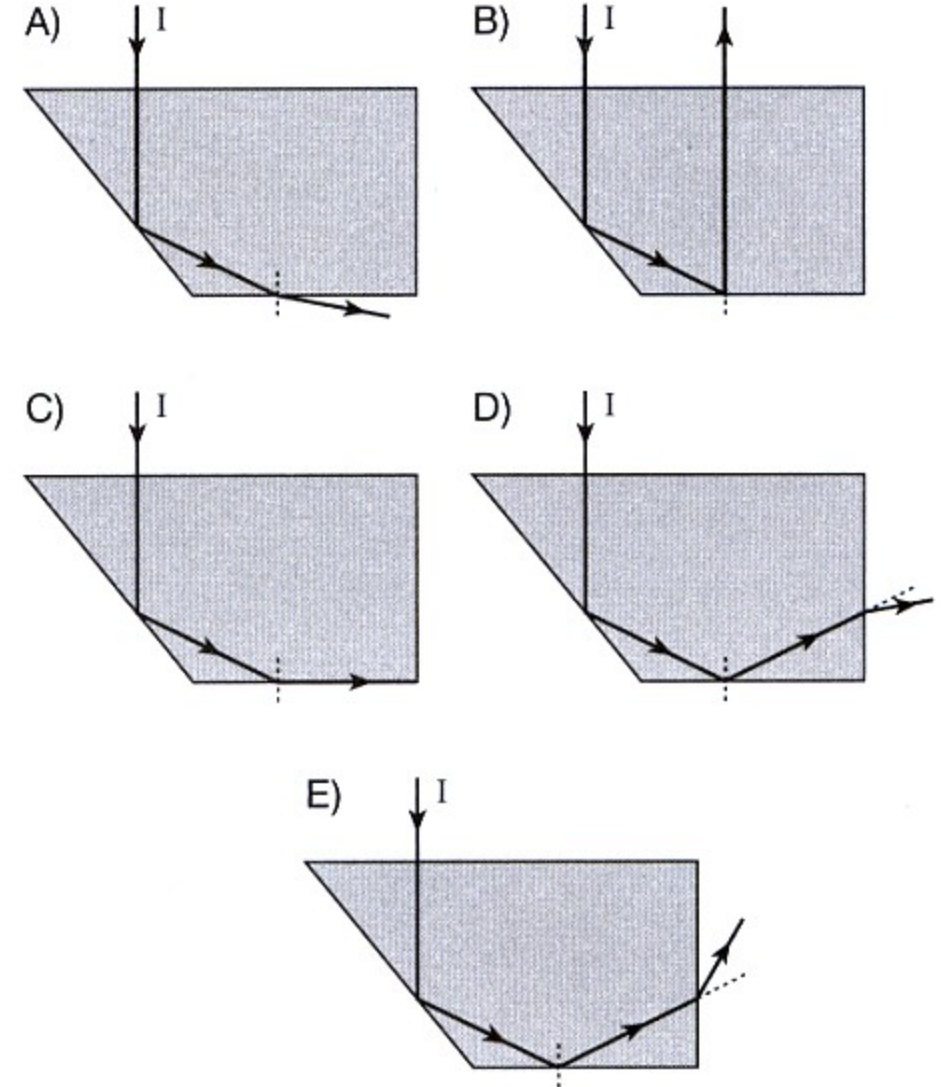
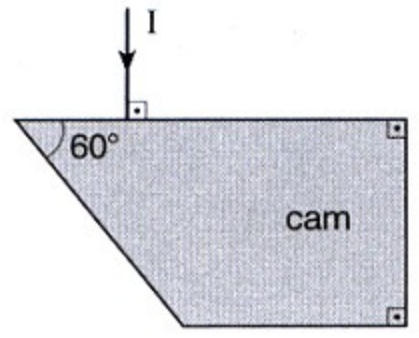
8. Tek renkli bir I ışınının birbirlerine paralel K, L ve M ortamlarında izlediği yol şeklindeki gibidir.



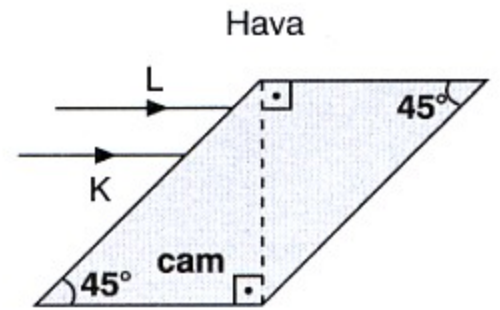
Dalga modeline göre ışığın bu ortamlardaki hızları v_1 , v_2 ve v_3 olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $v_2 > v_1 > v_3$ B) $v_1 > v_2 > v_3$
 C) $v_3 > v_1 > v_2$ D) $v_1 = v_2 = v_3$
 E) $v_3 > v_2 > v_1$

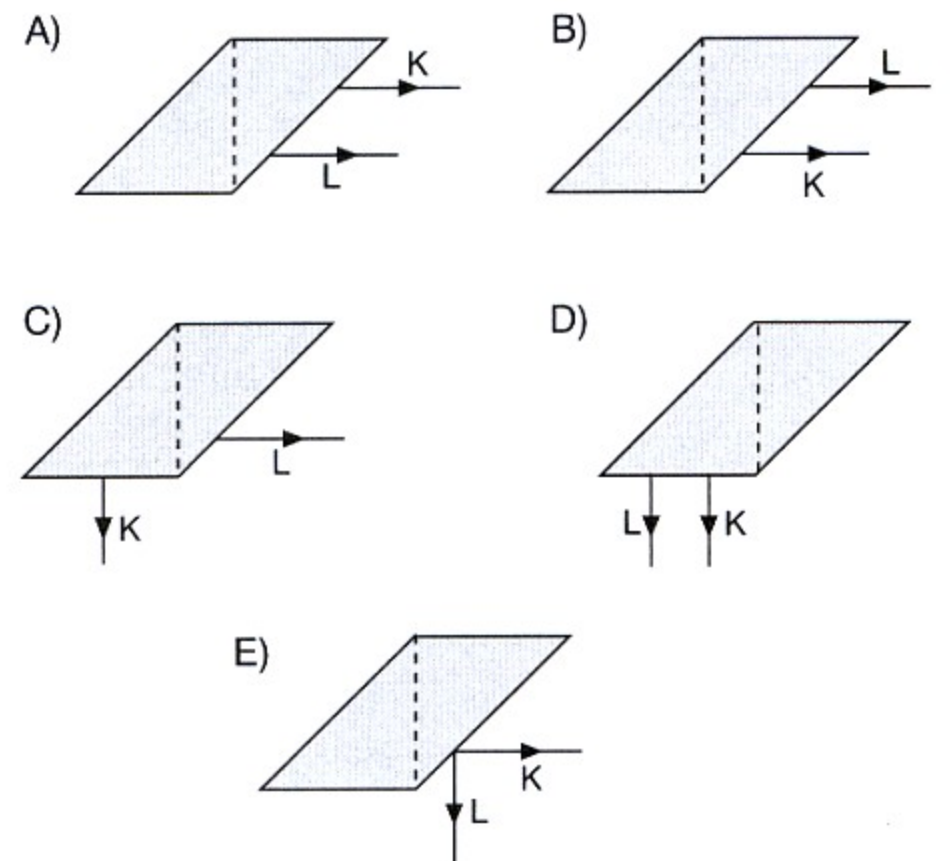
9. Şekildeki gibi bir cam prizmaya dik olarak giren I ışınının izleyeceği yol aşağıdakilerden hangisi gibidir? (Camdan havaya geçecek ışık için sınır açısı 42° dir.)



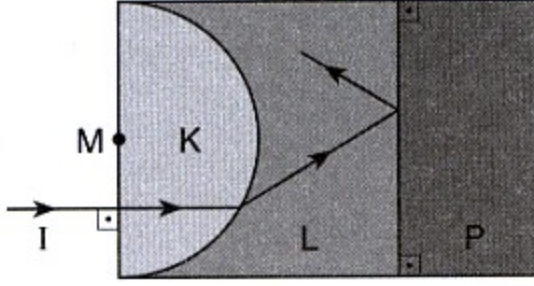
10. Aynı renkli K ve L ışınları, hava ortamından cam ortama şekildeki gibi gelmektedir.



Buna göre, K ve L ışınları cam ortamı nasıl terkedebilir? (Camdan havaya geçişte sınır açısı 42° dir.)



1.



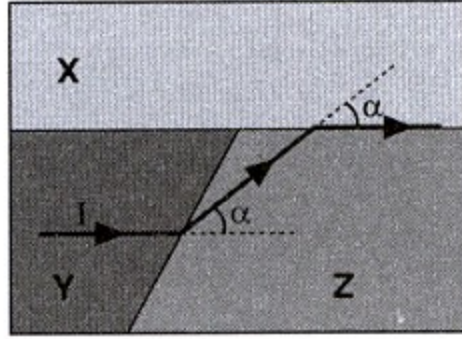
Tek renkli bir ışığın K, L ve P saydam ortamlarında izlediği yol şekildeki gibi olduğuna göre, ışığın bu ortamlardaki hızları v_K , v_L ve v_P arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

(M: Küresel ortamın merkezidir.)

- A) $v_K > v_L > v_P$ B) $v_K > v_P > v_L$
 C) $v_P > v_K > v_L$ D) $v_P > v_L > v_K$
 E) $v_L > v_K > v_P$

2.

Işığın kırma indisleri n_X , n_Y ve n_Z olan saydam X, Y ve Z ortamlarına gönderilen I ışık ışınının izlediği yol şekildeki gibidir.

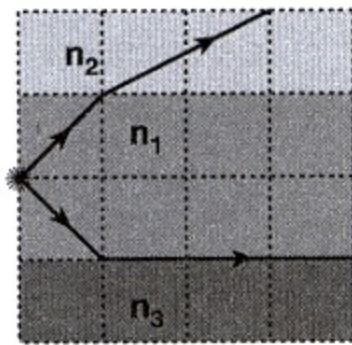


Buna göre; n_X , n_Y ve n_Z arasındaki ilişki nedir?

- A) $n_X = n_Y > n_Z$ B) $n_Z > n_X > n_Y$
 C) $n_Z > n_X = n_Y$ D) $n_Y > n_X > n_Z$
 E) $n_Y > n_Z > n_X$

3.

Işığın kırma indisi n_1 olan ortamda bulunan K ışık kaynağından çıkan ışınların izledikleri yollar şekildeki gibidir.

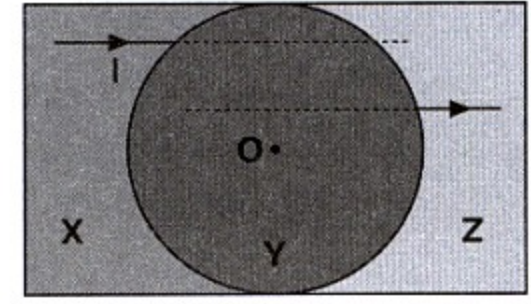


Buna göre, ortamlarının ışığın kırma indisleri n_1 , n_2 ve n_3 arasındaki ilişki nedir?

- A) $n_2 > n_1 > n_3$ B) $n_3 > n_1 > n_2$
 C) $n_1 > n_3 > n_2$ D) $n_1 > n_2 > n_3$
 E) $n_3 > n_2 > n_1$

4.

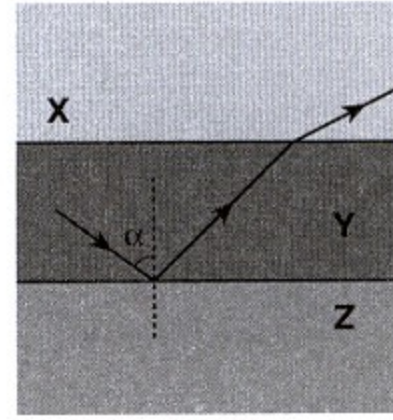
Tek renkli bir I ışınının saydam X, saydam ve küresel Y ortamı ile saydam Z ortamında izlediği yol şekildeki gibidir.



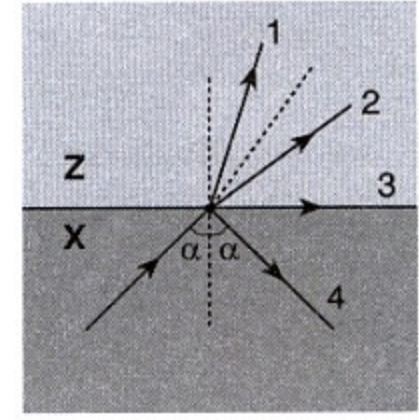
Işığın X ortamındaki doğrultusu, Z ortamındaki doğrultusuna paralel olduğuna göre; ortamların ışığın kırma indisleri n_X , n_Y ve n_Z arasındaki ilişki nedir? (O, küresel yüzeyin merkezidir.)

- A) $n_X > n_Y > n_Z$ B) $n_Y > n_X > n_Z$
 C) $n_Z > n_Y > n_X$ D) $n_X = n_Z > n_Y$
 E) $n_Y = n_Z > n_X$

5.



Şekil - I



Şekil - II

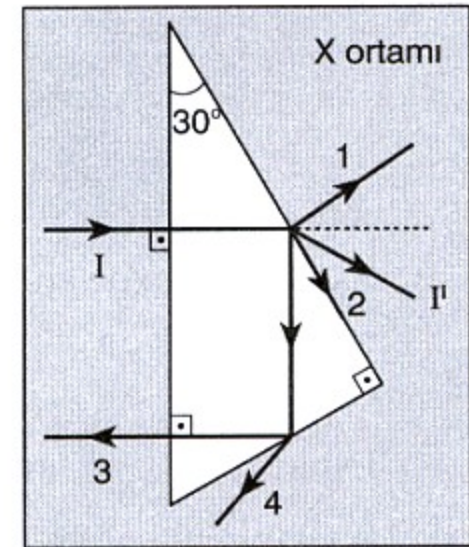
Tek renkli I ışının, birbirlerine paralel X, Y ve Z saydam ortamlarında izlediği yol Şekil-I deki gibidir.

Aynı I ışını X ortamından Z ortamına gönderildiğinde Şekil-II de verilen yollardan hangilerini izleyebilir?

- A) Yalnız 1 B) Yalnız 4 C) 2 ve 3
 D) 3 ve 4 E) 2, 3 ve 4

6.

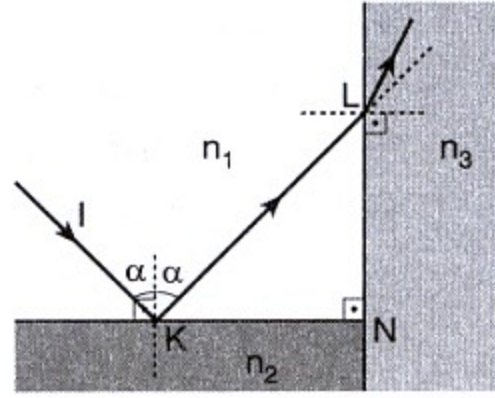
X ortamı içinde bulunan dik prizmaya gelen I ışık ışını prizmadan çıkarken I' yolunu izliyor.



Buna göre, X ortamının ışığın kırma indisi azaltılırsa, I ışık ışını numaralandırılmış yollardan hangilerini izleyemez?

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

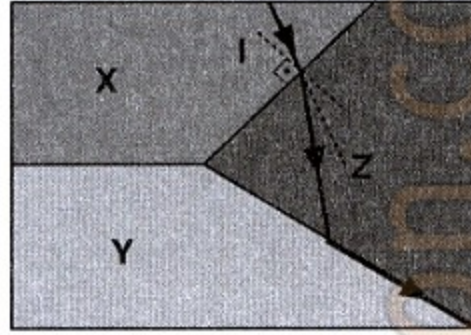
7. Tek renkli bir I ışınının n_1 , n_2 ve n_3 kırıcılık indisli ortamlarında izlediği yol şekildeki gibidir.



$|KN| = |NL|$ olduğuna göre, ortamların kırıcılık indisleri arasındaki ilişki nedir?

- A) $n_1 > n_3 > n_2$ B) $n_1 > n_2 > n_3$
C) $n_2 > n_3 > n_1$ D) $n_1 > n_2 = n_3$
E) $n_2 = n_3 > n_1$

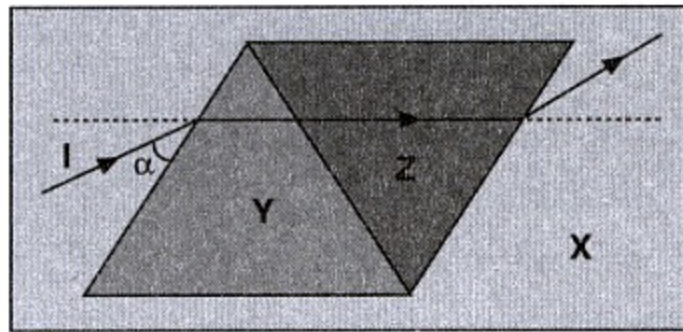
8. Tek renkli I ışını saydam X, Y ve Z ortamlarından oluşan düzende şekil- de gösterilen yolu izliyor.



Işığın X, Y ve Z ortamlardaki hızları V_X , V_Y ve V_Z olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

- A) $V_Z > V_X = V_Y$ B) $V_X = V_Y > V_Z$
C) $V_Z > V_X > V_Y$ D) $V_X = V_Y = V_Z$
E) $V_Y > V_Z > V_X$

9.

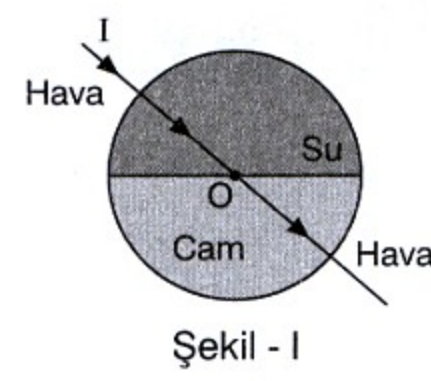


X ortamından gelen bir I ışınının saydam X, Y ve Z ortamlarında izlediği yol şekildeki gibidir.

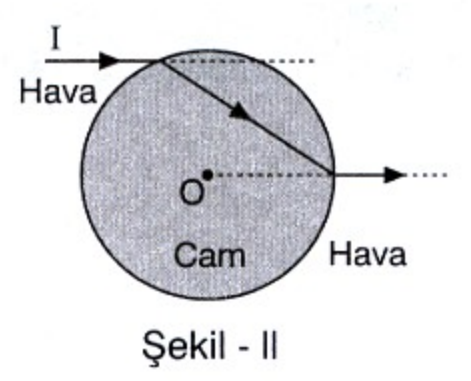
Işığın Y ortamından Z ye geçerken doğrultusu değişmediğine göre; ortamların ışığı kırma indisleri n_X , n_Y ve n_Z arasındaki ilişki nedir?

- A) $n_Y = n_Z > n_X$ B) $n_Y > n_Z > n_X$
C) $n_X = n_Y > n_Z$ D) $n_Y > n_X = n_Z$
E) $n_X > n_Y > n_Z$

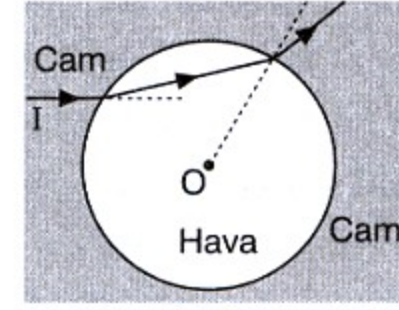
10.



Şekil - I



Şekil - II



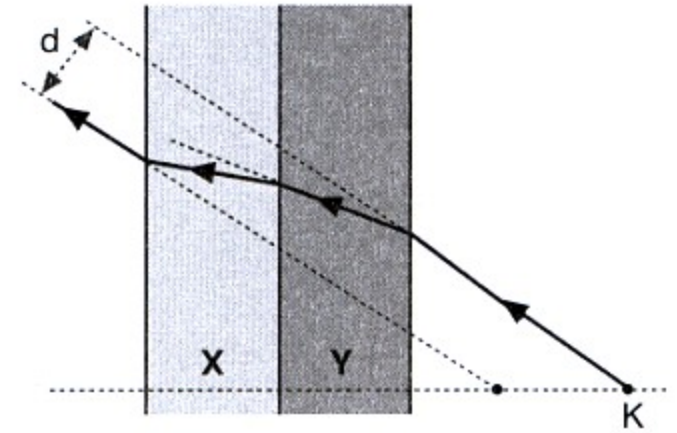
Şekil - III

Küresel yüzeylerinin merkezi O noktası olan cam, su ve havadan oluşan saydam ortamlar Şekil-I, Şekil-II ve Şekil-III teki gibidir.

Kırıcılık indisleri arasındaki ilişki $n_{cam} > n_{su} > n_{hava}$ olduğuna göre; hangi şekillerde tek renkli I ışınının izlediği yol doğru çizilmiştir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

11.



Paralel yüzeyli X ve Y saydam levhalarına K noktasından gönderilen tek renkli bir ışın şekildeki yolu izleyerek geliş doğrultusundan d kadar sapıyor.

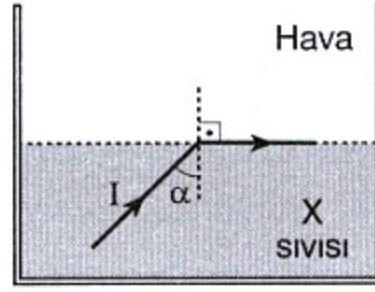
Buna göre, d yi artırmak için;

- I. X kaldırılmalı
II. Y kaldırılmalı
III. X ve Y nin kalınlıkları artırılmalı

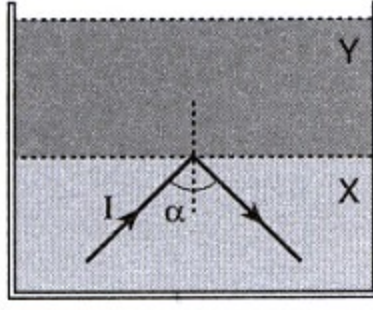
İşlemlerinden hangileri tek başına yapılmalıdır?

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

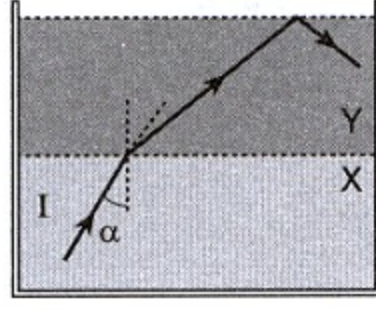
7. Şekilde, I ışının X sıvısından hava ortamına geçişi görülmektedir.



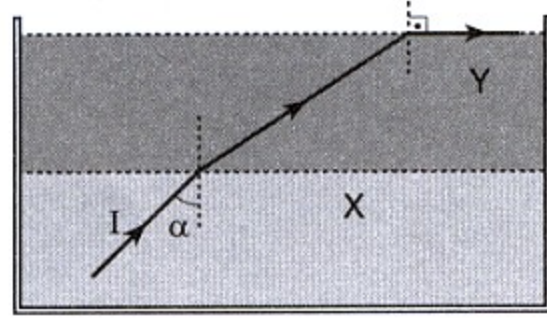
Kap, indisi X ten küçük ve X ile karışmayan Y sıvısı ile doldurulduğunda I ışını;



I



II

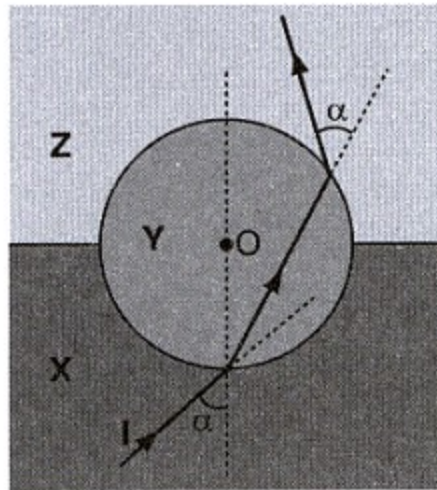


III

I, II ve III ile verilenlerden hangilerindeki gibi bir yol izleyebilir?

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

- 8.

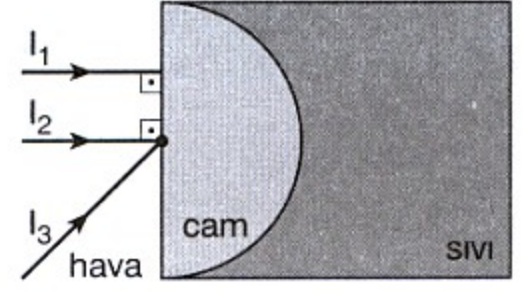


Saydam X ve Z ortamları içerisindeki küresel ve saydam Y ortamına gönderilen I ışını şekildeki yolu izliyor.

Küresel Y ortamının merkezi O noktası olduğuna göre, ortamların ışığı kırma indisleri n_X , n_Y ve n_Z arasındaki ilişki nedir?

- A) $n_X > n_Y > n_Z$ B) $n_Z > n_Y > n_X$
C) $n_Y > n_Z = n_X$ D) $n_X = n_Y = n_Z$
E) $n_Y > n_X > n_Z$

9. O merkezli yarım küresel cam ile sıvıdan oluşan sisteme şekildeki gibi gönderilen aynı renkli I_1 , I_2 ve I_3 ışınları camdan sıvıya geçebilmektedir.

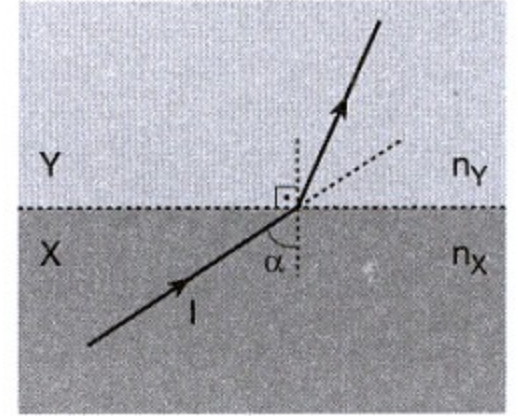


Başka bir değişiklik yapılmadan yalnız sıvı ortamın kırıcılık indisi azalırca camdan sıvıya geçen ışınlarından hangilerinin izlediği yol değişmez?

$$(n_{\text{cam}} > n_{\text{sıvı}} > n_{\text{hava}})$$

- A) Yalnız I_2 B) I_1 ve I_2 C) I_1 ve I_3
D) I_1 , I_2 ve I_3 E) I_2 ve I_3

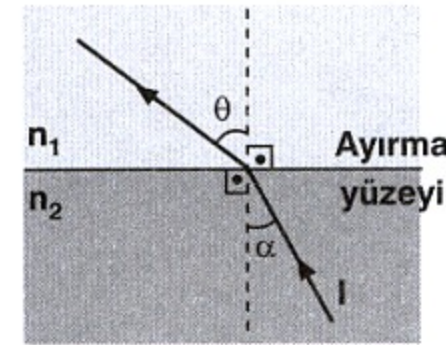
10. Tek renkli bir I ışınının X ortamından Y ortamına geçişi şekildeki gibidir. X, Y ortamlarının ışığı kırma indisleri n_X , n_Y ve I ışının gelme açısı α dir.



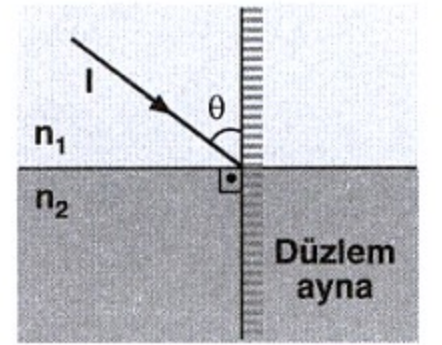
Gelen ışının tam yansıma yapabilmesi için n_X , n_Y ve α niceliklerinden hangileri tek başına artırılmalıdır?

- A) α veya n_X B) α veya n_Y C) n_X veya n_Y
D) Yalnız n_X E) Yalnız α

- 11.



Şekil-I



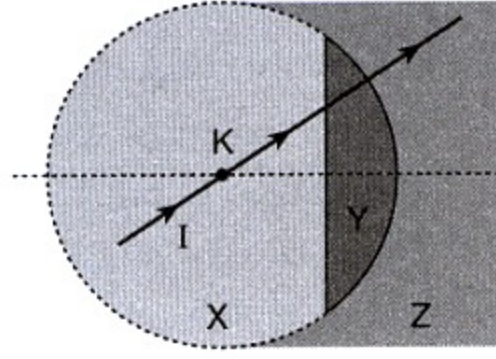
Şekil-II

Tek renkli bir I ışınının saydam n_2 ortamından saydam n_1 ortamına geçişi Şekil-I deki gibidir.

Aynı I ışını n_1 ortamından Şekil-II deki gibi gönderilirse; n_2 ortamında, düzlem ayna yüzeyi ile hangi açıyı yaparak hareket eder? ($45^\circ > \theta$ dir.)

- A) α B) θ C) $90 - \alpha$ D) $90 - \theta$ E) $\theta + \alpha$

1. Saydam X, Y ve Z ortamlarında tek renkli I ışınının izlediği yol şekilindeki gibidir.



Buna göre, ortamların ışığı kırma indisleri n_X , n_Y ve n_Z için;

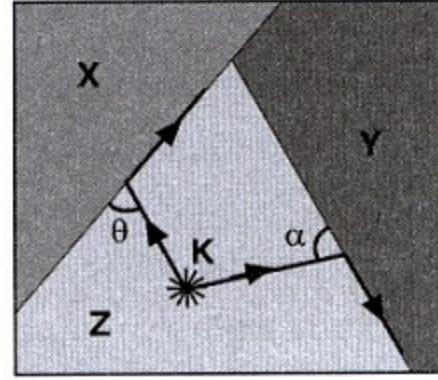
- I. $n_X = n_Y$
- II. $n_X = n_Z$
- III. $n_Y = n_Z$

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

(Küresel yüzeyin merkezi K dir.)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) I, II ve III E) II ve III

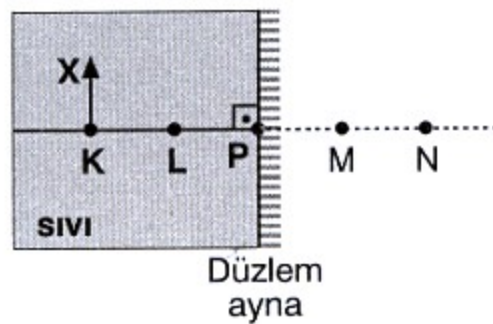
2. Işığı kırma indisleri n_X , n_Y , n_Z olan saydam X, Y ve Z ortamlarında K noktasal ışık kaynağından çıkan ışınlar şekilde gösterilen yolları izlemektedir.



$\theta > \alpha$ olduğuna göre; n_X , n_Y ve n_Z arasındaki ilişki nedir? ($\alpha < \theta < 90^\circ$ dir.)

- A) $n_X = n_Y < n_Z$ B) $n_X < n_Y < n_Z$
C) $n_Y < n_X < n_Z$ D) $n_X = n_Y = n_Z$
E) $n_X < n_Z < n_Y$

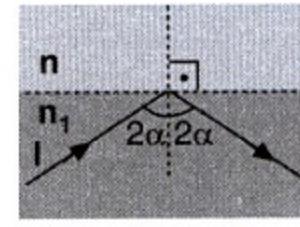
- 3.



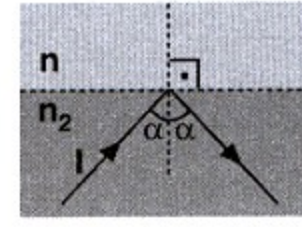
Şekildeki düzenekte düzlem ayna önündeki sıvı içinde bulunan X cisminin aynada oluşan görüntüsü nerededir? (Noktalar arasındaki uzaklıklar eşittir.)

- A) PM arasında B) M noktasında
C) MN arasında D) N noktasında
E) N noktasından ötede

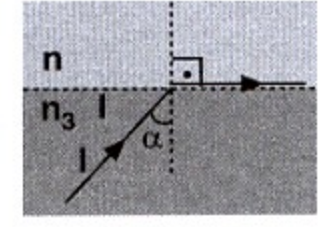
- 4.



Şekil - I



Şekil - II



Şekil - III

Işığı kırma indisleri n_1 , n_2 , n_3 olan saydam ortamlar ile ışığı kırma indisi n olan saydam ortamların ayrılma yüzeyine gönderilen aynı renkli I ışınları Şekil-I, Şekil-II ve Şekil-III teki yolları izliyor.

Buna göre;

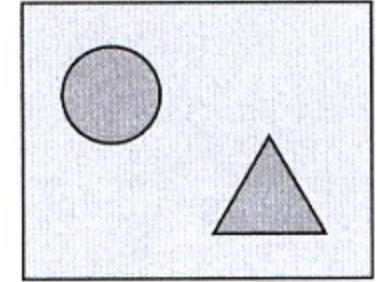
- I. $n_1 = n_2 > n_3$
- II. $n_1 > n_2 > n_3$
- III. $n_3 > n_1 > n_2$

yargılarından hangileri kesinlikle yanlıştır?

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

- 5.

Beyaz ışık altında dörtgen levha mavi, daire levha beyaz, üçgen levha ise kırmızı olarak görünüyor.

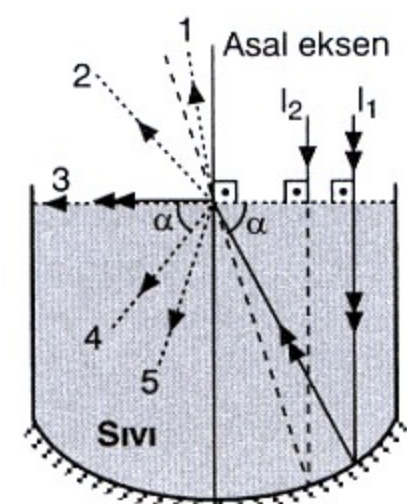


Buna göre, bu parçalar tek renkli sarı ışık altında hangi renkte görülür?

	Dörtgen	Daire	Üçgen
A)	Siyah	Sarı	Siyah
B)	Mavi	Siyah	Kırmızı
C)	Mavi	Sarı	Siyah
D)	Sarı	Mavi	Sarı
E)	Siyah	Sarı	Kırmızı

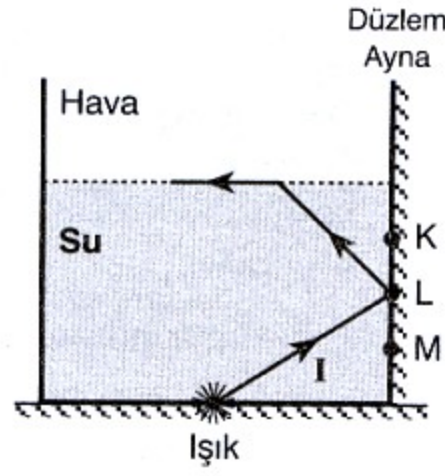
6. Tabanına çukur ayna yerleştirilen sıvı dolu kapta I_1 ışınının izlediği yol şekilindeki gibidir.

Buna göre, aynı renkli I_2 ışınının izlediği yol kesikli çizgi ile belirtilen yollardan hangisi gibi olabilir?



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

7. İçinde bir miktar su bulunan kabın tabanındaki bir ışık kaynağından çıkan I ışını şeklindeki gibi L noktasına çarptıktan sonra yüzeye paralel gitmektedir.



Buna göre;

- I. I ışını M noktasına göndermek
- II. I ışını K noktasına göndermek
- III. Kaba az bir miktar su ilave etmek

İşlemlerinden hangileri yapıldığında ışın yine sıvı yüzeyine paralel gider?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ya da II
- E) II ya da III

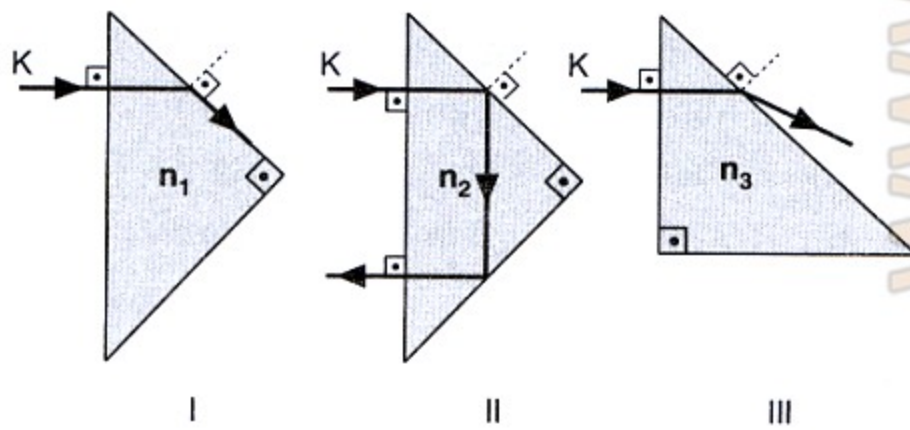
8. Yeşil ışık altında yeşil görünen cisim için;

- I. Kırmızı renklidir.
- II. Beyaz renklidir.
- III. Sarı renklidir.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

- 9.

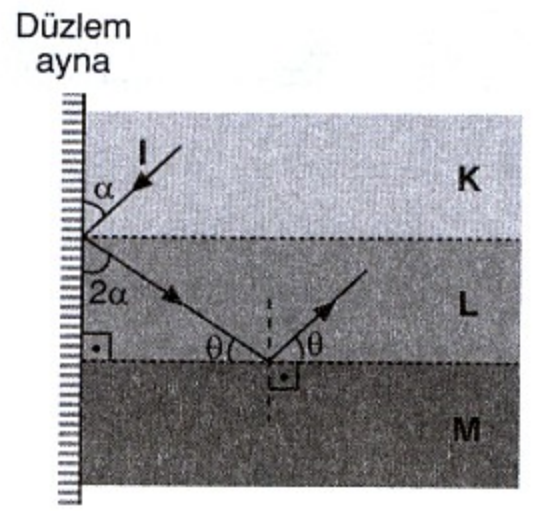


Hava ortamındaki ikizkenar dik prizmalara gönderilen tek renkli K ışık ışını I, II ve III şekillerindeki yolları izliyor.

Prizmaların ışığı kırma indisleri n_1 , n_2 ve n_3 olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

- A) $n_1 > n_2 > n_3$
- B) $n_1 > n_3 > n_2$
- C) $n_2 > n_1 > n_3$
- D) $n_3 > n_2 > n_1$
- E) $n_2 > n_3 > n_1$

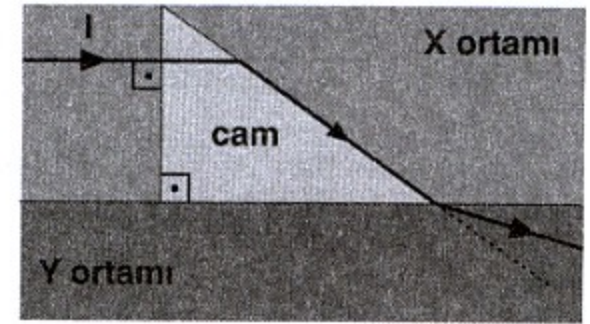
10. K ortamından düzlem aynaya gönderilen tek renkli I ışınının, ışığı kırma indisleri n_K , n_L , n_M olan saydam ve paralel K, L ve M ortamlarında izlediği yol şeklindeki gibidir.



Buna göre; n_K , n_L ve n_M arasındaki ilişki nedir?

- A) $n_K > n_L > n_M$
- B) $n_K > n_L = n_M$
- C) $n_K = n_L > n_M$
- D) $n_M > n_K = n_L$
- E) $n_M > n_K > n_L$

- 11.

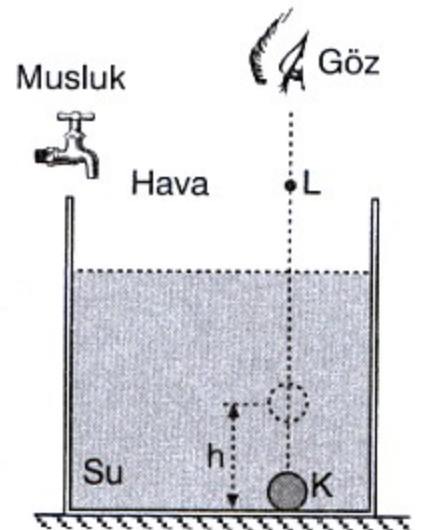


Saydam X ve Y ortamlarına yerleştirilmiş cam prizmaya gönderilen I ışığının izlediği yol şeklindeki gibidir.

Ortamların ışığı kırma indisleri n_X , n_Y ve n_{cam} olduğuna göre; bunlar arasındaki ilişki nedir?

- A) $n_{cam} > n_X > n_Y$
- B) $n_{cam} > n_X = n_Y$
- C) $n_Y > n_X > n_{cam}$
- D) $n_X > n_Y > n_{cam}$
- E) $n_{cam} > n_Y > n_X$

12. Hava ortamında, su içindeki K cismine normale yakın doğrultuda bakan bir göz, cismi kap tabanından h kadar yukarıda görüyor.



Buna göre;

- I. Musluktan bir miktar su akışı sağlanırsa h artar.
- II. Göz, L noktasından bakarsa h azalır.
- III. Göz, kırılma indisi daha büyük ortamdan bakarsa h değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

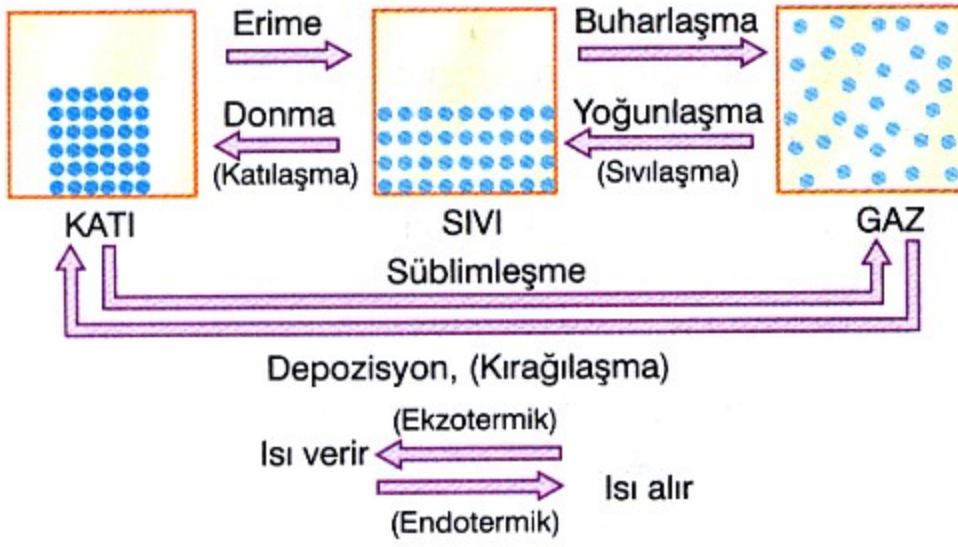
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III



Gazlar - I

GAZLAR

Maddeler sıcaklığa ve ortamın basıncına bağlı olarak katı, sıvı ve gaz hallerinde bulunabilirler.



Gazların Genel Özellikleri

- Tanecikli yapıdadır. Gaz tanecikleri atom veya moleküllerden oluşur. (He, Ne, H₂, CO₂, NO₂ ...)
- Tanecikleri arasındaki itme ve çekme kuvvetleri çok küçüktür.
- Tanecikleri arasında çok büyük boşluklar vardır. Bu boşluk yanında kendi öz hacimleri ihmal edilir. Bundan dolayı gazın hacmi bulunduğu kabın hacmine eşittir.
- Sıkıştırılabilirler.
- Kendi aralarında homojen karışım oluştururlar.
- Gaz tanecikleri hareket ederken birbirlerine ve kabın kenarlarına çarparlar (Dolayısıyla gaz basıncı oluşur).
- Bir kapta sadece saf X gazı bulunsan bile X taneciklerin hızı ve kinetik enerjileri aynı olmadığından tek bir molekülün hızı ve kinetiği önemli değildir. Ortalama hızı ve ortalama kinetiği esas alınır.
- Bütün gazların sıcaklıkla genleşme katsayıları aynıdır.
- Yüksek basınç ve düşük sıcaklıkta gazların çözünürlüğü artar.
- Sıcaklığı aynı olan gazların ortalama kinetik enerjileri eşittir.
- Yoğunlukları katı ve sıvılarınkinden küçüktür.
- Akışkandırlar.

İDEAL GAZ VE DENKLEMİ

Gaz tanecikleri arasında az da olsa bir etkileşim vardır.

Bu özelliğe sahip olmayan ve tanecikleri arasında hiçbir etkileşim bulunmayan gazlara **ideal gaz** denir.

Gerçekte ideal gaz yoktur. İdeal gaz çarpışmaların esnek olduğu ve enerji kaybının olmadığı düşünülen bir modeldir.

İdeal gaz denklemi

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

Basınç (atm) Hacim (L) Mol sayısı (mol) Gaz sabiti Mutlak sıcaklık (K)

şeklindedir.

- 1 atm = 76 cmHg = 760 mmHg
- $T (K) = t (°C) + 273$
- R gaz sabiti 1 mol gaz için 0 °C ve 1 atmosferde

$$R = \frac{P \cdot V}{n \cdot T} = \frac{1.22,4}{1.273} = 0,082 \left(\frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \right) \text{ dir.}$$

Gazlar;

- Yüksek sıcaklıkta
 - Düşük basınçta
 - Küçük mol ağırlığında
 - Düşük yoğunlaşma noktasında
- idealliğe yaklaşır.

Örnek 1:

Aşağıda sıcaklık, basınç ve mol ağırlığı verilen gazlardan hangisi ideal gaz davranışına en yakındır?

	Sıcaklık (°C)	Basınç (atm)	Mol ağırlığı (g/mol)
A)	700	0,01	2
B)	0	0,5	2
C)	0	1	16
D)	273	2	16
E)	500	1	2

Çözüm:

A seçeneğindeki gaz yüksek sıcaklık, düşük basınç ve küçük mol ağırlığı şartlarını sağladığından B, C, D ve E seçeneklerindeki gazlara göre ideal gaz davranışına en yakın gazdır.

Cevap A

Örnek 2:

0 °C, 11,2 litre hacimli bir kaptaki 2 atm basınç yapan H₂ gazı kaç gramdır? (Atom ağırlığı: H=1)

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

Çözüm:

$$\begin{aligned} P &= 2 \text{ atm} & P.V &= n.R.T \\ V &= 11,2 \text{ L} & 2 \cdot 11,2 &= n \cdot \frac{22,4}{273} \cdot 273 \\ T &= 0 + 273 & n &= \frac{2 \cdot 11,2}{22,4} = 1 \text{ mol} \\ &= 273 \text{ K} & 1 \text{ mol H}_2 &, 2 \text{ gramdır.} \end{aligned}$$

Cevap A

Örnek 3:

11,2 litrelik sabit hacimli kaptaki 40 gram Ne gazı 5 atmosfer basınca sahiptir.

Buna göre, gazın sıcaklığı kaç °C dir?

(Atom ağırlığı: Ne=20)

- A) 136,5 B) 68,5 C) 58,25 D) 34,125 E) 22,225

Çözüm:

$$\begin{aligned} P.V &= n.R.T \\ 5 \cdot 11,2 &= \frac{40}{20} \cdot \frac{22,4}{273} \cdot T \\ T &= 341,25 \text{ kelvindir.} \\ T(K) &= t(^{\circ}\text{C}) + 273 \\ 341,25 &= t(^{\circ}\text{C}) + 273 \\ t(^{\circ}\text{C}) &= 68,25^{\circ}\text{C} \text{ dir.} \end{aligned}$$

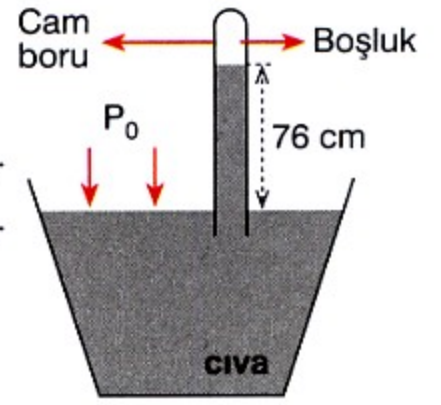
Cevap B

GAZ BASINCININ ÖLÇÜLMESİ

Birim yüzeye etki eden dik kuvvete **basınç** denir. Sabit sıcaklıktaki bir gazın basıncı birim hacimdeki tanecik sayısı ile doğru orantılıdır.

Kapalı kaplardaki gaz basıncı **manometre** ile açık hava basıncı ise **barometre** ile ölçülür.

Barometreyi ilk yapan ve açık hava basıncını ilk defa ölçen Evangelista Torricelli olmuştur.



Torricelli deneyinde deniz seviyesinde cıva sütununun yüksekliğini 76 cm olarak ölçmüştür.

Açık hava tarafından deniz seviyesindeki her 1 cm² lik yüzeye 1033,6 gramlık kuvvet uygulanmaktadır. Bu basınca **1 atmosfer (atm)** denir.

$$76 \text{ cmHg} = 760 \text{ mmHg} = 760 \text{ Torr} = 1 \text{ atm}$$

$$1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa} = 1,01325 \text{ bar}$$

Yukarıdaki kaptaki cıva yerine başka sıvılar, örneğin etil alkol ($d_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 0,78 \text{ g/cm}^3$) kullanıldığında cam borudaki yükseklik

$$P_{\text{Hg}} = P_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}$$

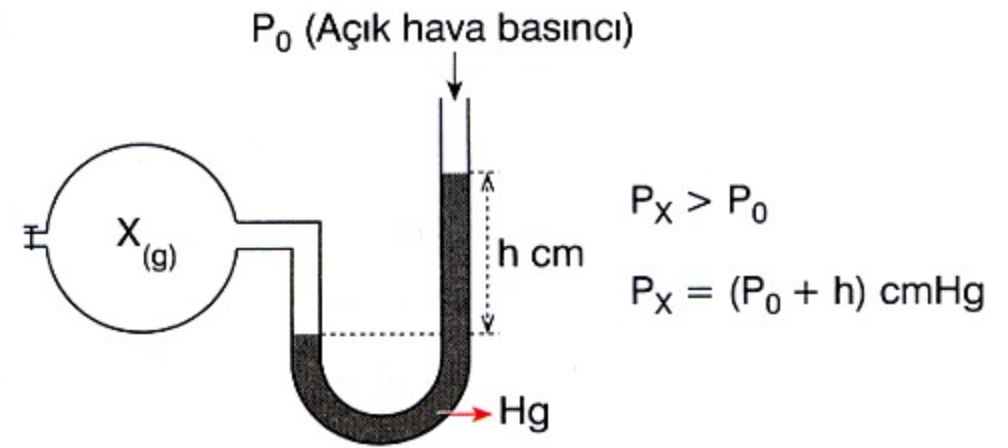
$$h_{\text{Hg}} \cdot d_{\text{Hg}} = h_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} \cdot d_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}$$

$$76 \cdot 13,6 = h \cdot 0,78 \Rightarrow h = 1325,1 \text{ cm olur.}$$

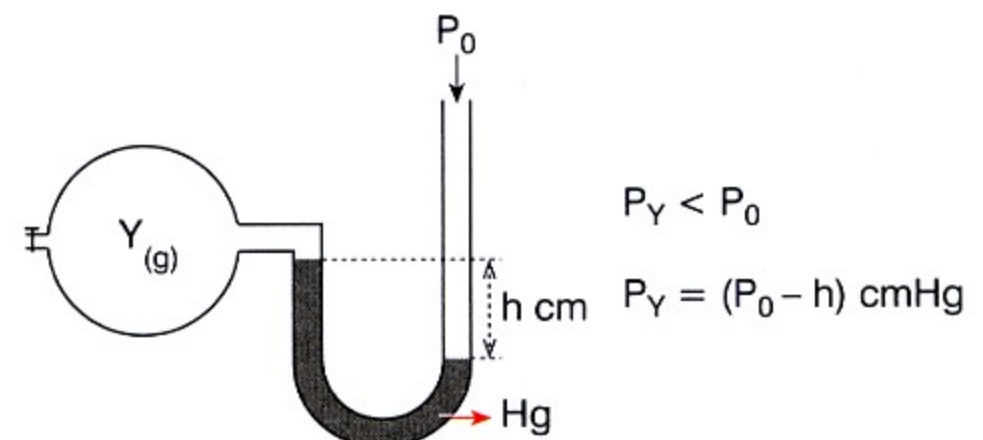
Manometreler açık uçlu ve kapalı uçlu olmak üzere ikiye ayrılırlar.

Açık Uçlu Manometrelerde Gaz Basıncının Ölçülmesi:

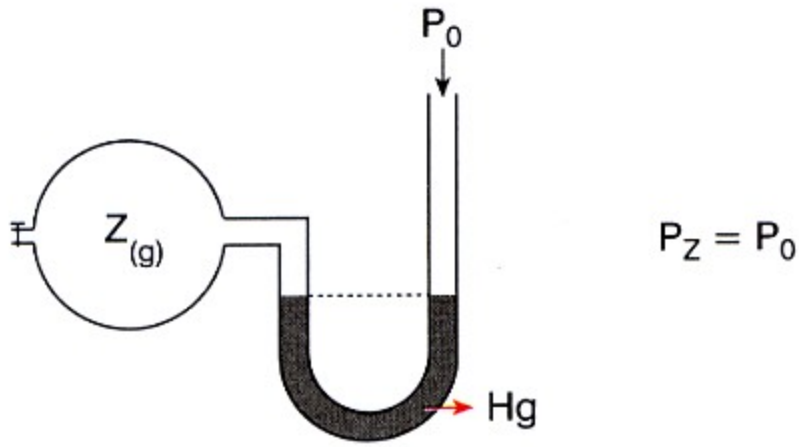
a.



b.

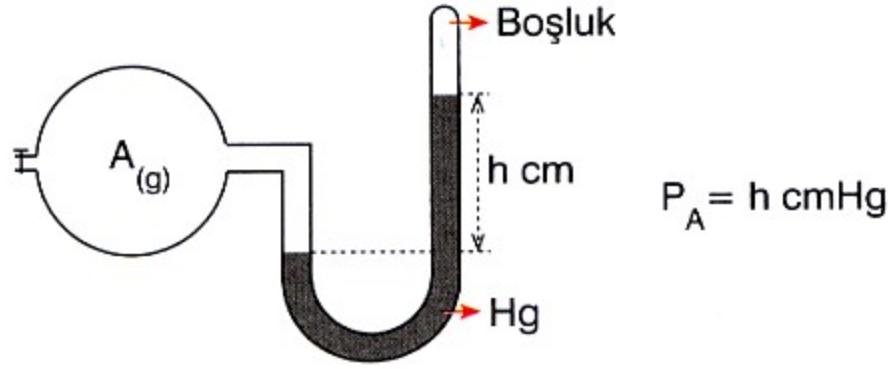


c.

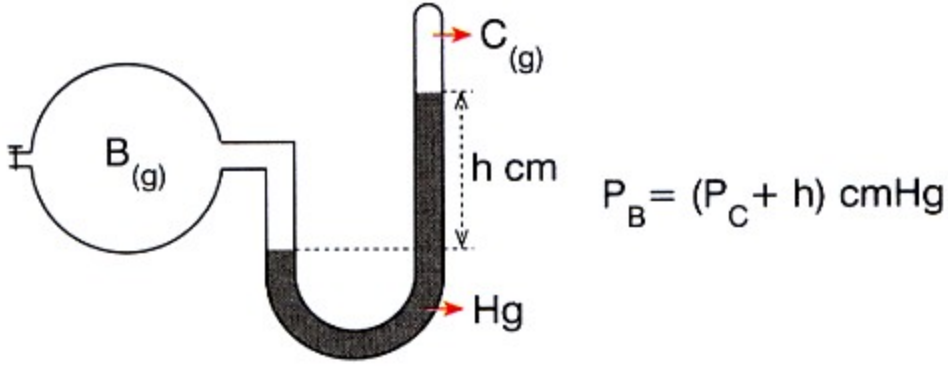


Kapalı Uçlu Manometrelerde Gaz Basıncının Ölçülmesi:

a.

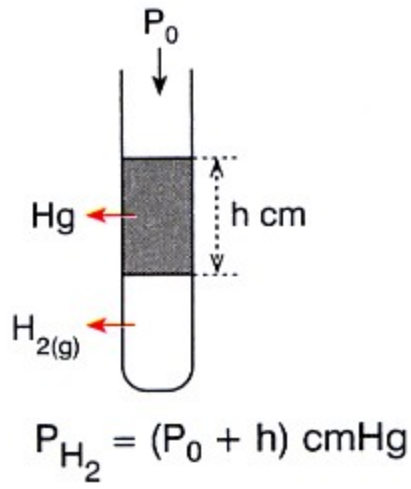


b.

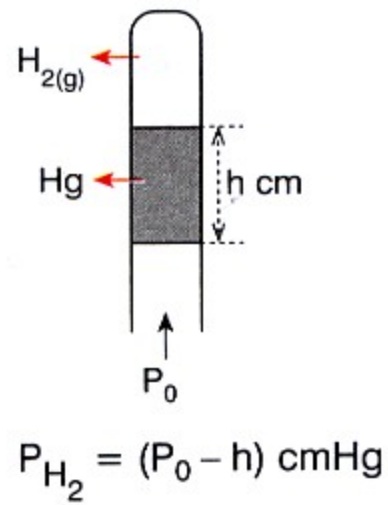


Tüplerdeki Gaz Basıncının Ölçülmesi:

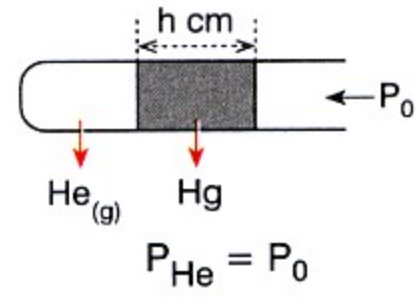
a.



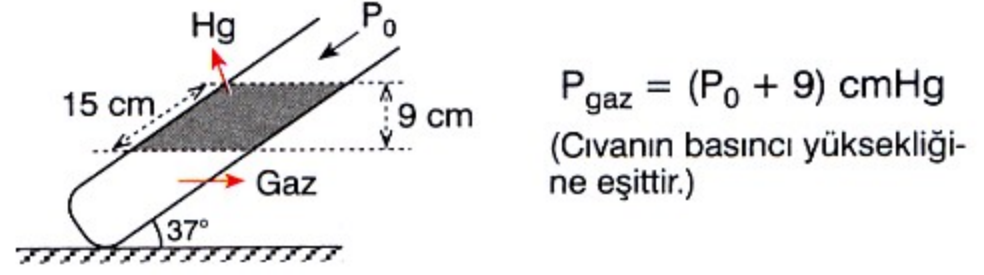
b.



c.

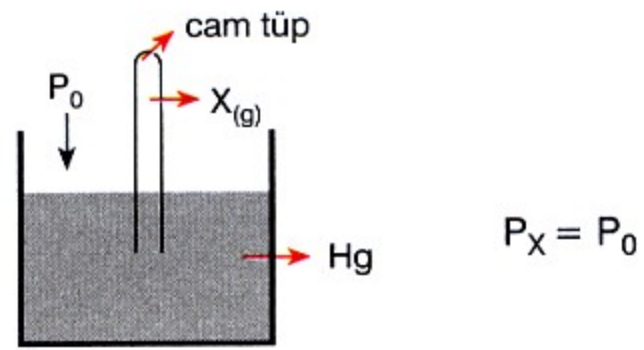


d.

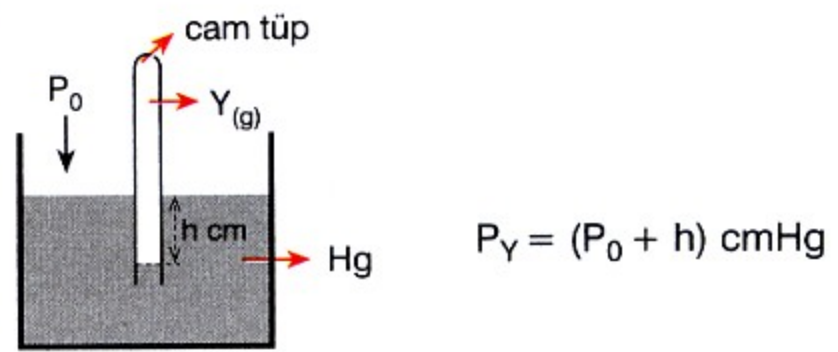


Cıva dolu kaplarda gaz basıncının ölçülmesi:

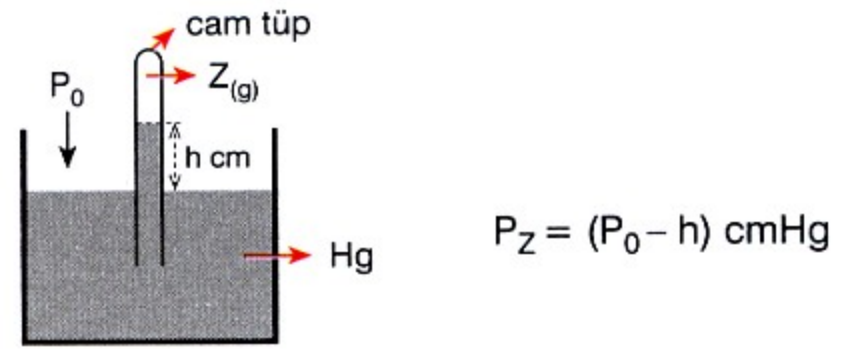
a.



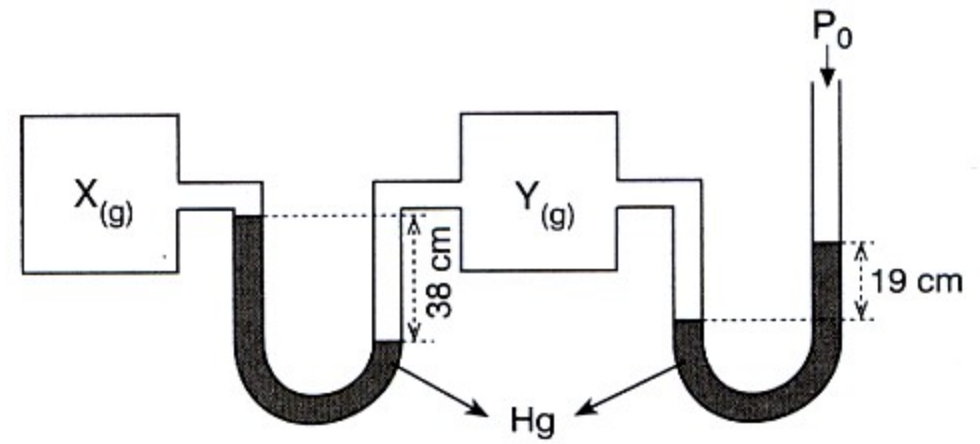
b.



c.



Örnek 4:



Açık hava basıncı (P_0) 1 atm olduğuna göre, X gazının basıncı kaç atmosferdir?

- A) 0,75 B) 1 C) 1,25 D) 1,5 E) 2

Çözüm:

$$P_Y = 76 + 19 = 95 \text{ cmHg}$$

$$P_X = P_Y - 38 = 95 - 38 = 57 \text{ cmHg}$$

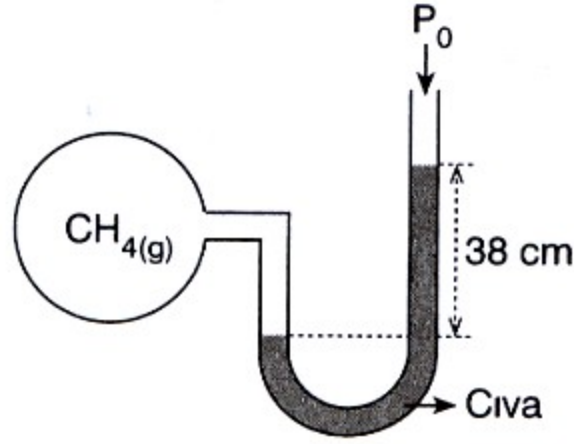
$$1 \text{ atm} \quad 76 \text{ cmHg ise}$$

$$x \text{ atm} \quad 57 \text{ cmHg}$$

$$x = 0,75 \text{ atm dir.}$$

Cevap A

Örnek 5:



Şekildeki manometreli kaptaki bulunan CH_4 gazının basıncı kaç atmosferdir? ($P_0 = 76 \text{ cmHg}$)

- A) 0,5 B) 1 C) 1,5 D) 1,75 E) 2

Çözüm:

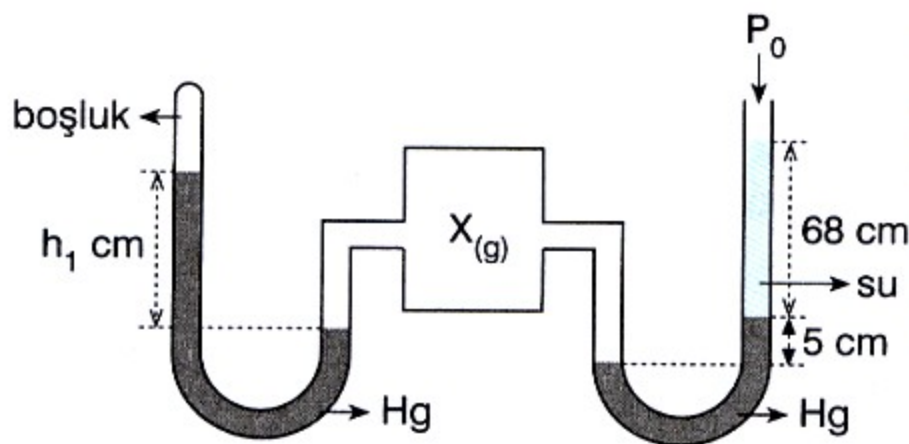
$$P_{\text{CH}_4} = P_0 + h \text{ ise}$$

$$P_{\text{CH}_4} = 76 + 38 = 114 \text{ cmHg}$$

$$P_{\text{CH}_4} = \frac{114}{76} = 1,5 \text{ atm bulunur.}$$

Cevap C

Örnek 6:



Yukarıdaki manometreli sisteme göre h_1 kaç cm dir?

$$(d_{\text{su}} = 1 \text{ g/cm}^3, d_{\text{Hg}} = 13,6 \text{ g/cm}^3, P_0 = 1 \text{ atm})$$

- A) 5 B) 10 C) 76 D) 86 E) 96

Çözüm:

Su yüksekliği cıva cinsinden yazılmalıdır.

$$\begin{aligned} P_{\text{cıva}} &= P_{\text{su}} \\ h_{\text{cıva}} \cdot d_{\text{cıva}} &= h_{\text{su}} \cdot d_{\text{su}} \\ h_{\text{cıva}} \cdot 13,6 &= 68 \cdot 1 \\ h_{\text{cıva}} &= 5 \text{ cm olarak bulunur.} \end{aligned}$$

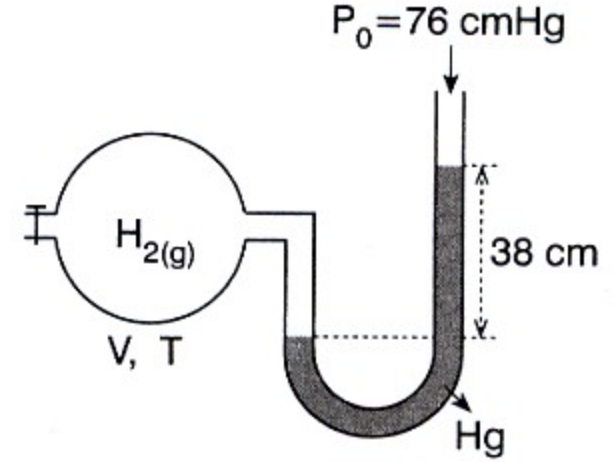
$$P_X = 5 + 5 + 76 = 86 \text{ cmHg}$$

varolan cıva yüksekliği çevirmeden gelen P_0 dan gelen

$$P_X = h_1 \text{ olduğundan } h_1 = 86 \text{ cmHg dir.}$$

Cevap D

Örnek 7:



Yukarıdaki manometreli kaptaki 3 gram $\text{H}_{2(g)}$ vardır.

Sabit sıcaklıkta kaba kaç gram daha H_2 gazı ilave edilirse sağ kolda cıva 19 cm yükselir?

(V =Hacim, T =Mutlak sıcaklık, Atom ağırlığı: $H=1$)

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

Çözüm:

$$n_{\text{H}_2} = \frac{m}{M_A} = \frac{3}{2} = 1,5 \text{ mol}$$

$$P_{\text{ilk}} = 76 + 38 = 114 \text{ cmHg} = 1,5 \text{ atm}$$

Manometrenin sağ kolunda cıva 19 cm yükselirse sol kolda 19 cm düşer, 38 cm lik fark oluşur. 38 cm fark vardı 38 cm lik daha oluşunca aradaki fark 76 cm olur.

Son basınç 2 atmosfer olur.

İdeal gaz denklemleri oranlanırsa,

$$\frac{P_1 V_1}{P_2 V_2} = \frac{n_1 R T_1}{n_2 R T_2} \quad \frac{1,5 V}{2 V} = \frac{1,5 \cdot R \cdot T}{n_{\text{son}} \cdot R \cdot T} \Rightarrow n_{\text{son}} = 2 \text{ mol}$$

ilave mol sayısı $2 - 1,5 = 0,5 \text{ mol}$ dür.

0,5 mol H_2 gazı 1 gramdır.

Cevap A

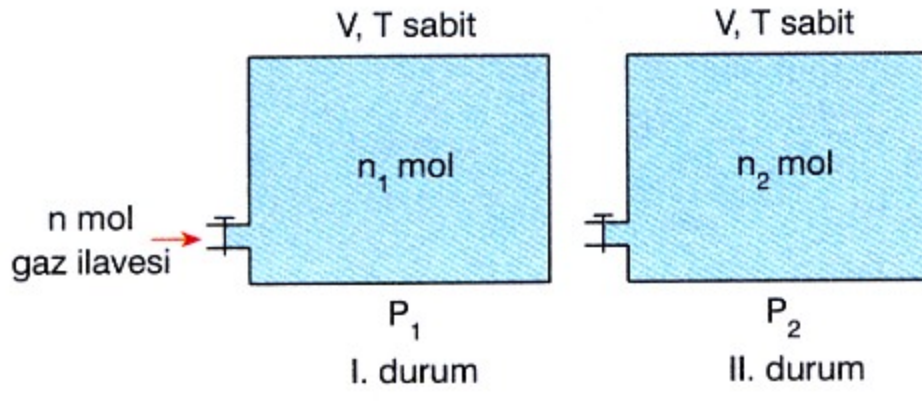
İDEAL GAZ YASALARI

İdeal bir gaz için P , V , n ve T arasında çeşitli bağıntılar vardır. Bu bağıntıları açıklayan yasalara **ideal gaz yasaları** denir.

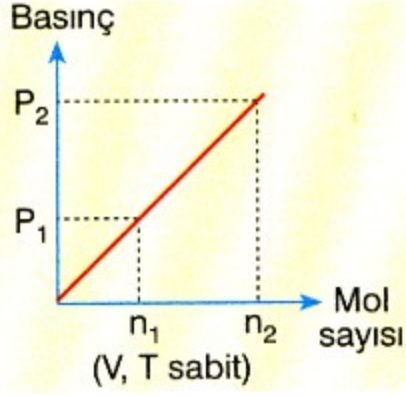
a) Basınç - Mol ilişkisi (Dalton Yasası)

Sabit hacimli kapalı bir kaptaki bulunan gazın sabit sıcaklıkta

mol sayısı ile basıncı doğru orantılıdır.

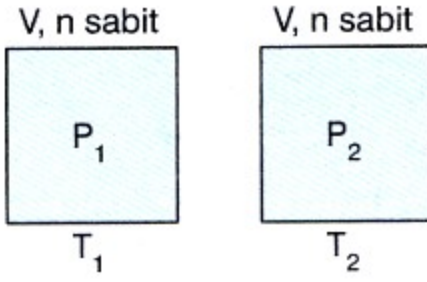


Sabit hacim ve sıcaklıkta mol sayısı arttıkça basınç artar.



P ile n arasında
 $\frac{P_1}{n_1} = \frac{P_2}{n_2}$
 eşitliği kurulur.

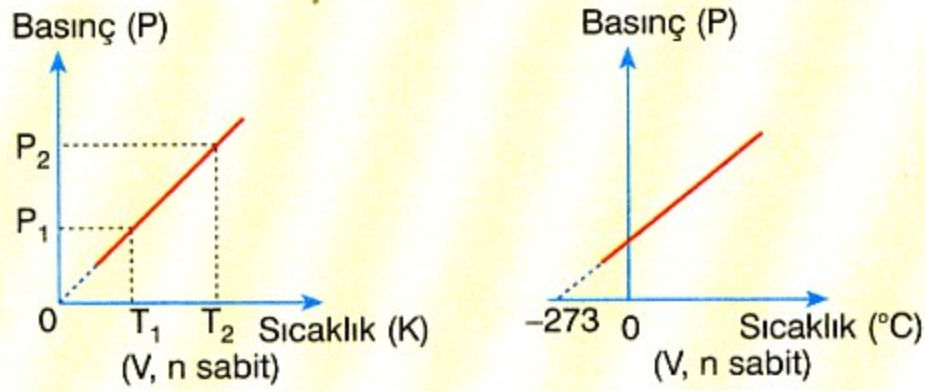
b) Basınç - Sıcaklık ilişkisi (Gay - Lussac Yasası)



$T_1 < T_2$ ise
 $P_1 < P_2$ olur.

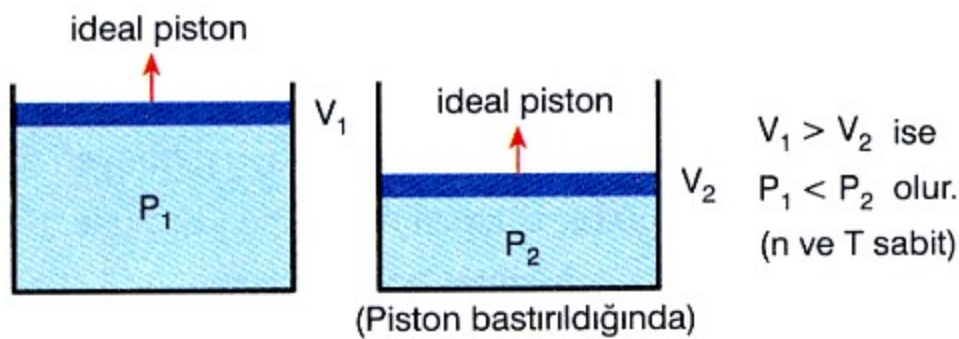
Sabit mol sayısı ve hacimde sıcaklık arttıkça basınç artar.
 (Mutlak sıcaklıkla basınç doğru orantılı)

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \text{ eşitliği bulunur.}$$



c) Basınç - Hacim ilişkisi (Boyle - Mariotte Yasası)

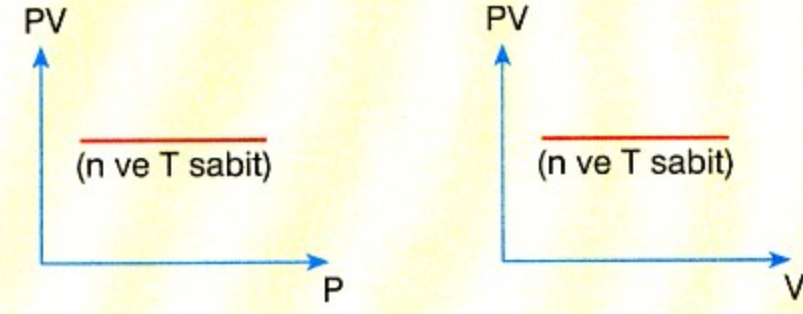
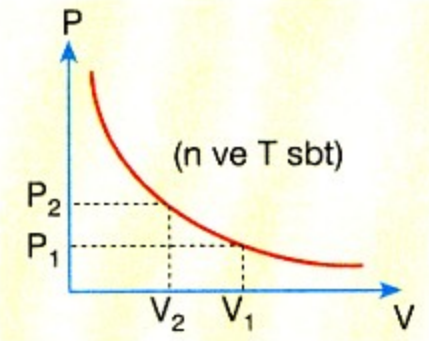
Belirli miktardaki bir gazın sıcaklığı sabit tutulursa basınç ile hacim ters orantılıdır. Sonuçta basıncın hacimle çarpımı sabittir. ($P \cdot V = \text{sabit}$)



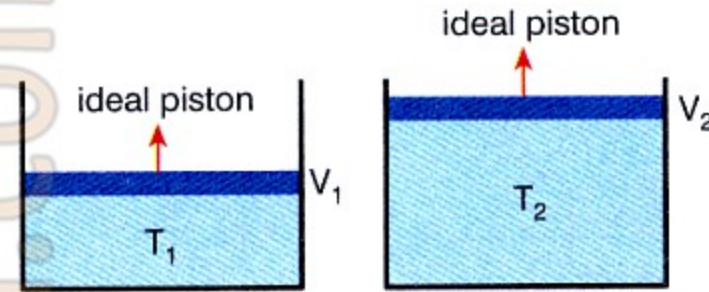
$V_1 > V_2$ ise
 $P_1 < P_2$ olur.
 (n ve T sabit)

Sabit n ve T de hacim küçüldükçe basınç artar. (Basınç ile hacim ters orantılıdır.)

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2 \text{ yazılır.}$$



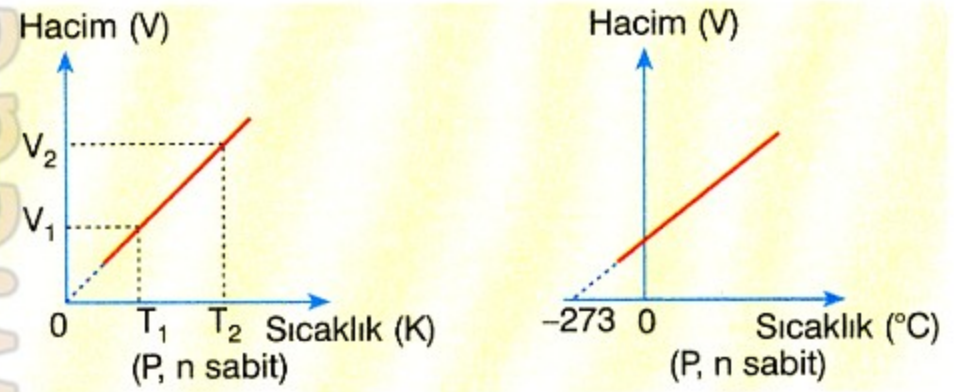
d) Hacim - Sıcaklık ilişkisi (Charles Yasası)



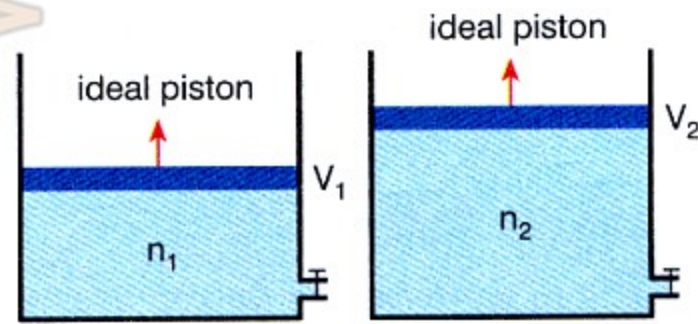
$T_1 < T_2$ ise
 $V_1 < V_2$ dir.
 (n ve P sabit)

Sabit mol sayısı ve basınçta sıcaklık arttıkça hacim artar.
 (Mutlak sıcaklıkla hacim doğru orantılıdır.)

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \text{ eşitliği yazılır.}$$



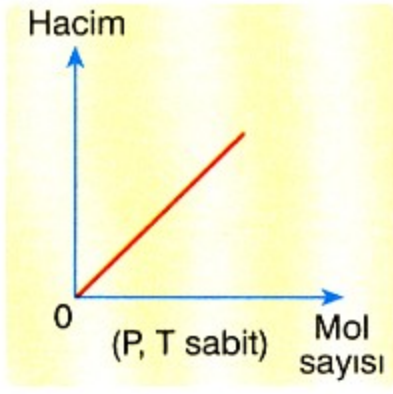
e) Hacim - Mol ilişkisi (Avogadro ilkesi)



$n_1 < n_2$ ise
 $V_1 < V_2$ dir.
 (P ve T sabit)

Sabit basınç ve sıcaklıkta mol sayısı arttıkça hacim artar.
 (Aynı şartlarda gazların mol sayısı ile hacim doğru orantılıdır.)

$$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2} \text{ eşitliği yazılır.}$$



GAZLARIN KARŞILAŞTIRILMASI (BİRLEŞİK GAZ DENKLEMİ)

İdeal gaz denklemindeki R gaz sabitidir. Denklemden R çekildiğinde

$$R = \frac{P \cdot V}{n \cdot T} \text{ denklemi elde edilir.}$$

R sabit olduğundan farklı gazlar birbiriyle karşılaştırıldığında ya da herhangi bir gazın farklı durumları birbiriyle karşılaştırıldığında $R_1 = R_2$ eşitliği vardır.

Bu eşitlik $\frac{P_1 \cdot V_1}{n_1 \cdot T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{n_2 \cdot T_2}$ şeklinde yazılabilir.

Bu denkleme **birleşik gaz denklemi** denir.

Şartların değiştiği zamanlarda karşılaştırma yapılarak istenen niceliğe geçiş yapılır.

$$\frac{P_1 \cdot V_1}{n_1 \cdot T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{n_2 \cdot T_2} \text{ denklemine göre}$$

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2 \text{ (Boyle - Mariotte Kanunu) (n, T sabit)}$$

$$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2} \text{ (Avogadro İlkesi) (P, T sabit)}$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \text{ (Charles Kanunu) (P, n sabit)}$$

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \text{ (Gay - Lussac Kanunu) (V, n sabit)}$$

$$\frac{P_1}{n_1} = \frac{P_2}{n_2} \text{ (Dalton Kanunu) (V, T sabit)}$$

Örnek 8:

Kapalı sabit hacimli kapta m gram Ne gazı varken basınç P dir. Aynı sıcaklıkta kaba m gram X gazı ilave edildiğinde basınç 6P olmaktadır.

Buna göre, X gazı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

(Atom ağırlıkları: S=32, Ne=20, O=16, C=12, He=4, H=1)

- A) H₂ B) He C) SO₂ D) SO₃ E) CH₄

Çözüm:

m = 20 alındığında

$n_{Ne} = 1$ mol olur.

$$\frac{P_{Ne} \cdot V_{Ne}}{n_{Ne} \cdot T_{Ne}} = \frac{P_{son} \cdot V_{son}}{n_{son} \cdot T_{son}} \quad \frac{P \cdot V}{1 \cdot T} = \frac{6P \cdot V}{n_{son} \cdot T}$$

$n_{son} = 6$ moldür.

İlave mol sayısı $6 - 1 = 5$ mol dür.

5 molü 20 gram ise

1 molü x gram dır.

$$x = 4 \text{ gramdır.}$$

He nin mol kütlesi 4 gramdır.

Cevap B

Örnek 9:

Sabit hacimli kapalı bir kapta 400 K de 8 gram H₂ gazı vardır.

Kaba 128 gram SO₂ gazı ilave edilip sıcaklık 327 °C ye getirildiğinde ilk basıncın son basınca oranı kaçtır?

(Atom ağırlıkları: H=1, O=16, S=32)

- A) $\frac{4}{9}$ B) $\frac{9}{4}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{3}{7}$ E) $\frac{3}{5}$

Çözüm:

H₂ gazının mol sayısı

$$n_{H_2} = \frac{8}{2} = 4 \text{ mol dür.} \quad n_{SO_2} = \frac{128}{64} = 2 \text{ mol dür.}$$

İlk sıcaklık $T_1 = 400$ K

Son sıcaklık $T_2 = 327 + 273 = 600$ K

$$\frac{P_1 \cdot V}{n_1 \cdot T_1} = \frac{P_2 \cdot V}{n_2 \cdot T_2}$$

birleşik gaz bağıntısında değerleri yerine yazılırsa;

$$\frac{P_{ilk}}{4.400} = \frac{P_{son}}{(4 + 2).600}$$

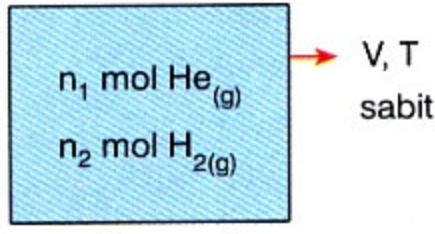
ilave edilen
SO₂ mol sayısı
H₂ mol sayısı

$$\frac{P_{ilk}}{P_{son}} = \frac{1600}{3600} = \frac{4}{9} \text{ olarak bulunur.}$$

Cevap A

KISMİ BASINÇ

Kapalı bir kapta bulunan, birbiri ile tepkimeye girmeyen gazların oluşturduğu homojen karışımındaki her bir gazın tek başına uyguladığı basınca **kısmi basınç** denir.



He ve H_2 gazının kısmi basınçları

$$P_{He} \cdot V = n_1 \cdot RT$$

$$P_{H_2} \cdot V = n_2 \cdot RT$$

şeklindedir.

$$\text{Toplam basınç } (P_T) = P_{He} + P_{H_2}$$

$$\text{Toplam mol sayısı } (n_T) = n_{He} + n_{H_2} \text{ dir.}$$

Buradan örneğin He nin kısmi basıncı

$$\frac{P_{He} \cdot V}{n_{He} \cdot T} = \frac{P_T \cdot V}{n_T \cdot T} \rightarrow P_{He} = P_T \frac{n_{He}}{n_T}$$

He nin kısmi basıncı

şeklindedir.

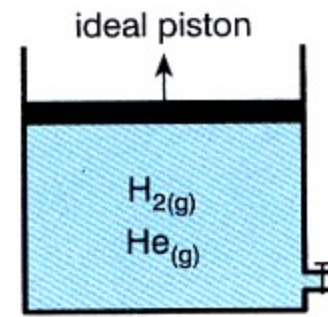
Herhangi bir gazın kısmi basıncı (P_X)

$$P_X = P_T \frac{n_X}{n_T} \rightarrow \text{mol kesri}$$

Örnek 10:

İdeal pistonlu bir kapta He ve H_2 gazları bulunmaktadır.

Kaba sabit sıcaklıkta SO_2 gazı eklenirse;



- I. H_2 nin kısmi basıncı
- II. He nin kısmi basıncı
- III. Toplam hacim

niceliklerinden hangileri azalır?

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

Çözüm:

Hacim artışından dolayı H_2 ve He nin basıncı azalır. Kaba madde eklendiğinden hacim artar.

Cevap D

Örnek 11:

Kapalı bir kapta 0,3 mol H_2 , 0,7 mol He ve 1,2 mol Ar gazları vardır.

Kaba yapılan toplam basınç 880 mmHg olduğuna göre, He nin kısmi basıncını kaç mmHg dir?

- A) 76
- B) 120
- C) 280
- D) 360
- E) 720

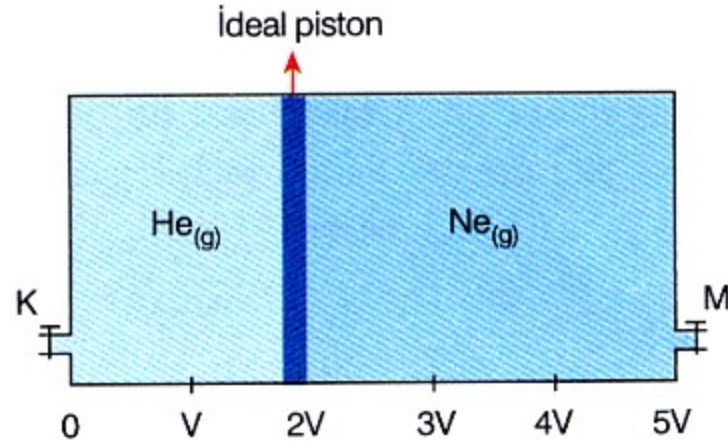
Çözüm:

Kapta toplam 2,2 mol gaz vardır.

2,2 mol gaz	880 mmHg basınç yaparsa
0,7 mol He	x
x = 280 mmHg bulunur.	

Cevap C

Örnek 12:



Aynı sıcaklıktaki He ve Ne gazları yukarıdaki kapta dengede bulunmaktadır. Sabit sıcaklıkta K musluğu açılarak kaba bir miktar H_2 gazı ilavesi yapılıyor.

Buna göre;

- I. Ne nin basıncı
- II. He nin hacmi
- III. Toplam basınç

niceliklerinden hangileri artar?

- A) Yalnız II
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

Çözüm:

Sistem toplamda sabit hacimli olduğundan madde ilavesiyle toplam basınç artar. Piston sağa doğru hareket edeceğinden He nin hacmi artar. Ne gazı sıkışacağından basıncı artar.

Cevap E

1. İdeal gazların genel özellikleri ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

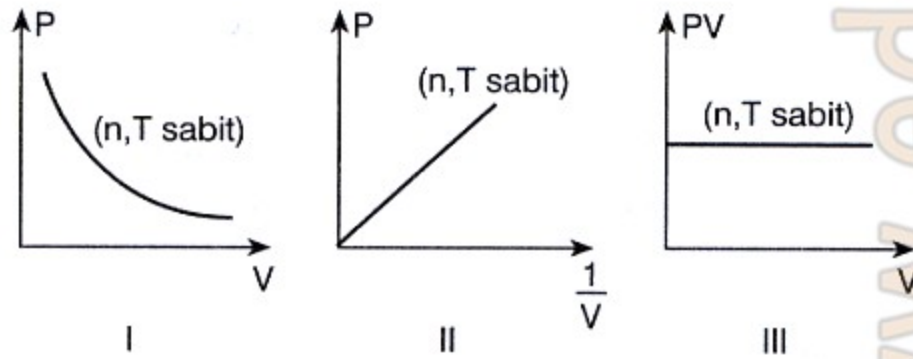
A) Tanecikli yapıya sahiptirler.
B) İçinde bulunduğu kabın şeklini alırlar.
C) Akışkan değildirler.
D) Bütün gazların aynı sıcaklıktaki genleşme katsayıları aynıdır.
E) Sıkıştırılabilirler.

2. Aşağıdaki şartlardan hangisinde kapalı kaptaki gazın basıncının değiştiği kesin değildir?

	Hacim	Mol sayısı	Sıcaklık
A)	Artırılıyor	Artırılıyor	Sabit
B)	Artırılıyor	Sabit	Sabit
C)	Sabit	Artırılıyor	Sabit
D)	Sabit	Azaltılıyor	Sabit
E)	Sabit	Sabit	Artırılıyor

3. "Sabit sıcaklıkta belirli miktardaki bir gazın basıncı, hacmi ile ters orantılı olarak değişir." ifadesi Boyle-Mariotte yasası olarak bilinir.

Buna göre;



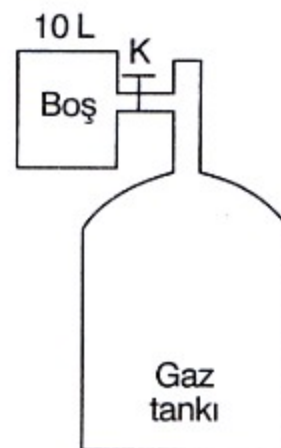
grafiklerinden hangileri bu yasayı ifade etmekte kullanılabilir?

(P:Basıncı, V:Hacim, n:Mol sayısı, T:Mutlak sıcaklık)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

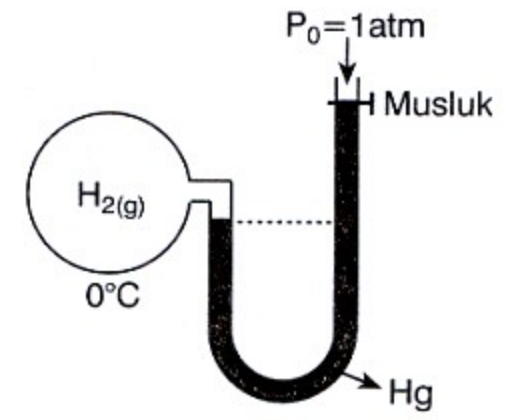
4. 20 litrelik gaz tankında bulunan gazın basıncı 8 atm olarak ölçülüyor. Musluk açılarak gazın bir kısmı boş kaba aktarıldıktan sonra 10 litrelik kaptaki basıncı 1 atm olmaktadır.

Buna göre, gaz tankındaki son basıncı kaç atmosferdir?

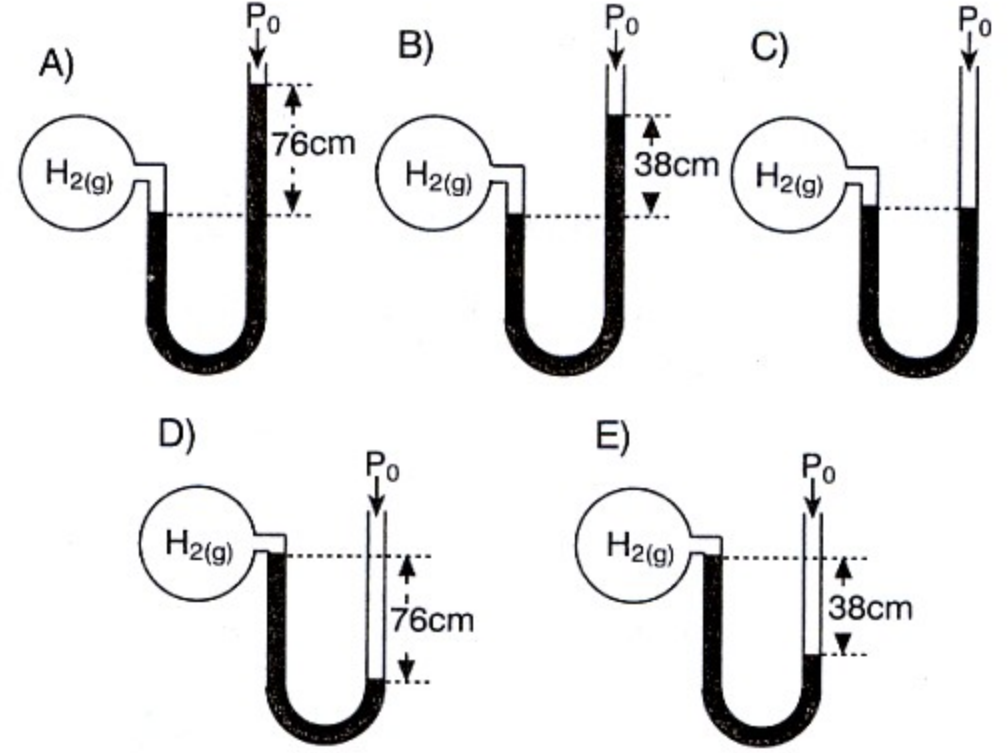


- A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 7,5

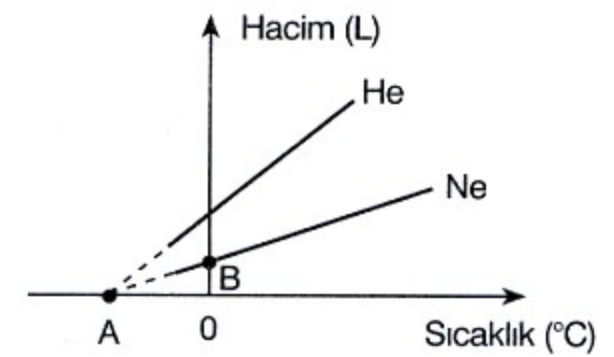
5. 6 gram H_2 gazı bulunan 44,8 litrelik manometreli kap musluk yardımıyla açık hava basıncının etkisinden ayrılmıştır.



Musluk açıldıktan sonra manometrenin şekli aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir? (Atom ağırlığı: H=1)



- 6.



Aynı basınç altında ideal He ve Ne gazlarına ait hacim-sıcaklık grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre;

- I. He gazının mol sayısı Ne gazınınkinden fazladır.
II. A noktasının değeri $-273^\circ C$ dir.
III. Ne gazı 1 mol ise B noktasının değeri 22,4 tür.

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

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

7. 0 °C de sabit hacimli kapalı kapta bir miktar CH₄ gazı bulunmaktadır.

Kaba 25 °C de eşit kütlede He gazı ilave edilirse;

- I. CH₄ gazının ortalama kinetik enerjisi değişmez.
- II. CH₄ gazının basıncı azalır.
- III. He gazının kısmi basıncı CH₄ gazından büyük olur.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

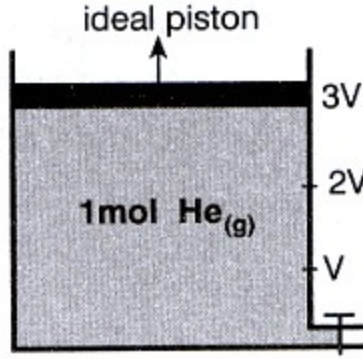
(Mol ağırlıkları: CH₄=16, He=4)

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

8. İdeal pistonlu kapta bulunan 1 mol He gazının yarısı dışarı alınırken sıcaklık ilk sıcaklığın $\frac{2}{3}$ üne düşürülüyor.

Buna göre, pistonun son konumu aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) 3V den yukarıda B) 3V C) 2V
D) 1,5V E) V



9. İdeal pistonlu bir kapta eşit mollerde X ve Y gazları vardır.

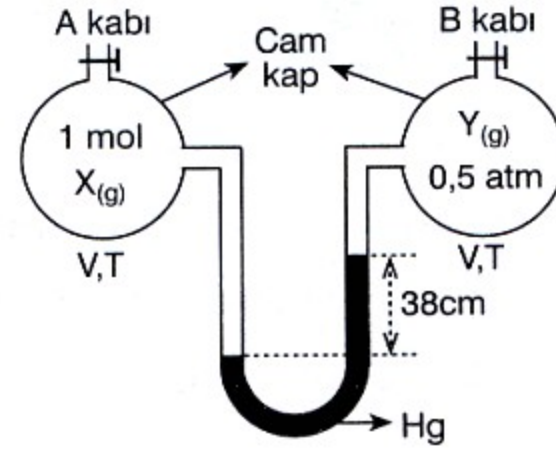
Buna göre;

- I. Sabit sıcaklıkta kabın hacmini küçültme
- II. Kabın sıcaklığını artırma
- III. Kaba Y gazı ilave etme

İşlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulandığında Y gazının kısmi basıncı değişmez? (X ile Y tepkime vermemektedir.)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

10.



Şekildeki sistemde manometrenin kollarındaki cıva seviyelerini eşitlemek için;

- I. B kabına 0,5 mol Y(g) eklemek
- II. A kabından 0,25 mol X(g) almak
- III. B kabının mutlak sıcaklığını 2 katına çıkarmak

İşlemlerinden hangileri yapılabilir?

(V : Hacim , T : Mutlak sıcaklık)

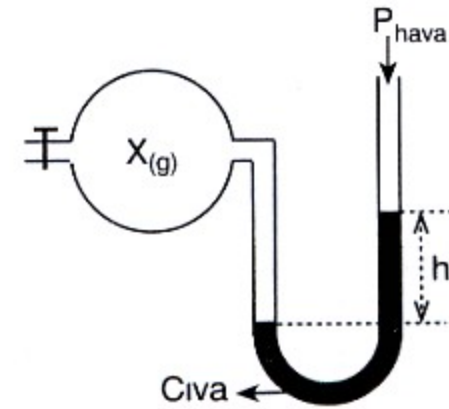
- A) Yalnız I B) I ya da II C) I ya da III
D) II ya da III E) I ya da II ya da III

11. İdeal pistonlu bir kapta eşit kütleli CH₄ ve H₂ gazları bulunmaktadır.

H₂ gazının kısmi basıncının CH₄ gazının kısmi basıncına oranı kaçtır? (Atom ağırlıkları: H=1, C=12)

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

12.



Sabit sıcaklıkta şekildeki manometreli kabın deniz seviyesinde ve deniz seviyesinden yüksekte h ve P_{hava} değerleri için;

- I. Deniz seviyesinde P_{hava} daha büyüktür.
- II. h seviyesi deniz seviyesinden yüksekte daha büyüktür.
- III. h seviyeleri aynı, P_{hava} değerleri farklıdır.

hangileri doğrudur?

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

1. Tüm gazlar tanecikli yapıya sahiptir ve bulundukları kabın hacmini alırlar. Tüm gazların genleşme katsayısı $\frac{1}{273}$ tür. Gaz tanecikleri arasında boşluk olduğundan sıkıştırılabilirler. Gazlar akışkandır.

Cevap C

2. Hacim, mol sayısı ve sıcaklık bir gazın basıncını değiştiren etkilere sahiptir. Bu niceliklerden ikisi sabitken biri değişiyorsa basınç mutlaka değişecektir. A seçeneğinde ise hem mol hem de hacim artmaktadır. Bu artışlar aynı oranda olursa basınç değişmez.

Cevap A

3. Boyle-Mariotte yasası n ve T sabitken P-V arasındaki değişimleri inceler. Grafiklerin üçü de bu durumla ilgilidir.

Cevap E

4. 10 L lik hacimde 1 atm basınç yapan gazın 20 L lik hacimde yaptığı basınç $P_1 V_1 = P_2 V_2$; $10 \cdot 1 = 20 \cdot P_2$ den $P_2 = 0,5$ atm olarak bulunur. Bu durumda gaz tankındaki basınç 0,5 atm azalmıştır.
 $P_{\text{son}} = 8 - 0,5 = 7,5$ atm dir.

Cevap E

5. $PV = nRT$ den H_2 gazının basıncı $P \cdot 44,8 = 3 \cdot \frac{22,4}{273} \cdot 273 \Rightarrow P = 1,5$ atm bulunur. Bu durumda dış basınç 1 atm olduğundan cıva seviyeleri arasındaki fark sağ kolda 0,5 atm (38 cmHg) olacaktır.

Cevap B

6. $PV = nRT$ den He ve Ne gazlarının basınç ve sıcaklıkları eşit alındığında He nin hacmi Ne den büyük çıkar. Bu durumda He nin mol sayısı Ne den büyüktür. A noktası mutlak sıfır (-273°C) dır. Ne gazı 1 mol ise B noktasının 22,4 litre olabilmesi için basıncın 1 atm olması gerekir. Basınç değeri bilinmediğinden III. öncülün doğruluğu kesin değildir.

Cevap C

7. İlave edilen gazın sıcaklığı yüksek olduğundan ortalama kinetik enerji artar. Aynı şekilde sıcaklık arttığından basıncı da artar. İlave edilen He gazının mol sayısı daha büyük olduğundan basıncıda CH_4 ünkinden büyüktür.

Cevap B

8. Genel gaz denkleminde değerler yerine yazılırsa

$$\frac{P_1 V_1}{P_2 V_2} = \frac{n_1 T_1}{n_2 T_2} \Rightarrow \frac{P \cdot 3V}{P \cdot V_2} = \frac{1 \cdot T}{0,5 \cdot \frac{2}{3} T} \Rightarrow V_2 = V$$

olur.

Cevap E

9. Hacmin küçültülmesi ve kaba Y gazı eklenmesi durumunda Y gazının kısmi basıncı artar. Sıcaklık arttığında hacim de artacağından basınç değişmez.

Cevap B

10. B kabındaki Y nin basıncı 0,5 atm mol sayısı 0,5 dir. A kabındaki X in basıncı Y den 38 cmHg (0,5 atm) daha büyük olduğundan $P_Y = 1$ atm dir. Gazların hacim ve sıcaklıkları eşittir. Buna göre, mol sayıları eşitlenirse basınçları da eşit olur. I doğru II yanlıştır. B kabının mutlak sıcaklığı 2 katına çıkarılırsa basınç 1 atmosfer olur.

Cevap C

11. Gazların kütlelerini 16 şar gram alırsak CH_4 1 mol H_2 8 mol bulunur.

$$\frac{P_{H_2}}{P_{CH_4}} = \frac{n_{H_2}}{n_{CH_4}} = \frac{8}{1} = 8 \text{ olur.}$$

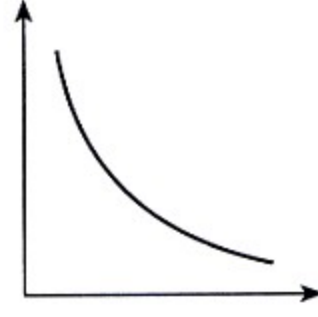
Cevap E

12. Yüksekliklere çıkıldıkça P_{hava} azalır. Gazın basıncı değişmez. Dolayısıyla yüksekliklere çıkıldıkça h seviyesi artar.

Cevap D

1. İdeal pistonlu bir kapta bulunan X gazıyla ilgili;

- I. Basınç - hacim (mol sayısı ve sıcaklık sabit)
- II. Mol sayısı - hacim (basınç ve sıcaklık sabit)
- III. Basınç - sıcaklık (hacim ve mol sayısı sabit)

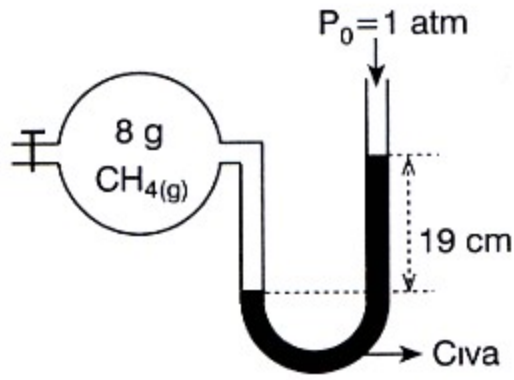


değişimlerinden hangileri grafikteki eksenleri gösterilebilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

- D) I ve II E) II ve III

2.



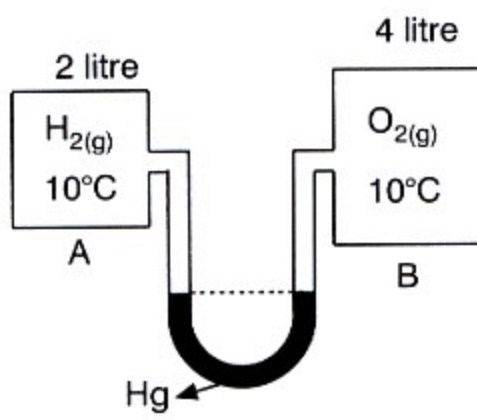
Şekildeki manometreli kapta 8 g CH_4 gazı bulunmaktadır.

Aynı sıcaklıkta 32 g SO_2 gazı ilave edildiğinde manometredeki cıva seviyeleri arasındaki fark kaç cm olur? (Atom ağırlıkları: C=12, H=1, S=32, O=16)

- A) 38 B) 76 C) 95 D) 114 E) 190

3. Şekildeki sabit hacimli A ve B kaplarında bulunan gazlar için;

- I. Basınç
- II. Mol sayısı
- III. Ortalama kinetik enerji



niceliklerinden hangileri eşit değildir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

- D) I ve II E) I ve III

4. Eşit sayıda atom içeren aşağıdaki gazlardan hangisinin oda şartlarındaki hacmi en büyüktür?

- A) SO_3 B) C_4H_8 C) N_2O

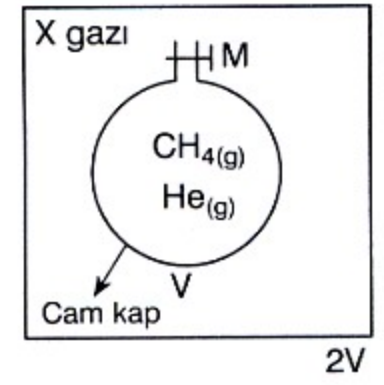
- D) CO E) NO_2

5. V hacimli kapalı çelik kapta bulunan bir miktar gazın tamamı sabit sıcaklıkta aynı ortamda ideal pistonlu kaba konulduğunda hacmi 2V olmaktadır.

Buna göre, çelik kaptaki basıncı 2 atmosfer olan bu gazın bulunduğu ortamın basıncı kaç atmosferdir?

- A) 4 B) 2 C) 1 D) 0,5 E) 0,25

6. Şekildeki sistemde bulunan X, CH_4 ve He gazlarının kısmi basınçları 1'er atmosferdir.



M musluğu sabit sıcaklıkta açıldığında,

- I. Son basınç 1,5 atm olur.
- II. He gazının kısmi basıncı yarıya iner.
- III. CH_4 gazının kısmi basıncı He'nin 2 katı olur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

- D) I ve III E) I, II ve III

7. Yandaki manometreli kapta 0 °C de 0,5 mol C_2H_4 gazı bulunmaktadır.

Buna göre,

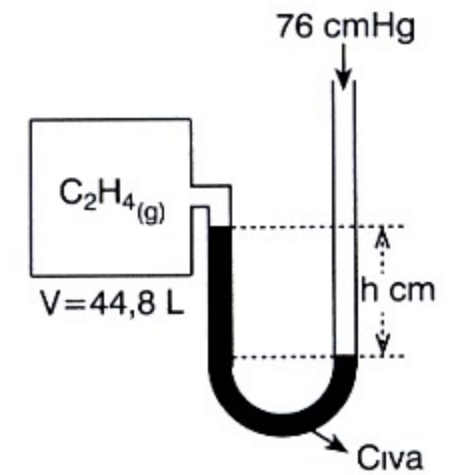
- I. h yüksekliği 57 cm dir.
- II. Kaptaki toplam atom sayısı 3N dir.
- III. Aynı sıcaklıkta 1,5 mol daha C_2H_4 gazı eklenirse cıva seviyeleri eşitlenir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

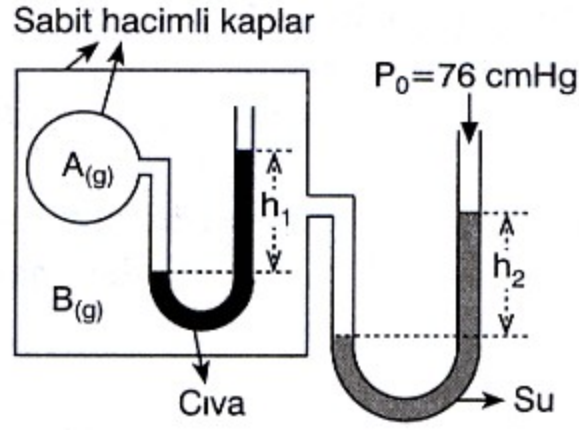
(N=Avogadro sayısı)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

- D) I ve II E) I, II ve III



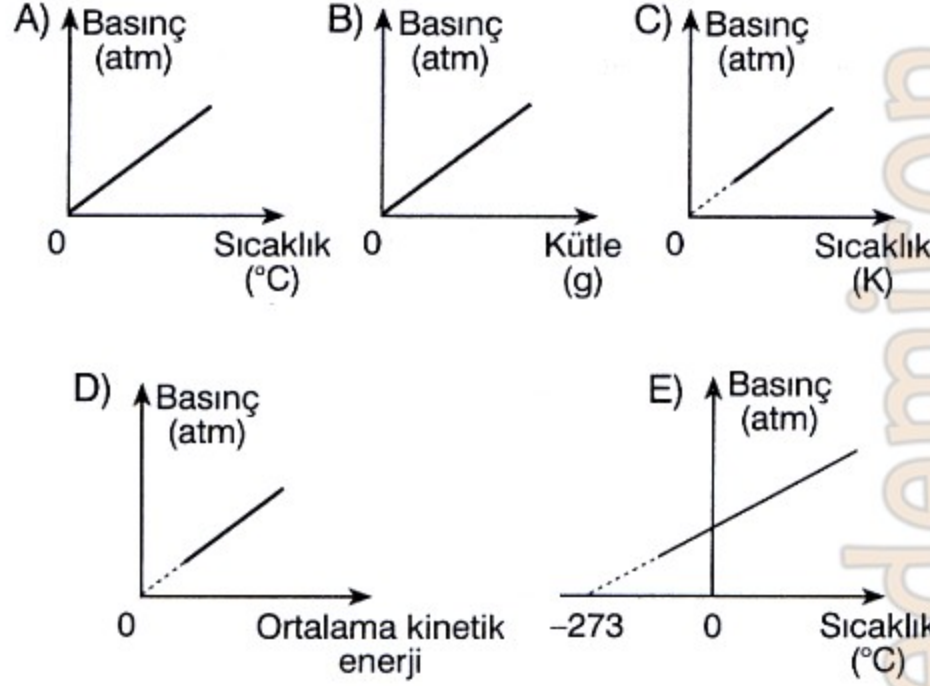
8.



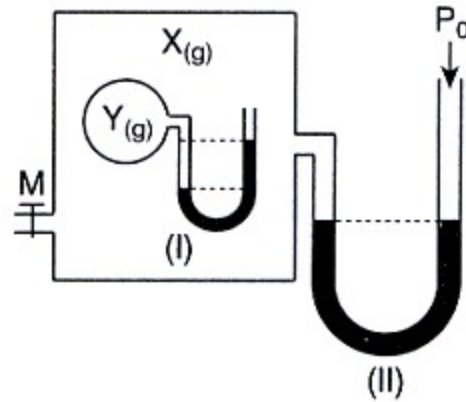
Şekildeki sistemde A gazının basıncı 2 atm, h_1 yüksekliği 38 cm olduğuna göre h_2 yüksekliği kaç cm dir? ($d_{Su}=1 \text{ g/cm}^3$, $d_{Cıva}=13,6 \text{ g/cm}^3$)

- A) 38 . 13,6 B) 76 . 13,6 C) 380 . 13,6
D) 760 . 13,6 E) 19 . 13,6

9. Sabit hacimli kapta bulunan ideal olduğu varsayılan bir gazın basıncına ait aşağıdaki grafiklerden hangisi yanlıştır?



10.



- I. M musluğunu açmak
II. P_0 (açık hava basıncı) ı artırmak
III. M musluğundan kaba Y gazı göndermek

Yukarıdaki işlemlerden hangileri sabit sıcaklıkta ayrı ayrı yapıldığında I nolu manometrede cıva seviyesi değişmezken, II nolu manometrede cıva seviyesi değişir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

11. Sabit hacimli kapalı bir kapta bulunan ideal davranıştaki gazın basıncı;

- I. Ortalama kinetik enerji
II. Birim hacimdeki tanecik sayısı
III. Sıcaklık

niceliklerinden hangilerinin artmasıyla artar?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

12. İdeal pistonlu bir kapta m gram CH_4 gazının basıncı P atmosferdir.

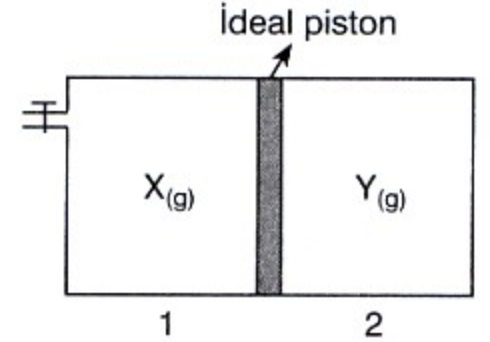
CH_4 gazının basıncının 2P atmosfer olması için;

- I. m gram CH_4 gazı ilave etmek
II. Mutlak sıcaklığı 2 katına çıkarmak
III. Kabin hacmini yarıya indirmek

işlemlerinden hangileri ayrı ayrı yapılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

13. Şekildeki kapta ideal piston dengededir.



Sabit sıcaklıkta 1. bölmeye bir miktar $X_{(g)}$ eklendiğinde X ve Y gazlarının basınç x hacim (PV) değerlerinin değişimi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- | X | Y |
|-------------|----------|
| A) Artar | Azalır |
| B) Azalır | Azalır |
| C) Değişmez | Azalır |
| D) Artar | Değişmez |
| E) Artar | Artar |

14. Çelik bir silindirde bulunan 8 kg O_2 gazı 160 atmosfer basıncı yapmaktadır.

Aynı sıcaklıkta O_2 gazının basıncını 64 atmosfere düşürmek için silindirden kaç kg O_2 gazı boşaltılmalıdır? (Atom ağırlığı: O=16)

- A) 1,6 B) 3,2 C) 4,8 D) 5 E) 6

1. Pistonlu bir kaptaki bulunan ideal davranıştaki X gazının sabit sıcaklıkta birim hacimdeki molekül sayısı 2 katına çıkıyor.

Buna göre;

- I. Piston sabitken kaptaki gaz kütlesi kadar X gazı ilave etmek
- II. Gaz ilavesi olmadan pistonu çekerek hacmi 2 katına çıkarmak
- III. Gaz ilavesi olmadan pistonu iterek hacmini yarıya düşürmek

İşlemlerinden hangileri tek başına yapılmış olabilir?

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

2. Normal şartlar altında hacimleri arasında

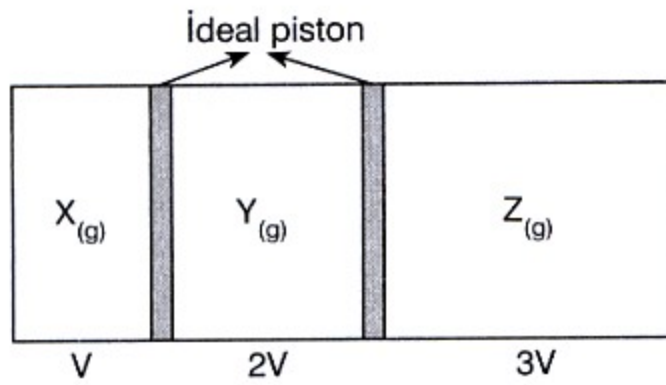
$$4V_{CH_4} = V_{He} = V_{H_2}$$

bağıntısı bulunan H_2 , He ve CH_4 gazlarının kütleleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

(Mol ağırlıkları: $CH_4=16$, $He=4$, $H_2=2$)

- A) $m_{He} = m_{CH_4} > m_{H_2}$
B) $m_{CH_4} > m_{He} > m_{H_2}$
C) $m_{H_2} = m_{He} = m_{CH_4}$
D) $m_{H_2} > m_{He} > m_{CH_4}$
E) $m_{H_2} > m_{CH_4} = m_{He}$

3.



Yukarıda sabit hacimli kaptaki ideal pistonlarla ayrılmış aynı sıcaklıkta X, Y ve Z gazları bulunmaktadır.

Buna göre;

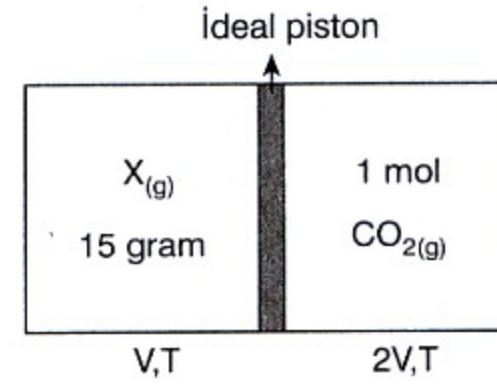
- I. Gazların ortalama kinetik enerjileri eşittir.
- II. Y ve Z gazlarının kütleleri eşittir.
- III. Mol sayıları $n_Z > n_Y > n_X$ dir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

(V: Hacim, Atom ağırlıkları: $X=4$, $Y=24$, $Z=16$)

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4.



Şekildeki sabit sıcaklıktaki sistemde X ve CO_2 gazlarını ayıran ideal piston dengededir.

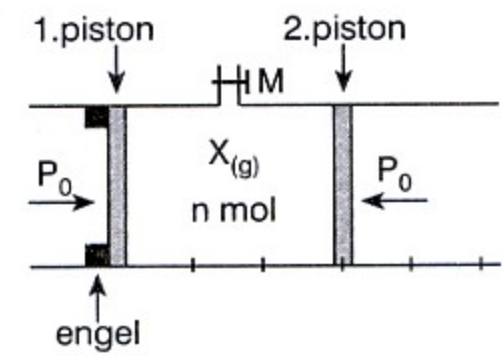
Buna göre, X gazının molekül formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir?

(V: Hacim, T: Mutlak sıcaklık, $C=12$, $O=16$, $H=1$, $N=14$)

- A) N_2O B) CH_4 C) CO D) C_2H_6 E) NH_3

5.

İki ideal pistonla sıkıştırılmış n mol X gazı şekildedeki gibi dengededir.



X gazının hacmini artırmak için;

- I. Kaba M musluğundan aynı sıcaklıkta n mol He gazı ilave etmek
- II. Sabit sıcaklıkta 1. pistonu bir miktar sağa hareket ettirmek
- III. Mutlak sıcaklığı 2 katına çıkarmak

İşlemlerinden hangileri ayrı ayrı yapılmalıdır? (Kaptaki bölmeler eşit hacimlidir.)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

6.

X_2O ve YO_2 gazlarının aynı sıcaklıkta ortalama hızları eşittir.

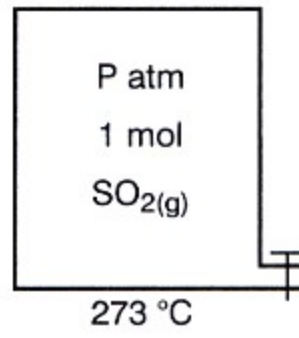
Buna göre;

- I. X_2O ve YO_2 nin mol kütleleri eşittir.
- II. Aynı şartlarda X_2O gazının yoğunluğu daha büyüktür.
- III. Aynı kaptaki X_2O ve YO_2 gazlarının kütleleri eşitse, kısmi basınçları da eşittir.

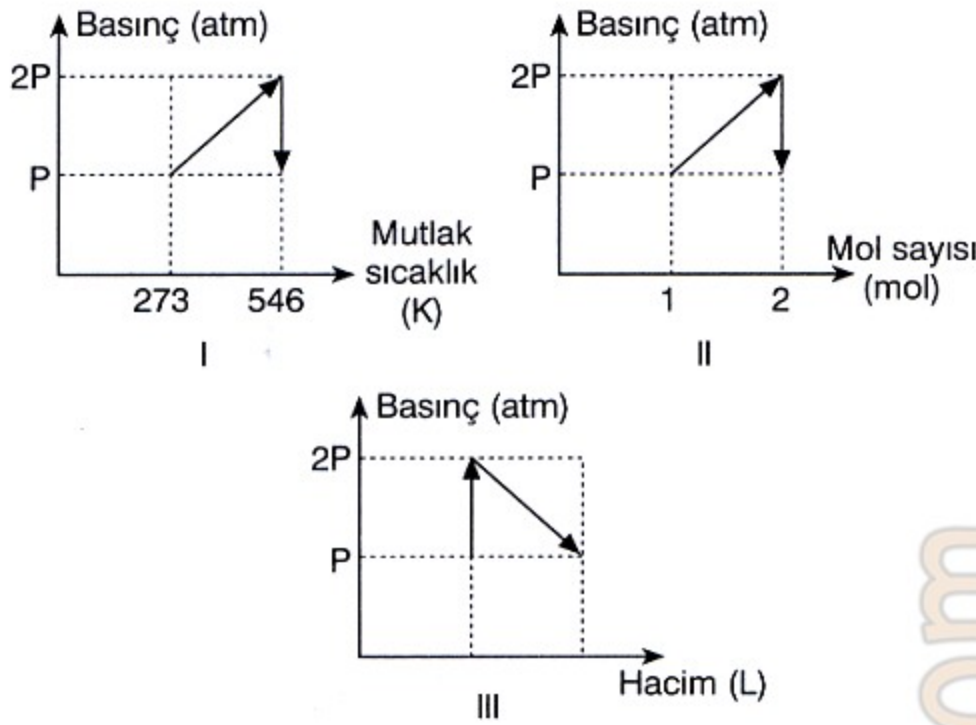
İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7. Şekildeki sabit hacimli kapalı kaba önce aynı sıcaklıkta 1 mol daha SO_2 gazı eklenip sonra sıcaklık 0°C ye düşürülmektedir.



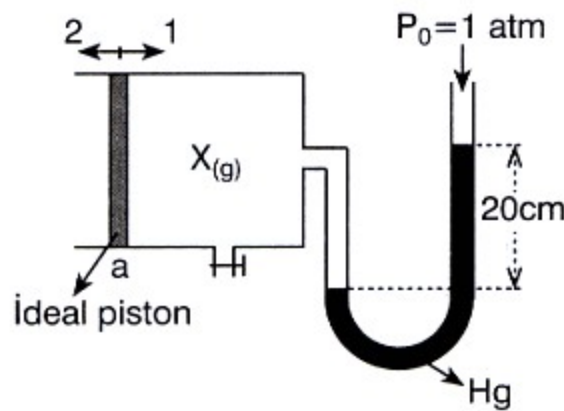
Buna göre;



grafiklerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

- 8.



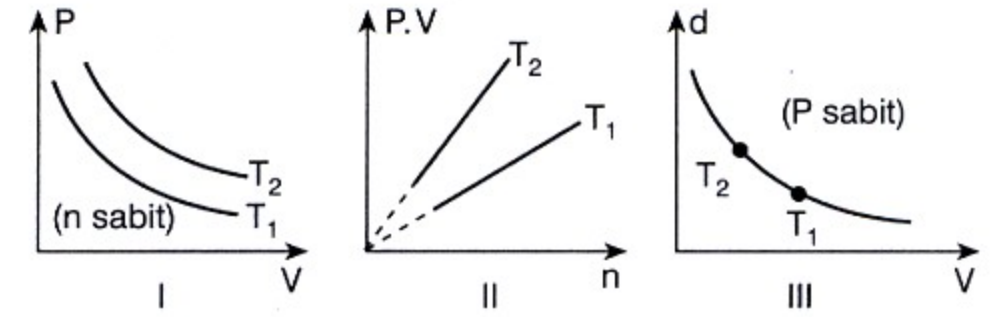
Şekilde verilen ideal pistonlu kapt, piston sabit sıcaklıkta a konumunda sabit tutulmaktadır.

Cıva seviyeleri arasındaki farkı artırmak için aşağıdaki işlemlerden hangisinin yapılması uygun değildir?

- A) Pistonu 1 yönünde itmek
B) Pistonu serbest bırakıp sıcaklığı artırmak
C) Pistonu sabit tutup kaba biraz daha gaz eklemek
D) Pistonu sabit tutup dış basıncı azaltmak
E) Pistonu sabit tutup kabı ısıtmak

9. İdeal bir gazın, mol sayısı (n), hacmi (V), yoğunluğu (d), basıncı (P) ve mutlak sıcaklığı (T) dir.

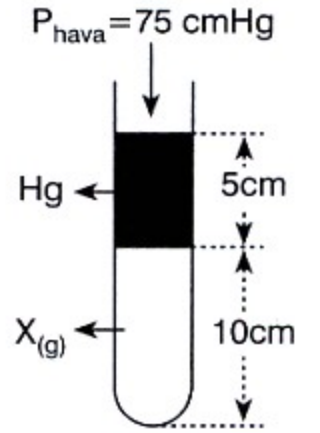
Buna göre,



grafiklerinden hangilerinde, T_2 sıcaklığı T_1 den küçüktür?

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

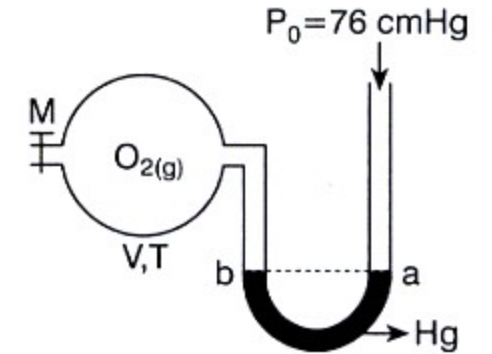
10. Şekildeki X gazının sıcaklığı 0°C den 273°C ye çıkarılıyor ve bir miktar Hg sıvısı daha ekleniyor.



Son durumda X gazının hacmi 16 cm olduğuna göre eklenen cıva kaç cm dir?

- A) 5 B) 10 C) 15 D) 16 E) 20

11. Yandaki V hacimli manometreli kapt 16 g O_2 gazı bulunmaktadır. Kaba sabit sıcaklıkta O_2 gazı ile reaksiyona girmeyen X gazından 1 gram ilave edildiğinde manometrenin a kolundaki cıva seviyesi 19 cm yükseliyor.



Buna göre, ilave edilen X gazının mol kütlesi kaç gramdır? (Atom ağırlığı: O=16)

- A) 1 B) 2 C) 4 D) 8 E) 10

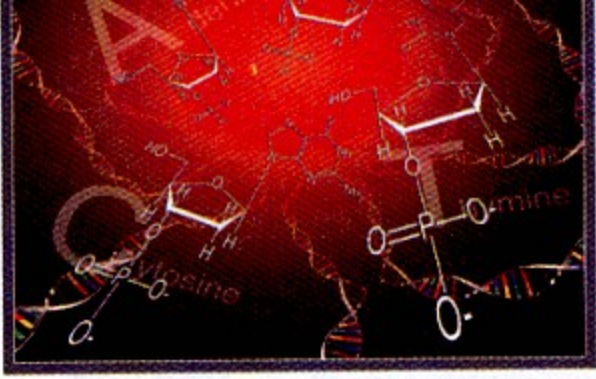
12. X gazına;

- I. Miktarını artırma (T ve P sabit)
II. Sıcaklığını artırma (P ve n sabit)
III. Hacmini artırma (n ve T sabit)

İşlemlerinden hangileri tek başına uygulanırsa gazın ideal davranışının artması beklenir?

(P:Basıncı, V:Hacim, T:Mutlak sıcaklık, n:Mol sayısı)

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III



Metabolizma - Hücresel Solunum

METABOLİZMA

Canlılarda meydana gelen yapım, yıkım ve dönüşüm reaksiyonlarının tümüne **metabolizma** denir. Metabolizma hızı canlıdan canlıya değişir. Metabolik reaksiyonlarda enerji ve enzim kullanılır. Metabolizma, **anabolizma** ve **katabolizma** reaksiyonları olarak iki ana bölümde incelenir.

Anabolizma Reaksiyonları (yapım, özümleme, asimilasyon) Canlıların, küçük moleküllerden büyük molekülleri sentezlemesine anabolizma denir. Protein sentezi, DNA sentezi, polisakkarit sentezi ve fotosentezle glikoz sentezi gibi sentez olayları anabolizma reaksiyonlarıdır.

Katabolizma Reaksiyonları (yıkım, yadımlama, disimilasyon) Canlılarda, büyük moleküllerin daha küçük parçalara ayrılmasına katabolizma denir. Katabolizma reaksiyonlarından bazılarında besin monomeri oluşturulurken (sindirim), bazılarında da monomerlerden enerji üretilir (hücre solunumu).

Vücudumuzda aynı anda hem katabolizma hem de anabolizma reaksiyonları gerçekleştirilir. Bir canlıda gerçekleşen özümleme ve yadımlama olaylarının birbirine oranları farklılık gösterebilir.

Özümleme > Yadımlama ise; organizma büyümekte, gelişmekte veya gençlik dönemini geçirmektedir. Bu durumda organizmanın biyokütlesinde artış olur.

Özümleme = Yadımlama ise; gelişme tamamlanmıştır ve dengeli bir metabolizma vardır. İnsanların orta yaş grubundaki bireylerde bu durum görülür.

Özümleme < Yadımlama ise; organizma küçülmekte, gerilemekte veya yaşlılık dönemini geçirmektedir. Bu nedenle yaşlılarda boy küçülmesi, kemik erimesi gibi rahatsızlıklar görülebilmektedir.

Örnek 1:

Bitki hücresinde,

- I. Glikozdan karbondioksitin meydana gelmesi
- II. Büyüme
- III. Sudan gelen hidrojenin karbondioksitle reaksiyona girmesi
- IV. Proteinlerden amino asitlerin meydana gelmesi
- V. Glikozdan nişastanın meydana gelmesi

olaýlarından hangileri özümleme olarak değerlendirilebilir?

- A) I, II ve III B) I, III ve IV C) II, III ve IV
D) II, III ve V E) III, IV ve V
(1994-ÖYS)

Çözüm :

Bitki hücresinde glikozdan karbondioksitin meydana gelmesi oksijenli solunum yadımlama olayıdır. Büyüme olayının olması için protein sentezi, yağ sentezi, selüloz sentezi gibi özümleme olayların gerçekleştirilmesi gerekir. Sudan gelen hidrojenin karbondioksitle reaksiyona girmesi fotosentez özümleme olayıdır. Proteinlerden aminoasit oluşması sindirim olayıdır (yadımlama). Glikozdan nişastanın meydana gelmesi yapım özümleme olayıdır.

Cevap D

Bazal metabolizma

Canlının tam dinlenme anında bile vücudundaki biyolojik sistemlerinin çalışması için bir miktar enerjiye gereksinimi vardır. Canlının hayatsal faaliyetlerini sürdürebilmesi için gerekli olan minimum enerji miktarına **bazal metabolizma** denir.

Bazal metabolizma hızı; kullanılan oksijen ve oluşan kalori miktarı ölçülerek bulunabilir.

Bakterilerin endospor hali, bitkilerin tohumları, kış uykusundaki hayvanlar, yaprak dökmüş olan bitkiler bazal metabolizma yaparak canlılıklarını devam ettirirler. İnsanlarda ise yemekten 12 saat sonra, normal oda sıcaklığında tam dinlenme halinde tüketilen oksijen miktarına bakılarak ölçülür.

Bazal metabolizma canlının yaşına, vücut yüzeyine, ağırlığına, cinsiyetine ve çevresel faktörlere göre değişiklik gösterebilir.

Örnek 2:

Bir insanın bazal metabolizması ölçülürken, aşağıdakilerden hangisine gerek yoktur?

- A) Vücut yüzeyinin hesaplanmasına
- B) En son besinin ölçme işleminden 12 saat önce alınmasına
- C) Ölçme sırasında kişinin tam dinlenme halinde tutulmasına
- D) En son alınan besinlerin kalori değerinin hesaplanmasına
- E) Ölçme sırasındaki ortam sıcaklığının saptanmasına

(1988-ÖSS)

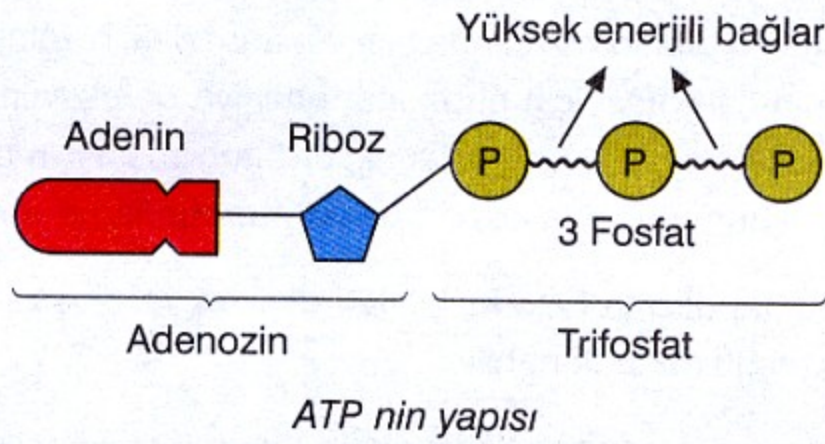
Çözüm :

Canlının hayatsal faaliyetlerini sürdürebilmesi için gerekli olan minimum enerji miktarına bazal metabolizma denir. Bazal metabolizma insanlarda yemekten 12 saat sonra, oda sıcaklığında tam dinlenme halinde tüketilen oksijen miktarına bakılarak ölçülür. Bazal metabolizma canlının yaşına, vücut yüzeyine, ağırlığına, cinsiyetine, ortam sıcaklığına göre değişiklik gösterebilir. Buna göre bazal metabolizma ölçülürken A, B, C ve E seçeneklerinde verilen bilgiler dikkate alınırken D seçeneğinde verilen en son alınan besinlerin kalori değerinin hesaplanmasına gerek yoktur.

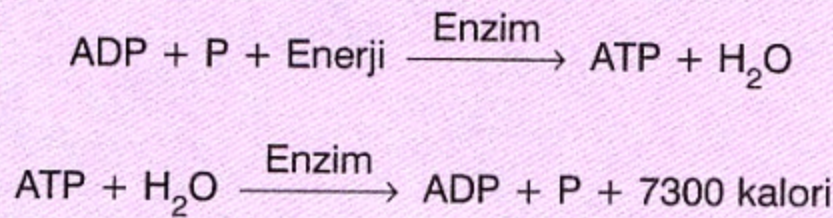
Cevap D

ATP (Adenozin Tri Fosfat)

Hücrede gerçekleşen; yönetici molekül sentezi, yağ sentezi, protein sentezi, aktif taşıma, kas kasılması ve sinirsel iletim gibi olaylar enerji harcanarak gerçekleşir. Canlılar metabolizmaları için gerekli olan enerjiyi hazır enerji molekülü olan ATP den sağlarlar. ATP'nin yapısında adenin bazı, riboz şekeri ve üç tane de fosforik asit bulunur. Fosforik asitler arasında iki tane yüksek enerjili (~) kimyasal bağ vardır.



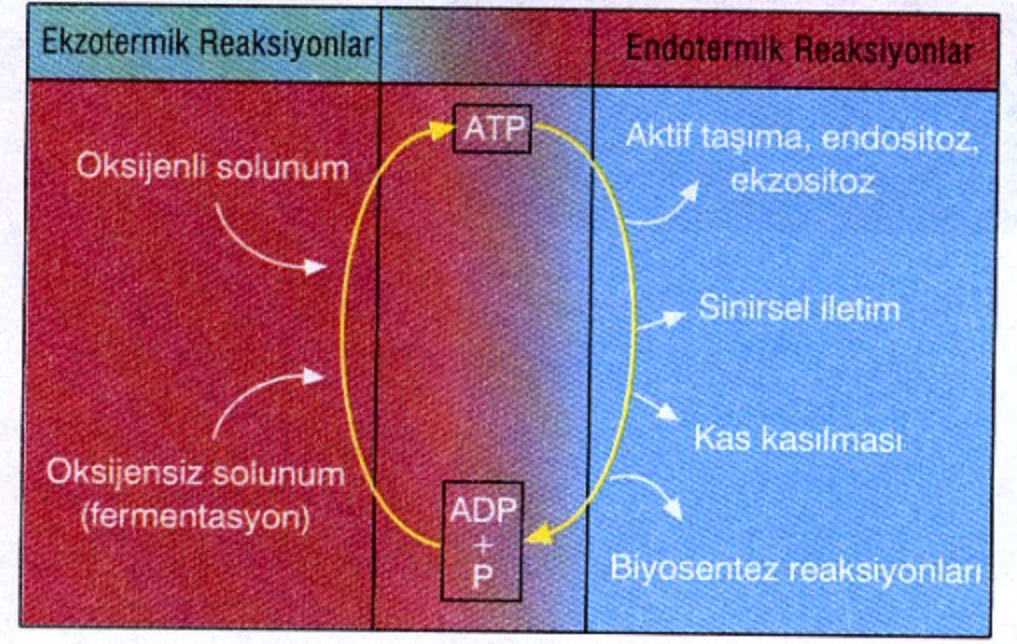
Hücrede besinlerin parçalanması sonucu oluşan enerji ADP ye fosfat eklenmesinde kullanılır. Böylece enerji ATP şeklinde depo edilmiş olur. ATP sentezlenmesinde su çıkışı gerçekleşir (Dehidrasyon). Enerji gerektiren reaksiyonlarda ise ATP'den enzimlerin etkisiyle fosfat kopararak ATP, ADP'ye dönüştürülür. Bu sırada oluşan enerji hücrede kullanılır.



ATP yardımıyla bir hücrede endotermik ve ekzotermik reaksiyonlar arasında enerji transferi sağlanır.

Ekzotermik reaksiyon; Enerji açığa çıkaran katabolik reaksiyonlardır. Canlılarda meydana gelen her türlü solunum olayı, enerji açığa çıkardığı için ekzotermik reaksiyonlara örnektir.

Endotermik reaksiyon; Enerji alan reaksiyonlardır. Canlı sistemlerde meydana gelen biyosentez reaksiyonları (protein, yağ, karbonhidrat sentezi gibi) aktif taşıma, sinirsel iletim, kas kasılması bu tip reaksiyonlara örnektir.



Ekzotermik ve endotermik reaksiyonlar

ATP'nin Üretildiği Olaylar

ADP'ye P bağlanarak ATP'nin sentezlenmesine **fosforilasyon** denir. Canlılarda üç farklı hayatsal olayda (fotosentez, kemosentez, solunum) ATP sentezi gerçekleştirilir.

1. Fotosentezle ATP sentezi

Fotofosforilasyon : Klorofil taşıyan hücrelerin ışık enerjisini kullanarak ATP sentezlemesi olayına fotofosforilasyon denir. Üretilen ATP enerjisi organik besin sentezi için kullanılır.

2. Solunumla ATP sentezi

a) Substrat Düzeyinde Fosforilasyon : Enzimler yardımıyla organik bileşiklerin enerjisi kullanılarak doğrudan ATP üretimi olayıdır. Bütün canlılarda görülür. Oksijensiz ve oksijenli solunumun glikoliz reaksiyonları ile oksijenli solunumun Krebs çemberi reaksiyonlarında bu şekilde ATP sentezi yapılır.

b) Oksidatif Fosforilasyon : Organik besinlerin yıkımı sırasında serbest kalan yüksek enerjili elektronların ETS üzerinden oksijene iletilmesi sırasında ATP'nin üretilmesine denir. Oksijenli solunumun son oksidasyon evresinde görülür.

3. Kemosentezle ATP sentezi

Kemofosforilasyon : Bazı kemosentetik bakterilerde görülür. İnorganik maddelerin oksitlenmesi ile elde edilen kimyasal enerji ATP sentezinde kullanılır.

Örnek 3:

Canlıların, ATP üretebilmeleri için gerekli enerjiyi sağlama yollarından bazıları şunlardır:

- Glikolizin gerçekleştirilmesi
- Güneş enerjisinin soğurulması
- Oksijenin kullanıldığı E.T.S. den elektronların aktarılması

Bu olaylardan hangileri canlıların (kemosentez yapanların bir kısmı hariç) tümü tarafından gerçekleştirilebilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

- D) I ve III E) II ve III

(1988 - ÖYS)

Çözüm :

Canlılar, bazı kemosentetikler hariç hayatsal faaliyetlerini sürdürebilmek için solunumla ATP üretmek zorundadırlar.

- I. Glikozun, hücre sitoplazmasında iki tane pirüvik asite kadar parçalanması solunumun glikoliz evresidir. Glikoliz evresi hem O_2 'li, hem de O_2 'siz solunumda ortaktır. Bütün canlılarda solunum görüldüğüne göre glikoliz olayı ortaktır.
- II. Güneş enerjisinin soğurulması, klorofil yardımıyla olur. Bütün canlılarda klorofil yoktur.
- III. E.T.S de elektron aktarılması oksijenli solunumda olur. Ancak bütün canlılar oksijenli solunum yapmaz. Oksijensiz solunum yapan canlılar da vardır.

Cevap A

HÜCRESEL SOLUNUM

Canlılarda metabolizmanın devam etmesi için, enerjinin hem üretilmesi hem de kullanılması gerekir. Hücrelerde enerji elde etmek amacıyla organik besin monomerlerinin parçalanmasına **hücre solunumu** denir. Solunum, oksijenli ve oksijensiz solunum olmak üzere iki şekilde gerçekleşir. Bazı canlılar sadece oksijensiz solunum, bazı canlılar ise sadece oksijenli solunum yaparak enerji ihtiyaçlarını karşılarlar. Ortam şartlarına bağlı olarak her iki solunum şeklini de gerçekleştirebilen canlılar da vardır.

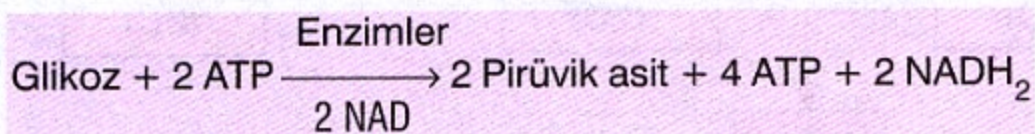
OKSİJENSİZ SOLUNUM

(mayalanma = fermentasyon = anaerob solunum)

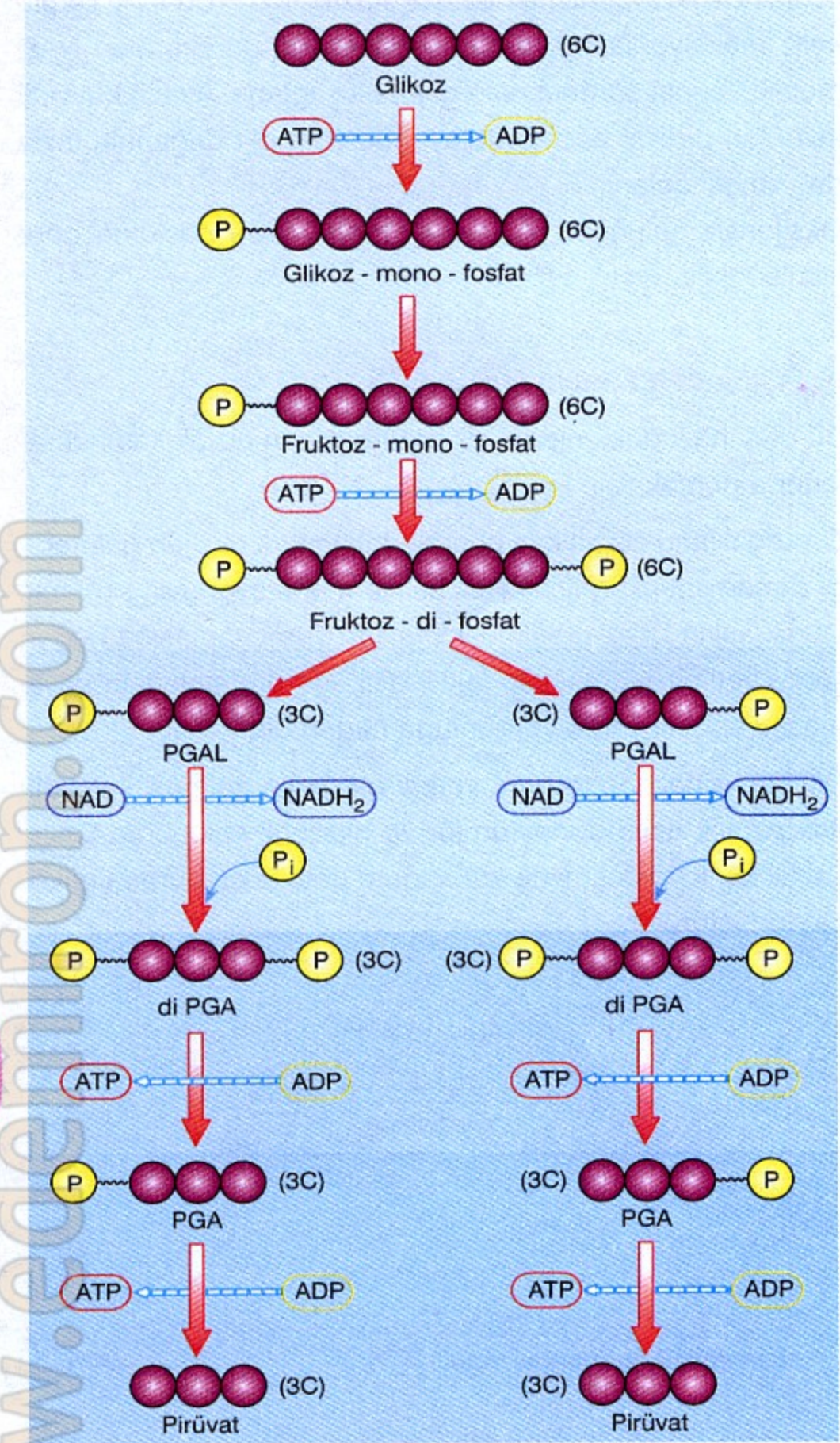
Organik besin monomerlerinin oksijen kullanılmadan enzimlerle parçalanmasıdır. Besinlerin parçalanması tam olmadığı için üretilen enerji azdır. Fermantasyonun bütün reaksiyonları sitoplazmada gerçekleşir. Bazı bakteriler, bira mayası, bazı bitki tohumları ve omurgalıların çizgili kas hücreleri oksijensiz solunum yaparak ATP sentezleyebilirler. Hamurun mayalanması, yoğurt ve peynir eldesi, sirke ve turşu oluşumu, bira ve şarap eldesi birer fermentasyon olayıdır. Fermantasyon iki ana evrede meydana gelir.

1. Glikoliz Evresi

Glikozun sitoplazmada enzimler yardımıyla pirüvik asite kadar parçalanmasına **glikoliz** denir. Glikoliz canlıların tamamında aynı şekilde gerçekleştirilen ortak bir olaydır. Dolayısıyla kullanılan enzimler tüm hücrelerde ortak olarak üretilir. Oksijensiz solunumda ATP'nin harcandığı ve üretildiği evre glikoliz reaksiyonlarıdır. Glikolizden sonraki reaksiyonlarda ATP tüketimi ve üretimi olmaz. Glikolizde toplam 4 ATP sentezlenir. Ancak başlangıçta glikozun aktifleştirilmesi için 2 ATP harcandığı için net kazanç 2 ATP olur. Glikoliz sırasında NAD adı verilen molekül (koenzim) glikozun yapısındaki bazı hidrojenleri tutarak indirgenir. ($NAD \rightarrow NADH_2$)



Glikoliz sonucu meydana gelen pirüvik asit canlılarda farklı enzimlerin etkisiyle farklı son ürünlere dönüştürülür. Glikolizde glikozun parçalanmasıyla oluşan NAD'nin tuttuğu hidrojenler son ürünlerin yapısına katılır.



Glikoliz evresi reaksiyonları

Örnek 4:

Hayvanlarda, oksijensiz ortamda gerçekleşen glikolizde son hidrojen alıcısı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Laktik asit B) Amino asit C) Etil alkol
D) Aset aldehit E) Fosfogliser aldehit

(1996 - ÖYS)

Çözüm :

Hayvanlarda oksijensiz solunum çizgili kaslarda gerçekleşir ve sonuçta laktik asit oluşur. Glikoliz sonucu oluşan pirüvat oksijen yokluğunda laktik asite dönüşürken daha önceden NAD moleküllerinin yakaladığı hidrojenler kullanılır. Oksijensiz solunumda ise son ürün olarak aminoasit, asetaldehit ve fosfogliser aldehit oluşmaz. Etil alkol ise maya mantarları ve bazı bakterilerde oluşur.

Cevap A

2. Son Ürün Evresi

Glikoliz sonucunda üretilen pirüvatın farklı canlılarda bulunan enzim çeşidine bağlı olarak laktik asit veya etil alkol gibi organik yapıdaki son ürünlere dönüştürülmesidir. Son ürün evresinde ATP üretilmez ve ATP kazanılmaz. Bu evre ile glikoliz reaksiyonlarının devam etmesi için gerekli olan NAD moleküllerinin serbest hale gelmesi sağlanır. Ayrıca kuvvetli asit olan pirüvik asitten dolayı hücrenin pH değerinin fazla değişmesi önlenir.

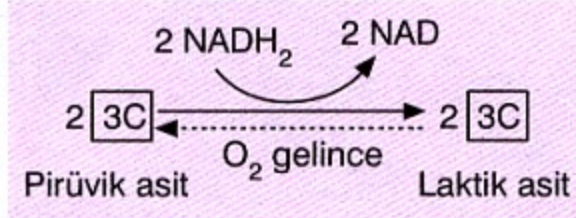
Oksijensiz solunum olayı oluşan son ürün çeşidine göre isimlendirilir.

a) Laktik Asit Fermantasyonu:

Bu olay bazı bakterilerde ve omurgalıların çizgili kas hücrelerinde gerçekleşir.

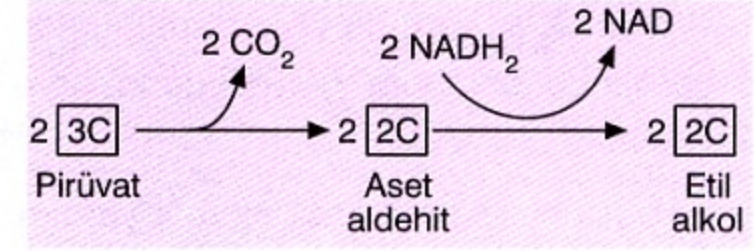
Omurgalıların çizgili kas hücrelerine yeterli oksijen gelmediği zaman enerji üretimi laktik asit fermantasyonuyla sağlanır. Laktik asitin biraz üretilmesi kasların yumuşamasına neden olur. Üretimin artması ile laktik asit kas proteinlerinin çalışmasını engelleyerek yorgunluğa neden olur.

Dinlenme halinde kaslara yeterli oksijenin gelmesi ile laktik asit pirüvik asite dönüştürülür ve oksijenli solunuma katılır. Laktik asitin bir kısmı da karaciğere getirilerek burada glikoza dönüştürülür.



b) Etil Alkol Fermantasyonu :

Bira mayası ve bazı bakterilerde gerçekleşir. Pirüvik asit önce asetaldehite sonra etil alkole (etanol) dönüştürülür. Eğer ortamdaki alkol oranı % 18'i aşarsa canlının kendisi için zehir etkisi yapar.



Örnek 5:

Hücrede gerçekleşen aşağıdaki olaylardan hangisi enerji kullanılan bir metabolizma olayı değildir?

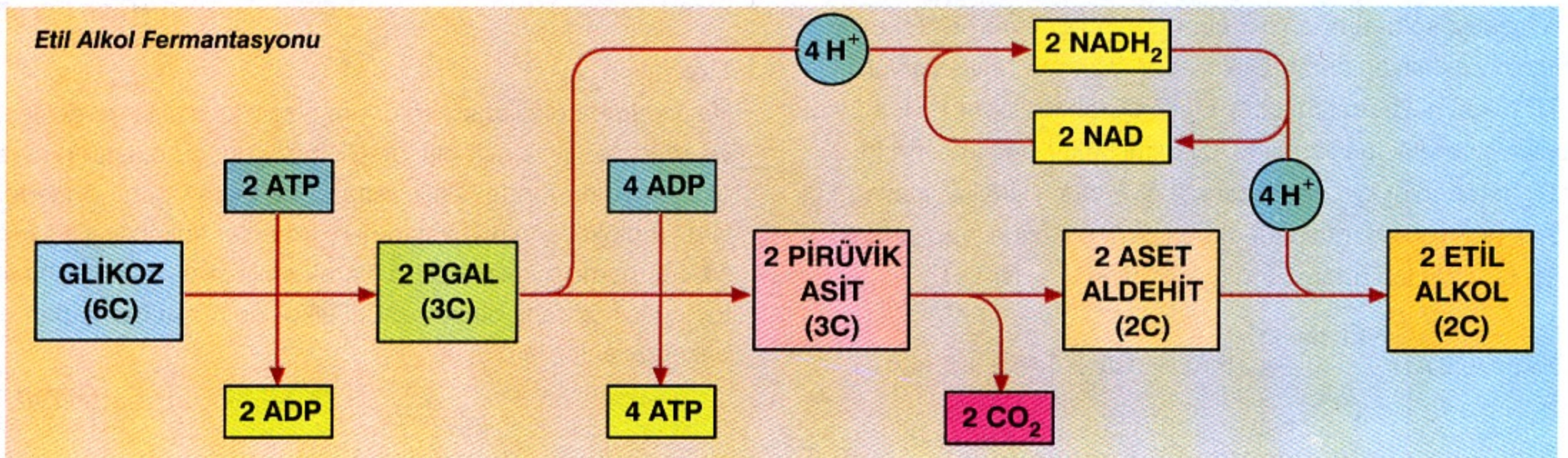
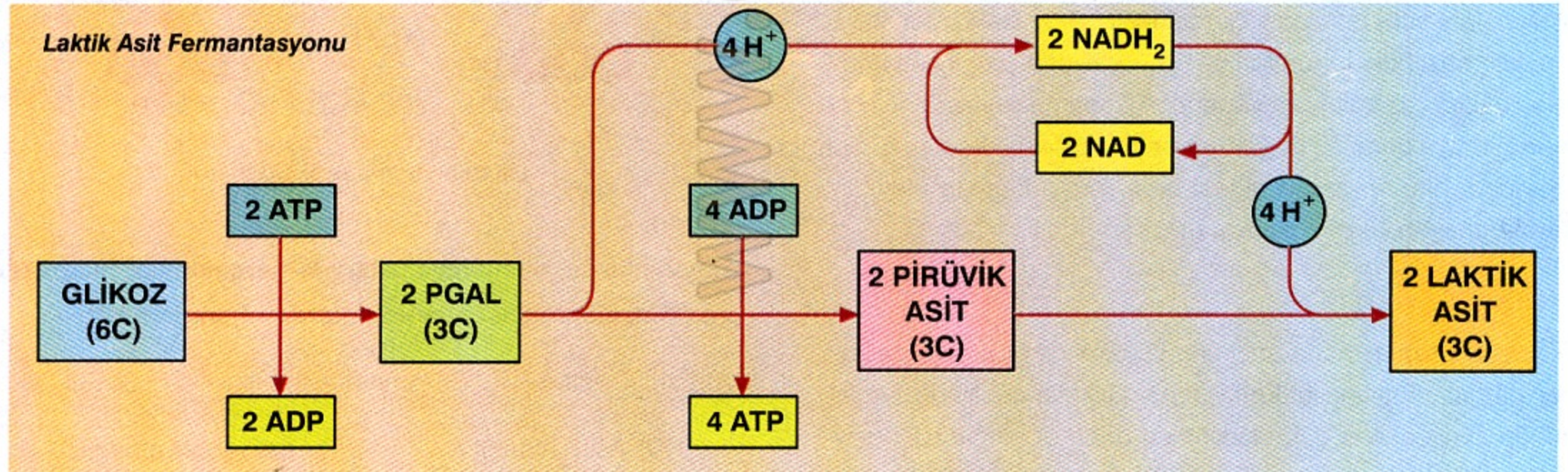
- A) Karbondioksit difüzyonu
- B) Glikozdan glikojenin oluşturulması
- C) ADP'nin ATP'ye dönüşmesi
- D) Klorofil taşıyan bir hücrede glikoz oluşturulması
- E) Hücre zarında yıpranmış bölümlerin moleküler yapılarının yenilenmesi

(2005 - ÖSS)

Çözüm :

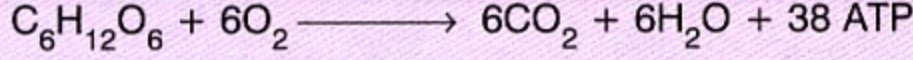
A seçeneğinde verilen karbondioksitin difüzyonunda ATP harcanmaz. Çünkü difüzyon çok yoğun ortamdan az yoğun ortama doğru enerji kullanılmadan gerçekleştirilen bir madde geçişi olayıdır. B, C, D ve E seçeneklerinde verilen olaylar ise yapım (sentez) olaylarıdır. Yapım olaylarında ise enerji harcanır.

Cevap A



OKSİJENLİ SOLUNUM (Aerobik Solunum)

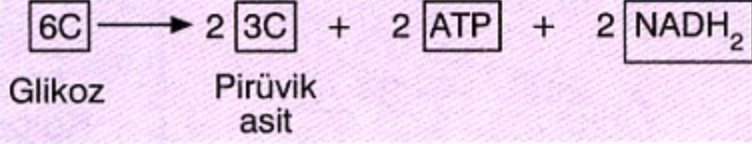
Organik besin monomerlerinin oksijen kullanılarak enzimler yardımıyla en küçük inorganik bileşenlerine kadar parçalanmasıdır. Parçalanma sırasında organik besinlerin yapısındaki enerjinin tamamı açığa çıkarılır.



Oksijenli solunumda glikozun yapısındaki karbon (C) ve oksijen (O) sonuçta oluşan CO_2 nin yapısına katılır. Glikozdaki hidrojen (H) ve serbest O_2 ise su oluşumuna katılır. Oksijenli solunum üç evrede meydana gelir.

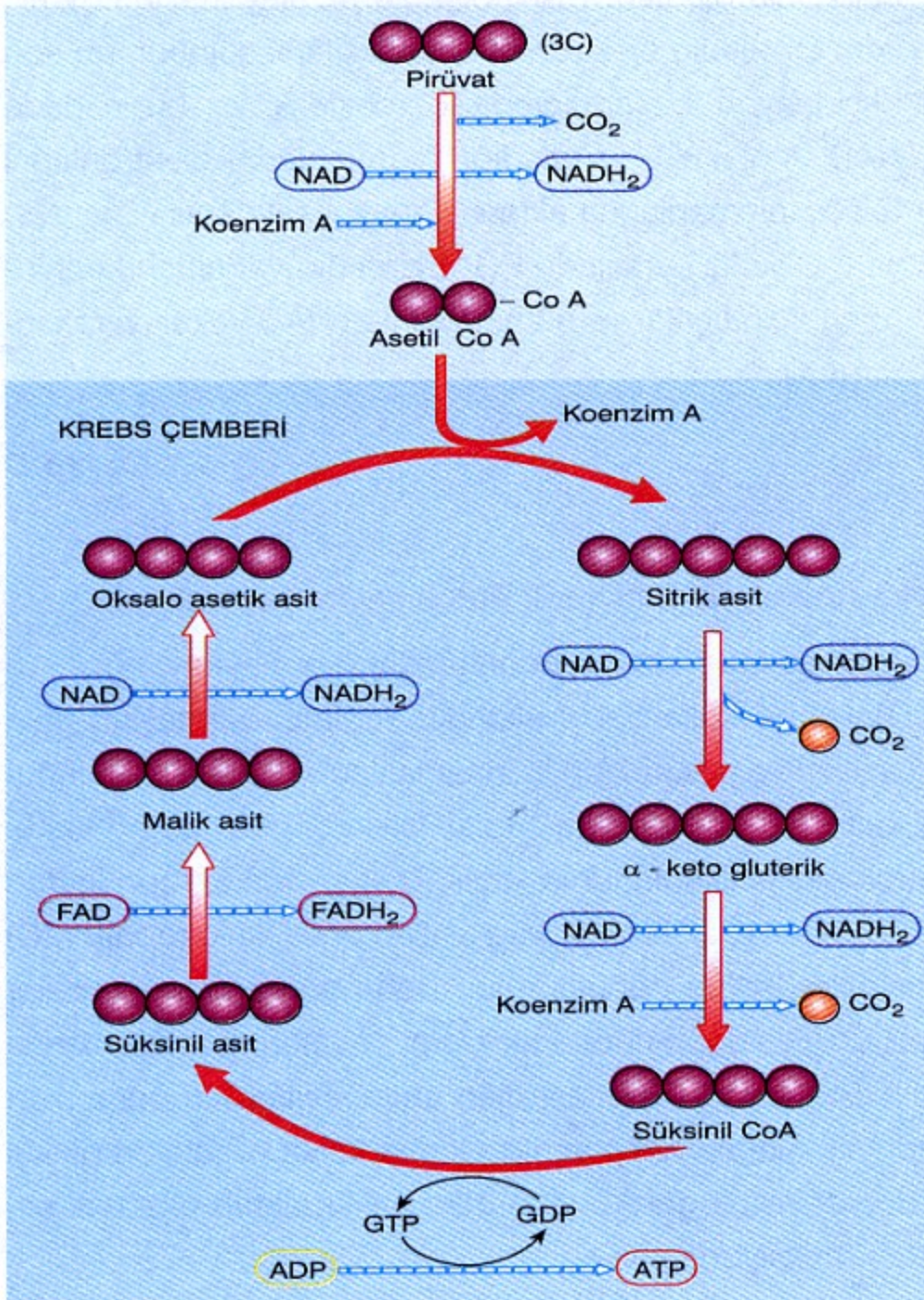
1. Glikoliz

Glikoliz evresi oksijensiz solunumdaki gibi gerçekleşir.



2. Krebs Çemberi

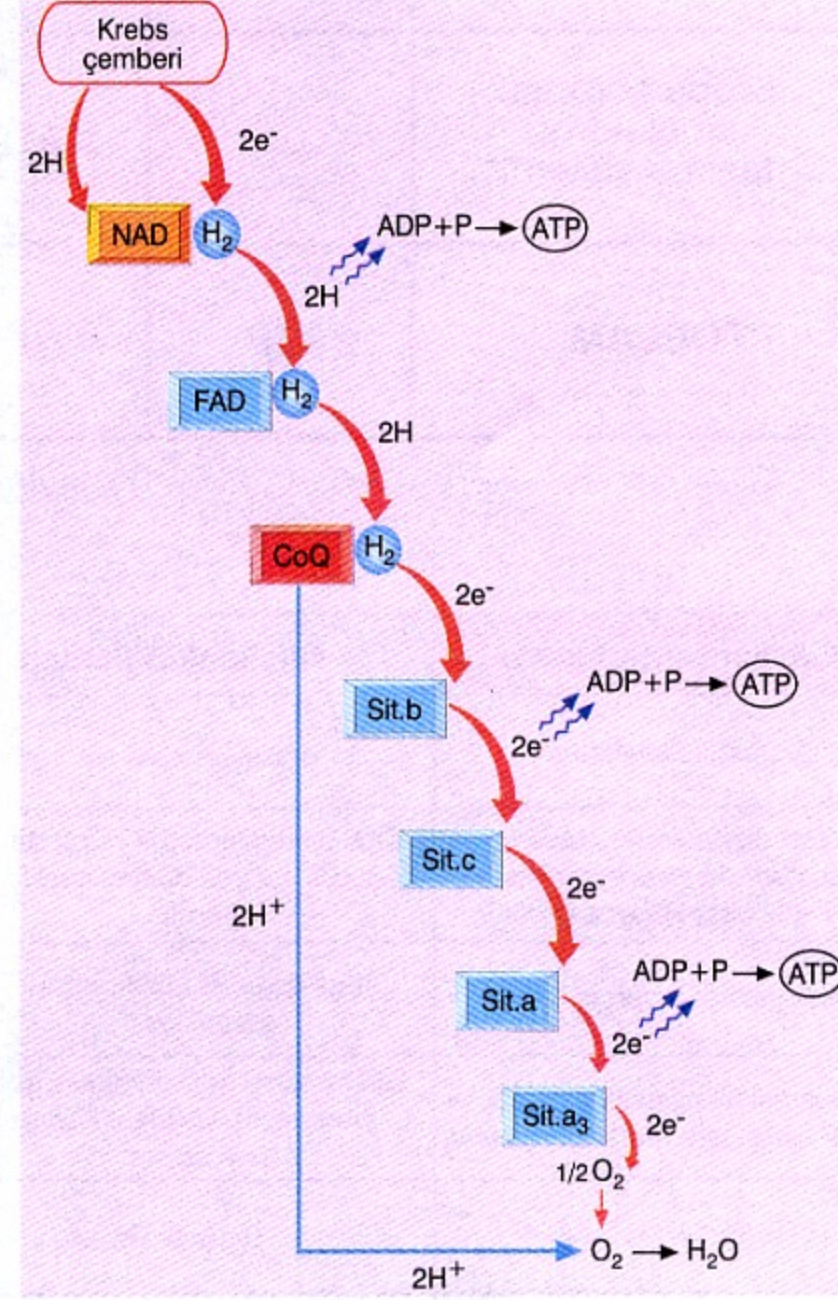
Glikoliz sonucunda oluşan pirüvik asit, oksijen varlığında mitokondri içerisine (matriks) girer ve CO_2 kaybederek **asetil CoA** ya (aktif asetik asit) dönüşür. Bu dönüşüm sırasında CO_2 ve $NADH_2$ oluşur. Oluşan asetil CoA da, 4C'lu bir bileşik olan **oksalo asetik asitle** birleşerek 6C'lu **sitrik asiti** oluşturarak krebs çemberini başlatır. Glikoliz sonucu meydana gelen iki pirüvik asitin krebs çemberi reaksiyonlarına katılması sonucu şu moleküller meydana gelir: 4 CO_2 , 2 ATP, 6 $NADH_2$, 2 $FADH_2$. Burada oluşan $NADH_2$ ve $FADH_2$ 'ler daha sonra ETS olaylarına katılırlar.



Krebs çemberi evresi

3. E.T.S (Son Oksidasyon Evresi)

Bu tepkimeleri yürüten enzimler ve koenzimler mitokondri- nin iç zarı üzerinde bulunur. Bu sistemde yer alan koenzim ve enzimler mitokondri zarında şu sıraya göre dizilirler : NAD, FAD, Koenzim Q (CoQ), sitokrom b, c ve a. Her molekül bir öncekinden elektron alır ve bir sonraki moleküle aktarır. Bu sayede elektron en son elektron alıcısı olan oksijene ulaştırılır. NAD ve FAD moleküllerinin taşıdığı hidrojenler ve elektronlar ETS'de en son oksijene aktarıldığında su açığa çıkar.



ETS basamakları

Glikoliz ve krebs çemberinde üretilen $NADH_2$ ve $FADH_2$ 'ler enerji yönüyle zengin bileşiklerdir. Çünkü bunlar yüksek enerjili elektron taşırlar. Bu elektronlar ETS ile oksijene aktarılırken ATP sentezlenir. Elektronların aktarılması indirgenme ve yükseltgenme reaksiyonları ile olur. Elektronlar içerdikleri enerjilerinin bir kısmını sisteme bırakırlar.

Bırakılan enerjinin bir kısmı ısı olarak kaybolurken bir kısmı ile de ATP üretilir. Bir çift hidrojen atomu ETS'ye NAD aracılığıyla girerse 3 ATP, FAD aracılığıyla girerse 2 ATP sentezlenir.

Oksijensiz solunumda glikozdaki enerjinin ancak % 2'lik kısmı ATP'ye dönüşürken bir kısmı ısı şeklinde açığa çıkar, bir kısmı da oluşan son ürünlerde gizli kalır. Oksijenli solunumda ise glikozun kimyasal bağlarındaki enerjinin yaklaşık % 40 'ı ATP'ye dönüşürken yaklaşık % 60'ı ısı şeklinde açığa çıkar. Bu ısı ise vücut sıcaklığının korunmasını sağlar.

OKSİJENLİ SOLUNUM (Glikoliz + Krebs + ETS)				
Olay	Harcanan enerji (ATP)	Substrat düzeyinde elde edilen enerji (ATP)	Meydana gelen hidrojen atomu sayısı ve bunların ETS'ye aktarılması ile oluşan ATP sayısı	Net kazanç
Glikoliz	2 ATP	4 ATP	$2 \text{ NADH} + \text{H}^+ \rightarrow 4 \text{H}^+ \rightarrow 6 \text{ ATP}$	8 ATP
Pirüvat $\rightarrow$ AsetilCoA	—	—	$2 \text{ NADH} + \text{H}^+ \rightarrow 4 \text{H}^+ \rightarrow 6 \text{ ATP}$	6 ATP
Krebs çemberi ve elektron taşıma sistemi	—	2 ATP	$6 \text{ NADH} + \text{H}^+ \rightarrow 12 \text{H}^+ \rightarrow 18 \text{ ATP}$ $2 \text{ FADH}_2 \rightarrow 4 \text{H}^+ \rightarrow 4 \text{ ATP}$	24 ATP
TOPLAM	2 ATP	6 ATP	$10 \text{ NADH} + \text{H}^+ \rightarrow 20 \text{H}^+ \rightarrow 20 \text{ ATP}$ $2 \text{ FADH}_2 \rightarrow 4 \text{H}^+ \rightarrow 4 \text{ ATP}$	38 ATP (277.400 Kalori)

Oksijenli solunumda enerji eldesi

Oksijensiz Solunum	Oksijenli Solunum
Oksijen kullanılmaz	Oksijen kullanılır
Bazı bakterilerde, maya mantarlarında ve omurgalıların çizgili kas hücrelerinde görülür.	Bazı bakterilerde, bir hücrelilerin çoğunda ve çok hücreli canlılarda görülür.
Sitoplazmada gerçekleşir.	Sitoplazma ve mitokondride gerçekleşir
Glikoz; etil alkol, laktik asit gibi organik bileşiklere kadar parçalanır.	Glikoz, su ve karbondioksit gibi inorganik bileşiklere kadar parçalanır.
ETS görev yapmaz	ETS görev yapar.
Sadece substrat düzeyinde fosforilasyonla ATP üretilir.	Hem substrat düzeyinde hem de oksidatif fosforilasyonla ATP üretilir.
1 molekül glikozdan net 2 ATP'lik enerji kazanılır.	1 molekül glikozdan net 38 ATP'lik enerji kazanılır.

O_2 'siz ve O_2 'li solunum farkları

Örnek 6:

Oksijenli solunumda,

- ADP den ATP nin oluşması
- Pirüvattan asetil Co.A nın oluşması
- Oksijenin elektron alması
- PGAL den pirüvatın oluşması

olaylarından hangileri, NAD nin indirgenmesini sağlar?

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

(1995 - ÖYS)

Çözüm :

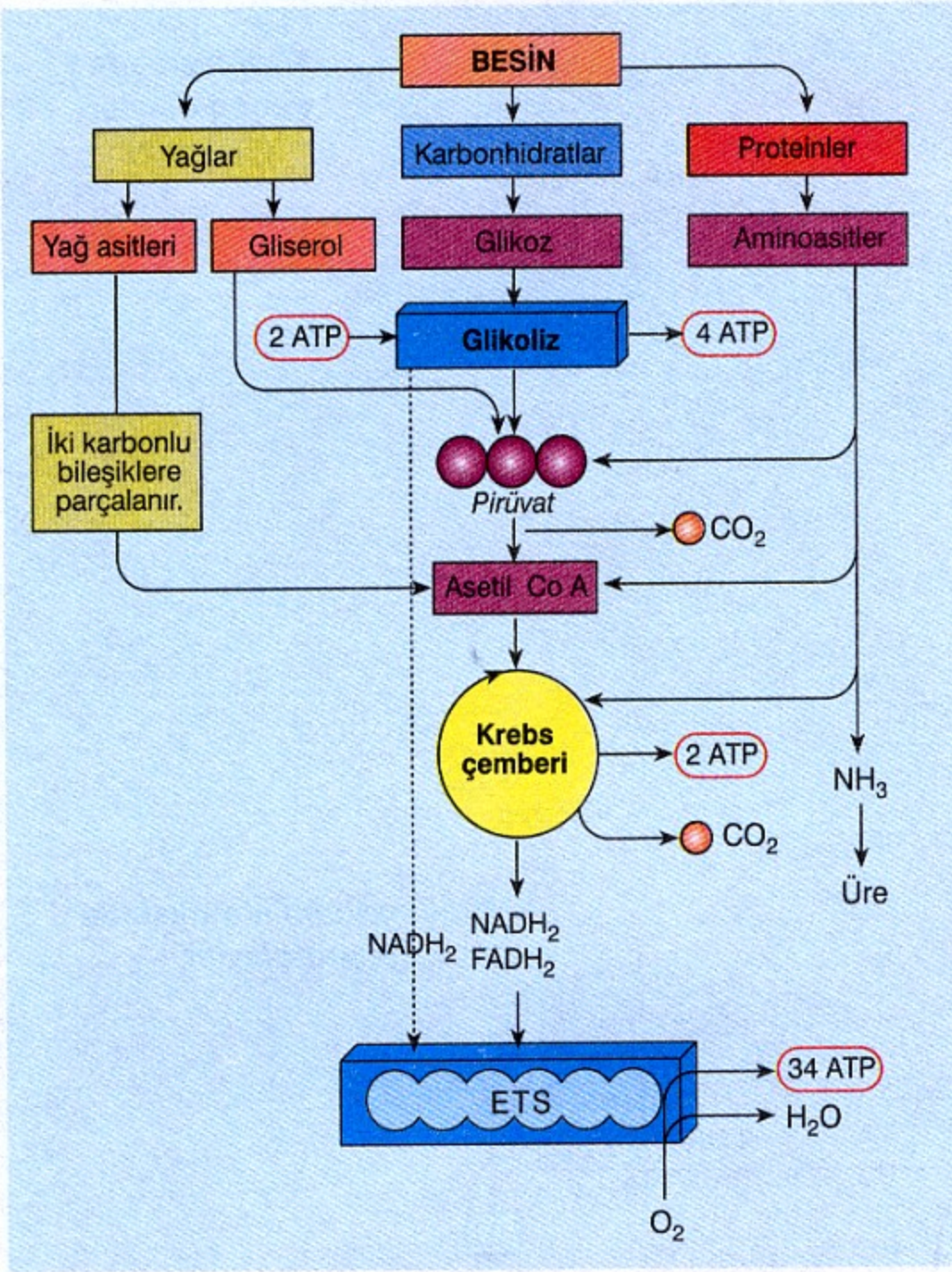
NAD molekülünün indirgenmesi demek hidrojen yakalayarak NADH_2 molekülüne dönüşmesi demektir. Buna göre oksijenli solunumda NAD moleküllerinin hidrojen yakaladıkları yerlerin bilinmesi gerekir.

- veri: ADP den ATP sentezlenirken NAD molekülleri görev yapmaz.
- veri: Pirüvattan asetil CoA oluşurken hidrojen açığa çıkar ve hidrojenleri NAD molekülü yakalayarak indirgenir.
- veri: Oksijenin elektron alması oksijenli solunumun son oksidasyon basamağında gerçekleşir ve bu esnada NAD molekülü yakaladığı hidrojenlerin elektronlarını E.T.S. elemanlarına aktarır, yani yükseltgenir.
- veri: Glikoliz evresinde PGAL'den pirüvat oluşurken hidrojen açığa çıkar ve bu hidrojenleri NAD yakalayarak indirgenir.

Cevap D

Farklı Besinlerin Oksijenli Solunumda Kullanılması

Oksijenli solunumda karbohidratlardan başka yağlar ve proteinler de kullanılabilir. Yağların yapıtaşları olan yağ asitleri ve gliserol farklı basamaklardan oksijenli solunuma katılır. Üç karbonlu (3C) olan gliserol pirüvata dönüştürülerek oksijenli solunuma katılır. Çok sayıda karbon içeren (16C, 18C, 24C, 28C, vs.) yağ asitleri önce iki karbonlu (2C) molekül haline dönüştürülür. Daha sonra bu moleüller asetil CoA'ya dönüştürülerek krebs çemberi reaksiyonlarına katılır. Proteinlerin yapıtaşı olan aminoasitlerden önce azot amonyak olarak (NH_3) ayrılır. Geriye kalan organik molekül karbon sayısına göre uygun olan basamaktan oksijenli solunum reaksiyonlarına katılır.



Farklı besinlerin oksijenli solunuma katılım basamakları

Örnek 7:

Ökaryot canlıların oksijenli solunumunda,

- glukozun sitoplazmada belirli moleküllere kadar yıkılması,
- enerji elde etmede kullanılacak moleküllerin mitokondrilere geçmesi
- moleküllerin enzimlerle CO_2 ve H_2O 'ya kadar parçalanması,

olaylarının gerçekleşme sırası aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

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

(2008 - ÖSS)

Çözüm :

Oksijenli solunum sırasıyla glikoliz, krebs çemberi ve ETS reaksiyonlarından oluşur. Sorudaki I. öncül glikoliz. II. öncül krebs çemberine giriş, III. öncül ise krebs ve ETS dir.

Cevap A

Örnek 8:

Hücrelerde gerçekleşen,

- Bir molekül glikojenin CO_2 ve H_2O 'ya yıkımı
- Bir molekül ATP nin ADP'ye yıkımı
- Bir molekül glukozun etil alkol ve CO_2 'ye yıkımı
- Bir molekül glukozun CO_2 ve H_2O 'ya yıkımı

olayları, aşağıdakilerin hangisinde en az enerji üretilenden en çok enerji üretilene doğru sıralanmıştır?

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

Çözüm :

Sorulardaki öncüllerde verilen olayların enerji verimini incelediğimizde;

- veride glikojenin yapısında çok fazla glukoz vardır. Oluşan glukozların CO_2 ve H_2O 'ye yıkımı O_2 'li solunum olduğu için çok fazla ATP oluşur.
- verideki bir molekül ATP'nin ADP'ye dönüşümünde en az enerji üretilir. Çünkü sadece bir ATP parçalanmıştır.
- verideki bir molekül glukozun etil alkol ve CO_2 'ye yıkımında 2 ATP üretilir.
- verideki bir molekül glukozun CO_2 ve H_2O 'ya yıkımında ise 38 ATP üretilir.

En az enerjiden itibaren sıraladığımızda II - III - IV - I şeklinde olur.

Cevap C

Örnek 9:

Bir canlı, aşağıdakilerden hangisiyle bir glukoz molekülünden en fazla ATP elde eder?

- A) Glikoliz
B) Elektron taşıma sistemi (ETS)
C) Laktik asit fermentasyonu
D) Etil alkol fermentasyonu
E) Pirüvattan Asetil CoA elde edilmesi

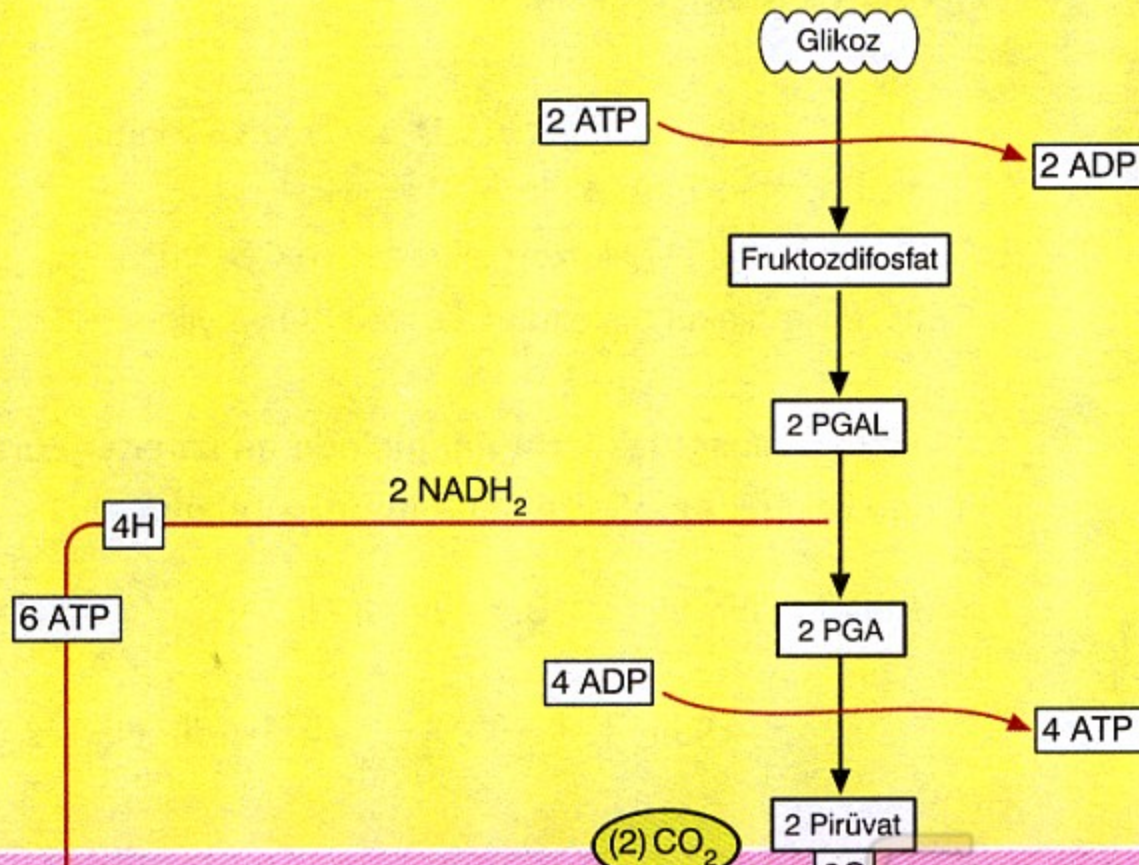
(2008 - ÖSS)

Çözüm :

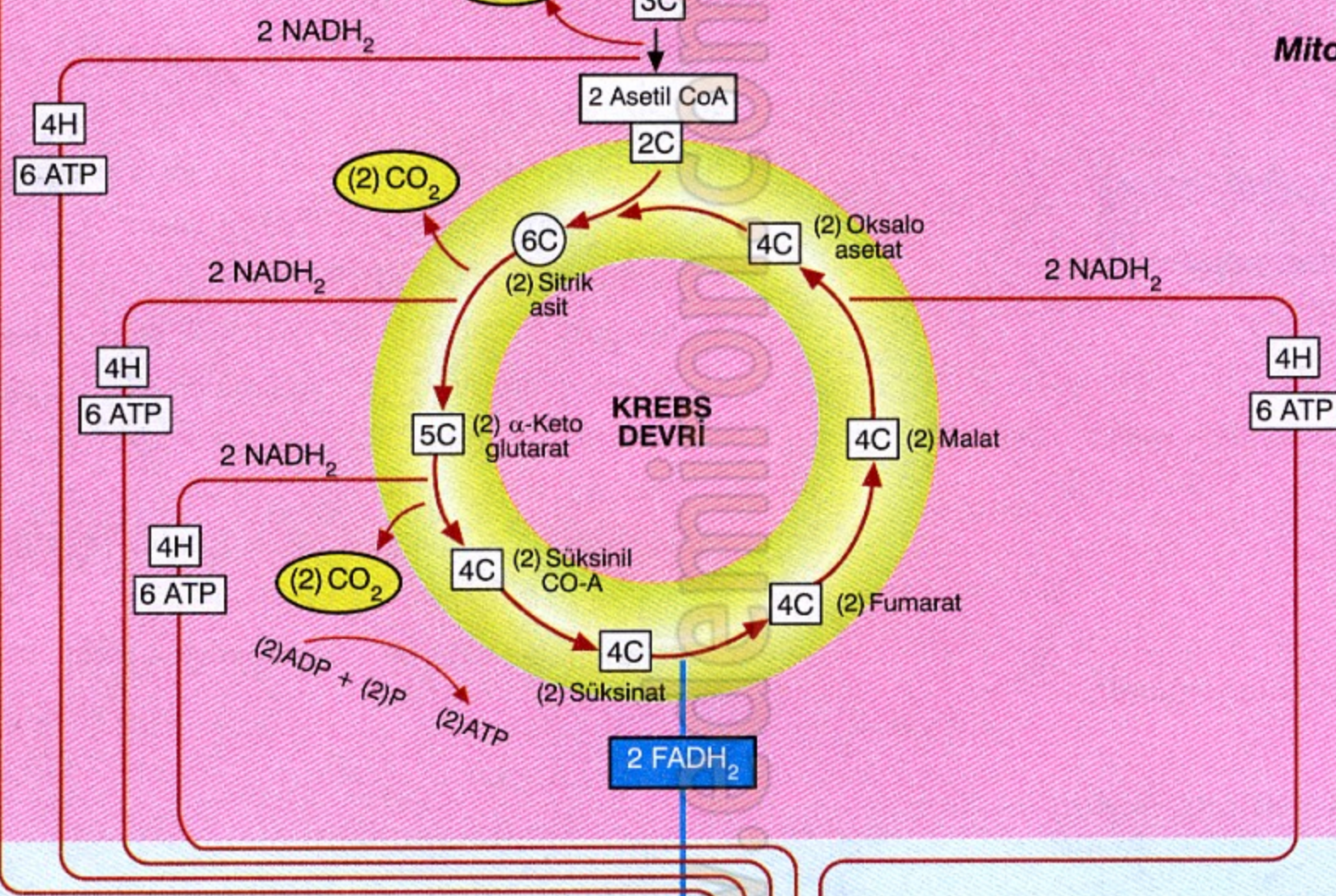
Bir glukoz molekülünden oksijenli solunumun ETS evresinde en fazla ATP üretimi yapılır.

Cevap B

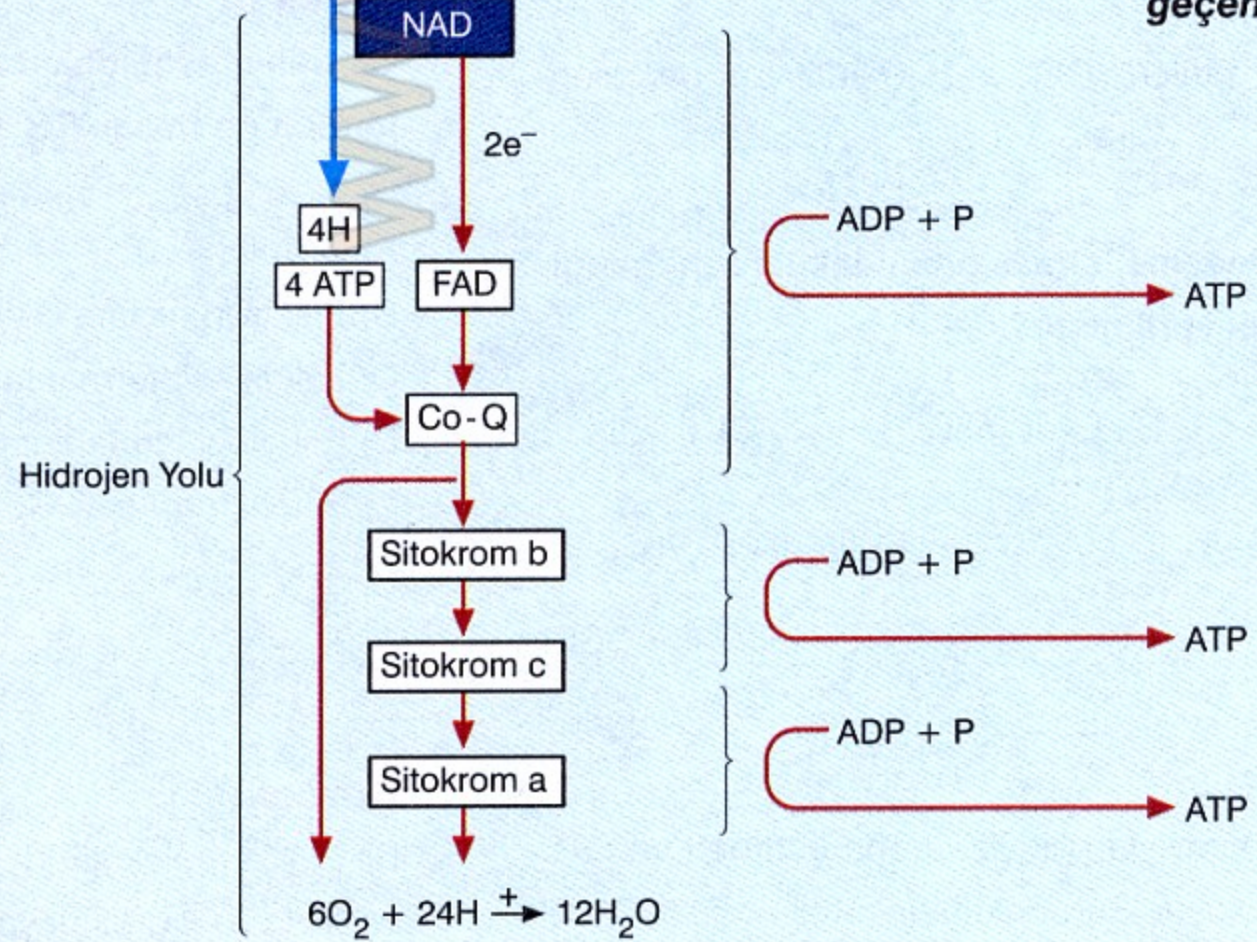
Sitoplazmada
geçen olaylar
(Glikoliz)



Mitokondrinin matriksinde
geçen olaylar

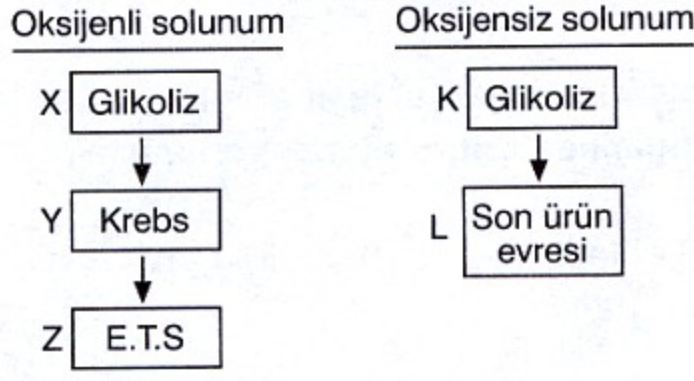


Mitokondrinin kristasında
geçen olaylar



Oksijenli solunum reaksiyonlarının özet şeması

1. Bir canlıda meydana gelen oksijenli ve oksijensiz solunum olaylarının evreleri aşağıda verilmiştir.



Bu olaylarla ilgili;

- I. X ve K olaylarında üretilen maddeler farklı olabilir.
- II. Z olayında X in bazı ürünleri de kullanılabilir.
- III. L olayındaki ürünler oksijensiz solunum yapan tüm canlılarda ortaktır.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

2. I. FAD molekülünün kullanılması
II. Mitokondrinin görev yapması
III. Organik besinlerin kullanılması
IV. Isı artışının gerçekleşmesi

Yukarıdakilerden hangileri oksijenli ve oksijensiz solunum olayları için ortaktır?

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

3. Canlılar yaşamsal faaliyetlerini sürdürebilmek için oksijenli veya oksijensiz solunum yaparak ATP enerjisi üretirler.

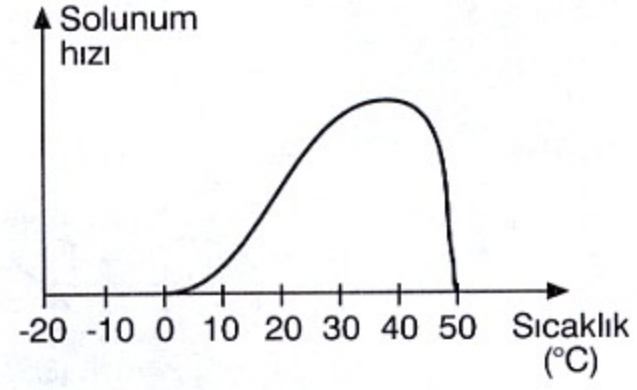
Hücre solunumlarını oksijensiz olarak gerçekleştiren canlılarda son ürün evresinin gerçekleştirilmesinin amacı,

- I. Koenzim (NAD) lerin tekrar kullanılabilir hale gelmesini sağlamak
- II. Pirüvik asitin parçalanması ile ATP üretimini gerçekleştirmek
- III. Ortamda pirüvik asit birikimini engellemek

verilenlerden hangileriyle açıklanabilir?

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

4. Aşağıdaki grafikte sıcaklığın bir canlının solunum hızına olan etkisi gösterilmiştir.



Solunum hızının değişimi ile ilgili,

- I. Her sıcaklıkta solunum yapılabilir.
- II. 50°C de solunum enzimleri bozulmaz.
- III. Sıcaklık enzimlerin aktivitesini etkiler.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

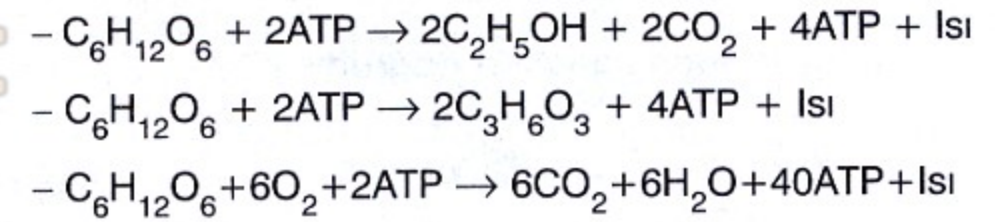
5. Çeşitli canlılarda gerçekleşen,

- I. Glüközün laktik aside dönüştürülmesi
- II. Glüközün glikozlara parçalanması
- III. Glüközün nişastaya dönüştürülmesi
- IV. Nişastanın CO₂ ve H₂O ya kadar parçalanması

olaylarından hangilerinde solunum enzimleri görev yapar?

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

6. Aşağıda hücrelerde gerçekleşebilen çeşitli solunum olayları verilmiştir.



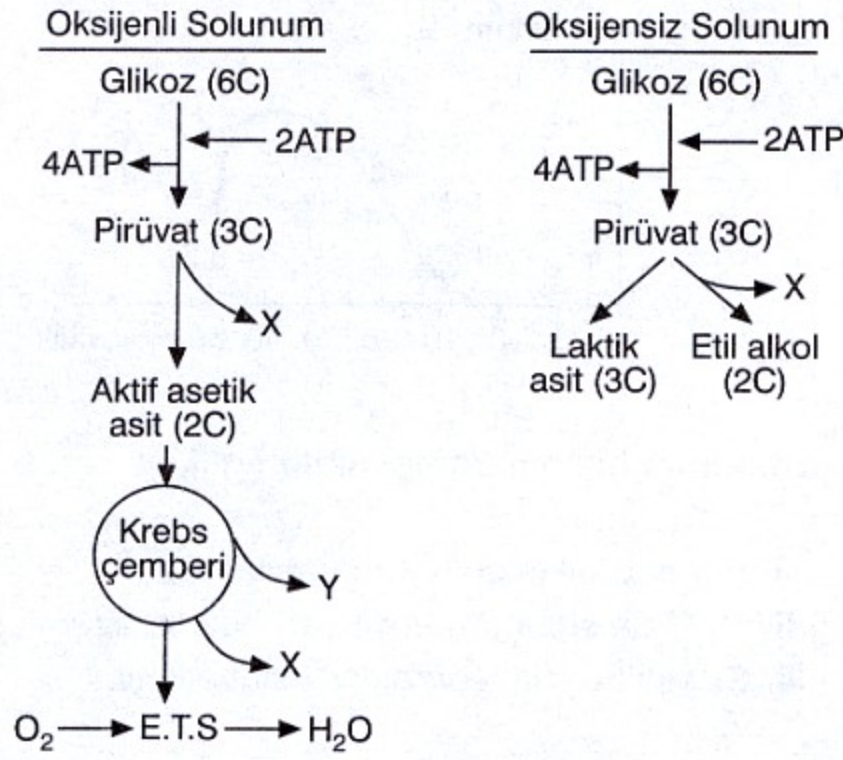
Buna göre, solunum sırasında;

- I. İnorganik maddelerin açığa çıkması
- II. Enerjinin hem tüketilip hem de üretilmesi
- III. O₂ kullanımının artması
- IV. Fosfat kullanımının artması

olaylarından hangileri mutlaka gerçekleşir?

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

7. Aşağıdaki şekillerde oksijenli solunum ve oksijensiz solunum reaksiyonları özetlenmiştir.



Bu olaylar ile ilgili;

- Her iki solunum çeşidinde de glukoza aktifleştirmek için ATP harcanır.
- X, açığa çıkan karbondioksittir.
- Solunum reaksiyonları sonucunda mutlaka organik son ürün oluşur.
- Y krebs çemberinde açığa çıkan ATP olabilir.

bilgilerinden hangileri doğrudur?

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

8. Bebeklerde metabolizma hızı en yüksek değerdedir. Birey yaşlandıkça metabolizma hızı düşer.

Buna göre metabolizma hızı ile ilgili,

- Bebeklerde oksijen tüketim hızı daha fazladır.
- Metabolizma hızının azalması ısı oluşumunu artırır.
- Yaşlılarda solunum hızı daha yavaştır.

bilgilerinden hangileri doğrudur?

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

9. I. Fotofosforilasyon
II. Oksidatif fosforilasyon
III. Substrat düzeyinde fosforilasyon
IV. Kemosentetik fosforilasyon

Yukarıda verilen ATP sentez olaylarından hangileri canlıların tamamında ortak olarak gerçekleşir?

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

10. Oksijenli solunumda meydana gelen,

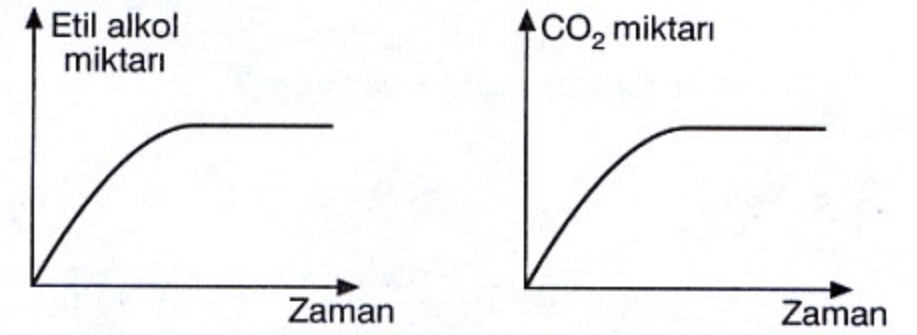
- PGAL'den PGA oluşması
- Asetil CoA'nın oluşması
- Pirüvatın oluşması
- FAD'nin yükseltgenmesi

olaylarının gerçekleşme sırası, aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

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

11. İçerisinde az miktarda glüköz bulunan ağzı kapalı deney tüpüne etil alkol fermantasyonu yapabilen bakteriler konmuştur.

Bakterilerin fermantasyonu sonucunda oluşan etil alkol ve CO₂ miktarındaki değişim aşağıdaki grafikte gösterildiği gibi olmuştur.



Buna göre, kaptaki etil alkol ve karbondioksit miktarının sabit olarak kalmasında,

- Besinin tükenmesi
- Ortamdaki O₂ miktarının azalması
- Oluşan ürünlerin inhibitör etki göstermesi

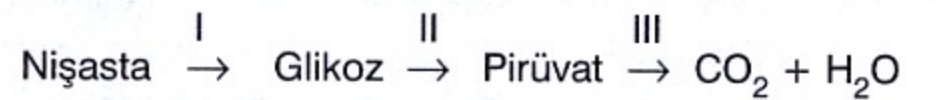
faktörlerinden hangileri etkili olmuş olabilir?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

12. Glikolizle ilgili aşağıda verilen açıklamalardan hangisi doğrudur?

- Glikozun oksijen etkisiyle parçalanmasıdır.
- Sadece oksijenli solunumda gerçekleşir.
- Gerçekleşmesi sırasında 4 ATP tüketimi olur.
- Fotosentez yapan canlılarda gerçekleşmez.
- Glikozun enzimlerle pirüvik asite kadar parçalanmasıdır.

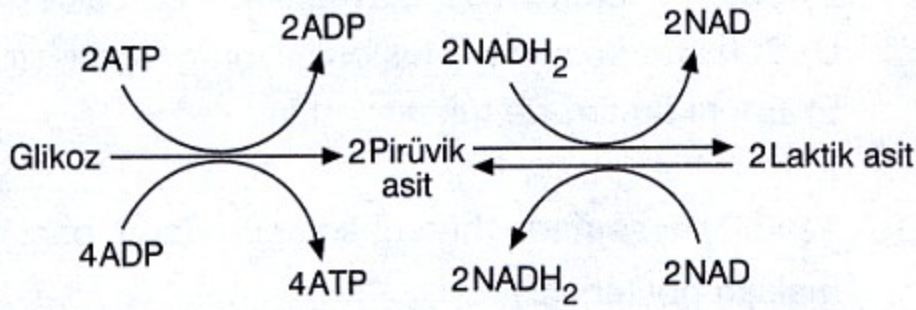
13. Aşağıda bir hücrede gerçekleşen nişastanın yıkım reaksiyonları gösterilmiştir.



Bu reaksiyonların hangilerinde ETS kullanılarak ATP sentezi yapılır?

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

1. Memelilerin çizgili kas hücrelerinde oksijen yetersizliğinde meydana gelen laktik asit fermentasyonu aşağıda özetlenmiştir.



Laktik asit fermentasyonunda meydana gelen olaylarla ilgili;

- Memelilerde laktik asit vücut dışına atılmayıp, tekrar kullanılabilir.
- Laktik asit fermentasyonundaki bazı reaksiyonlar geri dönüşümlüdür.
- Pirüvik asitlerin laktik asitlere dönüşmesi sırasında glikolizde indirgenen NAD'lar tekrar yükseltgenir.
- Laktik asit fermentasyonunda 4 ATP kazancı olur.

bilgilerinden hangileri doğrudur?

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

2. Bakterilerde fermentasyon reaksiyonları sonucunda etil alkol ve laktik asit gibi farklı ürünlerin oluşmasına,

- Enzim çeşidi
- Sıcaklık derecesi
- Besin çeşidi

faktörlerinden hangileri neden olur?

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

3. Gelişme dönemindeki bir birey için,

- Özümlenme > yadımlama
- Özümlenme = yadımlama
- Özümlenme < yadımlama

durumlarından hangilerinin gerçekleşme oranı en yüksektir?

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

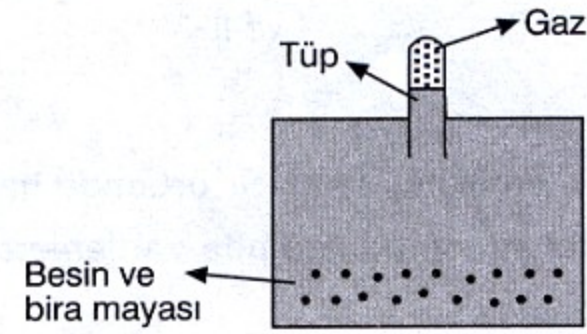
4. Fermantasyon çeşitlerinin hepsinde aynı sayıda ATP sentezlenmesi,

- Glikoliz reaksiyonlarının aynı şekilde gerçekleşmesi
- Son ürün reaksiyonlarında ATP üretiminin olması
- Farklı son ürünlerin oluşması

ifadelerinden hangileri ile açıklanabilir?

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

5. Bira mayası ve besin içeren aşağıdaki kapalı düzenekte bir süre sonra tüpte biriken gazın kireç suyunu bulandırdığı gözleniyor.



Düzenekle ilgili,

- Tüpte biriken gaz karbondioksittir.
- Bira mayaları etil alkol fermentasyonu yapar.
- Kabın bir miktar ısıtılması gaz çıkışını hızlandırır.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

6. Bir hayvan hücresinde gerçekleşen,

- Disakkarit → Monosakkarit
- Glikoz → Glikojen
- Glikoz → CO₂ ve H₂O
- Aminoasit → Amonyak

dönüşüm olaylarından hangileri katabolizma (yıkım) olayıdır?

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

7. Aşağıdaki moleküllerden hangisi solunum olayında enerji verici olarak kullanılmaz?

- A) Glikoz B) Vitamin C) Fruktoz
D) Aminoasit E) Gliserol

8. Canlılarda gerçekleşen bazı metabolizma olayları şunlardır:

- I. $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Glikoz} + \text{O}_2$
- II. $\text{Glikoz} + \text{Glikoz} \rightarrow \text{Maltoz} + \text{H}_2\text{O}$
- III. $\text{Yağ} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Yağ asidi} + \text{Gliserol}$
- IV. $\text{Glikoz} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Verilen olaylardan yapım (anabolizma) ve yıkım (katabolizma) reaksiyonu olanlar aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Yapım	Yıkım
A)	Yalnız I	II, III ve IV
B)	I ve II	III ve IV
C)	III ve IV	I ve II
D)	I, II ve III	Yalnız IV
E)	II ve IV	I ve III

9. Kapalı ve sıcaklığı sabit bir ortamda hamurun mayalanması sırasında aşağıda verilenlerden hangisi gerçekleşmez?

- A) Ortamın sıcaklığı enzimlerin çalışmasını etkiler.
- B) Ortamın kapalı olması oksijensiz solunumu kolaylaştırabilir.
- C) Oluşan karbondioksit hamurun kabarmasını sağlar.
- D) Hamur oluşumunu sağlayan bira mayası laktik asit üretir.
- E) Hamur oluşumu sırasında ortama ısı verilir.

10. Karbondioksit, su ve amonyak gibi metabolizma artıklarının tamamı aşağıdaki besinlerden hangisinin solunumda kullanılması sonucunda oluşur?

- A) Aminoasit
- B) Glikoz
- C) Galaktoz
- D) Maltoz
- E) Fruktoz

11. İnsandaki çizgili kas hücrelerinde oksijen yokluğunda,

- I. Pirüvik asit
- II. Laktik asit
- III. Karbondioksit

moleküllerinden hangilerinin oranı azalır?

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

12. Aşağıdakilerden hangisi glikoliz reaksiyonları için söylenemez?

- A) Reaksiyonlar sırasında NAD hidrojen alarak yükseltgenir.
- B) Glikoz pirüvik aside kadar parçalanır.
- C) Bütün hücrelerin sitoplazmasında gerçekleşir.
- D) Substrat düzeyinde fosforilasyon gerçekleşir.
- E) Enerji üretimi ve tüketimi olur.

13. Aşağıdaki şemada hücre solunumunun bazı basamakları gösterilmiştir.



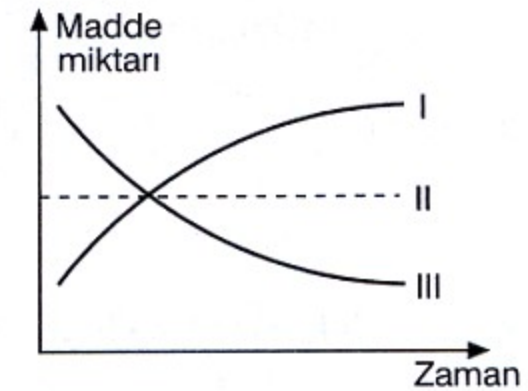
Buna göre;

- I. Bütün canlılarda bazı genler ortaktır.
- II. Farklı enzimler aynı substrata etki edebilir.
- III. Pirüvik asitten sonra farklı ürünlerin oluşması kalıtsal çeşitlilikten kaynaklanmaktadır.
- IV. Glikoz pirüvik asite dönüşürken sadece bir çeşit enzim görev almıştır.

Yorumlarından hangileri yapılabilir?

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

14. İçerisinde süt bulunan bir kaba, sütü yoğurda çeviren ve oksijensiz solunum yapan bakteriler konulmuş ve yeterli bir süre beklenmiştir. Bu sürede kapta meydana gelen değişmelerle ilgili aşağıdaki grafik elde edilmiştir.



Bu grafikte I, II ve III ile gösterilen yerlere aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

	I	II	III
A)	Laktik asit	Enzim	Glikoz
B)	H ₂ O	CO ₂	O ₂
C)	ATP	Enzim	CO ₂
D)	CO ₂	Laktik asit	O ₂
E)	Glikoz	CO ₂	ATP

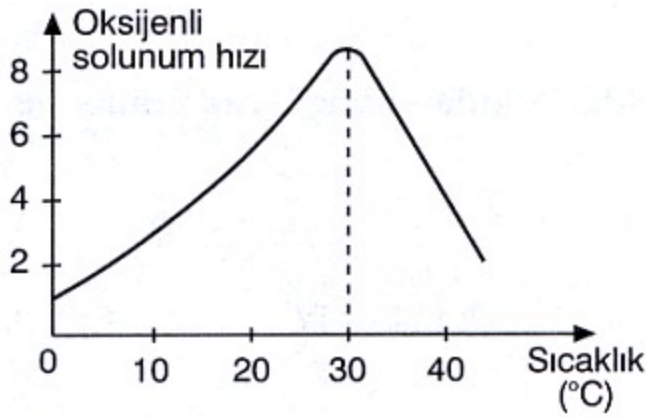
1. Oksijenli solunumun,

- I. Glikoliz
- II. Krebs çemberi
- III. Elektron taşıma sistemi

basamaklarından hangilerinde oksijen kullanılır?

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

2. Aşağıda mısır bitkisinin kök ucundaki oksijenli solunum hızıyla ortamın sıcaklık derecesi arasındaki ilişkiyi gösteren bir grafik verilmiştir.



Bu grafiğe bakılarak;

- I. Enzim etkinliği 30°C de maksimum düzeydedir.
- II. Sıcaklığın sürekli artması, her sıcaklık aralığında solunumu hızlandırıcı yönde etki gösterir.
- III. Sıcaklık 30°C nin üstüne çıkınca solunum hızında azalma görülür.
- IV. Yüksek sıcaklık topraktaki su miktarını azalttığından solunum hızı yavaşlar.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

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

3. Solunum, besinlerin parçalanması ile ATP elde edilmesi olayıdır. Oksijenli ve oksijensiz solunum olmak üzere iki çeşit solunum vardır.

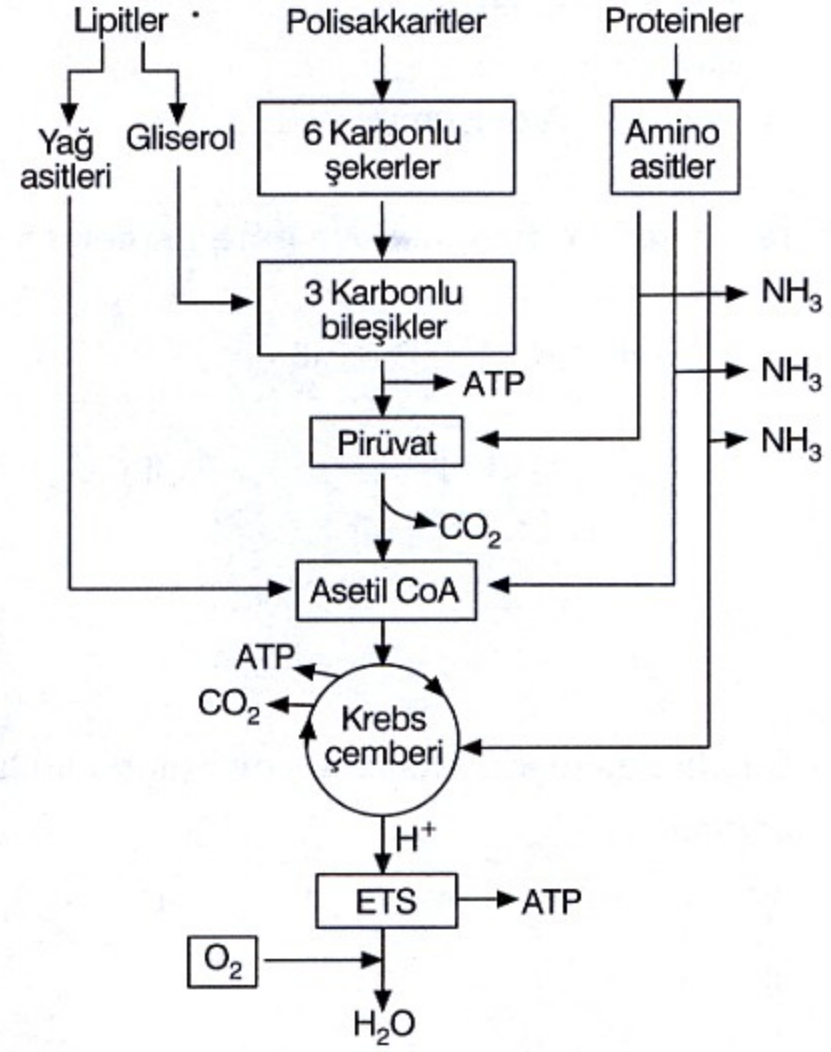
Buna göre bir hayvan hücresinde,

- I. Pirüvik asitin oluşması
- II. NAD molekülünün görev yapması
- III. ETS elemanlarının kullanılması
- IV. FAD molekülünün görev yapması

olaylarından hangilerinin gerçekleşmesi oksijenli solunum yapıldığını kesin olarak gösterir?

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

4. Enerji verici besin monomerlerinin oksijenli solunuma katıldıkları basamaklar aşağıda gösterilmiştir.



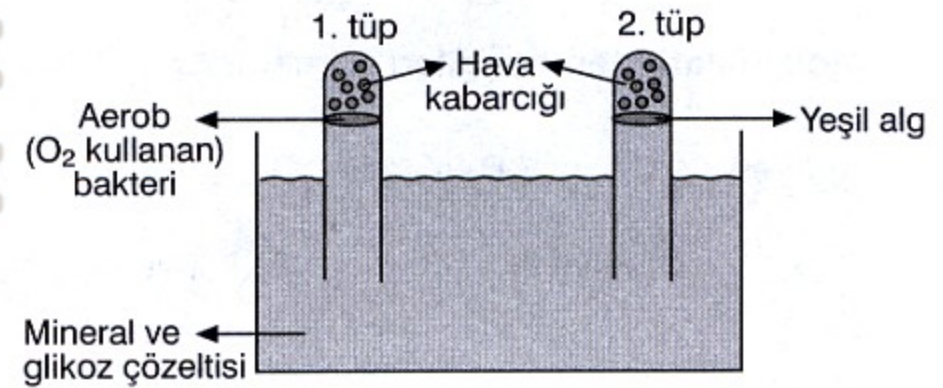
Şemaya göre,

- I. Aminoasitler solunuma farklı basamaklardan katılabilirler.
- II. Yağ asidi ve gliserol aynı basamaktan reaksiyona katılırlar.
- III. Atmosferden alınan oksijen suyun yapısına katılır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

5. Bir araştırmacı, aşağıdaki düzeneği hazırladıktan sonra karanlık ortamda bir süre bekletiyor.



Deney düzeneğinde gerçekleşen olaylarla ilgili,

- I. 1. tüpte etil alkol oluşumu gerçekleşir.
- II. 2. tüpteki oksijen miktarı artar.
- III. 2. tüpteki yeşil alg fotosentez yapar.
- IV. Her iki tüpte de CO2 gazı birikir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

6. Oksijenli solunum meydana gelirken,

- I. Krebs çemberi
- II. Glikoliz
- III. Asetil Co-A oluşumu

reaksiyonları hangi sıraya göre gerçekleşir?

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

7. Çeşitli besinlerin oksijenli solunumda kullanılması sonucu,

- I. ATP
- II. CO₂
- III. NH₃
- IV. Laktik asit

moleküllerinden hangileri oluşabilir?

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

8. Oksijenli solunum yapan bir canlıda, glikozdan ATP sentezlenirken,

- I. Enzim
- II. ATP
- III. Karbondioksit
- IV. Oksijen

moleküllerinden hangileri harcanır?

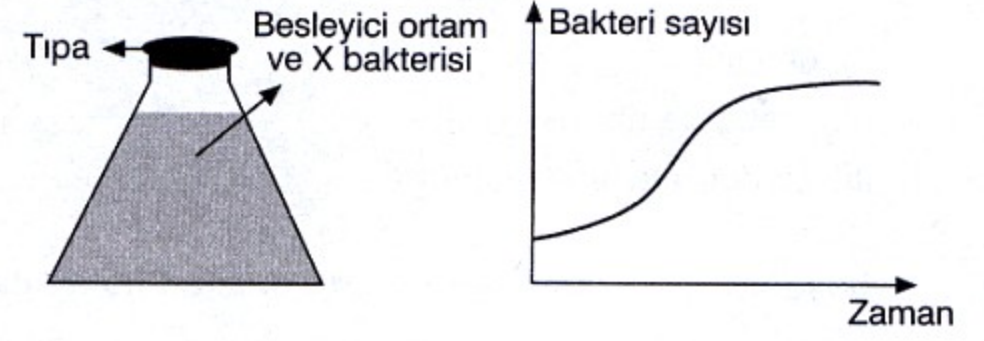
- A) I ve II B) II ve III C) II ve IV
D) III ve IV E) I, II ve IV

9. I. Glikoliz
II. Krebs çemberi
III. ETS

Yukarıda verilen solunum basamaklarından hangileri oksijensiz ve oksijenli solunumda ortak olarak gerçekleşir?

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

10. Aşağıdaki deney ortamına saprofit (çürükçül) beslenmekte olan ve anaerobik (oksijensiz) solunum yapan X bakterisi konuyor.



Buna göre, bakteri sayısındaki artışın grafikteki gibi olabilmesi için besleyici ortamda;

- I. Oksijen
- II. Su
- III. Organik besin
- IV. ATP

faktörlerinden hangilerinin bulunması zorunludur?

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

11. Oksijenli solunum yapan bakterilerle ilgili aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Son ürün olarak karbondioksit ve su oluştururlar.
- B) Solunum enzimleri mitokondride bulunur.
- C) ETS enzimleri mezozomlarda bulunur.
- D) Glikoliz reaksiyonları sitoplazmada gerçekleşir.
- E) Substrat düzeyinde fosforilasyon ile ATP üretilir.

12. Aşağıdakilerden hangisi O₂ li solunumun son oksidasyon basamağında meydana gelmez?

- A) ATP'nin hidrolize uğraması
- B) Suyun açığa çıkması
- C) Isının açığa çıkması
- D) NAD'ın yükseltgenmesi
- E) Hidrojenlerin elektronlarının bir molekülden diğerine aktarılması

13. 4 mol maltozun hücrede oksijenli solunumda kullanılması sonucu üretilen ATP, kaç mol glikozun aktifleştirilerek oksijenli solunumda kullanılmasını sağlar?

- A) 8 B) 16 C) 40 D) 160 E) 320



Paragraf (Yardımcı Düşünce)

T Ü R K

PARAGRAFTA YARDIMCI DÜŞÜNCE

Paragraf, bir ana düşünce etrafında kurulur. Bu ana düşünceyi geliştirmek, açıklamak, desteklemek amacıyla kurulan cümleler, yardımcı düşünceleri oluşturur. Bu tip sorularda, paragraftaki yardımcı düşünceler içinde bulunmayan, söylenmeyen, değinilmeyen bir düşünce veya bir özellik sorulmaktadır. Dolayısıyla, yardımcı düşünce soruları; olumsuz ifadelerle karşıma çıkmaktadır. Sorular, buna dikkat edilerek çözülmelidir.

1906 yılında Adapazarı'nda doğan Sait Faik, ilköğrenimini burada, ortaöğrenimini İstanbul ve Bursa'da tamamlamıştır. Üç yıllık Avrupa hayatından sonra İstanbul'a yerleşmiştir. Öykülerinde de mekân olarak hep burayı kullanmıştır. Bursa Lisesi'ndeyken başlayan ilk yazı denemeleriyle, öykücülüğümüzde o güne değin alışlagelmiş bir anlatımın dışına çıkan örnekler vermiştir. Yazarın yazın hayatı da böylece başlamış olur.

Sait Faik'ten söz eden bu parçanın yardımcı düşüncelerini; "Değişik şehirlerde öğrenim görmüştür.", "Yaşamının bir bölümünü Avrupa'da geçirmiştir.", "Öykülerini özgün bir söyleyişle oluşturmuştur.", "Öykülerinde yer olarak İstanbul'u konu edinmiştir.", "Özgün bir anlatımla öyküler yazmıştır." şeklinde sıralayabiliriz.

Örnek 1:

Tüketim kültürü, şiiri az çok dışlamıştır. Televizyon, sinema, gazete gibi kitle iletişim araçlarının doğurduğu bu kültür, şiirin okur yitirmesine yol açmıştır. Ancak bilelim ki şiir, yalnızca sahte okurlarını yitirmiş, gerçek okurlarını korumuştur. İşte bunun içindir ki benim, şiirin geleceği açısından hiçbir kaygım yok. İyi şiir, gerçek okuruyla yaşamını sürdürecektir.

Bu parçada, şiirle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisine değinilmemiştir?

- A) Toplumsal değişmelerden etkilendiğine
- B) Okur sayısının azaldığına
- C) Şiir beğenisi tam gelişmemiş okurların elendiğine
- D) Nitelikli olanların varlığını koruyacağına
- E) Her dönemde çok sevilen tür olduğuna

(1999 - ÖSS)

Çözüm:

Parçada, "Televizyon, sinema, gazete gibi kitle iletişim araçlarının doğurduğu bu kültür, şiirin okur yitirmesine yol açmıştır." cümlesinde A ve B seçeneklerine, "Ancak bilelim ki şiir, yalnızca sahte okurlarını yitirmiş, gerçek okurlarını korumuştur." cümlesinde C seçeneğine, "İyi şiir, gerçek okuruyla yaşamını sürdürecektir." cümlesinde D seçeneğine değinilmiştir. Parçada "şiirin her dönemde sevilen bir tür olduğu" düşüncesine değinilmemiştir.

Cevap E

Örnek 2:

Babam yeni bir roman yazmaya başlamışsa, gözü hiçbir şeyi görmezdi. O andan itibaren yeni dünyası o roman olurdu. Bizler de annemizin uyarısıyla evde çıt çıkarmadan otururduk. İki katlı ahşap evde, saatlerce, daktilo tuşlarının çıkardığı ses duyulurdu. Babam romanını bitirdikten sonra onu ev halkına okumayı alışkanlık haline getirmişti. İlk tepkileri bizlerden almayı çok severdi. Yapıt bittikten sonra son kontrollerini yapar, sabahın erken saatinde evden çıkardı. Romanı herhangi bir yayınevine satmış, para da almışsa, bu, ev halkı için sevinç kaynağı olurdu. Babam eli kolu dolu gelir, mutfağın yüzü gülerdi. Birikmiş üç beş aylık ev kirası yatırılırdı. Bu bolluk dönemi uzun sürmez, kısa bir süre sonra yeniden sağa sola borçlanılırdı.

Bu parçada sözü edilen romancıyla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Çevresindekilerin değerlendirmelerine önem vermektedir.
- B) Roman yazma sürecinde her şeyle bağını koparmaktadır.
- C) Romanlardan kazandığı parayı ailesi için harcamaktadır.
- D) Romancılığı, babalık duyarlılığını engellemektedir.
- E) Sık sık ekonomik sıkıntı içine düşmektedir.

(2004 - ÖSS)

Çözüm:

Parçada sözü edilen romancı ile ilgili olarak "İlk tepkileri bizlerden almayı çok severdi." cümlesine göre A seçeneği; "Babam yeni bir roman yazmaya başlamışsa, gözü hiçbir şeyi görmezdi." cümlesine göre B seçeneği; "Romanı herhangi bir yayınevine satmış, para da almışsa, bu ev halkı için sevinç kaynağı olurdu. Babam eli kolu dolu gelir, mutfağın yüzü gülerdi." cümlelerine göre C seçeneği; "Bu bolluk dönemi uzun sürmez, kısa süre sonra yeniden sağa sola borçlanılırdı." cümlesine göre E seçeneği söylenebilir. Bu parçaya göre "romancılığının, romancının babalık duyarlığını engellediği" söylenemez.

Cevap D

Örnek 3:

Yazarlığın da ozanlığın da baş koşulu dille içli dışlı olmaktır. Kolay bir iş değildir bu. Bir yandan kendimiz sürekli denemeler yapacağız, bir yandan da dilimizde yaratılmış ürünleri eksiksiz izleyeceğiz. Bana öyle geliyor ki senin baş ekşiğin bu: Düzyazısal ve şiirsel ürünleri yeterince izleyip irdelemek. Doğaştan şiir söyleme dönemi çoktan kapandı. Kendi yönelimlerini, yerini belirleyebilmen için Türkçenin şiir haritasını tüm bölgeleriyle tanıman gerekir her şeyden önce. Bunu yaptığın gün, dergilerin kapısının sana açıldığını göreceksin. Ya da bilmem kaçınıcı dereceden bir ozan olmaktansa, iyi bir şiir okuru olmayı yeğleyeceksin. Ne dersin?

Bu parçada konuşan kişinin, karşısındakine önerdikleri arasında aşağıdakilerden hangisi yoktur?

- A) Deneyimli ozanların yaptıklarının dışına çıkmaması
- B) Şairlikle okurluk arasında bir seçim yapması
- C) Değişik türde yazınsal ürünleri okuyup incelemesi
- D) İçine doğduğu gibi şiir yazmaması
- E) Dilimizin olanaklarını bütün yönleriyle tanıması

(2004 - ÖSS)

Çözüm:

Parçada, konuşan kişinin, şair adayına, parçanın son cümlesinde B seçeneğini; "Bana öyle geliyor ki senin baş ekşiğin bu: Düzyazısal ve şiirsel ürünleri yeterince izleyip irdelemek." cümlelerinde C seçeneğini; "Doğaştan şiir söyleme dönemi çoktan kapandı." cümlesinde D seçeneğini; "Kendi yönelimlerini, yerini belirleyebilmen için Türkçenin şiir haritasını tüm bölgeleriyle tanıman gerekir her şeyden önce." cümlesinde E seçeneğini önerdiği görülmektedir. Parçaya göre, genç sanatçıya, "Deneyimli ozanların yaptıklarının dışına çıkmaması" ile ilgili bir öneri yoktur.

Cevap A

Örnek 4:

Yazı insanıyım ben. Yazıdan başka bir şey düşünmem. Geçimimi de yazarak sağlıyorum. Televizyon haberciliği bana, açık, kısa cümlelerle yazmayı öğretti. Bir buçuk dakikalık haberde bütün gün izlediğin olayı anlatmak zorundasın. Zaten televizyonda uzun cümleler dikkati dağıtır. Eline gazete alıp okumak gibi değildir. Basında röportajlar, diziler hazırlarken yerim genişti. Yine de kısa, anlaşılır yazmaya özen gösterirdim. Reklam için metin yazmak ise bambaşkadır. Kırk beş saniyelik reklamlara metin sığdıracaksın. Kısacası yazıyı, yaptığım işe uydurmayı öğrendim.

Aşağıdakilerden hangisi böyle diyen bir yazarın özelliği değildir?

- A) Yaşamını yazmaya adanma
- B) Okurların ilgisini değerli yapıtlara yönlendirme
- C) Anlatımını yoğunlaştırma
- D) Bir işle ilgili değişik ürünler üretme
- E) Yazıyı türsel özelliklerine göre oluşturma

(2006 - ÖSS)

Çözüm:

Parçanın "Yazı insanıyım ben. Yazıdan başka bir şey düşünmem." cümlelerinden A seçeneği; "Televizyon haberciliği bana, açık, kısa cümlelerle yazmayı öğretti." cümlesinden C seçeneği, sözü edilen yazarın bir özelliği olarak söylenebilir. Parçanın genelinde yazarın röportaj yazıları, reklam metinleri yazdığını öğreniyoruz. Bu bilgiden yola çıkarak D seçeneği ve E seçeneği yine yazarın bir özelliği olarak söylenebilir. Parçada söz konusu yazarla ilgili olarak "Okurların ilgisini değerli yapıtlara yönlendirme" diye bir durum söz konusu değildir.

Cevap B

Örnek 5:

Tüketim kültürü, şiiri az çok dışlamıştır. Televizyon, sinema, gazete gibi kitle iletişim araçlarının doğurduğu bu kültür, şiirin okur yitirmesine yol açmıştır. Ancak bilelim ki şiir, yalnızca sahte okurlarını yitirmiş, gerçek okurlarını korumuştur. İşte bunun içindir ki benim, şiirin geleceği açısından hiçbir kaygım yok. İyi şiir, gerçek okuruyla yaşamını sürdürecektir.

Bu parçada, şiirle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisine değinilmemiştir?

- A) Toplumsal değişimlerden etkilendiğine
- B) Okur sayısının azaldığına
- C) Şiir beğenisi tam gelişmemiş okurların elendiğine
- D) Nitelikli olanların varlığını koruyacağına
- E) Her dönemde çok sevilen tür olduğuna

(1999 - ÖSS)

Çözüm:

Parçada, "Televizyon, sinema, gazete gibi kitle iletişim araçlarının doğurduğu bu kültür, şiirin okur yitirmesine yol açmıştır." cümlesinde A ve B seçeneklerine, "Ancak bilelim ki şiir, yalnızca sahte okurlarını yitirmiş, gerçek okurlarını korumuştur." cümlesinde C seçeneğine, "İyi şiir, gerçek okuruyla yaşamını sürdürecektir." cümlesinde D seçeneğine değinilmiştir. Parçada "şiirin her dönemde sevilen bir tür olduğu" düşüncesine değinilmemiştir.

Cevap E

Örnek 6:

Romanını okuyup bitirdim. Hele biraz zaman geçsin, hazmedeyim. Neler kaldı, neler gitti? Bunları saptadıktan sonra bildireceğim görüşlerimi.

Böyle diyen bir kişi için aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Düşüncelerini açıklamadan önce, başkalarıyla tartışarak doğrulamak ister.
- B) Ayrıntılı olarak düşünmenin gereğine inanır.
- C) Zaman içinde görüşlerinin değişebileceğini düşünür.
- D) Düşüncelerini hemen açıklamaktan kaçınır.
- E) İzlenimlerini yorumlayıp değerlendirme eğilimindedir.

(1999 - ÖSS)

Çözüm:

Parçada yazar, roman için "Hele biraz zaman geçsin, hazmedeyim." diyerek "düşüncelerini hemen açıklamaktan kaçındığını" belirtiyor. Ayrıca bu sözden, "zaman içinde görüşlerinin değişebileceğini düşündüğünü" çıkarabiliriz. "Neler kaldı, neler gitti? Bunları saptadıktan sonra bildireceğim görüşlerimi." cümlelerinden yazarın "ayrıntılı olarak düşünmenin gereğine inandığı" ve "izlenimlerini yorumlayıp değerlendirme eğiliminde olduğu" çıkarılabilir. Parçaya göre, yazarın "düşüncelerini açıklamadan önce, başkalarıyla tartışarak doğrulamak istediği" söylenemez.

Cevap A

Örnek 7:

Karagöz oyunu, Osmanlı - Türk toplumunun, yüzyıllarca yaşamış sanat dallarından biridir. Tanzimattan bu yana, özellikle Cumhuriyet döneminde yerini, Batı'dan gelen sinema ve tiyatroya bırakmıştır. Bu sanat dalı, bugün bize çok uzak ve yabancı gelen İslam uygarlığı döneminde, halkın dilini, inançlarını yansıtan zengin bir kaynaktır. Geçmiş tanımak ve öğrenmek isteyenler bu kaynağı değişik açılardan değerlendirebilirler.

Bu parçada, Karagöz'le ilgili olarak aşağıdakilerden hangisine değinilmemiştir?

- A) Toplumsal yaşamı yansıtan uzun bir geçmişi olduğuna
- B) Günümüzde yerini başka sanat dallarının aldığına
- C) Güldürü öğelerinden yararlanarak oluşturulduğuna
- D) Farklı yönlerden incelenmeye uygun bir kapsamı bulunduğuna
- E) Eski dönemler hakkında bilgi verdiğine

(1994-ÖSS)

Çözüm:

Parçada, "Bu sanat dalı, bugün bize çok uzak ve yabancı gelen İslam uygarlığı döneminde, halkın dilini, inançlarını yansıtan zengin bir kaynaktır" cümlesi ile A seçeneğine; II. cümlede B seçeneğine; son cümlede D seçeneğine; son iki cümlede E seçeneğine değinilmiştir. Her ne kadar Karagöz'de güldürü öğeleri varsa da parçada bundan söz edilmediğinden, Karagöz'ün, güldürü öğelerinden yararlanılarak oluşturulduğuna değinilmemiştir.

Cevap C

Örnek 8:

İlgimi, kültürel konulara, yaşadığım kentin tarihine yönelttim. Bu da beni bir tür kedere itti. Ne var ki ben bunun altında ezilmedim. Çalıştım, uğraştım, kitaplarımı yazdım. Hayatımdan memnunum. Hiçbir arkadaşım benim için "hüzünlü" demez. "Sinirli, enerjik" diyebilir; ama belirgin niteliğim "hüzün" değil. Olsa olsa şunu söyleyebilirler benim için: "Kâğıdı, kalemi eline alınca kaleminin ucuna gelenler bunlardır."

Aşağıdakilerden hangisi, bu sözleri söyleyen yazara özgü bir nitelik değildir?

- A) Çabuk kızan, hareketli
- B) Ürünler ortaya koymak için çabalayan
- C) İçinde bulunduğu koşullardan şikâyetçi olmayan
- D) Yazdıklarıyla yaşadıklarını örtüştüren
- E) Kendi özelliklerini tanıyan

(2005 - ÖSS)

Çözüm:

Parçada, "Hiçbir arkadaşım benim için "hüzünlü" demez. "Sinirli, enerjik" diyebilir; ama belirgin niteliğim "hüzün değil" cümlelerinden A ve E seçenekleri; "Çalıştım, uğraştım, kitaplarımı yazdım." cümlesinden B seçeneği; "Hayatımdan memnunum." cümlesinden C seçeneği çıkarılabilir. Parçaya göre, yazarın "yaşadıklarıyla yazdıklarını örtüştürdüğü" söylenemez.

Cevap D

Örnek 9:

O, evrensel değerleri, toplumcu şiirin potasında eriten şairlerimizden biridir. İnsanı ilgilendiren her olaya, her yaşantıya şiirlerinde yer vermiştir. Bu nedenle anılar, geziler, güncel haberler, duyarlı bir gözlemin açtığı yolda, şiirinin içine akar.

Bu parçada sözü edilen şairle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Şiirlerinde konu çeşitliliği görülür.
- B) Dünyaca tanınmış bir sanatçı olmayı amaçlar.
- C) Bireysellikten uzak bir tutum takınır.
- D) Olayları ve durumları dikkatle inceler.
- E) Tüm insanlığı kucaklamayı amaçlayan şiirler yazar.

(2002-ÖSS)

Çözüm:

Parçada, "İnsanı ilgilendiren her olaya, her yaşantıya şiirlerinde yer vermiştir." cümlesine göre A seçeneği; "O, evrensel değerleri, toplumcu şiirin potasında eriten şairlerimizden biridir." cümlesine göre C ve E seçeneği; "Bu nedenle anılar, geziler, güncel haberler, duyarlı bir gözlemin açtığı yolda, şiirinin içine akar." cümlesine göre D seçeneği söylenebilir. Parçaya göre, sanatçının, "dünyaca tanınmış bir sanatçı olmayı amaçladığı" söylenemez.

Cevap B

Örnek 10:

"Aşk romanı"yla "aşkı da içeren roman"ları birbiriyle karıştıranlar var. Bunları ayırmak gerek. Oysa bizde bu ayırım yapılmıyor. Eğer aşk romanından kasıt, yabancıların "romance" dedikleriye benim romanlarım bu grupta yer almıyor. Çünkü bu tür romanlara Barbara Cartland'ın kitaplarını, pembe dizileri örnek gösterebiliriz ki bunlar bence edebiyatın dışındadır. Konusuna aşkın da sindirildiği ya da birtakım olayların bir aşk etrafında anlatıldığı romanlar bunlarla bir tutulamaz. Örneğin Anna Karenina'da toprak reformu da anlatılır. Bu ayırımı yapmazsak Anna Karenina'yı yalnızca sıradan bir aşk romanı olarak nitelendiririz.

Aşağıdakilerden hangisi bu sözleri söyleyen yazarın düşüncesiyle bağdaşmaz?

- A) Aşk, gerçeğe en uygun biçimde ancak yabancı romanlarda anlatılır.
- B) Aşk romanı sözünün anlamsal sınırı belirlenmelidir.
- C) Salt aşk üzerinde yoğunlaşan romanların yazınsal bir değeri yoktur.
- D) Dokusunda aşkı barındıran her yapıt, aşk romanı sayılmaz.
- E) Kimi romanlarda aşk, toplumsal sorunlarla iç içe anlatılır.

Çözüm:

Parçada, yazar, "aşk romanı"nın özelliklerinden söz etmektedir. Parçayı incelediğimizde B, C, D ve E seçeneklerinde yer alan düşüncelerin, yazarın düşünceleriyle bağdaştığını görüyoruz. Ancak A seçeneğinde yer alan: "Aşk, gerçeğe en uygun biçimde ancak yabancı romanlarda anlatılır." düşüncesinin yazarın "aşk romanı" hakkındaki düşünceleriyle bağdaşmadığını görüyoruz.

Cevap A

1. Çevremizde, çok kitap okuyan insanlar hemen kendilerini belli ederler. Konuşmalarında ayrı bir ton, ciddiyet, davranışlarında ayrı bir ağırlık vardır. Konuşurken sözcük bulmakta güçlük çekmezler. Akıcı konuşurlar. Onları dinlerken sıkılmazsınız. Çok okudukları için zihinleri sürekli aktiftir. Bu, onların ders ve iş hayatlarında, olumlu yönde etkiler. Ufukları geniştir. Sizin, içinde sıkışıp kaldığınız dar düşünceleri, kalıpları çoktan aşmışlardır. Bu yüzden üretkendirler. Yeni düşünceler, atılımlar hep böyle insanlardan çıkar. Herkes tarafından takdir edilmek istiyorsanız siz de kitap okumalısınız.

Bu parçada kitap okuyan insanlarla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisine değinilmemiştir?

- A) Tavırlarıyla diğer insanlardan ayırt edilebildiklerine
- B) Sürükleyici bir konuşma yeteneklerinin olduğuna
- C) Yaşamın çeşitli alanlarında başarıyı yakaladıklarına
- D) Geniş bir düşünce dünyasına sahip olduklarına
- E) Çevresindekilere karşı alçakgönüllü olduklarına

2. Bu sanatçımızın ölümü beni büyük bir üzüntüye boğdu. Aramızdan ayrılırken seksen yıllık birikimini de alıp götürmesi ve o tadına doyumaz, ilgi uyandıran sohbetlerin tekrarlanamayacağını bilmem, üzüntümü bir kat daha artırdı. Akıllı, yol gösterici kişiliğiyle harmanladığı engin bir kültür birikimi vardı ve yaşamı sürekli sorgulardı. Türk ve Batı edebiyatına hakimdi. Yaşamının hiçbir döneminde edebiyattan uzak kalmadı. İnsanların olaylara bakış açısını değiştiren konuşmalarında ve yapıtlarında, zekâyla mizah ve nüktayı buluştururdu. Ardından ne söylesek, ne yazsak hep eksik, hep yetersiz kalacak.

Bu parçada sözü edilen sanatçıyla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Edebiyatla iç içe yaşamıştır.
- B) İnandığı ilkeleri sonuna dek savunmuştur.
- C) İnce anlamlı söz söylemesini bilmiştir.
- D) Hayatı eleştirel bir yaklaşımla değerlendirmiştir.
- E) Konuşmalarıyla insanları etkilemiştir.

3. Radyo oyunlarının; dinleyicisini, kurduğu atmosferin, sözel düzenin içine alan büyülü bir ortamı vardır. Ama dinleyicisini esir alarak değil, alabildiğine özgür bırakarak yapar bunu. Dinleyici, aktif bir katılımcı konumundadır. Oyun, dinleyicinin kendi zihninde yeniden ürettikleriyle varlık bulur. Radyo oyunu zaman ve mekân sınırlarını kolaylıkla aşar. Zamanı istediği gibi ileri geri işletebilir. En uzak mesafeleri, en olmayacak yerleri yan yana getirebilir ve bütün bunları yaparken dinleyicide, gerçeğin dışında kaldığı etkisi oluşturmaz.

Bu parçada radyo oyunu ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisine değinilmemiştir?

- A) Geniş bir kitle tarafından dinlendiğine
- B) Dinleyiciyi gerçeklerden uzaklaştırmadığına
- C) Farklı yer ve zamanları bir araya getirebildiğine
- D) Dinleyiciyi oyunun içine çektiğine
- E) Dinleyicinin zihninde tekrardan oluşturulduğuna

4. Abdülhak Şinasi Hisar, edebiyat çevrelerinde şairliğiyle olduğu kadar eleştirmenliğiyle de tanınan bir sanatçıdır. Yazar, şiir ve eleştiriyi geçen bu yılları, bir tür yazıya ısınma dönemi olarak görmüştür. Devam eden yıllarda karşımıza ilk olarak "Fahim Bey ve Biz" romanı çıkar. Hisar, bu romanında o dönemin en popüler konusu olan, gelenek ve değerlerini yitiren bir gencin yaşadıklarını anlatır. Hisar'ın bu romanı da çok okunur elbette; Yakup Kadri de bu yapıt karşısında hayranlığını her fırsatta dile getirir. Ancak o yıllardan günümüze ne yazık ki tek bir soluk bile kalmaz bu sanatçıdan.

Bu parçada sözü edilen sanatçıyla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Değişik türlerde yapıtlar ortaya koyduğu
- B) Roman yazmaya, diğer türlere göre daha geç başladığı
- C) Günümüzde okunmayan bir yazar olduğu
- D) Edebiyat dünyasında şair ve eleştirmen olarak bilindiği
- E) Romancılığının, diğer yönlerinden daha başarılı olduğu

5. Şairi, şiirin özgür alanı içinden alıp okuyuculara bir şey anlatması için zorlamak, hem şairin kalemini kısıtlayacaktır hem de şiirde kendini tam anlamıyla var edemeyen şairi mutsuz edecektir. Şiiri ille politik görüşümüzü anlatacağız diye kullanırsak iki yanlış yapmış oluruz: Birincisi yazılan çok iyi bir metin bile olsa, şiir dışı bir derdi dillendirdiği için şiir olamayacaktır. İkinciysse, metnin ömrü politik görüşün ömrüyle sınırlanmış olacaktır.

Bu parçadan aşağıdakilerden hangisi çıkarılamaz?

- A) Şiirin bir iletisinin olmasını istemek, şairi sınırlandırmak demektir.
- B) Şiir yazmak amacıyla ortaya konmayan metin, nitelikli de olsa şiir değildir.
- C) Özgürce yazmayan şair, kendisini şiire tam anlamıyla katamaz.
- D) Bir düşünceyi savunan şiirlerin ömrü o düşüncenin geçerliliğiyle sınırlıdır.
- E) Bir mesaj verme amacı taşımayan şiir, okuyana edebiyat tadı vermez.

6. Yazar, okuduğu kitaplardan edindiği izlenimleri, tuttuğu notları bu kitapta toplamış. Yıllarca dergilerde görevle ya da kendi dilediği için yazdığı kitap tanıtma yazılarından seçme yapmış, bunları değişikliklerle ve kimi eklerle yayımlamış. Kimi zaman aynı yazarın birkaç kitabı üzerine yazılmış yazılar bir araya gelince yazar hakkında kaleme alınan bir inceleme ortaya çıkmış. Kısacası bu notlar, yazarın deyişiyle, bir edebiyat tutkununun zevkle okunan notları.

Bu parçada sözü edilen sanatçı ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisine değinilmemiştir?

- A) Yapıtını, daha önce yayımlandığı yazılardan oluşturduğuna
- B) Kimi yazıları yeniden düzenlediğine
- C) Okunan kitaplarla ilgili kişisel düşüncelerini anlattığına
- D) Bazı yazarların birden fazla yapıtı için yazılar kaleme aldığına
- E) Kimi yazıları nesnel bir bakışla yazdığına

7. Uzun bir aradan sonra yeni yayımlanan bu kitabıyla sanatçı, gerçek bir edebiyat ziyafetine davet ediyor bizi. Bir yandan aman bir şey kaçırmayayım diye pür dikkat okumaya çalışıyorsunuz kitabı, bir yandan da bir çırpıda bitirip rahatlayayım diyorsunuz. Bir de Türkçenin akıcılığından, deyimlerin, sözcüklerin güzelliğinden mahrum kalmayayım derken, bakıyorsunuz kitap bitmiş; ama zihninizde bir yığın soru işareti bırakmış. Yazar, nokta koymamış hikâyelerin sonuna, yalnızca okura bir soru sormuş, gerisini okura bırakmış.

Bu parçada sözü edilen kitapla ilgili olarak aşağıdaki yargılardan hangisi çıkarılamaz?

- A) Kitap, okuyanlara yazınsal bir lezzet vermektedir.
- B) İnsanı sürükleyen akıcı bir anlatıma sahiptir.
- C) Kitaptaki hikâyelerin sonu, tamamlanması için okura bırakılmıştır.
- D) Bütün insanları ilgilendiren konulara yer vermektedir.
- E) Okuyanların kafasında bazı soru işaretleri bırakmaktadır.

8. Klasikler, başka bir deyişle dünya edebiyatının evrensel gerçeklik kazanmış seçkin eserleri, evrensel içeriklerinin yanı sıra zamansızdırlar. Asırlar öncesinden gelen bu eserleri, belli bir yaşta, belli bir dönemde okuyup bir daha kapaklarını açmamak, bir kere okumuştum, demek, bu eserlerden yeterince yararlanmayı sağlayamaz. Çünkü, klasikler her yaşa, her kişiye göre ayrı yorumlanabilen eserlerdir. Bu yüzden bu yapıtların tekrar tekrar okunmaları gerekir.

Bu parçada klasikler ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisine değinilmemiştir?

- A) Çağları aşan bir özelliğe sahip olduğuna
- B) Tüm insanları ilgilendiren konuları işlediğine
- C) Her okuyanın kendine göre bir anlam çıkarabileceğine
- D) İnsanların, daha çok olgunluk döneminde okunmaları gerektiğine
- E) Onlardan tam anlamıyla yararlanabilmek için birçok kez okunması gerektiğine

1. Halit Ziya, Servet-i Fünun'da düzyazının usta sanatçılarındandır. Bu dönemin bütün roman ve hikâye yazarlarına ya üslubuyla ya da roman ve hikâye anlayışıyla örnek olmuştur. Bir düzyazı yazarı olarak Halit Ziya'nın edebi sanatlarla süslü, ağır olmasına karşın sağlam ve zarif bir üslubu vardır. Yazar, kendi çağındaki dil anlayışına uyarak böyle süslü bir üslup kullanmıştır. Daha sonra Servet-i Fünun devrinde ağır bir dille yazdığı eserlerini Türk dilinin sadeleştiği dönemde, kendi eliyle daha sade, daha doğal bir dile çevirmiştir.

Bu parçadan Halit Ziya ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi çıkarılamaz?

- A) Döneminde düzyazı alanında yetkin bir sanatçı olduğu
- B) Dilin sadeleşmesinde önemli katkılarının bulunduğu
- C) Bir dönemde, yapıtlarını sadeleştirme yoluna gittiği
- D) Çağdaşı sanatçıları anlatımı ve düşünceleriyle etkilediği
- E) Anlatımında söz sanatlarına yer verdiği

2. İçerik yönüyle geniş bir yelpazeye sahip düzyazı türündeki eserlerinde, az sözde çok anlam toplamaya ve her sözünün bir vecize gibi güzel, etkileyici ve akılda kalıcı olmasına çalışmıştır. Düzyazılarındaki çekiciliği; zekası, kuvvetli mantığı, zarif nükteleri, sık sık başvurduğu söz sanatları ve kelime oyunları sağlar. Şiirlerinde arada sırada rastladığımız yergiciliği, düzyazılarında kendini daha çok gösterir.

Bu parçada, sözü edilen sanatçıyla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisine değinilmemiştir?

- A) Yoğun bir anlatımı yakalamaya çalıştığına
- B) Düzyazılarında, şiirden daha başarılı olduğuna
- C) Söz sanatlarıyla, yazılarını güzelleştirdiğine
- D) Yapıtlarında yergiye çeşitli ölçülerde yer verdiği
- E) Düzyazılarında çeşitli konuları işlediğine

3. Şu sıralarda içinde on bir öykünün yer aldığı "Kanatları Yamalı Kuş"u bitirmek üzereyim. Bu öykülerde farklı, ustalık isteyen zincirleme anlatım tekniğini kullandım. Tek öykü anlatımını aşan, daha üst düzeyde bir çaba isteyen bir yöntem bu. Burada biraz da kendi ustalığımı sınamak istedim. Öykücülüğümün sınırlarını genişletmeye, öykü dünyama yeni renkler, çeşitler getirmeye çalıştım. Bunun için de gerekli olan heyecanı, çabayı ve soluğu her an içimde duydum. Ama başarabildim mi, takdir okurlarımın olacak.

Böyle düşünen yazarla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Yapıtına yönelik değerlendirmeyi okuyucuya bıraktığı
- B) Öykü alanında becerilerini artırmaya çalıştığı
- C) Son öykülerinde, anlatımda farklı yöntemler denediği
- D) Öykücülükte, diğer sanatçılar tarafından örnek alındığı
- E) Öyküde, özgünlüğü yakalamak için çalıştığı

4. Şiirden anlayıp anlamadığımı tam olarak bilmiyorum; ama şunu biliyorum: Severim şiiri, eski şairlerin de yenilerin de yazdıklarını okurum. İçlerinde hoşuma gidenler olur, kimine de vurulurum sanki. Ama beğendiğim şiirler gerçekten değerli; gerçekten güzel midir, onu kestiremem. Yanılmış olabilirim. Ama ne demektir yanılma? Benim beğendiğim bir şiiri diyelim ki benden başka kimse beğenmedi, gelecek de onaylamayacak benim yargımı. Kesin olarak gösterir mi bu benim yanıldığımı? Sanmıyorum. Her şiir, okuyanda bir yankı uyandırmak ister. Ben de bir şiiri beğendiğimi söylerken onun bende o yankıyı uyandırdığını söylüyorum, o kadar.

Böyle diyen bir sanatçıdan aşağıdakilerden hangisini söylemesi beklenemez?

- A) Şiirin kalıcı olması, herkes tarafından beğenilmesine bağlıdır.
- B) Eski-yeni ayırt etmeden her şairin şiirini okurum.
- C) Şiirin beğenilmesinin ilk şartı, okuyanda yankı uyandırmasıdır.
- D) Benim beğendiğim bir şiiri bir başkası değersiz bulabilir.
- E) Şiirin güzel olup olmaması kişiden kişiye değişir.

5. Günce yazmak, onun için bir tutkuydu adeta. Edebiyatın bayat ürünlerinden, toplumsal olayların sürüklediği koyu karamsarlıktan kaçmak için sığındığı bir lîmandır. Öyküleşemeyecek ama yazılması gereken birçok fikrin şekillendiği bir alandı onun için günceler. Fikirlerini doğal bir söyleyişle sunardı okurlarına. Öykülerinde içten dışa bir anlatım sergilerken, güncelerde dıştan içe bir anlatım vardı. Bir öykünün kuruluşundan, zihninde şekilleniş evrelerinden tutun da sebze fiyatlarının önlenemez artışı kadar birçok şeyi bulabilirsiniz bu yapıtlarda.

Bu parçada tanıtılan yazarın günceleriyle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisine değinilmemiştir?

- A) Yazılmasını gördüğü düşünceleri anlattığına
- B) Düşüncelerini içinden geldiği gibi kaleme aldığına
- C) Gereksiz birçok ayrıntıya yer verdiği
- D) Her türlü konuya değinebildiğine
- E) Öykülerinden farklı bir anlatım yöntemi kullandığına

6. Sait Faik'in öykülerinin çok önemli bir özelliği de duygu yoğunluğunun en üst düzeyde tutulmasıdır. Yazar, oluşturduğu bu yoğun duygu evreniyle, okuru ilk anda öyküsüne sıkı sıkıya bağlar. Onun öykülerini okuyan ünlü bir şairimizin: "Sait Faik, öykünün şairidir." sözü çok yerinde bir değerlendirmedir. Onun bu özellikleri öykülerinin daha ilk cümlesinde kendini hemen ele verir. Sait Faik'in anlatımındaki rahatlık, belli biçimlere bağlanmamasından ve Türkçeyi kullanmadaki yetkinliğinden kaynaklanır.

Bu parçadan Sait Faik'le ilgili olarak aşağıdaki yargıların hangisine varılamaz?

- A) Edebiyat çevrelerince öykücülüğü, şairliğinden daha başarılı görülür.
- B) Öykülerinde, Türkçeyi ustaca kullanmaktadır.
- C) Öykülerinde yoğun bir duygusalılık göze çarpmaktadır.
- D) Okuru, öykülerinde kurguladığı duygusal dünya ile etki altına alır.
- E) Biçim konusunda özgürce davranması, söyleyişindeki kolaylığın etkenlerinden biridir.

7. İlk kitabını yayımlamış bir yazar hakkında yazmak kolay değildir. Eleştiri açınızı "ilk kitabın coşkulu acemiliği" ve "gençlerin denemek istedikleri yeni anlatım biçimlerine yabancı kalma korkusu" daraltır. Öte yandan, ilk kitapların gereğince irdelenmediği, ilk yargıların, yazarı yazarlığı boyunca izlediği bir ülkede yaşamakta olduğunuz gerçeği, titizliğe zorlamaktadır sizi. Yazmak istediğiniz yazının, genç yazara yol göstermek amacı gütmesi doğru olsa da, yazının yazarın coşkusunu kırmaması, yayımcısıyla arasını açmaması, okuru yanıltmaması gerekleri de dayatılmaktadır sanki.

Bu parçada aşağıdakilerin hangisine değinilmemiştir?

- A) Genç bir yazar için yapılan ilk eleştirilerin onu ömür boyu etkilediğine
- B) Eleştiri yazılarının genç yazarları yönlendirici nitelikte olması gerektiğine
- C) Özellikle yazın hayatına yeni atılmış bir yazar hakkında eleştiri yazıları yazmanın zorluğuna
- D) Eleştiri yazıları yazmaktansa sözlü eleştiri yapmanın daha kolay olduğuna
- E) Dikkatli yazılmamış eleştiri yazılarının yıpratıcı olabileceğine

8. Şüphesiz ki, su bütün dünyada şehir hayatının ana ihtiyaçlarından biridir. Eskilerde, şehirlerimizde suya bağlı düzenlemeler, kendi başına mimari bir tarz yaratacak derecede incelmış ve hayatla kaynaşmış bulunuyordu. Özellikle de İstanbul, çeşme ve sebilleriyle, suyu uzak yerlerden şehre taşıyan su şebekeleriyle Türk su kültürünün ve bu kültür etrafında halkalanmış mimari yapısıyla hayranlık uyandıran nice eserin, bugün bile ayakta kalabildiği bir cazibe merkezidir.

Bu parçada aşağıdakilerden hangisine değinilmemiştir?

- A) Şehir planlamalarında suyun varlığının dikkate alındığına
- B) Şehirlerin mimari kimliğinin oluşumunda suyun etkin bir rolü olduğuna
- C) İstanbul'un, su kültürümüzün güzel mimari örneklerini hâlâ bünyesinde barındırdığına
- D) Çeşme ve sebillerin mimari yapılarında suyun saflığının yansıtılmak istendiğine
- E) Suyun, toplumsal hayatın temel gereksinimlerinden biri olduğuna

1. (I) Genç fotoğrafçılar olarak uzun zamandır karla kaplı köy fotoğrafları çekmeyi planlıyorduk. (II) Aslında bunun için herhangi bir kış gününde Doğu'ya doğru uzanmak yeterliydi. (III) Görüntüleyeceğimiz köyler ormanın çevresinde olmalı; el değmemiş doğanın içindeki ahşap evler karla birlikte yerel yaşamdan kesitler sunmalıydı. (IV) Aradığımıza uygun yerlerin başında Erzurum ve köylerinin geldiğini saptamak pek de zor olmadı. (V) Biz de bütün hazırlıklarımızı tamamlayıp yola koyulduk.

Bu parçada numaralanmış cümlelerin hangisinde bir "tasarı"dan söz edilmektedir?

- A) I. B) II. C) III. D) IV. E) V.

2. Bence bir yazarın ustalığı, başkalarının, onun yapıtlarından kendi yazılarına düşürdükleri sözlerin çokluğuyla ölçülür.

Aşağıdakilerden hangisi bu cümleye anlamca en yakındır?

- A) Yazarın başarısını, yazdığı yapıtın biçim ve içerik uyumu sağlar.
B) En fazla beğenilen yapıtlar, yazıldıkları dönemde en fazla eleştirilenlerdir.
C) Bir sanatçının değeri, yapıtlarından yapılan alıntı sayısıyla orantılıdır.
D) Başkalarından etkilenecek oluşturulan yapıtlar, sanatçının yaratıcılığını sınırlar.
E) Bir yapıtın değeri, üzerinden belli bir zaman geçtikten sonra anlaşılır.

3. Aşağıdaki cümlelerden hangisi, birlikte verilen tutum ya da davranışla anlamca uyuşmaz?

- A) Koca binayı üç ayda nasıl da bitirdiler! - Şaşırma
B) Olayların aydınlanması için yaptıklarınızı günü gününe yazmalısınız. - Öneri
C) Toplum, gerçek sanatçının değerini bilmekten uzak. - Yakınma
D) Bir ödül aldın diye kendini yazar mı zannediyorsun? - Küçümseme
E) Bütün eleştirmenler onun yapıtlarının yetkin olmadığını söylüyor. - Kaygı

4. Aynı eğitimi alan nice insan içinde gerçek sanatçıların başarısını ancak "yetenek" sözcüğü açıklar.

Aşağıdakilerden hangisi bu cümlede anlatılmak istenenle çelişmektedir?

- A) Bir sanatçının sanatın doruğunda olması, ancak yetenekli olmasına bağlıdır.
B) Eğitim ve yetenek birbirinden ayrı düşünülmemelidir.
C) Gerçek sanatçılar yetenekleriyle diğerlerinden ayrılır.
D) İyi bir sanat eğitimi, sanatçı olmanın tek koşuludur.
E) Sanatçıların yetenekleri, eğitimle birleşince kendini gösterir.

5. (I) Bu dergiyle, özellikle dil bilmeyen okurlara dünyadaki sanat, edebiyat gelişmelerini yansıtmak istiyorduk. (II) Başta gelen hedefimiz "giz"leri ortadan kaldırmak; modalaşan düşünce akımını, modalaşan yazarları bir "giz" dünyasından çıkarıp herkesin ulaşacağı yere getirmektir. (III) Yine "kitap-dergi" anlayışını sanat çevresinde yerleştirme düşüncemiz vardı. (IV) Ayrıca yazarlarla belirli sanat dergileri arasında bir bağ oluşturmak istedik. (V) Bu düşüncelerimizi ancak yıllar sonra bu dergi aracılığıyla gerçekleştirebildik.

Bu parçada numaralanmış cümlelerin hangisinde amaç söz konusu değildir?

- A) I. B) II. C) III. D) IV. E) V.

6. Faruk Nafiz, daha ilk şiirlerinde ahenk kalesinin burcuna bayrağını dikmiş, ----.

Bu cümle aşağıdakilerden hangisiyle sürdürülemez?

- A) zamanla şiirlerinde ahengin zirvesini yakalamıştır
B) şiirimiz onunla büyük güç kazanmıştır
C) dizelerine coşkun, cana yakın bir söyleyiş hakim olmuştur
D) dostları kadar, düşmanları da onu alkışlamıştır
E) şiirlerini pürüzsüz bir dille yazmıştır

7. Yazdıklarınız, kaleminizin ürünüyse okuyucunun yalnızca gözleriyle buluşur; ancak kalbinizden kopup gelen cümleler, okuyucunun gözlerinden kalbine süzülür.

Böyle söyleyen birine göre, bir yazıda bulunması gereken özellik aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yalınlık B) Özgünlük C) İçtenlik
D) Kalıcılık E) Toplumsallık

8. I. Bugün ne kadar başarılı ve verimli olursak gelecek o denli güzel olur.
II. Geçmişin bize güzel gelmesinin nedeni onun geçip gitmiş olmasıdır.
III. Bugün boş işlerin peşinde koşanlar için iyi günleri beklemek hayaldir.
IV. Geleceği düşünmemizin nedeni daha iyi bir yaşam standardı yakalamaktır.
V. İçinde yaşadığımız an, bir süre sonra geçmişin malı olacaktır.

Yukarıda numaralanmış cümlelerin hangilerinde aynı düşünce farklı biçimlerde dile getirilmiştir?

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

9. **Aşağıdakilerin hangisinde bir "yakınma" vardır?**

- A) Kuşlar haber verdi bana kuşlar
Gelecekte iyi şeyler olacak
B) Güneş bir daha hiç batmayacak
Sonbahar yüzü görmeyecek bağlar bahçeler
C) Şimdi eski dostlardan hiçbir haber yok
Kalmadı arayan, soran kimsemiz
D) Rüyalarıma girip duruyorsun İstanbul
Beyaz güller döküyorsun üzerime
E) Bir evimiz var deniz kenarında
Sabahları martılarla şarkı söyler

10. Balzac: "En iyi şiir, alın teri ile yoğrulan şiirdir."

Balzac, bu sözünü şiirle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisini anlatmak istemiştir?

- A) Konuyla üslubun bir bütün olduğunu
B) Üslubun en önemli öge olduğunu
C) Konu seçimine dikkat edilmesi gerektiğini
D) Ciddi bir emek ürünü olduğunu
E) İlham ve yetenek gerektirdiğini

11. (I) Arkadaşlarla hayalimizdeki yayınevini geçen ay kurduk. (II) Birinci önceliğimiz, kimsenin yayımlamak istemediği kitapları yayımlamak. (III) Her konuya açıklık getirmek, temel kaynaklardan bilgi aktarmak istiyoruz. (IV) Yazarların, edebiyat akımlarının yeterince tanıtılmadığını düşünüyoruz. (V) Ünlü şairlerin yapıtlarını bir araya toplamayı ve yayımlamayı planlıyoruz.

Bu parçada numaralanmış cümlelerin hangilerinde "amaç" söz konusu değildir?

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

12. Başkalarının yürüdüğü yoldan gidenler, kendilerine ait ayak izleri bırakamazlar.

Aşağıdakilerden hangisi, bu cümleye anlamca en yakındır?

- A) Kendine özgü bir sanat anlayışı olmayan sanatçılar, yarına kalamaz.
B) Kendi yolunu çizemeyen sanatçılar, başkalarının tutsağı olur.
C) Başkalarını taklit eden sanatçılar, özgün bir nitelik kazanamaz.
D) Yaratıcılığı sınırlı olan sanatçılar, başkalarının yolundan gider.
E) Alışılmışın dışında bir tutum sergileyen sanatçılar, nitelikli eserler verir.

1. Aşağıdakilerin hangisinde ikinci cümle birincinin açıklamasıdır?

- A) Roman yaşama benzer; başlangıçta uzun görünürken bitince kısa olduğunu anlarsınız.
- B) Öğretmenlerim, okul dergisinde yazmamı istediler, böylece ben de düzyazıya yönelmiş oldum.
- C) Edebiyatta kalıcı olmak zordur, unutulmak çok kolaydır.
- D) Romanlarında gerçekçi olmaya çalışıyor, bunda da başarılı olamıyor.
- E) Romanlarında çocukluk anılarından yararlanıyor, okurun ilgisini çekmeyi başarıyor.

2. I. Hiçbir sanatçı yoktur ki yapıtlarında, okuyucuya verilecek bir mesaj bulunmasın.
 II. Sanatçı, yapıtında yer verdiği düşünceleriyle çelişmeyecek biçimde hayatını sürdürmelidir.
 III. İyi bir sanatçının neyi, niçin yazdığını değil, nasıl yazması gerektiğini sorgulaması gerekir.
 IV. Sanatçı, yazdıklarının arkasında durmak zorundadır; ben bunları laf olsun diye yazdım, diyemez.

Yukarıda numaralanmış cümlelerden hangileri anlamca birbirine en yakındır?

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

3. (I) Bir milleti öteki milletlerden ayıran en önemli özellik, kültürdür. (II) Bu kültür, o milletin edebiyatına bütünüyle yansır. (III) Edebiyata yansıyan kültür, dil sayesinde milletin benliğine işler. (IV) Dil, millet adını verdiğimiz sosyal oluşumu birleştirir; bütünler. (V) Bireyler arasında duygu ve düşünce akışını meydana getirir. (VI) Milletler, duygu ve düşüncelerini dille anlatıp daha sağlam bir birlik oluşturur.

Bu parçada numaralanmış cümlelerin hangisinden başlanarak dilin işlevinden söz edilmiştir?

- A) II. B) III. C) IV. D) V. E) VI.

4. Edebiyat, onu meydana getiren milletlerin ruhunu ifade eder.

Aşağıdakilerden hangisi bu cümlede savunulan düşünceyi desteklemez?

- A) Edebiyat, bir milletin düşüncelerinin ve duygularının yansımasıdır.
- B) Milletler, kendilerini bir bütün halinde oluşturan varlıklarını, edebiyatla ortaya koymuşlardır.
- C) Edebiyat, insanoğlunun yaşadıklarını yansıtan evrensel bir dildir.
- D) Millete can veren dinamiklerin buluşma alanıdır edebiyat.
- E) Bir milletin özü, o milletin edebiyatının kaynağıdır.

5. Aşağıdaki dizelerin hangisinde, gelecekte duyulan bir korku, endişe vardır?

- A) Bir sofraya isterim kimse sermedik
Bir yayla isterim kimse konmadık
- B) Şimdi o dünyadan hiçbir haber yok
Sevdiğimden kalan bir anı bile...
- C) Köle olam çarşılarda satılam
Vadem yetmedi ki ölem kurtulam
- D) Evvel bahar yaz ayları gelince
Akar boz bulanık neden dereler
- E) Bel bağladığım tepelerden
Gün doğmazsa ne yaparım?

6. Yanlış veya eksik bilgilenmenin panzehiri doğru bilgilenmektir.

Aşağıdakilerden hangisi anlamca bu cümleye en yakındır?

- A) Öğrenme, insanın yaşamının her anında devam eder.
- B) Kişi, yaşamda doğrulara, deneyimlerinin ışığıyla ulaşabilir.
- C) Öğrenilen hatalı ve noksan bilgilerin zararı ancak doğru bilgilere ulaşmakla giderilir.
- D) İnsan, bilgi sahibi olurken o bilginin doğruluğundan emin olmalıdır.
- E) Yaşam, doğrularla yanlışların çatışmasından ibarettir.

7. (I) İletişim konusunda teknik bilgiler ve beceriler gerekli; fakat bunlar kendi başına yeterli değildir. (II) İletişim için sevgi, anlayış ve hoşgörü de gereklidir. (III) Bu yürek genişliği olmadan bilgiyle elde edilen iletişim becerisi, yalın ve anlamsız bir egzersizden ileri gidemez. (IV) Bilinçsiz bir temel üzerine kurulmuş zenginlik, dinamik gücünden yararlanılmayan bir çağlayan gibidir. (V) İletişim, hem kafa hem de gönül zenginliği ister; biri olmadan diğerrinin etkinliği yoktur.

Bu parçada numaralanmış cümlelerden hangileri birbirine anlamca en yakındır?

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

8. (I) Bizde gerçek eleştirmen var mı, yok mu onu araştırarak değilim. (II) Şairlerimize, hikâyecilerimize sorun bunu. (III) Hemen hepsi, yoktur diyerek kesip atacaktırlar. (IV) Bunu söylerken vicdanlarının sızlamayacağı kesin. (V) Onlara hak vermek, doğrusunu isterseniz, içimden gelmiyor.

Bu parçada numaralanmış cümlelerin hangilerinde önyargı söz konusudur?

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

9. Aynı romanı tekrar tekrar yazmakla ilgilenmiyorum, adını vermeyeceğim bazı yazarlar öyle yapıyor; ama göreceksiniz ki benim yazacağım yeni yapıt, ----.

Bu cümle aşağıdakilerden hangisiyle tamamlanırsa anlamlı bir bütün oluşturur?

- A) başka yazarlar tarafından taklit edilecek
B) daha önce yazdıklarımdan çok farklı olacak
C) bazıları tarafından çok eleştirilecek
D) öncekilerin bir tekrarı olacak
E) bütün eserlerimin bir özeti olacak

10. (I) Güneşli bir ilkbahar sabahıydı. (II) Tarıfsız bir yaşama sevinci duyuyordum. (III) Annem bana: "Sakın bu fırsatı kaçıрма, dizelere dök!" dedi. (IV) Bu sese kulak vermekle ne kadar iyi bir iş yaptığımı, şiir okuyucusunun gülen gözlerinden anlıyorum. (V) Mavi, ela, kara gözler: "İyi ki yazmışsın." der gibi gülümsüyor beni görünce.

Bu parçada numaralanmış cümlelerden hangisi bir öneri içermektedir?

- A) I. B) II. C) III. D) IV. E) V.

11. (I) James Farrel, kendi döneminin sanatçılarından oldukça farklı bir kişiliğe sahip. (II) O, hayatın sadık bir aynası olmakla yetinmeyip aynaya yansıyanları kendince boyuyor. (III) Bu görünür gerçeklere ayrıca bir anlam yüklemek, insanların anlayışını kendi düşüncesine göre biçimlendirmek amacını taşıyor. (IV) Zaten son yazdığı kitaptaki hikâyelerden de onun sanat anlayışını çıkarabilirsiniz. (V) Ayrıca bu hikâyeler güçlü ve kendine özgü bir duyuş ve anlatış zenginliği de taşıyor.

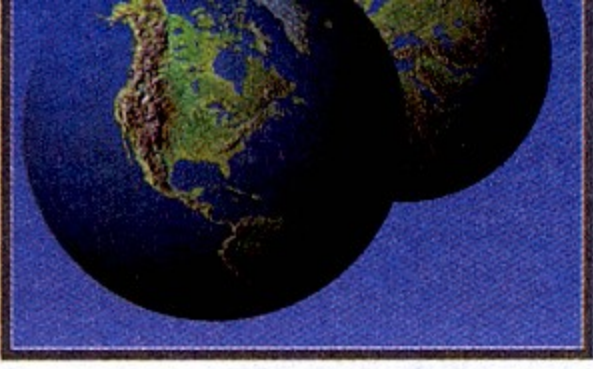
Bu parçada numaralanmış cümlelerin hangileri anlamca aynı doğrultudadır?

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

12. Söz konusu olan Ankara'ya dönmek ya da dönmek değildi. Önemli olan kendine çizdiği yoldan, kendini adadığı inançtan, hedeflediği gelişimden ve ardından koştuğu tutkudan dönmemektir. O da dönmedi, dönemezdi de zaten.

Bu parçada ağır basan duygu aşağıdakilerden hangisidir?

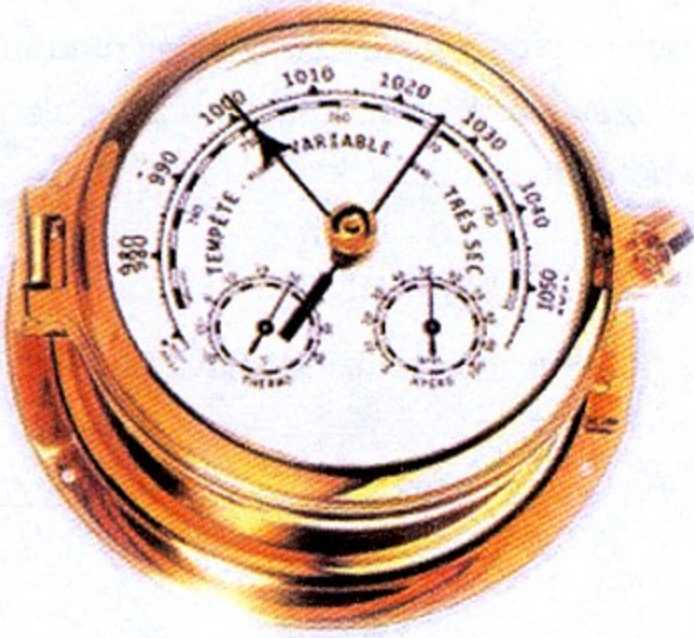
- A) Bezginlik B) İnançsızlık C) Pişmanlık
D) Ümitsizlik E) Kararlılık



Ağır Ama Hissetmediğimiz Yük : Basınç

AĞIR AMA HİSSETMEDİĞİMİZ YÜK : BASINÇ

Atmosferi oluşturan gazlar, ağırlıkları ile cisimler üzerine bir kuvvet uygular. Bu kuvvete **atmosfer basıncı** denir. Atmosfer basıncı **barometre** ile ölçülür ve milibar (mb) birimi ile değerlendirilir. Normal hava basıncı, 45° enleminde, 15°C sıcaklıkta ve deniz yüzeyinde 1 cm²'lik yüzeye düşen havanın ağırlığıdır. Bu ağırlık 1033 gr'dır ve 1013 mb hava basıncına eşittir.



Barometre

1013 milibar normal basınç kabul edilir. Bu değerın üzerindekiyle **yüksek basınç (antisiklon)**, altındakiyle ise **alçak basınç (siklon)** denir.

Yeryüzünde şimdiye kadar ölçülmüş en yüksek basınç değeri 1079 mb dır. Ölçülen en düşük basınç ise 886 mb.dır. Hava basıncı ilk kez 1643 yılında İtalyan bilim adamı Toriçelli tarafından civalı bir barometre ile ölçülmüştür. Toriçelli, deneyini deniz seviyesinde 15 °C'de yapmıştır. Uzunluğu 1 metre olan bir ucu kapalı 1 cm çapında cam boru tamamen civa doldurularak açık ağzı kapatılmış ve civa kabına daldırıldıktan sonra açılmıştır. Boru içerisindeki civa tamamen kaba boşalmayıp 76 cm'de dengede kaldığı gözlenmiştir. Atmosfer basıncı yere ve zamana göre değişiklik gösterir.

Atmosfer Basıncını Etkileyen Faktörler Şunlardır

1. Sıcaklık

Hava ısındıkça genişler ve hafifler. Soğudukça sıkışır ve ağırlaşır. Bu nedenle havanın soğuk olduğu yerlerde basınç yüksek, sıcak olduğu yerlerde düşüktür. Yani sıcaklıkla basınç arasında ters orantı vardır. Bu yüzden Ekvator'da alçak basınç alanı, kutuplarda ise yüksek basınç alanı bulunur.

Örnek 1:

Aşağıdakilerden hangisi, bir yerdeki atmosfer basıncının değişmesine yol açan temel etkenlerden biridir?

- A) Soğuma B) Bakı C) Yağış
D) Yükselti E) Enlem
(1988 - ÖYS)

Çözüm:

Bir yerin bakı, enlem ve yükselti değerleri yıl içinde değişmediğinden atmosfer basıncını etkilemez. Ancak ısınma ve soğumaya bağlı olarak basınç değişiklik gösterir.

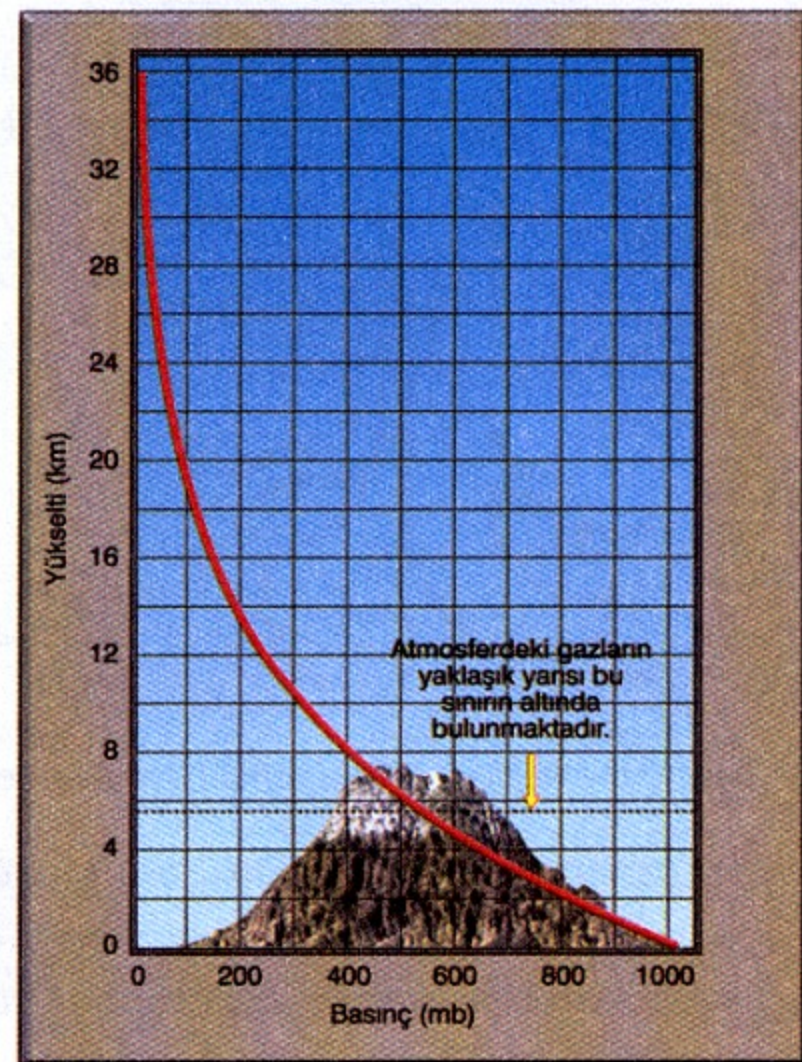
Cevap A

2. Mevsim

Mevsime göre sıcaklık değiştiği için atmosfer basıncı da değişir. Örneğin; Türkiye'de yaz mevsiminde daha çok alçak basınç alanları, kış mevsiminde ise yüksek basınç alanları oluşur.

3. Yükseklik

Yükselti ile basınç arasında ters orantı vardır. Yüksekklere çıkıldıkça atmosferin basıncı düşer. Bunun nedeni yükseldikçe atmosferin kalınlığı ile birlikte ağırlığının ve gazlarının yoğunluğunun azalmasıdır.



Basıncın yüksekliğe bağlı olarak değişimi

4. Yerçekimi

Yerçekimi ile basınç arasında doğru orantı vardır. Yerçekimi arttıkça basınç da artış gösterir. Cisimlerin ağırlığı yerçekimi-ne bağlıdır. Yerçekimi Dünya'nın şeklinden dolayı Ekvator'da az, kutuplarda fazladır. Buna bağlı olarak hava basıncı da Ekvator'da, kutuplara göre daha azdır.

5. Dinamik Etkenler

Hava kütlelerinin alçalarak yığılması veya yükselerek seyrelmesi sonucunda ortaya çıkar. Örneğin troposferin üst kısımlarında Ekvator'dan kutuplara doğru esen ters alize rüzgârları Dünya'nın günlük hareketinin etkisiyle 30° enlemleri civarında alçalarak yüksek basınç alanlarını oluştururlar.

Batı ve Kutup rüzgârları ise 60° enlemleri civarında karşılaşır yükselirler ve burada alçak basınç alanlarını oluştururlar. Bu şekilde hava hareketlerine bağlı olarak oluşan basınç merkezlerine dinamik basınç merkezleri denir.

6. Rüzgarlar

Rüzgarlar havanın yoğunluğunu ve sıcaklığını etkileyerek atmosfer basıncını değiştirir.

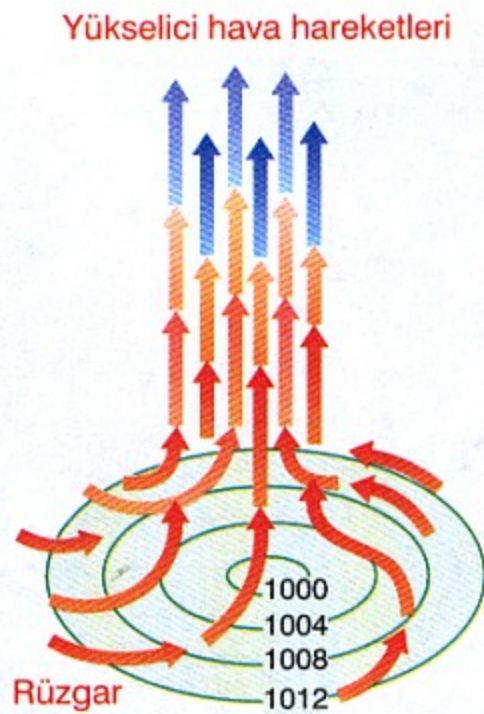
Basınç Merkezlerinin Özellikleri

1. Alçak Basınç (Siklon)

Basınç değerlerinin çevresine göre düşük olduğu yerlerde alçak basınç alanları oluşur. Alçak basınç alanlarında iki yönlü hava hareketi görülür.

a. Dikey yönlü hava hareketi

Alçak basınç alanının merkezinde hava hareketi yükselici bir özellik gösterir.



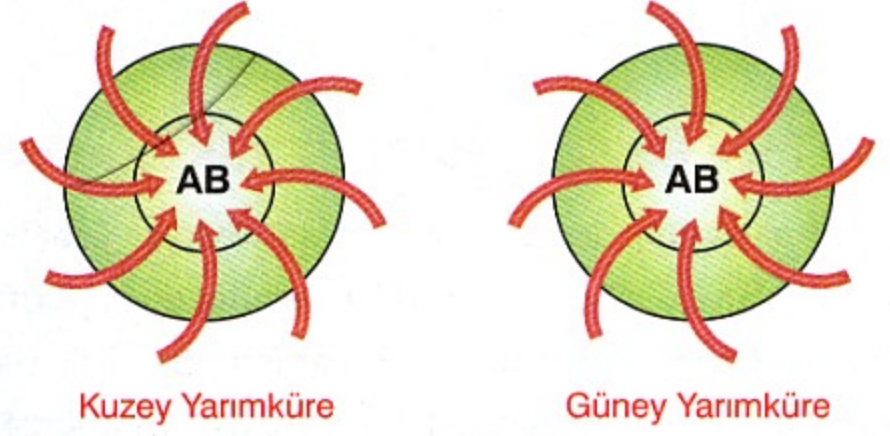
Alçak basınç merkezinde dikey yönlü hava hareketi



Alçak basınç alanlarında, hava kütleleri yükseldikçe soğur. Hava kütlelerinin taşıdığı nem yoğunlaşarak bulutları oluşturur. Bu nedenle alçak basınç alanlarında hava genelde kapalı ve yağışlıdır.

b. Yatay yönlü hava hareketi

Alçak basınç alanlarındaki yatay yönlü hava hareketi çevreden merkeze doğrudur. Ancak bir doğru boyunca ilerlemez. Dünya'nın dönmesi nedeniyle sapma gösterir.



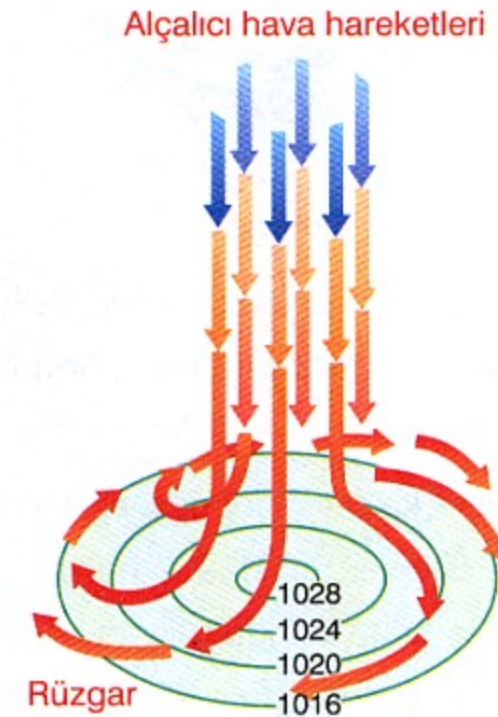
Alçak basınç merkezinde yatay yönlü hava hareketi

2. Yüksek Basınç (Antisiklon)

Basınç değerlerinin çevresine göre yüksek olduğu alanlarda yüksek basınç alanları oluşur. Yüksek basınç alanlarında iki yönlü hava hareketi görülür.

a. Dikey yönlü hava hareketi

Yüksek basınç alanının merkezinde hava hareketi alçalıcı bir özellik gösterir.



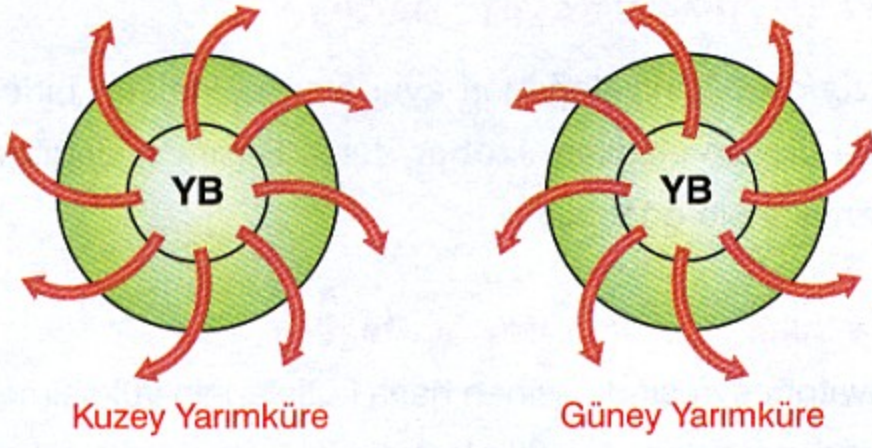
Yüksek basınç merkezinde dikey yönlü hava hareketi



Yüksek basınç alanlarında, hava kütleleri alçaldıkça ısınır ve havanın nem açığı büyür. Yüksek basıncın etkili olduğu yerlerde hava genelde açıktır. Yağış oluşumu zordur.

b. Yatay yönlü hava hareketi

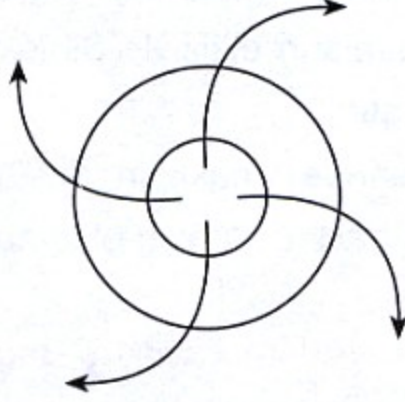
Yüksek basınç alanlarındaki yatay yönlü hava hareketi, merkezden çevreye doğrudur. Ancak bu hareket bir doğru boyunca gelişmez. Dünya'nın dönmesi sonucu sapmalar gösterir.



Yüksek basınç merkezinde yatay yönlü hava hareketi

Örnek 2:

Aşağıdaki şekil, bir yerde, herhangi bir anda etkili olan basınç merkezini ve yatay yöndeki hava hareketlerini göstermektedir.



Buna göre, bu basınç merkezinin;

- I. bulunduğu yarım küre,
- II. ortalama sıcaklık değeri,
- III. kara ya da deniz üzerinde olma,
- IV. yüksek ya da alçak basınç merkezi olma

özelliklerinden hangileri kesinlikle belirlenebilir?

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

(2008 - ÖSS)

Çözüm:

Şekildeki bilgilere göre, hava hareketi merkezden çevreye doğru olduğu için bu basınç alanının bir yüksek basınç alanı olduğuna, hava kütlelerinin hareket yönünün sağına doğru sapması nedeniyle Kuzey Yarımküre'de olduğuna yani bulunduğu yarımküreye ulaşılabilir.

Cevap C

SÜREKLİ BASINÇ KUŞAKLARI

Dünya üzerindeki basınç kuşakları, oluşumuna göre ikiye ayrılır.

1. Termik basınç kuşakları
2. Dinamik basınç kuşakları

1. Termik Basınç Kuşakları

Bu basınç kuşakları Ekvator'da ısınma kutuplarda ise soğuma sonucu meydana gelir.

Termik Alçak Basınç Alanı

Yıl boyunca Dünya'nın en fazla ısınan bölgesi Ekvator ve çevresidir. Bu nedenle Ekvatorial bölgede hava sürekli sıcaktır. Sıcaklığın etkisiyle ısınan hava kütleleri yükselir. Yükselici hava hareketlerinin olduğu yerlerde basınç düşer. Bu basınç kuşağı ocak ayında güneye, temmuz ayında kuzeye doğru genişler. Ekvatorial bölgedeki termik alçak basınç alanlarında hava kütleleri yükseldikçe soğur ve bu bölgeye bol yağış bırakır. Bu nedenle Ekvatorial bölge bol yağış alır.

Termik Yüksek Basınç Alanı

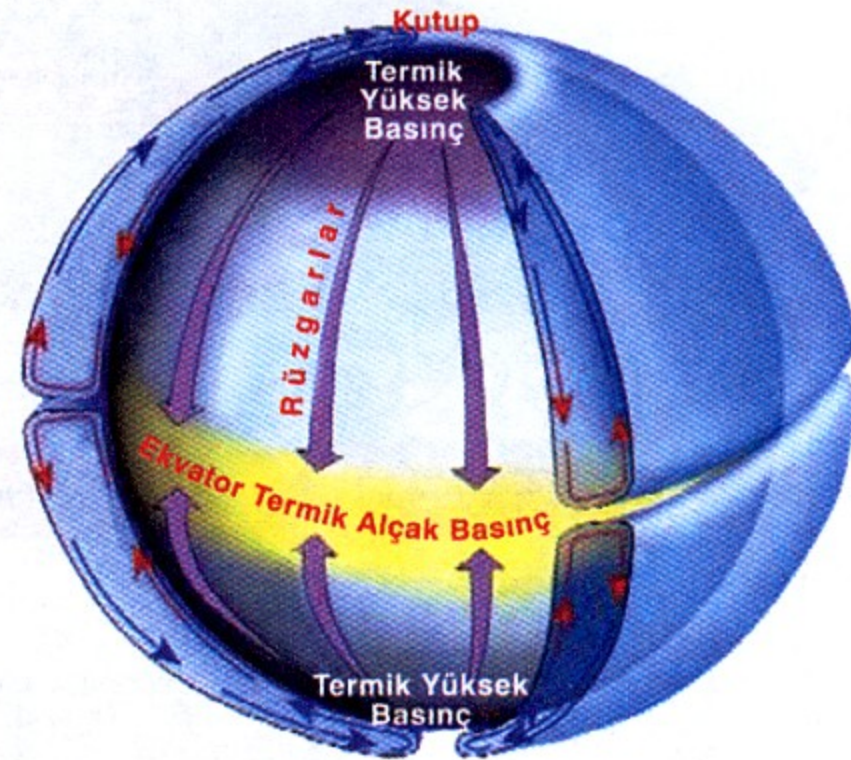
Yıl boyunca Güneş enerjisinden en az yararlanan yerler kutup bölgeleridir. Sıcaklığın düşük olması nedeniyle bu bölgelerdeki hava kütleleri ağırlaşır ve zemine doğru alçalır. Bu nedenle kutup bölgelerinde termik yüksek basınç (TYB) alanları oluşur.

2. Dinamik Basınç Kuşakları

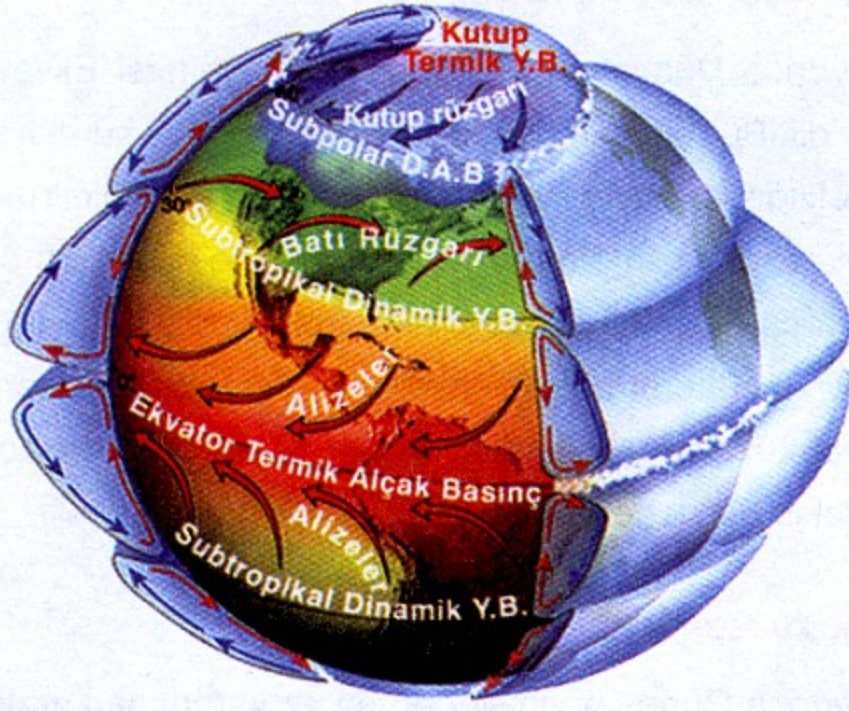
Bu basınç kuşakları Dünya'nın günlük hareketinden dolayı ortaya çıkmıştır.

Dinamik Yüksek Basınç Alanı

Ekvatorial bölgede içindeki nemi yağış olarak bırakan ve troposferin üst sınırına doğru yükselen hava kütleleri, buradan her iki yarım küredeki kutuplara doğru hareket ederler. Ancak Dünya'nın eksenini etrafındaki hareketinin etkisiyle yönlerinde sapma olduğu için 30° enlemleri civarına gelince birikmeye ve yığılmaya başlarlar. Soğuk oldukları için ağırlaşır ve yer çekiminin de etkisiyle aşağıya doğru inerler. Hava kütleleri alçaldıkça ısınırlar, çevrenin nemini içine alırlar ve kurutucu etki yaparlar. Bu nedenle 30° enlemleri çevresinde tropikal çöller oluşur. Her iki yarım kürede alçalıcı hava hareketlerinin olduğu 30° enlemleri çevresinde dinamik yüksek basınç (DYB) alanları oluşur.



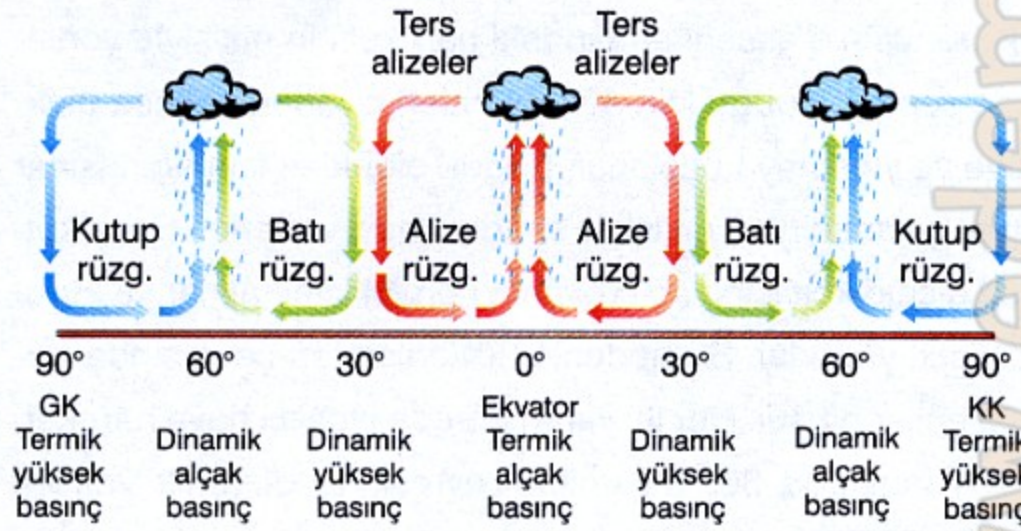
Dünya kendi eksenini etrafında dönmemiş olsaydı yeryüzündeki genel hava dolaşımı ekvator ile kutuplar arasında doğrusal yönde olacaktı.



Dünya'nın eksenini etrafında dönmesi sonucunda 30° ve 60° enlemleri civarında dinamik basınç kuşakları oluşmuştur.

Dinamik Alçak Basınç Alanı

Kutup bölgelerinde yoğunluğu ve basıncı yüksek olan hava kütleleri daha sıcak bölgelere doğru hareket eder. Yaklaşık 60° enlemlerine gelince karşı taraftan gelen tropik kökenli hava kütleleriyle karşılaşır. Sıcak hava, soğuk havanın üzerinde yükselir. Bu nedenle, 60° enlemleri çevresinde her iki yarım kürede dinamik alçak basınç (DAB) alanları oluşmuştur. Yükselici hava hareketlerinin görüldüğü 60° enlemleri ve çevresi yıl boyunca yağış alır.



DÜNYA ÜZERİNDE BASINÇ DAĞILIŞI

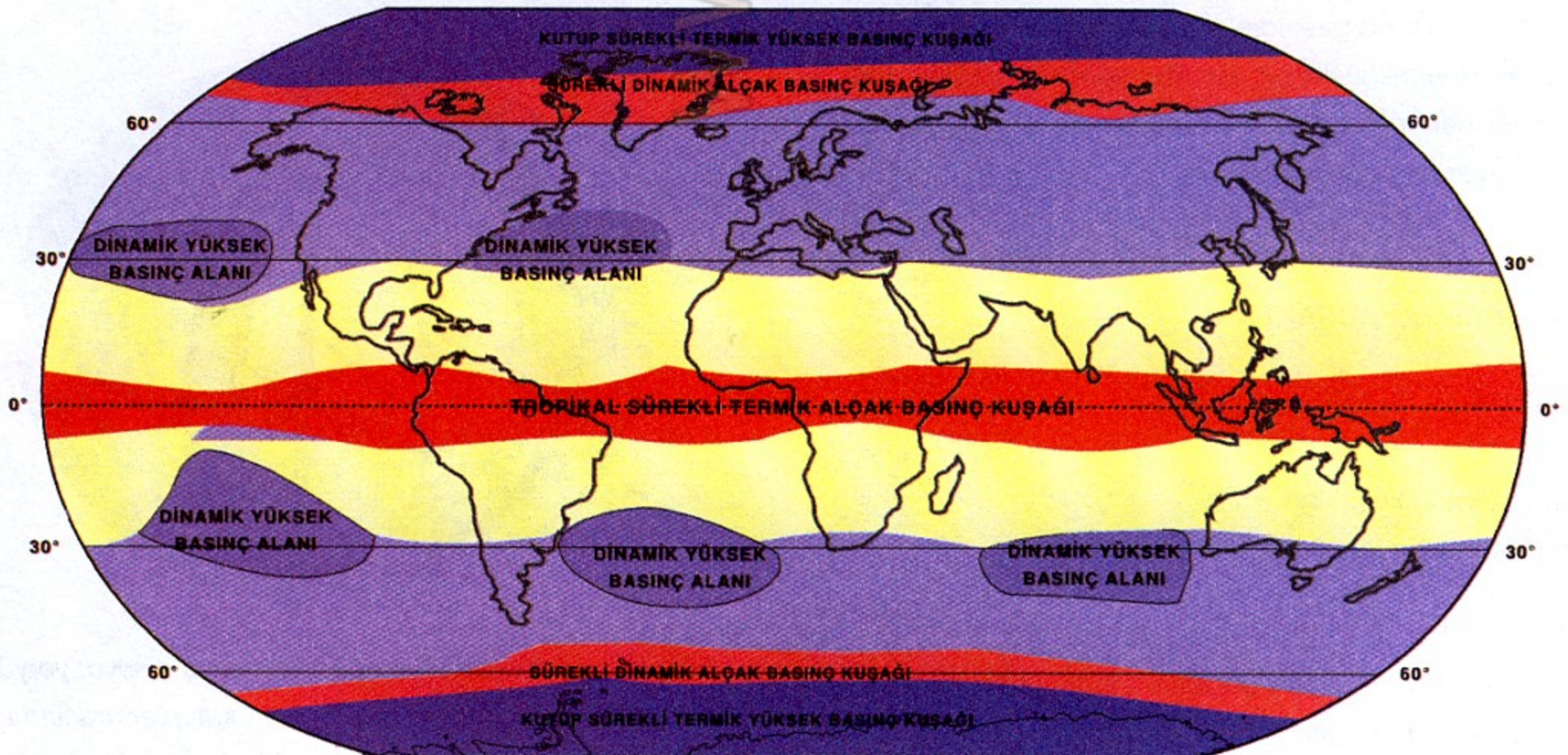
Yeryüzünde basınç değerleri aynı olan noktaların birleştirilmesiyle oluşan çizgilere **izobar** denir. Basıncın dağılışı izobar haritaları ile gösterilir.

Dünya Yıllık Ortalama Basınç Dağılışı

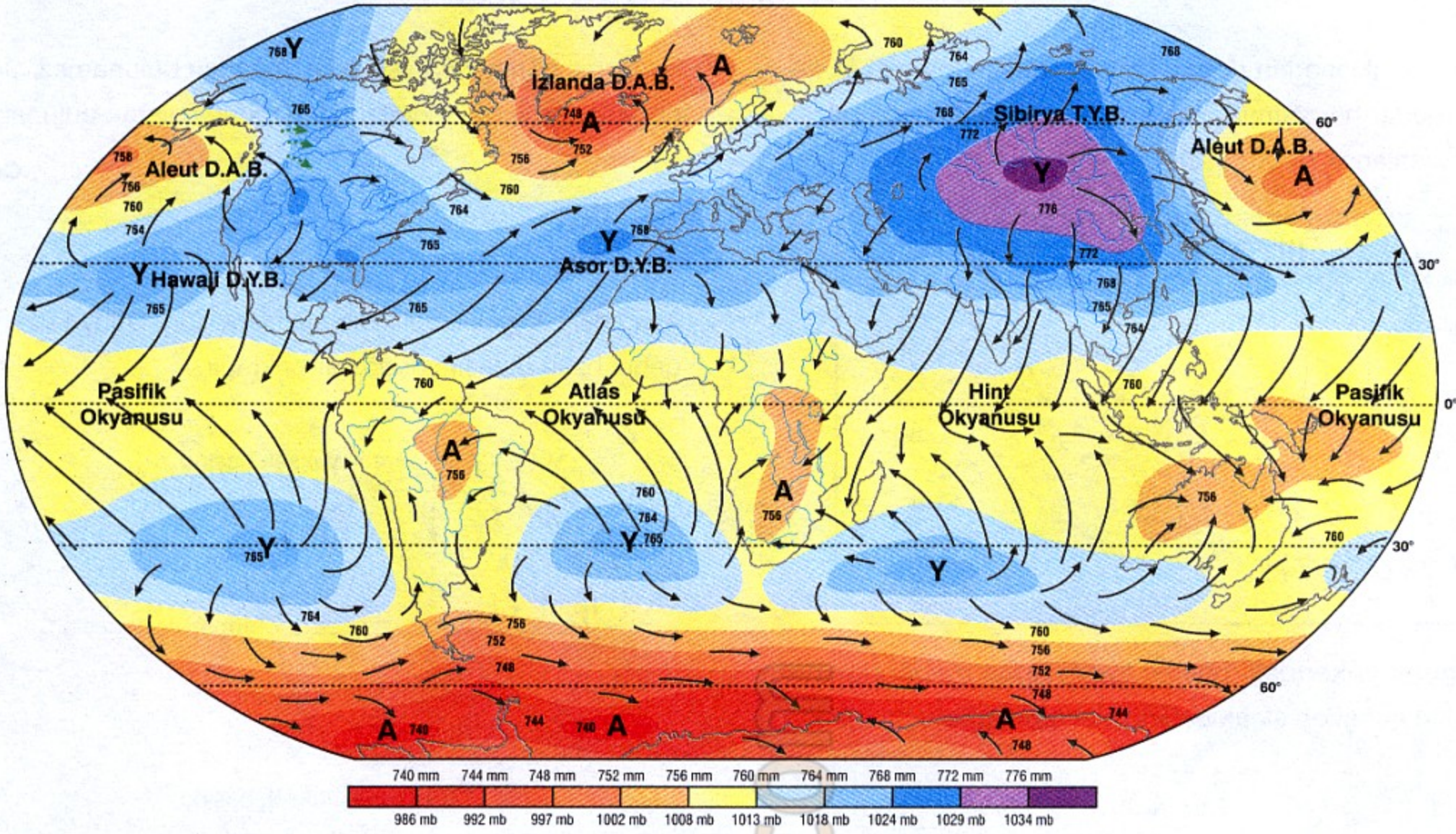
- Ekvator çevresinde, ısınan hava kütlelerinin yükselmesiyle meydana gelen, termik alçak basınç alanları görülür.
- Dönenceler civarında yüksek basınç alanları oluşur. Bunun nedeni; Dünya'nın eksenini etrafındaki dönüşünün etkisiyle hava kütlelerinin dinamik olarak alçalmasıdır.
- Kutup daireleri çevresinde dinamik kuvvetlerin etkisiyle alçak basınç merkezleri oluşmuştur. Bu basınç merkezleri Güney Yarımküre'de kesintiye uğramazken, Kuzey Yarımküre'de karaların etkisiyle Sibiry'a ve Kanada'da kesintiye uğramıştır.
- Kutup bölgelerinde sıcaklığın düşük olması nedeniyle termik yüksek basınç alanları oluşmuştur.

Dünya Ocak Ayı Ortalama Basınç Dağılışı

- Asya ve Kuzey Amerika'nın kuzeyinde termik yüksek basınç alanı geniş bir bölgeyi kaplamaktadır. Bunun sebebi, Kuzey Yarımküre'de kış mevsiminin yaşanması ve karasalıktır.
- İzlanda alçak basınç alanı denizlerin de alçak basınç alanı olması nedeniyle genişlemiş ve etki alanını artırmıştır. Gulf-stream sıcak su akıntısının da etkisiyle kuzeydoğuya doğru uzanmıştır.
- Asor ve Havai yüksek basınç alanları karalar üzerindeki termik yüksek basınç alanları ile birleşmiş ve bir kuşak haline gelerek genişlemiştir.
- Ekvator üzerinde termik hava hareketlerinin etkisiyle alçak basınç alanları devam etmektedir. Kutup bölgelerinde termik yüksek basınçlar hakimdir.



Dünya Yıllık İzobar Haritası



Dünya Ocak Ayı İzobar Haritası

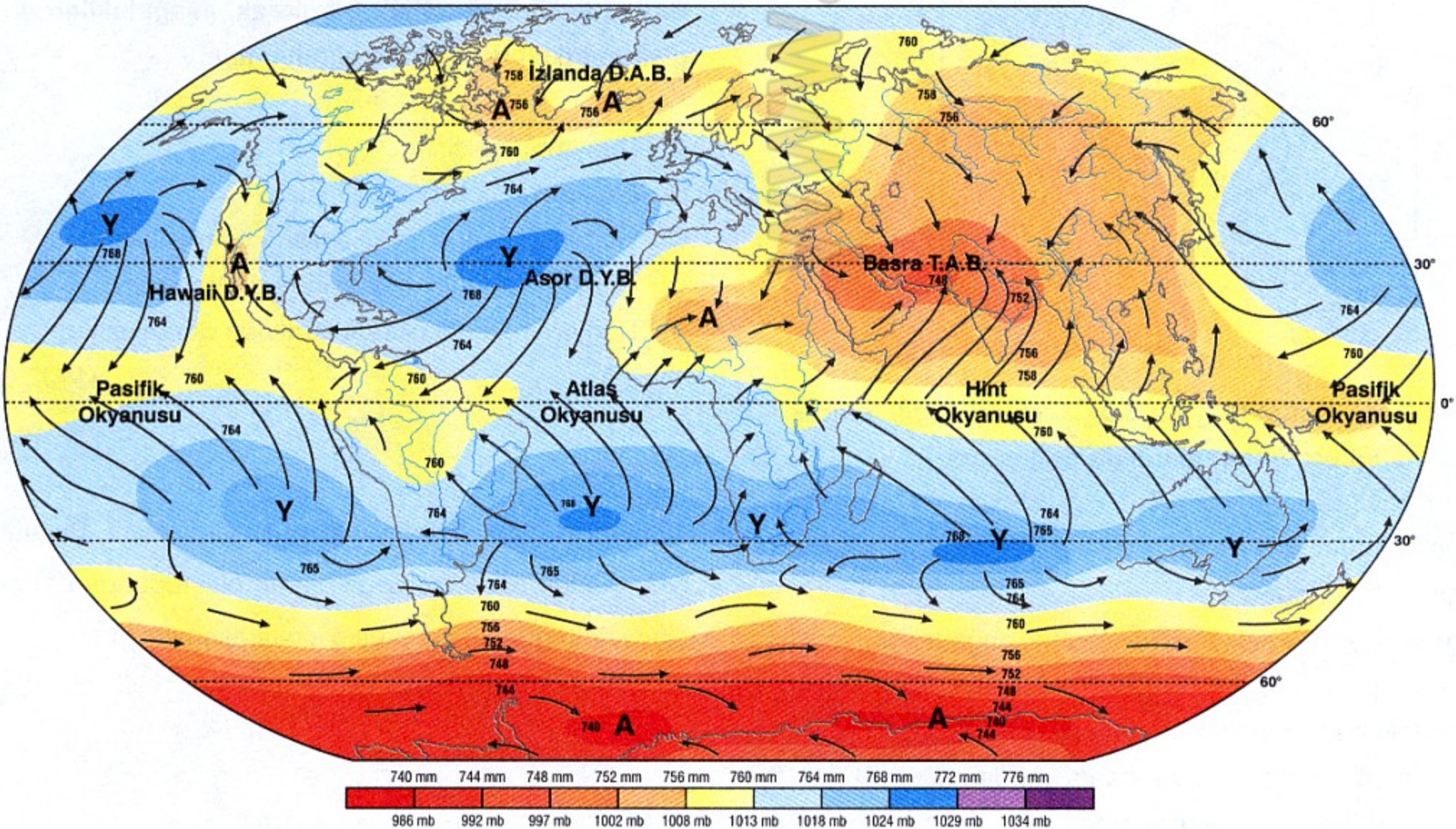
- Güney Yarımküre'de denizler üzerinde, dinamik etkenler nedeniyle oluşan Şili, Güney Atlas Okyanusu ve Hint Okyanusu yüksek basınç merkezleri dikkati çeker.

Dünya Temmuz Ayı Ortalama Basınç Dağılışı

- Asya Kıtası üzerinde fazla ısınmadan dolayı geniş bir termik alçak basınç sahası vardır.
- Dinamik hava kütlelerinin etkisiyle oluşan Asor ve Hawaii yüksek basınç merkezleri 30° enlemlerinden biraz kuzeye kaymıştır. Bunun sebebi, Kuzey Yarımküre'de yaz

mevsiminin yaşanmasıdır.

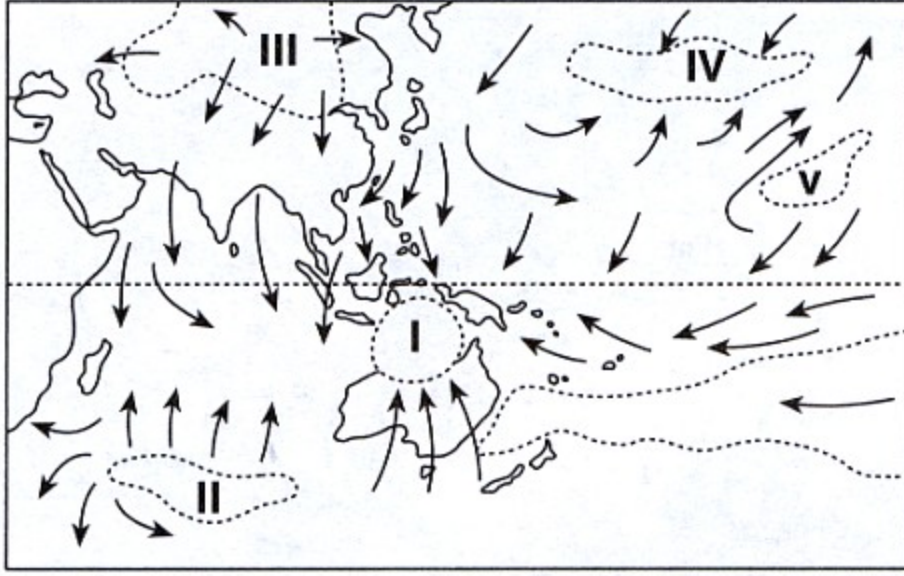
- Atlas Okyanusu'nun kuzeyinde bulunan İzlanda dinamik alçak basınç sahası daralmıştır. Bunun nedeni denizlerin yüksek basınç alanı olmasıdır.
- Kuzey Yarımküre'de yaz mevsimi yaşandığından, Ekvatorial bölgedeki termik alçak basınç alanları kuzeye doğru genişlemiştir.
- Güney Yarımküre'deki dinamik yüksek basınç alanları kesintisiz bir kuşak oluşturur.



Dünya Temmuz Ayı İzobar Haritası

Örnek 3:

Basınç farklılıklarından doğan hava hareketlerine rüzgâr denir. Rüzgârlar her zaman, yüksek basınç alanlarından alçak basınç alanlarına doğru eser.



Buna göre, yukarıdaki basınç haritasında numaralanmış yerlerden hangileri alçak basınç alanlarını göstermektedir?

- A) I ve II B) I ve IV C) II ve III
D) III ve V E) IV ve V
(2003 - ÖSS)

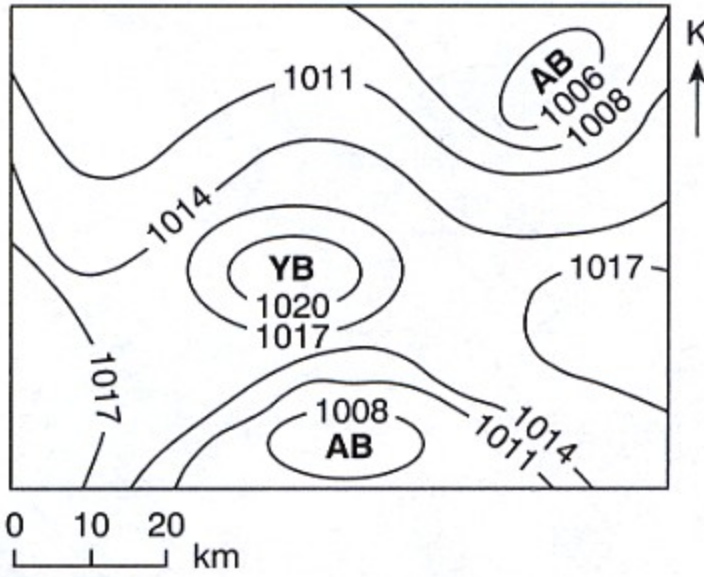
Çözüm:

Rüzgârlar alçak basınç alanlarına doğru estiğinden I ve IV no'lu yerler alçak basınç alanlarıdır.

Cevap B

Örnek 4:

Aşağıdaki haritada, Kuzey Yarımküre'de deniz yüzeyindeki bir bölgede ölçülen basınç değerleri, eşbasınç eğrileri ile gösterilmiştir.



Bu haritadan, ölçümün yapıldığı zamanla ilgili olarak aşağıdaki bilgilerden hangisi elde edilemez?

- A) Bölgenin hangi kesimlerinin yüksek ya da alçak basınç etkisinde bulunduğu
B) Bölgedeki en yüksek basıncın hangi değerler arasında olabileceği
C) Bölgedeki basınç merkezlerinin sayısı
D) Bölgede en şiddetli rüzgârın hangi yönden eseceği
E) Basınç merkezlerinin sıcaklık değerleri
(1999 - ÖSS)

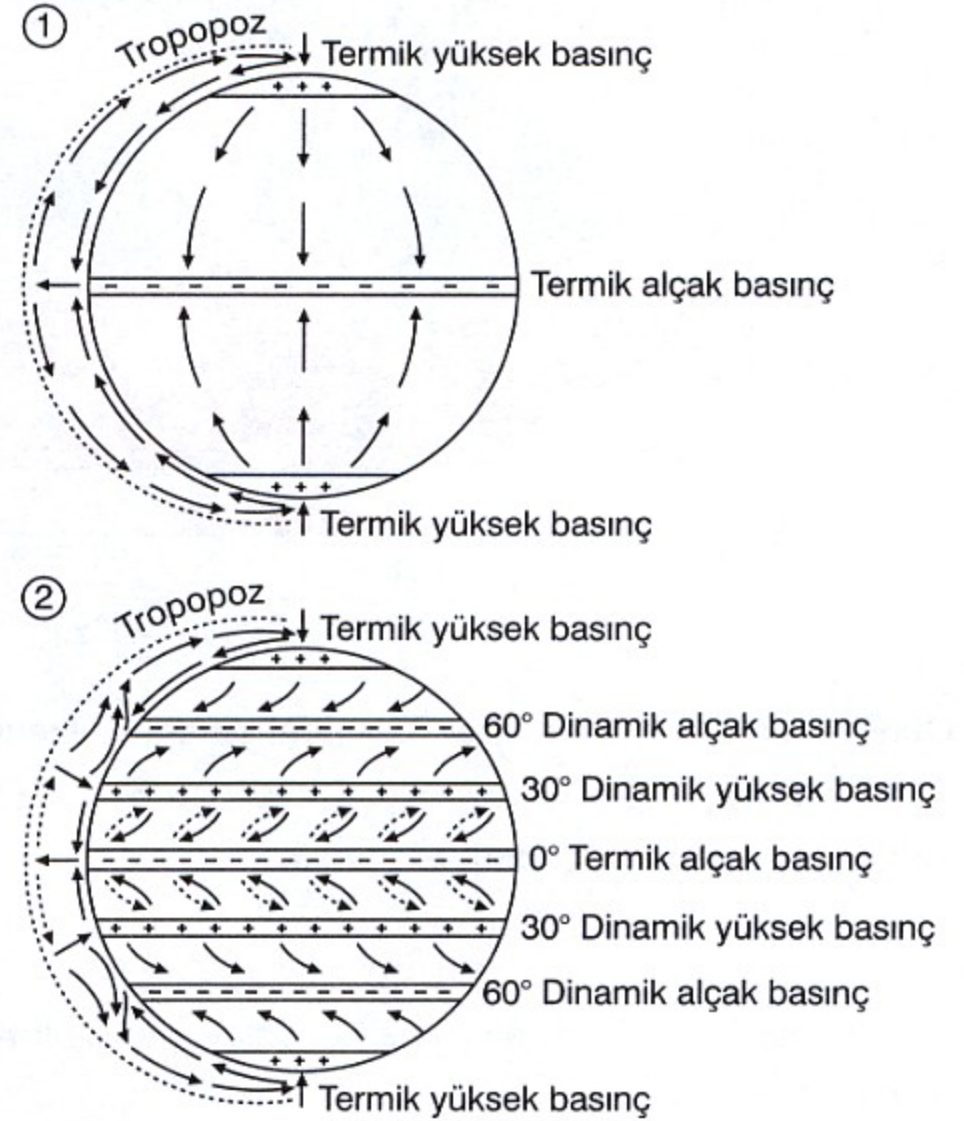
Çözüm:

Eşbasınç eğrilerinden sıcaklık değerleri bulunamaz. Sıcaklık değerleri izoterm haritalarından yararlanılarak bulunabilir.

Cevap E

Örnek 5:

Aşağıdaki iki şekil, belli varsayımlara göre Dünya üzerindeki genel hava dolaşımını göstermektedir.



Bu şekillerin ikisinde de Dünya yüzeyinin tümüyle denizlerle kaplı olduğu kabul edilmiş; karaların etkisi dikkate alınmamıştır.

Birinci şekilde, karalara ek olarak, aşağıdakilerden hangisinin etkisi de dikkate alınmamıştır?

- A) Dünya'nın şeklinin
B) Ekvator'un çok sıcak olmasının
C) Güneş ışınlarının farklı açılarla gelmesinin
D) Dünya'nın Güneş çevresinde dönmesinin
E) Dünya'nın kendi eksenini etrafında dönmesinin
(1992 - ÖYS)

Çözüm:

1. Şekilde dinamik basınçlar gösterilmemiştir. Dinamik basınç günlük harekete bağlı olarak oluştuğundan 1. şekilde Dünya'nın günlük hareketi dikkate alınmamıştır.

Cevap E

1. Kışın karalar üzerinde yüksek basınç, yazın alçak basınç oluşmasında rol oynayan temel faktör aşağıdakilerden hangisidir?

A) Sıcaklık B) Enlem C) Bitki örtüsü
D) Yağış biçimi E) Bakı

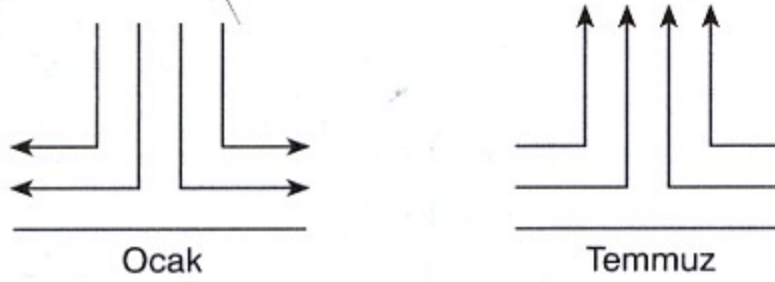
2. Alçalıcı hava hareketlerinin olduğu bir yerde aşağıdakilerden hangisinin görülmesi beklenir?

A) Yağışın meydana gelmesi
B) Atmosfer basıncının azalması
C) Havadaki nemin doyma noktasına ulaşması
D) Bulutlanmanın artması
E) Hava kütlesinin taşıyabileceği nem miktarının artması

3. Dönenceler civarındaki çöllerde yağış miktarının çok az olmasında aşağıdakilerden hangisi etkili olmuştur?

A) Buharlaşmanın çok fazla olması
B) Alçalıcı hava hareketlerinin etkili olması
C) Bitki örtüsünün cılız olması
D) Yerçekillerinin enbebesiz olması
E) Güneş ışınlarının geliş açısının büyük olması

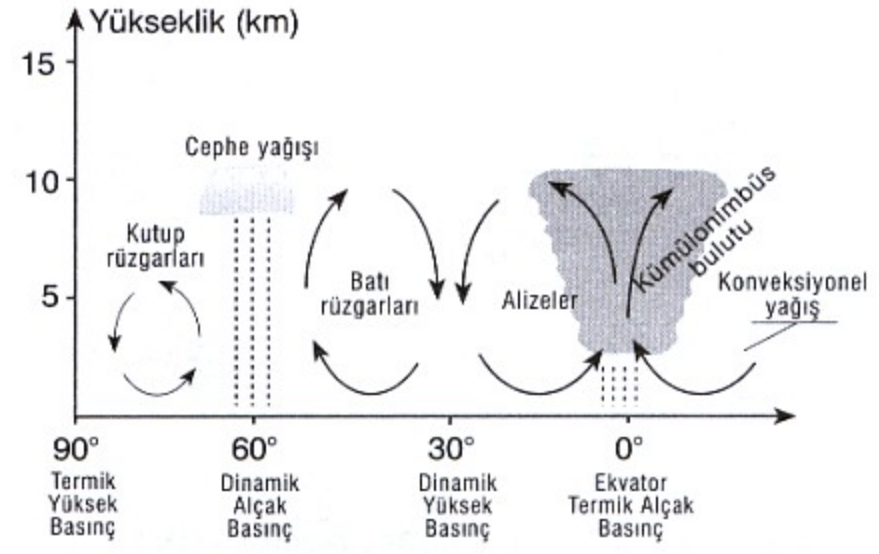
4. Aşağıdaki şekillerde bir yerde Ocak ve Temmuz aylarında görülen hava hareketleri gösterilmiştir



Bu yerdeki hava hareketlerinin Ocak ve Temmuz aylarında yön değiştirmesinde aşağıdakilerden hangisi etkili olmuştur?

A) Enlem B) Yükselti C) Yağış
D) Isınma ve soğuma E) Dünya'nın şekli

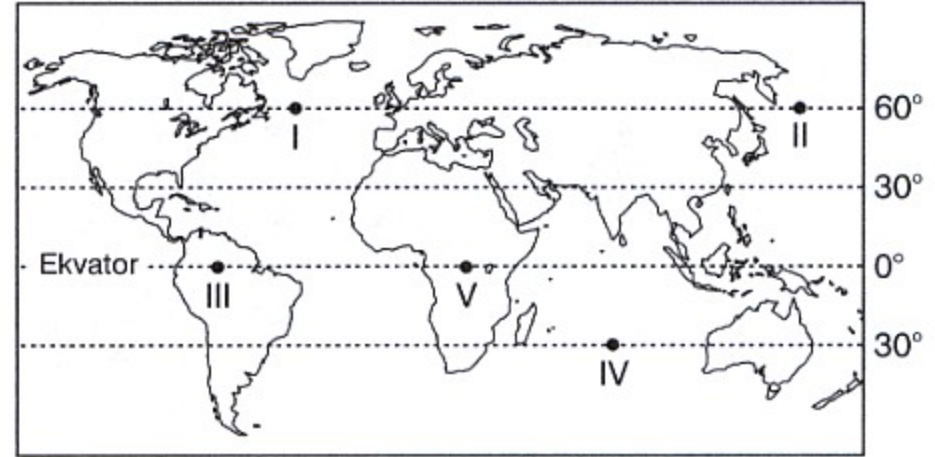
5. Aşağıda Ekvator ile Kuzey Kutup Noktası arasındaki hava hareketleri ve basınç özellikleri gösterilmiştir.



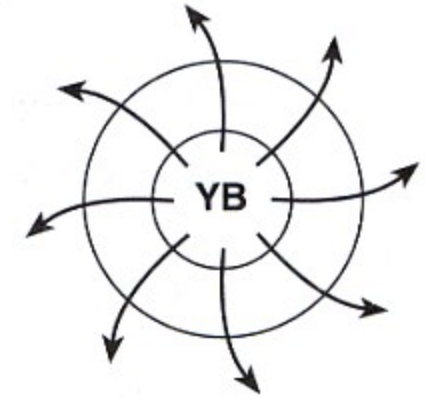
Orta kuşak ile Ekvator arasındaki bölgelerde havanın sıcak olmasına rağmen basıncın yüksek olmasının nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

A) Dünya'nın şekli
B) Dünya'nın günlük hareketi
C) Eksen eğikliği
D) Dünya'nın yıllık hareketi
E) Yerçekimi

6.



Yandaki şekilde oklar bir basınç alanındaki hava hareketini göstermektedir.



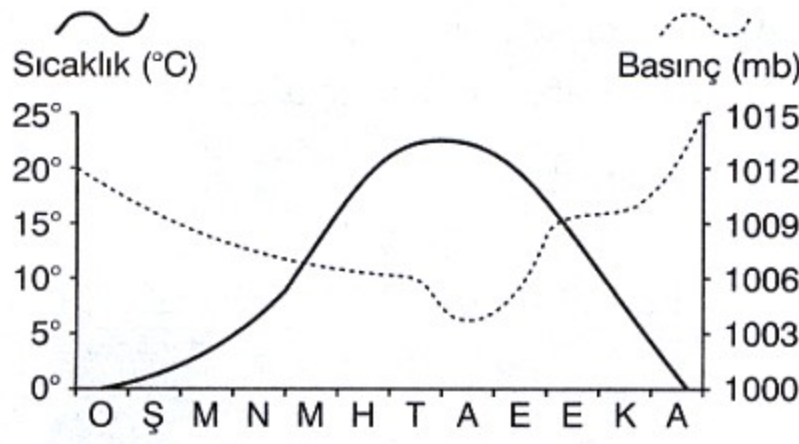
Buna göre, şekildeki basınç alanı haritada gösterilen merkezlerden hangisinde görülür?

A) I B) II C) III D) IV E) V

7. Yeryüzündeki basınç dağılışıda görülen mevsimlik değişimler aşağıdakilerden hangisiyle daha çok ilgilidir?

A) Sıcaklık B) Nemlilik C) Rüzgârlar
D) Bitki örtüsü E) Denize göre konum

8.

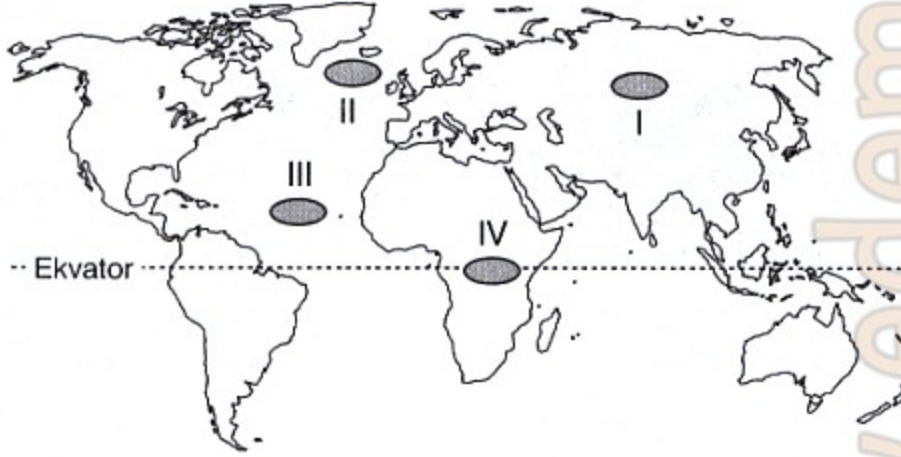


Yukarıdaki grafikte bir merkezin sıcaklık ile basınç değerleri gösterilmiştir

Bu merkezle ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Kuzey Yarımküre'de orta kuşakta yer alır.
- B) Sıcaklık farkı 20°C den fazladır.
- C) Basıncın en yüksek olduğu ay aralığıdır.
- D) Deniz kıyısında yer alır.
- E) Basınç değerleri yıl boyunca 1015 mb'den fazla olmamıştır.

9.



Yukarıdaki haritada işaretli alanlardan hangileri yıl boyunca alçak basınç durumundadır?

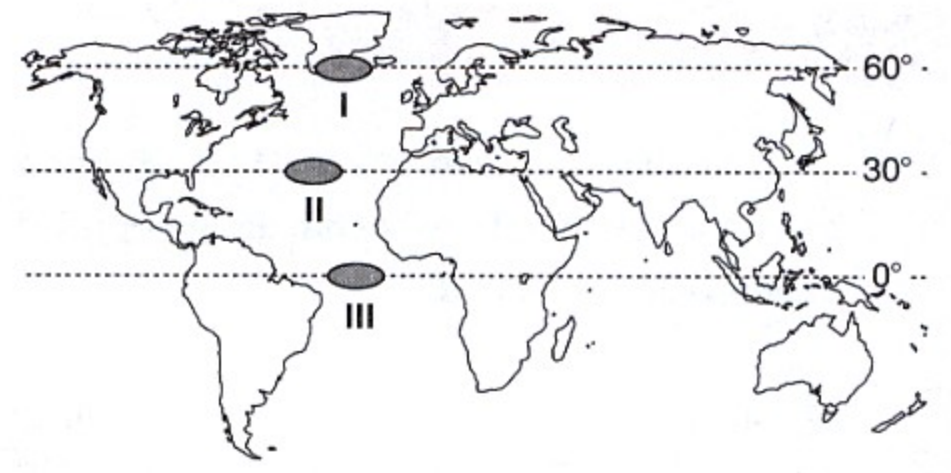
- A) I ve II
- B) I ve III
- C) II ve III
- D) II ve IV
- E) III ve IV

10. Atmosferin, yeryüzünün herhangi bir kesimine yapmış olduğu ağırlığa atmosfer basıncı denir.

Aşağıdakilerden hangisi basıncın yeryüzündeki dağılımını etkilemez?

- A) Yükselti
- B) Sıcaklık
- C) Enlem
- D) Yerçekimi
- E) Boylam

11.



Yukarıdaki haritada işaretli yerlerin basınç durumları aşağıdakilerin hangisinde verilmiştir?

	I	II	III
A) Alçak basınç	Yüksek basınç	Alçak basınç	Yüksek basınç
B) Yüksek basınç	Alçak basınç	Yüksek basınç	Alçak basınç
C) Alçak basınç	Yüksek basınç	Alçak basınç	Yüksek basınç
D) Yüksek basınç	Alçak basınç	Yüksek basınç	Alçak basınç
E) Yüksek basınç	Yüksek basınç	Alçak basınç	Yüksek basınç

12. I. Hava sıcaklığının düşmesi
II. Hava yoğunluğunun artması
III. Hava sıcaklığının artması
IV. Yükselici hava hareketlerinin olması

Yukarıda verilen olaylardan hangileri basıncın artmasına hangileri basıncın azalmasına neden olur?

	Basıncın artması	Basıncın azalması
A)	I ve II	III ve IV
B)	I ve III	II ve IV
C)	III ve IV	I ve II
D)	I ve IV	II ve III
E)	II ve IV	I ve III

13. Aşağıdaki tabloda, beş ayrı föhn rüzgarının estiği yükselti aralıkları verilmiştir.

Rüzgarlar	Başlama yükseltisi (m)	Bitiş yükseltisi (m)
I	1600	1000
II	2400	800
III	1100	100
IV	1900	600
V	800	0

Buna göre, hangi rüzgarın kurutucu etkisi daha fazladır?

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



Osmanlı Devleti'nin Kuruluş Dönemi

T A R

KONUyla İLGİLİ TERİMLER

Devşirme Sistemi: Hristiyan çocukların Türk-İslam adetlerine göre yetiştirilerek devletin ihtiyacı olan; saray görevlileri, devlet adamları ve merkez askerlerinin karşılanması.

Enderun Mektebi: Devşirmelerden yetenekli olanların devlet adamı olarak yetiştirildiği saray okulu.

Evlad-ı Fatihan: Rumeli fetihleri sırasında Anadolu'dan Rumeli'ye yerleştirilen ve fetihlerde büyük yararlılıkları görülen akıncı Türk grupları.

Fetret: Siyasi yönetimlerde merkezi otoritenin çok zayıfladığı dönemlere verilen isim. Taht varisleri arasındaki taht kavgalarıyla hükümdarsız geçen karışık dönem.

Cihat ve Gaza: Din uğruna yapılan savaş ve mücadeleler.

İskan: Yeni fethedilen bölgelerde kurulan yeni yerleşim birimlerine Türklerin yerleştirilmesi.

Pençik Sistemi: Savaşlarda esir edilenlerin beşte birinin alınarak devletin bir kısım asker ihtiyacının karşılanması.

Uc Beyi: Uclarda bulunan sancakların beyleri.

Zımmî: Osmanlı Devleti'nde yaşayan gayrimüslim halk.

KURULUŞ DÖNEMİ (1299 – 1453)

14. Yüzyıl Başlarında Anadolu ve Balkanların Durumu

Türkiye Selçukluları Köseadağ Savaşı'nda (1243), Moğol İlhanlı Devleti'ne yenilmiş ve Anadolu'da siyasi birlik bozulmuştur. Bu olaydan sonra Türkiye Selçukluları yıkılışa geçmiş, Moğol İlhanlı Devleti Anadolu'da etkili hale gelmiştir. Bu dönemde Anadolu'nun değişik yerlerinde bağımsız Türk beylikleri kurulmuştur. Bu beyliklerden biri olan ve Bizans sınırında Bilecik yakınlarında kurulan Osmanlı Beyliği'nin kurulduğu yıllarda, Anadolu'da siyasi bölünmüşlük hakimdi.

14. yüzyılın başlarında Bizans İmparatorluğu'nun Balkanlar'daki topraklarında karışıklık hakimdi. Bulgar ve Macar Krallıkları, Eflak ve Boğdan Prenslikleri ile Sırp ve Rum Despotlukları Balkanlar'daki diğer devletlerdi. Bu devletler zayıflamış olan Bizans İmparatorluğu ile mücadele ediyorlardı. Balkanlar'daki siyasi bölünmüşlük ve Osmanlıların hedef seçtiği Bizans'ın Balkan devletleri ile mücadele halinde olması Osmanlı Devleti'nin büyümesini kolaylaştırmıştır.

Orta Doğu'da ise 1258'de Abbasiler, Moğollar tarafından yıkılmış ve Mısır'da Eyyubilerin yerine kurulan Memlûkler en önemli güç haline gelmişti.

Osmanlı Devleti'nin Büyümesini Kolaylaştıran Etkenler

- Anadolu ve Balkanlar'da siyasi birliğin olmaması,
- Osmanlıların Batı Anadolu'da Moğol baskısından uzakta, güçsüz Bizans sınırında kurulması,
- Anadolu'daki diğer siyasi güçler olan; Moğol İlhanlı Devleti, Türkiye Selçuklu Devleti, Ahiler ve Türk Beylikleri ile iyi geçinilerek, Bizans'la mücadeleye öncelik verilmesi,
- İleri görüşlü bir dış politika izlenerek büyümenin düzenli hale getirilmesi,
- Bizans'a karşı yapılan seferler sırasında Bizanslı tefurlar (valiler) arasındaki mücadelelerden ve Bizans'taki taht kavgalarından yararlanılması,
- Kuruluş ve Yükselme dönemlerinde iyi eğitim görmüş, yetenekli, adaletli, hoşgörülü ve ileri görüşlü padişahların iş başına gelmesi,
- Osmanlılarda, önceki Türk devletlerinden farklı olarak güçlü bir merkezi yönetimin kurulması,
- Kendisini sürekli geliştiren bir teşkilatçılık anlayışıyla devlet işlerinin kişisellikten çıkarılarak kurumsallaştırılması ve böylece süreklilik kazanmasının sağlanması,
- Osmanlıların Balkanlar'da ilerlediği dönemde, Avrupa'nın iki büyük devleti olan İngiltere ve Fransa arasında Yüzyıl Savaşlarının (1337 - 1453) olması,
- Fetihlerin işgal ve istila amaçlı değil, gaza ve cihad anlayışıyla yapılması,
- Fethedilen bölgelerdeki gayrimüslim halka adaletli ve hoşgörülü davranılması, birçok alanda serbestlik tanınması,
- Fetihlerin hızlı ve kalıcı olmasını sağlamak için fethedilen bölgelere Anadolu'dan Türkmenler getirilerek yerleştirilmesi (İskan Siyaseti) ve Tımar sisteminin uygulanması,
- Cihat ve gazaya öncelik verilip Anadolu beylikleri ile mücadeleden kaçınılması sonucunda, Anadolu'daki birçok Türkmen aşiretinin yurt bulmak veya cihat yapmak gayesiyle Osmanlı'ya katılması.



Orhan Bey döneminden Yükselme döneminin sonlarına kadar, Balkanlar'da fethedilen bölgelere Anadolu'dan Türkmenlerin götürülüp yerleştirilmesi politikasına "İskan Siyaseti" denilmiştir.

İskan Faaliyetlerinin Özellikleri

- İskan için öncelikle konar-göçerler ve Tatarlar tercih edilir, böylece yerleşik hayata geçmeleri sağlanırdı. İskan edilecekler fethedilen bölgelere yakın yerlerden seçilirdi. Bununla göçün kolaylaştırılması ve göçenlerin göç edilen bölgeye uyumunun sağlanması amaçlanmıştır.
- Bir yerden göçmen alınırken, o bölgenin üretim ve sosyal düzeninin bozulmamasına dikkat edilirdi.
- İskan edilecekler daha çok anlaşmazlık içinde olan ailelerden veya aşiretlerden seçilirdi.
- İskan edilen bölgelerde yerel halka zarar vermeden yeni yerleşim birimleri oluşturulur ve iskan edilenlere ihtiyaçları olan malzemeler verilerek bir süre vergi alınmazdı.
- Geçerli nedeni olmadan yeni yerleşim yerini terk edip eski yerleşim yerine dönenler tekrar geri getirilirdi.
- Fethedilen yerlerdeki yerli halktan ayaklanma çıkarma olasılığı olanlar, başka bölgelere yerleştirilirdi.
- Bir bölgeye iskan bir seferde yapılmaz, gerektiğinde tekrar yapılırdı.
- Anadolu'da Osmanlı Devleti'ne katılan beyliklerin halkından isyan etme ihtimali olanlara da iskan faaliyetlerinde öncelik verilirdi.



İskan faaliyetleri; 14. yüzyılın ortalarında başlamış ve daha çok Trakya, Bulgaristan, Makedonya ve Kosova bölgelerine yapılarak 16. yüzyılın sonlarına kadar devam etmiştir. Anadolu'dan gelen Türkmenlerin arkası kesildiği için Balkanlar ve Orta Avrupa'da fethedilen birçok yere iskan yapılamamıştır.

İskan Siyasetinin Amaçları

- Fethedilen yerlerin Türkleşmesini ve İslamlaşmasını sağlamak,
- Fetihlerin kalıcı olmasını sağlamak,
- Fethedilen yerlerin siyasi, askeri ve sosyal yönden güvenliğini sağlamak,
- Doğudan gelen Türkmenleri boş durumdaki arazilere yerleştirerek tarımsal üretimi artırmak,
- Göçebe Türkmenleri yerleşik hayata geçirerek, yerleşik halka zarar vermelerini önlemek,
- Fethedilen yerlerde sorun çıkarma ihtimali olan ailelerin, başka bölgelere göç ettirilmesini sağlayarak karışıklık ve isyan çıkmasını engellemek.

OSMAN BEY DÖNEMİ (1281 - 1326)

Osmanlı hanedanı, Oğuzların Bozok Kolu'na bağlı Kayı Boyu'ndandır. Türkiye Selçukluları hükümdarı I. Alaeddin Keykubat döneminde Moğol baskısından kaçarak Anadolu'ya gelen Kayılar, Ankara yakınlarındaki Karacadağ'a yerleştirilmiştir. Bir süre sonra Ertuğrul Gazi önderliğindeki Kayılar'a Söğüt ve Domaniç yöresi yaylak ve kışlak olarak verilmiştir. Böylece Kayılar, Bizans sınırında uc bölgesine yerleşmişlerdir.

Osmanlı Devleti'nin kurucusu Osman Bey'dir. Babası Ertuğrul Gazi'nin ölümü üzerine Kayı Boyu'nun ileri gelenleri tarafından beyliğin başına getirildi. Osman Bey, Kastamonu'daki Çobanoğulları Beyliği'nin yıkılışına kadar onlara bağlı kaldı (1291). Bu tarihten itibaren Osman Bey, Türkiye Selçuklularının uc beyi haline geldi. Türkiye Selçuklu Sultanı III. Alaeddin Keykubat'ın İlhanlı hükümdarının yanına götürülüp gözaltına alınması üzerine, Anadolu'da ortaya çıkan otorite boşluğundan yararlanan Osman Bey, 1299'da bağımsızlığını ilan etmiştir.

Anadolu Türk beylikleri ile iyi geçinme siyaseti izleyen Osman Bey, Anadolu'da dini ve siyasi güçleri olan Ahilerin lideri Şeyh Edebali'nin kızıyla evlenerek bu teşkilatın da desteğini almıştır.

Hedef olarak Bizans İmparatorluğu'nu seçen Osman Bey, beyliğin başına geçtiği sıralarda Bizans içte ve dışta bir takım sorunlarla uğraşıyordu. Bu karışık ortamda Anadolu topraklarıyla ilgilenemeyen Bizans'ın elinde Marmara Denizi'nin doğu ve güneyinde, Bursa, Bilecik, İzmit gibi önemli şehirler bulunuyordu. Osman Bey, bu bölgede bulunan ve Bizans'ı dinlemeyen Bizanslı tekfurlardan (valiler) Karacahisar, Yarhisar, İnegöl, Yundhisar ve Yenişehir'i aldı.

Osman Bey'in tekfurların elindeki kaleleri alarak İzmit'e kadar ilerlemesi üzerine Bizans İmparatoru, tekfurlar ile anlaşarak Osman Bey üzerine kuvvet yolladı ise de, bu kuvvetler **Koyunhisar Savaşı**'nda Osmanlı kuvvetlerine yenildiler (1302). Bu savaşta Osmanlı ve Bizans kuvvetleri ilk defa karşı karşıya gelmiş ve çağdaş bazı kaynaklar Osman Bey'den ilk defa bahsetmiştir. Savaştan sonra Kite kalesi alınarak Bursa'nın üç tarafı Osmanlılar tarafından çevrilmiş ve kale denetim altına alınmıştır.

Mudanya'nın 1321'de fethi ile Bizans'ın Bursa ile bağlantısı kesildi. Osman Bey'in bu sırada hasta olması Bursa'nın fethini geciktirmiştir.

1326'da Orhaneli Kalesi alındıktan sonra Bizans'tan yardım alma ümidini kesen Bursa tekfuru şehri Osmanlılara teslim etti. Bursa'nın alınmasından kısa bir süre önce ölen Osman Bey, vasiyeti üzerine Bursa'ya gömüldü.

Osman Bey döneminde fetihler gönüllü Türkmen birlikleriyle gerçekleştirilmiştir. Aşireti Beylik haline getiren Osman Bey ayrıca ilk Osmanlı parasını da bastırmıştır.

ORHAN BEY DÖNEMİ (1326 - 1362)

Anadolu'daki Gelişmeler

Osman Bey'in ölümü üzerine yerine oğlu Orhan Bey geçti. Osman Bey'in fetih politikasını devam ettiren Orhan Bey, babasının ölümünden kısa bir süre sonra Bursa'yı alarak Osmanlı Devleti'nin başkenti yaptı (1326).

Osmanlı kuvvetlerinin Bizans üzerine akınlara devam etmesi ve Orhan Bey'in İznik'i kuşatması üzerine Bizans İmparatoru III. Andronikos; Osmanlı ilerleyişini durdurmak ve Osmanlıların eline geçen kaleleri geri almak için ordusuyla Anadolu'ya geçerek Orhan Bey'in üzerine yürüdü. Yapılan **Palekanon (Maltepe) Savaşı**'nı Osmanlı kuvvetleri kazandı (1329). Bu zaferden sonra İznik, Gemlik ve İzmit fethedilerek Kocaeli Yarımadası Osmanlı hakimiyeti altına alındı.

Balıkesir ve çevresine hakim bulunan Karesioğulları Beyliği'ndeki iç karışıklıklardan yararlanan Orhan Bey, bu beyliğin topraklarını Osmanlı topraklarına kattı. Bu beyliğin donanmasının Osmanlı Devleti'ne geçmesi Rumeli'ye geçişi ve Marmara Denizi'ndeki adaların fethini kolaylaştırmıştır. Marmara Denizi'ndeki adalar 1352'de alınmıştır. 1354 yılında da Ahilerden alınan Ankara, Osmanlı topraklarına katılmıştır.

Balkanlar'daki Gelişmeler

Bu dönemde Bizans İmparatorluğu'nda Kantakuzenos ile V. Yuannis taht için mücadele ediyorlardı. Kantakuzenos'un Osmanlılardan yardım istemesi üzerine Rumeli'ye geçen Osmanlı kuvvetleri, Kantakuzenos'un Rumeli'ye hakim olmasını sağladılar. Osmanlı yardımlarının sürekliliğini sağlamak isteyen Kantakuzenos, Rumeli'de Gelibolu yakınlarındaki **Çimpe Kalesi**'ni Osmanlılar'a verdi (1353). Böylece, Osmanlılar Rumeli'de ilk defa toprak sahibi oldular ve Çimpe Kalesi'ni Rumeli fetihlerinde üs olarak kullandılar.

Çimpe Kalesi'nin alınmasından sonra Rumeli'de fetihlere devam edilerek Gelibolu, Bolayır, Çorlu, Tekirdağ, Lüleburgaz, Keşan ve Malkara fethedildi. Rumeli'de alınan bu yerlere Anadolu'dan getirilen Türkmenler yerleştirildi.

Teşkilatlanma Çalışmaları

Orhan Bey döneminde idari, askeri, adli, eğitim ve sosyal alanlarda aşağıdaki teşkilatlanma çalışmaları yapılmıştır:

- Yaya ve müselleme adıyla ilk düzenli ordu kuruldu.
- Divan teşkilatı kurularak vezirlik kurumu oluşturuldu.
- İllere kadılar ve subaşılar gönderildi.
- Karamürsel'de ilk tersane kuruldu ve Karesioğulları'nın donanmasına sahip olundu.
- Trakya'da fethedilen yerlerde ilk kez iskan siyaseti uygulanmaya başlandı (Tekirdağ ve Bolayır çevresinde).
- İlk Osmanlı medreseleri ve imarethaneleri (Aşevleri) Bursa ve İznik'te açıldı.

I. MURAT DÖNEMİ (1362 - 1389)

Anadolu'daki Gelişmeler

Babası Orhan Bey'in ölümünden sonra başa geçen I. Murat'ın kardeşleri ile mücadelelerinden yararlanan Ahiler, Ankara'yı Osmanlı Devleti'nden geri aldılarsa da, 1362'de I. Murat, bu şehri tekrar Osmanlı topraklarına katmıştır.

I. Murat, oğlu Bayezid'i Germiyan beyinin kızı ile evlendirdi. Germiyanogulları Kütahya, Simav, Tavşanlı ve Emet çevrelerini çeyiz olarak Osmanlı Devleti'ne verdiler. Hamitoğulları'ndan da Akşehir, Beyşehir, Seydişehir, Yalvaç, Karaağaç ve Isparta satın alınarak Osmanlı topraklarına katıldı.



Bu faaliyetler Osmanlı Devleti'nin barış yoluyla da Anadolu'da Türk siyasi birliğini sağlamaya çalıştığına kanıt olarak gösterilebilir.

Bu dönemde Karamanoğulları ile akrabalık ilişkileri kurulmasına rağmen I. Murat'ın Balkanlar'da bulunmasından yararlanan Karamanoğulları, Beyşehir'i aldılar. Bunun üzerine Karamanoğulları üzerine sefere çıkan I. Murat, 1387'de yapılan savaşta Karamanoğullarını yenerek üstünlüğünü kabul ettirmiştir. Bu faaliyetlerle Anadolu'da Türk Birliği'ni sağlama çalışmaları hızlandırılmıştır.

Balkanlar'daki Gelişmeler

Balkanlar'da ilerlemenin sağlanabilmesi için Edirne'nin alınması gerektiğini gören I. Murat, Edirne'ye giden yolları denetim altına almış ve ardından da müttefik Bizans - Bulgar kuvvetlerini **Sazlıdere Savaşı**'nda yenerek Edirne'yi fethetmiştir (1362). Daha sonra Gümölcine ve Filibe alındı ve doğuda Osmanlı kuvvetleri Çatalca'ya kadar olan yerleri ele geçirdiler. Fethedilen bu yerlere Anadolu'dan Türkmenler getirilerek yerleştirildi. Edirne ve Filibe'nin ele geçmesi ile Bizans'ın Balkanlarla bağlantısı kesilmiştir.

Osmanlıların Edirne ve Filibe'yi alması Avrupa'da tepkilere neden oldu. Papa V. Urban'ın teşviki ile Macar Kralı Layoş'un komutasındaki Macar, Bulgar, Sırp, Eflak ve Bosna kuvvetleri Osmanlılara karşı bir Haçlı ordusu oluşturarak Edirne üzerine yürüdüler. Haçlıların, Meriç nehrini geçmelerinden sonra **Hacı İlbey** gece yarısı ani bir baskınla Haçlıları **Sırp Sındığı Savaşı**'nda yendi (1364). Böylece, Osmanlı Devleti'ne karşı oluşturulan ilk Haçlı ittifakı başarısız oldu. Savaş sonrasında Edirne başkent yapıldı. Savaş sonunda Balkanlar'daki Macar üstünlüğü de sona ermiştir.

Sırp Sındığı Savaşı'ndan sonra Osmanlı ilerleyişi karşısında çaresiz kalan Bulgarlar; Osmanlı hakimiyetini tanıyarak, vergi vermeyi kabul ettiler (1369).

Sırp Sındığı Savaşı'nın intikamını almak isteyen Sırplar, **1371 Çirmen Savaşı**'nda da Osmanlı kuvvetlerine yenildiler. Bu zafer, Osmanlı kuvvetlerine Makedonya yolunu açmıştır. Osmanlıların ilerleyişi üzerine Makedonya'daki Sırp prensleri ve Bizans İmparatoru, Osmanlı hakimiyetini tanımışlardır.

Osmanlı kuvvetlerinin Balkanlar'daki stratejik yerler olan Manastır, Sofya ve Niş'i alması üzerine; Sırp, Boşnak, Hırvat, Arnavut ve Macar kuvvetleri Türkler'e karşı birleştiler. I. Murat'ın Haçlı kuvvetlerinin birleşmesini engellemek için Bosna Krallığı üzerine gönderdiği kuvvetler **Ploşnik** denilen yerde yenildi (1388). Bundan cesaret alan Haçlılar, Osmanlılar üzerine yürüdüler. Karamanoğulları, Aydınoğulları ve Saruhanogulları gibi Anadolu Beyliklerinden de yardım alarak Balkanlara geçen I. Murat, Haçlı kuvvetlerini **I. Kosova Savaşı**'nda yenilgiye uğrattı (1389). Zaferden sonra savaş alanını gezen I. Murat, bir Sırp askeri tarafından şehit edildi. Savaşın sonucunda; Tuna'ya kadar olan Balkan toprakları Osmanlıların eline geçti.

Teşkilatlanma Çalışmaları

- I. Murat, “**Ülke toprakları padişah ve oğullarının malıdır.**” anlayışını getirerek merkezi otoriteyi kuvvetlendirdi.
- Sınırların öncelikle Balkanlarda genişlemesi üzerine Rumeli Beylerbeyliği kurularak devletin bölgedeki otoritesi artırıldı.
- Tımar Sistemi kurularak uygulanmaya başlandı.
- “**Pençik Sistemi**” ilk kez uygulanarak “**Yeniçeri Ocağı**” kuruldu.
- Mali teşkilat kurularak “**Defterdarlık**” kurumu oluşturuldu.
- **Veziriazamlık** ve **Kazaskerlik** makamları oluşturularak divan üyelerinin sayısı artırıldı.

I. BAYEZİD (YILDIRIM) DÖNEMİ (1389 - 1402)

I. Murat'ın I. Kosova Savaşı'nda şehit edilmesi üzerine, oğlu I. Bayezid tahta çıktı (1389).

Anadolu'daki Gelişmeler

Rumeli topraklarında otoriteyi kuran I. Bayezid, hükümdar değişikliğinden yararlanmak için harekete geçen Anadolu Beylikleri üzerine sefere çıkarak Saruhan, Aydın, Menteşe ve Germiyanogulları beyliklerini Osmanlı topraklarına kattı (1390). Kütahya merkez olmak üzere bu bölgede Anadolu Beylerbeyliği'ni (Eyaletini) kurdu. 1392'de de Hamitoğullarını ve Candaroğullarının Kastamonu şubesini ortadan kaldırdı.

Karamanoğulları ile Osmanlı Devleti arasında I. Bayezid'in **1391 Karaman Seferi** sonucu antlaşma yapılmışsa da, Niğbolu Savaşı sırasında Karamanoğulları'nın Osmanlı topraklarına saldırması üzerine; Anadolu'ya geçen I. Bayezid, bu beyliği ortadan kaldırdı (1397).

Kadı Burhanettin'in, Akkoyunlularla yaptığı savaşta ölmesi üzerine halkın isteğiyle Kayseri, Sivas, Tokat ve Kırşehir Osmanlı Devleti'ne katıldı. Böylece Anadolu'da ilk kez Türk birliği kurulmuş oldu (1398).

I. Bayezid, Memlükler'in elindeki Malatya, Darende ve Divriği ile Dulkadiroğullarının merkezi olan Elbistan'ı Osmanlı ülkesine kattı (1399). Bu durum Osmanlı - Memlük ilişkilerinin bozulmasına neden oldu. Anadolu'daki bu faaliyetler sonucunda Osmanlı Devleti'nin sınırlarının Fırat'a ve Trabzon Rum İmparatorluğu'na kadar dayanması, Timur İmparatorluğu ile Osmanlı Devleti'ni karşı karşıya getirmiştir.

İstanbul Kuşatmaları

Osmanlı tarihinde İstanbul'u ilk kuşatan padişah olan I. Bayezid, 1391'de İstanbul'u hem karadan, hem de denizden kuşattı. Bu dönemde surları yıkacak toplar bulunmadığından kuşatma abluka şeklinde yapıldı. I. Bayezid 1395'te İstanbul'u ikinci kez kuşattı ve Boğazı kontrol altına alabilmek amacıyla **Anadolu Hisarı**'nı (Güzelcehisar) yaptırdı. Bu sırada, Bizans'ın yardımına gelen Haçlı kuvvetlerinin Niğbolu Kalesi'ni kuşatması üzerine, I. Bayezid İstanbul kuşatmasını kaldırdı. I. Bayezid, Niğbolu Savaşı'ndan sonra İstanbul'u tekrar kuşattıysa da 1401'de Timur'un Anadolu'ya girmesi üzerine Bizans ile bir antlaşma yaparak kuşatmayı kaldırmıştır.

Balkanlar'daki Gelişmeler

I. Bayezid Eflak beyini vergiye bağlamış, Bulgarlar üzerine sefer yaparak Selanik'i fethetmiştir (1394). I. Bayezid, Bizans'a yardım etmek ve Osmanlıların Balkanlar'daki ilerleyişini durdurmak amacıyla Osmanlı topraklarına giren ve Niğbolu Kalesi'ni kuşatan Haçlı ordusunu **1396 Niğbolu Savaşı**'yla yenmiştir. Bu zaferden sonra; Mora Despotluğu, Eflak ve Boğdan Krallıkları Osmanlı hakimiyetine alındı ve Bulgar Krallığı'na son verilerek Osmanlı toprakları Tuna'ya kadar genişletildi. Bu başarılarından dolayı Mısır'daki Abbasi halifesi, Yıldırım Bayezid'e “**Sultan-ı İklim-i Rum**” ünvanını verdi. Bu durum Osmanlıların Anadolu'da Türk birliğini sağlamasını kolaylaştırmıştır.

Ankara Savaşı (1402)

Osmanlılar, Yıldırım Bayezid döneminde Anadolu'da Türk birliğini büyük ölçüde sağlayarak Doğu Anadolu'ya ulaştılar. Osmanlılar, bu dönemde doğu dünyasının güçlü devleti olan ve İran, Irak ile Azerbaycan'ı topraklarına katmış bulunan Timur İmparatorluğu ile komşu olmuşlardı. Bu durum iki devlet arasında savaşı kaçınılmaz hale getirmiştir.

Savaşın Nedenleri

- Timur'un yapacağı doğu (Çin) seferi öncesinde batısında güçlü devletler bırakmak istememesi ve Osmanlı Devleti'ni kendisine rakip olarak görmesi.

- İki Türk hükümdarının da “**Cihan hakimiyeti**” düşüncesi ile hareket etmesi.
- Topraklarını sürekli genişleten iki devletin komşu olması.
- Osmanlı topraklarına katılan Anadolu beyliklerinin beylerinin Timur’a sığınması ve Timur’dan kaçan Karakoyunlu hükümdarı Kara Yusuf ile Bağdat hükümdarı Ahmet Celayir’in Osmanlı Devleti’ne sığınması ve iki hükümdarı birbirine karşı kışkırtmaları.
- İki hükümdarın birbirine karşı hakaret içeren mektuplar göndermesi.
- Timur’un Osmanlı topraklarına girerek katliam yapması.

Yukarıdaki nedenlerin etkisiyle iki hükümdarın orduları Ankara’nın Çubuk Ovası’nda karşılaştı. Ankara Savaşı’nın başlangıcında Osmanlı kuvvetleri üstün durumda olmasına rağmen Anadolu beyliklerinden toplanan askerlerin ve Kara Tatarlar’ın Timur tarafına geçmesi, Osmanlı ordusunun savaşı kaybetmesine neden olmuştur (1402). Savaşta esir düşen Yıldırım Bayezid, sekiz ay kadar esir hayatı yaşadıktan sonra üzüntüsünden hastalanarak ölmüştür.

Savaşın Sonuçları

- Osmanlı Devleti’ne katılmış olan Türk beyliklerinin birçoğu tekrar kuruldu ve kendi aralarında mücadelelere başladılar. Böylece Anadolu Türk birliği bozuldu.
- Osmanlı Devleti dağılma tehlikesi geçirdi.
- Balkanlar’daki Türk ilerleyişi durdu ve Balkanlar’da bir kısım topraklar kaybedildi.
- Bizans bir süre daha varlığını devam ettirdi.
- Timur’un hakimiyetini tanıyan Yıldırım Bayezid’in oğulları arasında taht kavgaları başladı ve Osmanlı Devleti’nde onbir yıl süren “**Fetret Devri**” yaşandı.

FETRET DÖNEMİ (1402 - 1413)

Tarihte, merkezi otoritenin ve düzenin bozulduğu karışık dönemlere “**Fetret Dönemi**” adı verilmiştir. Osmanlı Devleti’nde Yıldırım Bayezid’in Timur’a esir düşmesinden sonra, oğulları arasında onbir yıl süren taht mücadelelerinin yaşandığı yıllara Fetret Dönemi denmiştir. Bu dönemde Yıldırım Bayezid’in oğullarından; Süleyman Çelebi Edirne’de, İsa Çelebi Balıkesir’de, Musa Çelebi Bursa’da ve Mehmet Çelebi Amasya’da hükümdarlıklarını ilan ettiler. Mücadeleler sonucunda kardeşlerini ortadan kaldıran Mehmet Çelebi, tek başına Osmanlı padişahı olmuştur (1413).

Fetret Devri’nde şehzadelerden Musa Çelebi İstanbul’u kuşatmıştır. Mehmet Çelebi de Ankara Savaşı sonrası tekrar kurulan Saruhanoğulları beyliğini Osmanlı topraklarına katmıştır (1410).

I. MEHMET (ÇELEBİ) DÖNEMİ (1413 - 1421)

Anadolu’daki Gelişmeler

Taht mücadelelerine son vererek tahta çıkan Mehmet Çelebi Aydınoğullarından İzmir’i almış ve Karamanoğullarının Bursa’ya saldırması üzerine de Karaman Seferi’ne çıkarak, bu beylikten Akşehir, Beyşehir ve Seydişehir’i almıştır. Karamanoğullarının isteği üzerine barış yapılmıştır.

Candaroğlu İsfendiyar Bey ile oğlu Kasım arasındaki anlaşmazlıkta Kasım’ı destekleyen Osmanlı Devleti, bu mücadelenin sonrasında Samsun’u alarak İsfendiyar Bey’e hakimiyetini kabul ettirmiştir (1416).

Denizlerdeki ve Balkanlar’daki Gelişmeler

1415 yılında Ege Denizi’ne açılan Osmanlı donanması Türk ticaret gemilerine zarar veren Venedik gemilerinden birkaçını ele geçirmiştir. Ertesi yıl Gelibolu açıklarında Osmanlılar ile Venedikliler arasında yapılan ilk deniz savaşını Venedikliler kazanmıştır (1416).

Eflak beyi, Fetret Devri’nde kardeşlerarası mücadelelerde Musa Çelebi’yi desteklemişti. 1416 yılında Eflak’ta iç karışıklıklar çıkınca durumdan yararlanan Mehmet Çelebi bu bölgeyi yeniden Osmanlı hakimiyeti altına almıştır. Bosna’nın da Osmanlı egemenliği altına girdiği Mehmet Çelebi döneminde Osmanlı - Bizans ilişkileri daha çok dostluk havası içinde geçmiştir.

İç İsyanlar

Şeyh Bedrettin İsyanı: İyi bir eğitim görmüş olan Şeyh Bedrettin, o zamanki İslam dünyasının hemen hemen tamamını dolaşmış ve tanınmış bilim adamlarıyla görüşmüştür. Ağır-lıklı olarak tasavvuf üzerine eğitim almış olan Şeyh Bedrettin, kendine özgü bazı fikirler ortaya atmıştır. Görüşleri Osmanlı Devleti’ndeki İslam anlayışına uymayan Şeyh Bedrettin’in müritlerinden Börklüce Mustafa ve Torlak Kemal İzmir ve Manisa’da ayaklanma çıkardılar. Şeyh Bedrettin bu ayaklanmalardan sonra İznik’ten Balkanlar’a kaçmış ve Deliorman’a yerleşmiştir. İsyanı bastıran Mehmet Çelebi, yakalanan Şeyh Bedrettin’i yapılan yargılamadan sonra idam ettirdi (1420).

Mustafa Çelebi İsyanı: Yıldırım Bayezid’in oğullarından Mustafa Çelebi, Ankara Savaşı sırasında esir düşmüş ve Timur tarafından Semerkant’a götürülmüştü. Timur’un ölümünden sonra geri dönen Mustafa Çelebi Bizans’ın yardımıyla isyan etmiş, ancak Mehmet Çelebi’ye yenilerek Bizans’a sığınmıştır. Mehmet Çelebi, kardeşi Mustafa Çelebi’nin serbest bırakılmaması konusunda Bizans’la bir antlaşma yapmıştır (1420).

Mehmet Çelebi 1421 yılında felç geçirerek ölmüştür.

II. MURAT DÖNEMİ (1421 - 1451)

İç İsyanlar

Mustafa Çelebi İsyanı: Mehmet Çelebi dönemindeki isyanında başarılı olamayarak Bizans'a sığınan Mustafa Çelebi, taht değişikliğinden yararlanarak Osmanlı ülkesinde karışıklık çıkarmak isteyen Bizans tarafından serbest bırakılmıştır. Bizans'ın yardımları ile Rumeli'de isyan eden Mustafa Çelebi, II. Murat'ı zor durumda bırakmıştır. Durumdan yararlanan Anadolu beylikleri Osmanlı Devleti'ne karşı saldırıya geçmiştir. İki ateş arasında kalan II. Murat öncelikle isyanı bastırma-ya çalışmışsa da gönderdiği kuvvetler Mustafa Çelebi'ye katılmış ve Edirne'ye giren Mustafa Çelebi burada hükümdarlığını ilan etmiştir. Daha sonra Anadolu'ya geçen Mustafa Çelebi, Ulubat yakınlarında yapılan savaşta II. Murat'a yenilmiştir. Rumeli'ye kaçan Mustafa Çelebi yakalanarak Edirne'de idam edilmiştir (1422).

Mustafa Çelebi İsyanı'nı bastıran II. Murat, isyanda rolü olan Bizans'ın merkezi İstanbul'u kuşatmışsa da başarılı olamamıştır.

Şehzade Mustafa İsyanı: II. Murat'ın İstanbul kuşatması sırasında, Bizans'ın kışkırtmaları ve bazı Anadolu beyliklerinin de yardımı ile II. Murat'ın kardeşi Şehzade Mustafa ayaklanmıştır. İstanbul kuşatmasını kaldıran II. Murat, kardeşini yakalatarak idam ettirmiştir (1423). Bizans ise kuşatmadan kurtularak amacına ulaşmıştır.

Anadolu'daki Gelişmeler

II. Murat Devri'nde, Ankara Savaşı ile bozulan Anadolu Türk birliğinin sağlanması yolunda önemli adımlar atılmıştır. İç isyanlar sırasında Osmanlılar aleyhinde faaliyetlerde bulunan Candaroğulları ve Karamanoğullarına Osmanlı hakimiyeti kabul ettirildi.

1423'te Hamitoğulları, 1424'te Menteşeoğulları, 1425'de Aydinoğulları ortadan kaldırıldı. Ayrıca, erkek evladı olmayan Germiyan beyi II. Yakup Bey'in vasiyeti ile ölümünden sonra beyliğin toprakları Osmanlı Devleti'ne katıldı (1428).

Balkanlar'daki Gelişmeler

Mehmet Çelebi'nin düzene soktuğu Balkanların kesin olarak Osmanlı yönetimi altına girmesi II. Murat ve II. Mehmet dönemlerinde olmuştur.

II. Murat devrine kadar Osmanlı Devleti ile Venedik genellikle iyi ilişkiler içinde bulunmuşlardı. Fakat, II. Murat döneminde Osmanlılar, Makedonya'dan Adriyatik Denizi ve Ege'nin batı kıyılarına sarkınca Venedikliler telaşa kapıldı. Diğer yandan Osmanlı Devleti de bu dönemde Ege adalarını elinde tutan ve güçlü bir donanmaya sahip olan Venediklileri önemli bir tehlike olarak görüyordu. Bu dönemdeki gelişmeler bir Osmanlı - Venedik savaşını kaçınılmaz hale getirmiştir.

1425 yılında II. Murat'ın Makedonya'nın kalan kısmını ve Selanik'i almak istemesi sonucu Venediklilerle savaş çıktı. 1430 yılına kadar süren savaşlarda Selanik, Yanya ve Serez'i Osmanlılar aldı. Böylece Orta ve Güney Arnavutlukta doğrudan yönetim kurulduktan sonra Venediklilerle barış yapıldı.

Osmanlıların Balkanlar'da ilerlemesi üzerine Macarlar ve Sırlar, Karamanoğulları ile ittifak yaptılar. II. Murat Balkanlarda Macarları yenilgiye uğrattıktan sonra, Anadolu'ya geçerek Karamanoğullarını itaat altına aldı. Tekrar Balkanlara geçen II. Murat, Sırları yenerek Belgrad hariç Sıbistan'ı aldı fakat Erdel'e giren Osmanlı birlikleri Hünyadi Yanoş'a yenildi. Macaristan üzerine yaptığı ikinci seferde II. Murat'ın yenilmesi üzerine; Macaristan, Lehistan, Sırbistan, Eflak ve Papa-lık kuvvetleri bir Haçlı ittifakı oluşturarak Osmanlı üzerine yürüdüler. Mora Nehri kıyılarında yapılan savaşı kaybeden Osmanlılar, daha sonrada İzadi Geçidi ve Yalvaçta'da yaptıkları savaşları kaybettiler. II. Murat aynı anda Anadolu'da Karamanoğulları, Balkanlarda Haçlı ittifakı ile baş edemeyeceğini anlayınca Macarlarla 1444 yılında **Edirne Segedin Antlaşması**'nı imzaladı.

Edirne Segedin Antlaşması (1444)

- Sırbistan bağımsız olacak fakat Osmanlı Devleti'ne vergi verecek,
- Eflak, Macaristan'ın koruması altında olacak fakat Osmanlı Devleti'ne vergi verecek,
- Tuna Nehri sınır kabul edilecek ve antlaşmanın süresi 10 yıl olacak.

Bu antlaşmadan sonra Karamanoğullarını tekrar itaat altına alan II. Murat, tahttan çekildi ve oğlu II. Mehmet tahta geçti. Küçük yaştaki II. Mehmet'in tahta çıkması Avrupa'da, Osmanlı Devleti'ne karşı yeni bir Haçlı ordusunun kurulmasına neden oldu. Bu ordu Varna önlerine gelince II. Murat, devlet adamlarının isteği üzerine tekrar padişah olarak sefere çıktı ve **Varna Savaşı**'nda Haçlıları yendi (1444). Osmanlıların İslam dünyasındaki saygınlığını artıran bu zafer ile; Balkanlar'daki Osmanlı egemenliği daha sağlam temeller üzerine oturmuş, Yunanistan doğrudan Osmanlı yönetimi altına alınmıştır. Bulgaristan'a yapılan iskan faaliyetleriyle bu bölge Anadolu kadar Türkleştirilmiştir.

1447 yılında Macarların öncülüğünde Eflak ve Arnavutlar'ın katılımı ile Osmanlılara karşı yeni bir Haçlı ordusu oluşturuldu. Bu Haçlı ittifakına Sırlar katılmadı. II. Murat, Haçlı ordusunu Kosova Ovası'nda karşıladı ve **II. Kosova Savaşı**'nı kazandı (1448). Bu zafer ile Osmanlılar Tuna'nın güneyindeki hakimiyetlerini sağlamlaştırdılar.

II. Murat, 1451 yılında öldüğü zaman yerine geçen oğlu II. Mehmet'e Anadolu ve Balkanlar'da geniş topraklara sahip, düzenli bir devlet bırakmıştır.

1. Osmanlı Devleti küçük bir beylik iken, zaman içinde Orta Doğu, Güney Doğu Avrupa ve Kuzey Afrika'ya hakim büyük bir imparatorluk haline gelmiştir.

Bu bilgiye bakılarak Osmanlı Devleti ile ilgili;

- I. Gelirleri artmıştır.
- II. Çok uluslu bir yapıya kavuşmuştur.
- III. Merkezi otoritesi zayıflamıştır.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

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

2. Osmanlı Devleti'nde iskan için göçmen aileleri seçilirken özellikle anlaşmazlık içinde olan ailelerden birisi tercih edilirdi.

Bu durumun nedeni olarak aşağıdakilerden hangisi gösterilebilir?

- A) Etnik yapının korunmak istenmesi
- B) Ülke genelinde toplumsal güvenliğin sağlanmaya çalışılması
- C) İç sorunların dış soruna dönüşmesinin engellenmek istenmesi
- D) Yerleşik yaşama geçişin teşvik edilmesi
- E) Yeni yerlerin fethine ortam hazırlanmaya çalışılması

3. Karesioğulları Beyliği'nin Osmanlılara bağlanmasının sonuçlarından bazıları şunlardır.

- I. Çanakkale ve Balıkesir çevresi Osmanlı toprağı olmuştur.
- II. Karesioğullarının donanması Osmanlılara bağlanmıştır.
- III. Anadolu'da Türk birliğini kurma çalışmaları başlamıştır.

Bunlardan hangileri Rumeli'ye geçişi hızlandırmıştır?

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

4. Ankara Savaşı'ndan sonra Osmanlı tahtı hükümdarsız kalmış ve Yıldırım Beyazid'in dört oğlu ayrı ayrı yerlerde hükümdarlıklarını ilan ederek taht mücadelesine girişmişlerdir.

Bu durumun sonuçları arasında aşağıdakilerden hangisi gösterilemez?

- A) Güçlü olan şehzadenin tahta geçmesi
- B) Fetret Devri'nin yaşanması
- C) Devletin dağılma tehlikesi geçirmesi
- D) Merkezi otoritenin bozulması
- E) Anadolu'nun etnik yapısının değişmesi

5. Osmanlı öncesindeki Türk devlerinde uygulanan "Ülke hanedan üyelerinin ortak malıdır." anlayışı, I. Murat döneminde "Ülke, padişah ve oğullarının malıdır." şeklinde yeniden düzenlenmiştir.

I. Murat döneminde veraset anlayışında yapılan bu değişiklikle aşağıdakilerden hangisi amaçlanmıştır?

- A) Divan Kurulu'nun yönetimdeki etkisini azaltmak
- B) Merkezi otoriteyi güçlendirmek
- C) Hukuk birliğini sağlamak
- D) Fetihleri hızlandırmak
- E) Şehzadelere yönetim tecrübesi kazandırmak

6. İstanbul'u kuşatan Yıldırım Bayezid, Bizans'ın Osmanlılara vergi vermeyi kabul etmesi, İstanbul'da camisi ve mahkemesi olan bir Türk mahallesinin kurulması ve Haliç'in kuzeyinde bir Türk askeri birliğinin bulunması koşuluyla, kuşatmayı kaldırmıştır.

Yukarıdaki bigilere göre;

- I. Bizans Osmanlı Devleti'nin gücünden çekinmektedir.
- II. Osmanlılar Bizans'ı sürekli baskı altında tutmak istemektedir.
- III. Osmanlılar İstanbul'un koruyuculuğunu üstlenmiştir.

yargılarından hangilerine ulaşamaz?

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

7. Osmanlı Devleti'nin Kuruluş döneminde görülen;

- I. beylerbeyliklerin kurulması,
- II. devşirme sisteminin uygulanması,
- III. yazışmalarda Türkçenin kullanılması

**durumlarından hangilerinin sınırların genişlemesi-
nin sonucunda ortaya çıktığı savunulabilir?**

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

8. Osmanlı Devleti'nin Kuruluş döneminde görülen aşağıdaki gelişmelerden hangisinin diğerlerinden daha sonra gerçekleştiği savunulabilir?

- A) Donanmaya sahip olunması
B) Rumeli'ye geçilmesi
C) Edirne'nin başkent yapılması
D) Çanakkale ve Balıkesir'in hakimiyet altına alınması
E) Düzenli ordunun kurulması

9. Osmanlı Devleti'nin Kuruluş döneminde yönetim merkezinin sırasıyla; Söğüt, Bilecik, Bursa ve Edirne olarak değiştirilmesinde aşağıdakilerden hangisinin etkili olduğu savunulabilir?

- A) Türkmenlerin yerleşik hayata geçirilmek istenmesi-
nin
B) Halkın istek ve görüşlerinin
C) Anadolu beyliklerinin birbirleriyle mücadele içinde
olmalarının
D) Anadolu'da siyasi birliğin sağlanmak istenmesinin
E) Fetih bölgelerine yakın olunmak istenmesinin

10. Osmanlı Devleti'nin Balkanlar'da uyguladığı iskan politikasının;

- I. göçebe Türkmenleri yerleşik hayata geçirme,
- II. fetihlerin kalıcı olmasını sağlama,
- III. Balkanlar'da İslamiyet'i yayma

**amaçlarından hangilerinin öncelikle siyasi ve eko-
nomik etkinliğini artırmaya yönelik olduğu söylene-
bilir?**

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

11. Aşağıdaki gelişmelerden hangisinin Osmanlı Dev-
leti'nin sınırlarının Balkanlarda genişlemesi sonu-
cunda ortaya çıktığı savunulamaz?

- A) Medreselerin açılması
B) Balkanlar'a Türkmenlerin yerleştirilmesi
C) Donanmaya duyulan ihtiyacın artması
D) Başkentin Edirne'ye taşınması
E) Çok uluslu bir yapının oluşması

12. Kuruluş döneminde görülen aşağıdaki gelişmeler-
den hangisinin, Osmanlı Devleti'nin İslam dünya-
sındaki saygınlığının artmasında etkili olduğu sa-
vunulamaz?

- A) Resmi yazışmaların Türkçe yapılması
B) Başarılı bir fetih ve iskan siyasetinin izlenmesi
C) Yıldırım Bayezid'e Abbasi Halifesi tarafından "Sul-
tan-ı İklim-i Rum" unvanının verilmesi
D) Bizans'ın Anadolu'daki topraklarının alınması
E) Balkanlarda fetihlerin başlaması

13. Karesioğulları Beyliği'nin Osmanlı Devleti'ne katılması
sonucunda; Hacı İlbey, Ece Halil ve Evranos Bey gibi
önemli komutanlar Osmanlıların hizmetine girmiştir.

**Bu durumun Osmanlı Devleti'ni aşağıdakilerden
hangisinde verilen alanda daha çok güçlendirdiği
söylenebilir?**

- A) Askerlik B) Hukuk C) Ticaret
D) Sanat E) Kültür

14. Osmanlı Devleti'nin Balkan fetihlerinin hızlanma-
sında;

- I. Edirne'nin başkent yapılması,
- II. Rumeli Beylerbeyliği'nin kurulması,
- III. Bizans İmparatorluğu'na üstünlüğün kabul ettiril-
mesi

**gelişmelerinden hangilerinin etkili olduğu söylene-
bilir?**

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III



Bilgi Felsefesi - II

2. Bilgi Kuramının Temel Soruları

Bilgi kuramının temel sorularını iki grupta toplamak mümkündür. Bunlar; bilginin kaynağı ve bilginin değeri ile ilgili sorulardır.

Bilginin Kaynağı ile İlgili Sorular

- Bilginin elde edilmesinde zihnin payı mı daha önemlidir, yoksa zihnin dışarıdan aldıklarının mı?
- Zihin veya akıl kendi başına bilgi elde etme yeteneğine sahip midir?
- Duyuların ve algıların, bilgilerin kazanılmasındaki rolü nedir?

Bilginin Değeriyle İlgili Sorular

- Doğru bilgi nedir?
- Doğru bilginin ölçütü nedir?
- Akla dayanan bilgi doğru mudur?
- Deneyim sonucu elde edilen bilgi doğru mudur?
- Fayda sağlayan bilgi doğru mudur?
- Sezgilerle elde edilen bilgi doğru mudur?
- Doğru bilgiye ulaşmak mümkün müdür?

Bilginin değeriyle ilgili problemler bizi "bilginin imkanı" problemine götürür.

3. Bilginin İmkani Problemi

Doğru bilginin imkanı konusunda iki farklı yaklaşım vardır.

a) "Doğru Bilginin İmkansızlığı"

1. SEPTİSİZM (KUŞKUCULUK)

Düşünce tarihine baktığımızda bazı düşünürler doğru bilgiye ulaşılabileceğine kuşkuyla yaklaşmışlardır. Bu düşünürlerle kuşkucu (**septik**), oluşturdukları sisteme de kuşkuculuk (**septisizm**) denir.

Şüpheciler; kesin ve doğru bilginin mümkün olmadığına, her zaman bilgiye şüpheyile yaklaşılması gerektiğine, aklın zıtlık ve çelişki içinde olacağına inanırlar. Bundan dolayı kesin hükümler vermekten kaçınılması gerektiği düşüncesindedirler.

Şüpheciliği ilk olarak savunan düşünürler sofistler olmasına rağmen, görüşleri tam anlamıyla sistematik değildir. Bilgi

problemini sistematik olarak inceleyen filozoflar, Roma dönemindeki septik filozoflardır. Şüphecilik (septisizm); İlkçağ şüpheciliği ve 17. yy'da Descartes'da görülen "metodik şüphe" olarak analiz edilebilir.

Örnek 1:

Şüpheci (septik) filozoflardan Pyrrhon'a göre:

- Duyular ve akıl bize nesneleri olduğu gibi değil, göründükleri gibi yansıtır;
- Her sav için, eşit güce sahip ve birbirinin karşıtı olan iki ayrı kanıt ileri sürülebilir;
- Bu iki nedenden ötürü her türlü mutlak yargı ve değerlendirmeden kaçınılmalıdır.

Pyrrhon'un bu görüşlerinin dayandığı varsayım aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kesin yargıya ancak şüphe ederek ulaşılabilir.
 - B) Kesin bilgiye ulaşmak olanaksızdır.
 - C) Her filozof, kendinden önceki bilgi birikimini sorgulamalıdır.
 - D) Her türlü bilginin kaynağı sezgidir.
 - E) Yanlışlığı kanıtlanmadığı sürece, her bilgi doğrudur.
- (1995 - ÖYS)

Çözüm:

Septik filozoflar duyuların insanı yanıltabileceği düşüncesinden yola çıkarak mutlak yani doğruluğu değişmeyecek bilgiye ulaşamayacağını savunurlar.

Cevap B

2. SOFİSTLER

Sofist düşünürlerden Protagoras, "insan her şeyin ölçütüdür" diyerek, göreceliği, yani doğruluğun algılayan insana göre değişebileceğini savunmuştur.

Diğer bir sofist Gorgias (M.Ö. 433-375) aşırı bir görecelilik sergileyerek **hiççiliğe** varmıştır. Gorgias "hiçbir şey var olamaz; eğer var olsaydı, bilinemezdi; bilinse bile başkalarına anlatılamazdı." görüşünü savunur.

b) “Doğru Bilginin İmkânı”

Varlık hakkında doğru bilgiye ulaşmanın mümkün olduğunu kabul eden filozoflar, bilginin kaynağının ne olduğu, nasıl elde edildiği konusunda farklı görüşler ortaya koymuşlardır. **Genel olarak dogmatik adını alan yaklaşıma göre varlık hakkında kesin ve değişmez bilgiye ulaşılır.**

1. AKILCILIK (RASYONALİZM)

Akılcı görüşün örneklerini Eskiçağ'da Sokrates ve Platon, Yeniçağ'da Descartes, Spinoza, ve Hegel'de görmekteyiz. Akılcı düşünürler, insan zihninin doğuştan boş olmadığını ileri sürerler. İnsanlar doğduklarında bazı bilgilerle donatılmışlardır, zamanla bu bilgileri hatırlarlar.

Akılcı bilgi kuramına göre, analitik önermeler, matematik bilgileri, akıl ilkeleri, evrene ve Tanrı'ya ait bilgiler doğuştan aklımızda hazır olarak vardır. Akılcılar, tümdengelim metodunu kullanarak, diğer bilgilerin de tümel önermelerden çıkarıldığını savunurlar.

Sokrates (M.Ö. 469 - 399)

Sokrates, M.Ö. 5.yy. da yaşamış ve daha çok insan ve ahlak sorunlarıyla ilgilenmiş Yunanlı bir filozoftur. Sokrates'e göre, bilgilerimiz sonradan duyularımız ve deneyimlerimizle kazanılmış değildir. Tersine doğustandır. Sofistlerin göreceliğine karşı değişiklik göstermeyen, kesin ve akla dayalı bir bilginin olabileceğini savunmuştur. Bunu kanıtlamak için hiç geometri bilmeyen bir köleye yönelttiği sorularla geometri problemini çözdürmüştür.

Sokrates eldeki bütün tarif ve tasvirlerde küçük burunlu çirkin biri olarak resmedilir. Ancak büyük bir karizması vardı. Bu nedenle zamanın bütün yetenekli insanları onun etrafında toplanmıştır.

Platon (M.Ö. 427- 347)

Zorunlu, kesin, genel - geçer bilginin varlığı ve bu bilginin doğuştan geldiği düşüncesindedir. Bu tür bilgileri duyu organları sağlayamaz. Çünkü bilgi duyusal algılardan oluşsaydı kişiden kişiye değişirdi. **Doğru bilgi ancak objektif olan bilgidir.** Doğru bilginin varlığını “idealar” kuramından yararlanarak açıklar. **Platon'a göre, iki tür dünya vardır. Biri “nesneler dünyası” diğeri “idealar dünyası”dır.** Her şeyin aslı idealar dünyasındadır. Bunlar da ancak akıl ile kavranabilir. Duyu organları ile algılanan nesneler dünyasını, duyu verileriyle öğrendiğimiz ölçüde bilebiliriz. Buna karşılık idealar dünyası ancak akıl ile kavrana bilen tümel bilgilerdir.

Platon bir çok açıdan çok yetenekliydi. Bütün batı felsefesinin temeli Platon'a mal edilmiştir; onun yazılarının devlet, ahlak ve diğer alanlarda felsefenin genel gündemini oluşturması bu düşünceyi doğrurur.

Aristoteles (M.Ö. 384 - 322)

Rasyonalizm, Aristoteles ile şekil değiştirir. İlkçağ düşünürlerinin “doğuştan akıl teorisine” ek olarak, Aristoteles “**deney**” unsurunu da katar. Böylece rasyonalizm, akılla birlikte deneysel açıklamalara da yer vermeye başlar. Aristoteles'e göre, insan zihni doğuştan tamamen boş değildir. İnsan zihni bilgi taşımaya değil, bilgi meydana getirme yeteneğine sahiptir.

Descartes (1596 - 1650)

Descartes'a göre bilgi, ya duyu organlarından ya düş gücünden ya da doğuştan gelir. Tanrı, ruh, uzay ve tüm matematik düşünceler doğuştan gelirler. Ancak doğuştan gelen bilgiler bizde hazır kalıplar halinde bulunmazlar. Bu bilgiler tıpkı doğuştan gelen hastalıklara benzerler. Hemen ortaya çıkmazlar. Bizde hazır olan bu bilgileri doğuran yetenektir. Bu yetenekte akıldır. Tanrı tarafından bütün bireylere eşit olarak dağıtılmıştır.

Hegel (1770 - 1831)

Hegel'e göre, kesin bilgiye ancak akıl ile ulaşılabilir. Duyu verilerinin varlığın özünü veremeyeceğini savunan Hegel, gerçekliğe ancak diyalektikle ulaşılacağını savunmaktadır.

Deneye hiç başvurmadan sadece düşünce ile “kesin bilgiye” ulaşılabilir. Duyu organları yoluyla elde edilen bilgilerin genel - geçer olamayacağı ve varlığın özünü bildiremeyeceği kanısındadır. Ona göre kesin bilgi, kavramlar üzerine düşünerek sağlanır.

Hegel, akla özel bir anlam vermektedir. Ona göre akıl mutlak varlığın kendisidir. Mutlak varlık, cansız ve canlı doğanın değişik basamaklarından geçerek insanda ortaya çıkan akıldır.

Akıl bilginin anahtarı, bilgi ise aklın hazinesidir.

Anonim

1. I. Duyular nesneleri oldukları gibi değil, göründükleri gibi yansıtır.
II. Birbirinin karşıtı olan iki sav aynı kesinlikte doğrulanabilir.
III. Bilim, insanların uzlaşabileceği kesin bir bilgidir.

Bu bilgilerden hangisi, şüpheci yaklaşımı destekler?

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

2. Bizi amacımıza ulaştıran, pratik değeri olan ve başarılı olmamızı sağlayan fikirler doğrudur. Her türlü bilgi, kanun, kuram ve kavram hedefe varmada birer araçtır. Bu bilgiler uygulamada insanı başarıya götürürse iyi ve gerçektir. Tersî söz konusu olursa kötüdür ve gerçek değildir.

Dewey'e göre, bilginin doğruluğunun ölçütü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Deney ve gözleme dayanması
B) Estetik bir değer taşıması
C) İnsana haz vermesi
D) Fayda sağlaması
E) Ahlaki temele dayanması

3. Pyrrhon'a göre duyular insanı aldatır. Örneğin, bir nesne yakından büyük, uzaktan küçük görüldüğü gibi, bir kaşık, su içinde kırık olarak algılanır. Diğer duyularda da benzer yanılmalar vardır. Böyle olunca, kavramlar ve düşüncelerde yanılmalar olur. Dolayısıyla yapılması gereken, her şeye şüphe ile bakmaktır.

Buna göre, Pyrrhon'un bilgi görüşü hakkında aşağıdaki yargılardan hangisi söylenebilir?

- A) Varlıkların algılanışı nesnel bir özellik taşır.
B) Doğuştan zihin aracılığı ile getirilen bilgiler doğrudur.
C) Kesin bilgiye ulaşmak olanaksızdır.
D) Gerçeğin bilgisine ulaşabilmek için nesnelere kuşkuyla bakmak gerekir.
E) Varlığın gerçekte ne olduğunu bilmek ancak duyularla mümkündür.

4. Bilgi felsefesi, bilgilerimizin kaynağını ve değerini herkez tarafından kabul edilip edilemeyeceğini sorgulayan ve araştıran felsefe dalıdır. Felsefenin diğer bütün dalları bu alanla ilgilidir. Çünkü nasıl öğreneceğimizi bilmeden, neyi öğreneceğimizi veya neyi kesin olarak öğrendiğimizi söyleyemeyiz. Bir şeyi kesin olarak bilme yeteneğinden yoksun olmak; akıl yürütme kapasitesinden yoksun olmak demektir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi bilgi felsefesinin konularından değildir?

- A) Bilginin kaynağı
B) Bilginin değeri
C) Bilginin günlük hayata aktarımı
D) Bilginin evrenselliği
E) Bilginin yöntemi

5. – Protagoras: Bir şey bana nasıl görünüyorsa öyledir. Rüzgâr üşüyen için soğuk, üşümeyen için ise soğuk değildir.
– Gorgias : Hiçbir şey yoktur. Var olsaydı bile bilinemezdi. Bilinse bile başkalarına aktarılamazdı.
– Timon: Herhangi bir konu hakkında doğru ya da yanlış şeklinde yargıda bulunulamaz.

Bu bilgilerden, aşağıdakilerden hangisine ulaşılır?

- A) Mutlak bilgiye ulaşamaz.
B) İnsan akıl yoluyla doğru bilgiye ulaşabilir.
C) Bilginin temeli algılara dayanır.
D) Doğru bilgiye sistemli düşünmeyle ulaşılır.
E) Kesin bilgiye ancak bilimsel yöntemlerle ulaşılır.

6. Rousseau: "Ben kuralları, yüksek bir felsefenin ilkelerinden çıkarmıyorum. Tersine, onları yüreğimden çıkarıyorum. Neyi yapmalıyım ve ne istemeliyim? gibi sorulara cevap veren benim. Bu nedenle doğru diye hissettiğim her şey doğru, yanlış diye hissettiğim her şey de yanlıştır."

Rousseau'nun bu düşüncesi, aşağıdaki yargılardan hangisini destekler?

- A) Duyu organıyla elde edilen bilgiler yanıltıcıdır.
B) İnsan her şeyin ölçüsüdür.
C) Akıl, insanı daima doğru düşünceye ulaştırır.
D) İyi ve kötü, deneyimlerle öğrenilir.
E) İnsan doğruya akıl yolu ile ulaşır.

7. "Bir şeyi mutlak olarak bilmemiz bütün hakikatleri eksiksiz bilmemize bağlıdır. Çünkü her hakikat diğerine zorunlu olarak bağlıdır. Ama hakikatin alanı insanın kavrayabileceği kadar dar olmadığından insan bütün hakikatleri bilemez."

Buna göre, aşağıdaki sonuçlardan hangisine ulaşılır?

- A) Evrenin tümel bilgisine hiçbir zaman ulaşılamaz.
B) Hakikat akla ve mantığa uygun olandır.
C) Gerçek bilgi insanlara faydalı olan bilgidir.
D) Bilgilerin kaynağı duyumlardır.
E) Mutlu olmak doğaya uyum sağlamakla gerçekleşir.

8. Bir şey ne doğrudur ne yanlıştır. Her yargı ve her yargının çelişliği için aynı güçte nedenler bulunabilir. Duyumların nesneyle, görünüşün gerçeklikle uyuşup uyuşmadığı bilinmeyeceğine ve doğruyu yanlıştan ayıracak bir ölçüt bulunmadığına göre, nesnelerle ilgili çelişik yargılar ileri sürülebilir. Bu nedenle her türlü yargıdan kaçınılmalıdır.

Parçada, aşağıdakilerden hangisi vurgulanmaktadır?

- A) Doğruların zamanla değiştiği
B) Düşünce ile doğruya ulaşılacağı
C) Doğruyu bilmenin imkansız olduğu
D) Doğru bilginin, deneyimlerle bilinebileceği
E) Doğrunun ölçütünün, insanın kendisi olduğu

9. Descartes'a göre, evrenin kesin bilgisine ulaşılabilir. Bu bilgiye ise, insanın sahip olduğu tüm inançları ve doğru bilgi kabul ettiği her şeyi zihninden atarak kavuşabilir. Descartes, şüpheyi araç olarak kullanarak gerçeğin bilgisine ulaşmayı amaçlamıştır.

Descartes'ın bu çalışmaları aşağıdaki problemlerden hangisine cevap bulmaya yöneliktir?

- A) Mutlak ve kesin bilgiye nasıl ulaşılabilir?
B) İnsan bilgisinin ilk nedeni ve kaynağı nedir?
C) Duyu organları ile kesin bilgiye ulaşılabilir mi?
D) İnsan zihninde doğuştan mutlak olan bilgi var mıdır?
E) Akıl nesnel bilgiye ulaşma yetisine sahip midir?

10. Kant'a göre gerçek dünya, duyular yoluyla sözünü edebildiğimiz ve algılayabildiğimiz dünyadır. Duyulara bağlı olan insan ancak görünen dünyayı bilebilir. Görünenin arkasındaki varlık alanı ise bize kapalı kalır.

Parçada Kant, aşağıdakilerden hangisinin olanaksızlığını vurgulamaktadır?

- A) Gerçeğin bilgisinin
B) Nesneleri algılamamanın
C) Metafizik bilginin
D) Duyuların varlığının
E) Bilginin sınırlarının

11. Sofistlere göre hiçbir filozof doğruyu öğretmez. Çünkü sofistlere göre doğru, her filozofun kendi söylediğidir. O halde, filozof sayısı kadar doğru vardır. Örneğin, evrenin ana maddesinin ne olduğuna ilişkin fikir yürüten ve onu keşfettiğini zanneden filozoflar birbirlerinden farklı olarak, ana maddeyi ateş, su, hava, toprak olarak açıklamışlardır.

Parçaya göre, sofistlerle ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisine ulaşılabilir?

- A) Doğrunun herkes için aynı değerinde olduğunu savunurlar.
B) Doğru bilginin ancak insana yararlı olan bilgi olduğunu savunurlar.
C) Ancak akla dayalı bilgilerin doğru olduğunu belirtirler.
D) Genel-geçer bilgilerden söz edilemeyeceğini savunurlar.
E) Doğrunun herkes için ortak olması gerektiği görüşündedirler.

12. "Doğru bilgi var mıdır?" sorusuna Sofistler: "Doğru bilgi kişiden kişiye değişir." Şüpheciler: "Doğru bilgiye ulaşmak imkansızdır." Rasyonalistler: "Doğru bilgiye akli etkin bir şekilde kullanarak ulaşılır." görüşleriyle karşılık vermişlerdir. Bu bilgilere dayanarak;

- I. Filozoflar aynı konuda birbirinden farklı görüşler üretebilir.
II. Bilimsel gelişmeler filozofların görüşlerini etkiler.
III. Felsefe subjektif bir bilgi türüdür.

görüşlerinden, hangisine ulaşılabilir?

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