

AYT

MATEMATİK SORU BANKASI

Kazanım Merkezli Soru Kitapçığı

SONUÇ YAYINLARI

AYT MATEMATİK SORU BANKASI

İKİNCİ OTURUM

Bu kitabın tamamının ya da bir kısmının, kitabı yayımlayan şirketin önceden izni olmaksızın elektronik, mekanik, fotokopi ya da herhangi bir kayıt sistemiyle çoğaltılması, yayımlanması ve depolanması yasaktır.

Bu kitabın tüm hakları, Etkin Sonuç Yayıncılık Mat. Dağ. Eğt. San. Tic. Ltd. Şti.'ye aittir.

Baskı – Cilt

Ayrıntı Basım Yayın ve Matbaacılık Ltd.Şti

İvedik Organize Sanayi 28. Cad. 770. Sok.

No: 105/A Yenimahalle / ANKARA

Yayıncı Sertifika No : 14749

Matbaa Sertifika No : 13987

Tel: (0 312) 394 55 90

Dizgi – Grafik

Sonuç Yayınları Dizgi Birimi

Ana Dağıtım

Korkutreis Mah. Sezenler Cad. 16/9 Sıhhiye

Çankaya / ANKARA

Tel: (0 312) 229 02 81

Cep: (0 555) 893 92 92

İçindekiler

POLİNOMLAR

TEST 1, TEST 2, TEST 3, TEST 4, TEST 5	6
YENİ NESİL ÖSYM TİPİ ORJİNAL SORULAR 1, 2, 3	16

II. DERECEDEKİ DENKLEMLER

TEST 1, TEST 2, TEST 3, TEST 4	26
YENİ NESİL ÖSYM TİPİ ORJİNAL SORULAR 1, 2	34

KARMAŞIK SAYILAR

TEST	40
YENİ NESİL ÖSYM TİPİ ORJİNAL SORULAR 1, 2.....	43

II. DERECEDEKİ EŞİTSİZLİKLER

TEST 1, TEST 2	48
YENİ NESİL ÖSYM TİPİ ORJİNAL SORULAR	52

PARABOL

TEST 1, TEST 2, TEST 3	56
YENİ NESİL ÖSYM TİPİ ORJİNAL SORULAR 1, 2, 3	62

TRİGONOMETRİ

TEST 1, TEST 2, TEST 3, TEST 4, TEST 5, TEST 6, TEST 7	
TEST 8, TEST 9, TEST 10, TEST 11, TEST 12, TEST 13.....	74
YENİ NESİL ÖSYM TİPİ ORJİNAL SORULAR 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	100

LOGARİTMA

TEST 1, TEST 2, TEST 3, TEST 4, TEST 5, TEST 6, TEST 7, TEST 8, TEST 9	116
YENİ NESİL ÖSYM TİPİ ORJİNAL SORULAR 1, 2, 3, 4, 5	134

DİZİLER

TEST 1, TEST 2, TEST 3, TEST 4, TEST 5, TEST 6, TEST 7	146
YENİ NESİL ÖSYM TİPİ ORJİNAL SORULAR 1, 2, 3	160

LİMİT

TEST 1, TEST 2, TEST 3, TEST 4, TEST 5	168
YENİ NESİL ÖSYM TİPİ ORJİNAL SORULAR 1, 2	178

TÜREV

TEST 1, TEST 2, TEST 3, TEST 4, TEST 5, TEST 6, TEST 7, TEST 8,	
TEST 9, TEST 10, TEST 11, TEST 12	186
YENİ NESİL ÖSYM TİPİ ORJİNAL SORULAR 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	210

İNTEGRAL

TEST 1, TEST 2, TEST 3, TEST 4, TEST 5, TEST 6	228
YENİ NESİL ÖSYM TİPİ ORJİNAL SORULAR 1, 2, 3, 4, 5	240

POLİNOMLAR

POLİNOM KAVRAMI VE POLİNOMLARLA İŞLEMLER

Polinom Kavramı ve Elemanları

x değişken, $n \in \mathbb{N}$ ve $a_0, a_1, a_2, \dots, a_n \in \mathbb{R}$ olmak üzere,

$P(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_2 x^2 + a_1 x^1 + a_0 x^0$ ifadesine gerçekte katsayılı ve tek değişkenli **polinom (çok terimli)** denir. Bu polinomda,

$a_n x^n, a_{n-1} x^{n-1}, \dots, a_2 x^2, a_1 x^1, a_0 x^0$ ifadelerine **polinomun terimleri** denir.

$a_n, a_{n-1}, \dots, a_2, a_1, a_0$ ifadelerine **polinomun katsayıları** denir.

$a_n x^n$ terimindeki a_n sayısına terimin katsayısı, x in kuvveti olan n sayısına terimin derecesi denir.

Derecesi en büyük olan terimin derecesine **polinomun derecesi** denir ve **der[P(x)]** şeklinde gösterilir.

Değişken içermeyen terime **sabit terim** denir. a_0 polinomun sabit terimidir.

Derecesi en büyük olan terimin katsayısına polinomun **baş katsayısı** denir.

$P(x, y)$ biçimindeki ifadeler iki değişkenli polinom denir.

Çok değişkenli polinomların derecesi, aynı terimdeki değişkenlerin üstlerinin toplamının en büyük olanıdır.

Her polinom bir fonksiyondur. O halde, fonksiyonlarda yapılan tüm işlemler polinomlar için de geçerli olur.

Sabit Polinom ve Sıfır Polinomu

$a_0 \in \mathbb{R}$ ve $a_0 \neq 0$ olmak üzere,

$P(x) = a_0$ biçimindeki polinoma **sabit polinom** denir.

$P(x) = 0$ biçimindeki polinoma **sıfır polinomu** denir.

İki Polinomun Eşitliği

$$P(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x^1 + a_0$$

$$Q(x) = b_n x^n + b_{n-1} x^{n-1} + \dots + b_1 x^1 + b_0$$

polinomları için

$$P(x) = Q(x) \Leftrightarrow a_n = b_n, \dots, a_1 = b_1, a_0 = b_0 \text{ olmalıdır.}$$

(Dereceleri eşit olan iki polinomun eşit olması için aynı dereceli terimlerin katsayıları eşit olmalıdır.)

Sabit Terim

Herhangi bir polinomun sabit terimi bulunurken değişken yerine sıfır yazılır. Yani $P(x)$ polinomunun sabit terimi $P(0)$ dir.

Katsayılar Toplamı

Herhangi bir polinomun katsayıları toplamı bulunurken değişken yerine 1 yazılır. Yani $P(x)$ polinomunun katsayıları toplamı $P(1)$ dir.

$P(x)$ polinomunun çift dereceli terimlerinin katsayıları toplamı:

$$\frac{P(1) + P(-1)}{2} \text{ dir.}$$

$P(x)$ polinomunun tek dereceli terimlerinin katsayıları toplamı:

$$\frac{P(1) - P(-1)}{2} \text{ dir.}$$

POLİNOMLAR

Polinomlarda Toplama – Çıkarma İşlemi

- Polinomlarda toplama – çıkarma işlemi yapılırken aynı dereceli terimlerin katsayıları kendi aralarında toplanır veya çıkarılır, sonra o terimin katsayısı olarak yazılır.
 $(P \pm Q)(x) = P(x) \pm Q(x)$ tir.

Polinomlarda Çarpma İşlemi

- Sabit sayı ile polinom çarpılırken polinomun her bir terimi sabit sayı ile çarpılır.

$$(k \cdot P)(x) = k \cdot P(x), k \in \mathbb{R}$$

- $P(x)$ polinomu ile $Q(x)$ polinomu çarpılırken $P(x)$ polinomun her bir terimi ile $Q(x)$ polinomun her bir terimi ayrı ayrı çarpılarak toplanır.

$$(P \cdot Q)(x) = P(x) \cdot Q(x)$$

Polinomlarda Bölme İşlemi

$$\begin{array}{r|l} P(x) & Q(x) \quad P(x) : \text{Bölünen} \\ \cdot & Q(x) \quad : \text{Bölen} \\ \cdot & B(x) \quad B(x) : \text{Bölüm} \\ \cdot & K(x) : \text{Kalan} \\ \hline K(x) \end{array}$$

Yukarıdaki bölme işleminde,

1. $\text{der}[P(x)] \geq \text{der}[Q(x)]$
 2. $\text{der}[K(x)] < \text{der}[Q(x)]$
 3. $P(x) = Q(x) \cdot B(x) + K(x)$
 4. $\text{der}[K(x)] < \text{der}[B(x)]$ ise $Q(x)$ ile $B(x)$ yer değiştirdiğinde kalan değişmez.
 5. $K(x) = 0$ ise $P(x)$ polinomu $Q(x)$ ve $B(x)$ polinomuna tam bölünür ve $P(x) = Q(x) \cdot B(x)$ olur.
- $P(x)$ polinomunun $ax + b$ ile bölümünden kalan,
 $ax + b = 0 \Rightarrow x = -\frac{b}{a}$
 $K(x) = P\left(-\frac{b}{a}\right)$ dir.

- $P(x + a)$ polinomunun $x - b$ ile bölümünden kalan $P(b + a)$ dir.
- Bir polinomu sıfır yapan değer polinomun **sıfır (kökü)** olarak adlandırılır.
- Katsayıları tam sayı ve en yüksek dereceli terimin katsayısı 1 olan polinomların tam sayı sıfırları, sabit terimin çarpanları arasındadır.
- $P(x)$ polinomunun $Q(x)$ polinomu ile bölümünden kalan 0 ise $Q(x)$, $P(x)$ polinomunun bir çarpanıdır.
- $P(x)$, $Q(x)$ ve $R(x)$ birer polinom olmak üzere, $P(x) = Q(x) \cdot R(x)$ ise $Q(x)$ ile $R(x)$ polinomlarına **$P(x)$ polinomunun çarpanları** denir.
- $P(x)$ polinomunun $x^n + a$ ile bölümünden kalanı bulmak için x^n yerine $-a$ yazılır.
- $P(x)$ in $ax^2 + bx + c$ ile bölümünden kalanı bulmak için x^2 yerine $\frac{-bx - c}{a}$ yazılır.

Polinomun Derecesi İle İlgili İşlemler

$\text{der}[P(x)] = m$ ve $\text{der}[Q(x)] = n$ ve $m > n$ olmak üzere,

- $\text{der}[P(x) \pm Q(x)] = m$
- $\text{der}[P(x) \cdot Q(x)] = m + n$
- $\text{der}\left[\frac{P(x)}{Q(x)}\right] = m - n$
- $\text{der}[P(ax)] = m$
- $\text{der}[P(x^a)] = m \cdot a$, $\text{der}[P^a(x)] = m \cdot a$
- $\text{der}[P(Q(x))] = m \cdot n$ dir.



1. I. $P(x) = x^3 - \frac{1}{2}x^2 + \sqrt{3}x + \pi$

II. $Q(x) = x^2 + 7x + \frac{2}{x} + 3$

III. $R(x) = a^2 - a \quad (a \in \mathbb{R})$

IV. $S(x) = 7$

V. $T(x) = \frac{2x^2 + 3}{x - 1}$

Yukarıda verilen ifadelerden hangileri bir polinom belirtmez?

A) Yalnız II

B) Yalnız III

C) I, IV ve V

D) II, III ve V

E) II ve V

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

polinomunun sabit terimi ile baş katsayısının toplamı kaçtır?

A) 4

B) 5

C) 6

D) 7

E) 8

3. $P(x) = (2m - 3)x^3 + 5x^2 + 3x - (m + 4)$

polinomunun sabit terimi ile baş katsayısının toplamı -3 olduğuna göre, m kaçtır?

A) 1

B) 2

C) 3

D) 4

E) 5

4. $P(x) = (m + 4)x^5 + 4x^{n+1} - 3$

ifadesi üçüncü dereceden bir polinom belirttiğine göre, m . n çarpımı kaçtır?

A) -8

B) -6

C) -4

D) -2

E) 0

5. $P(x) = x^6 + \frac{18}{x^{n+2}} - 3x^{n-3} + 7$

ifadesi bir polinom belirttiğine göre, n nin alabileceği farklı değerlerin toplamı kaçtır?

A) 19

B) 21

C) 23

D) 25

E) 27

6. $P(x) = 2x^{m+4} + 3x^{9-m} + 5$

ifadesi bir polinom belirttiğine göre, m nin alabileceği farklı değerlerin toplamı kaçtır?

A) 30

B) 35

C) 40

D) 45

E) 50

7. $P(x) = (a + b - 4)x^3 - (a - 2b - 1)x + 8$

ifadesi bir sabit polinom belirttiğine göre, a . b çarpımı kaçtır?

A) 12

B) 10

C) 6

D) 3

E) 2



8. $P(x) = (a + 4)x^2 + bx - 5x + 10$

ifadesi sabit polinom ve

$$Q(x) = (c - 2)x + d - 7$$

ifadesi sıfır polinomu olduğuna göre, $a \cdot b + c \cdot d$ ifadesinin değeri kaçtır?

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

9. $P(x) = (m + 3)x^2 - 5x + n - 7$

$$Q(x) = 6x^2 + (k - 2)x + 3$$

polinomları birbirine eşit olduğuna göre, $m \cdot n + k$ ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 30 B) 27 C) 24 D) 21 E) 18

10. $P(x) = (a^2 - 1)x^3 + 3x + c - 4$

$$Q(x) = 8x^3 + (b^3 - 5)x + 3c - 10$$

polinomları birbirine eşit olduğuna göre, $a + b + c$ toplamının en küçük değeri kaçtır?

- A) 8 B) 6 C) 4 D) 2 E) 0

11. $\frac{3x+2}{x^2-4} = \frac{A}{x-2} + \frac{B}{x+2}$

olduğuna göre, $A \cdot B$ çarpımı kaçtır?

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

12. $\frac{12}{x^2-4x+3} = \frac{A}{x-3} + \frac{B}{x-1}$

olduğuna göre, $A + B$ toplamı kaçtır?

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

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

olduğuna göre, $A \cdot B \cdot C$ çarpımı kaçtır?

- A) -16 B) -8 C) 0 D) 8 E) 16

14. $P(x) = 3x^4 - 2x^3 + m$

polinomu için $P(-1) = 3$ olduğuna göre, m kaçtır?

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

15. $P(x) = x^2 + ax + 5$

polinomunda $P(3) = 2$ olduğuna göre, $P(2)$ değeri kaçtır?

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



1. $P(x) = (x - 1)^6 + (x - 1)^2 + 3$
polinomu için $P(\sqrt{5} + 1)$ değeri kaçtır?
A) 140 B) 133 C) 126 D) 119 E) 112
2. $P(x) = ax^2 + bx + 1$
polinomunda $P(-2) = 19$ ve $P(1) = -2$ olduğuna göre, b kaçtır?
A) -5 B) -3 C) -1 D) 1 E) 3
3. $P(x) = x^2 - 2x + 3$
olduğuna göre, $P(x + 4)$ polinomunun eşiti aşağıdakilerden hangisidir?
A) $x^2 + 6x + 11$ B) $x^2 - 6x - 11$
C) $x^2 + 8x - 10$ D) $x^2 - 8x + 10$
E) $x^2 + 8x + 10$
4. $P(x + 2) = x^2 + x + 4$
olmak üzere, $P(1) + P(4)$ toplamı kaçtır?
A) 20 B) 18 C) 16 D) 14 E) 12

5. $P(3x + 5) = mx^2 + (n - 2)x + 6$ ve $P(2) = 10$
olduğuna göre, $m - n$ farkı kaçtır?
A) 4 B) -2 C) 0 D) 2 E) 4
6. $P(2x - 3) = ax^2 + bx - 8$
polinomu veriliyor.
 $P(1) = 6$ ve $P(-1) = -3$
olduğuna göre, $a + b$ toplamı kaçtır?
A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6
7. $P(x + 4) = x^2 + 3x - 10$
olduğuna göre, $P(x - 1)$ polinomunun eşiti aşağıdakilerden hangisidir?
A) $x^2 - 7x$ B) $x^2 - 7x + 1$
C) $x^2 + 7x$ D) $x^2 + 7x - 1$
E) $x^2 + 7x - 35$
8. $P(x + 1) = x^3 - 3x^2 + 3x - 1$
olduğuna göre, $P(x - 2)$ polinomunun eşiti aşağıdakilerden hangisidir?
A) $x^3 - 15x^2 + 75x - 125$
B) $x^3 - 12x^2 + 48x - 64$
C) $x^3 - 9x^2 + 27x - 27$
D) $x^3 - 6x^2 + 12x - 8$
E) $x^3 - 3x^2 + 3x + 1$



9. $P(x) = (x^2 - x + m - 2)^3$
polinomunun sabit terimi 125 olduğuna göre, m kaçtır?

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

10. $P(x) = (x^3 - 2x^2 + m)^4$
polinomunun sabit terimi 16 olduğuna göre, katsayıları toplamının alabileceği farklı değerlerin toplamı kaçtır?

A) 78 B) 80 C) 82 D) 84 E) 86

11. $P(x - 2) = x^2 + 5x + 4$
olduğuna göre, $P(2x + 1)$ polinomunun sabit terimi kaçtır?

A) 30 B) 28 C) 26 D) 24 E) 22

12. $P(x + 4) = x^2 + 3x + m$
olmak üzere, $P(3x - 2)$ polinomunun sabit terimi 13 olduğuna göre, m kaçtır?

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

13. a ve b birer pozitif tam sayı olmak üzere,

$$P(x) = (x + a) \cdot (x + b)$$

polinomunun katsayıları toplamı 55 olduğuna göre, $a + b$ toplamı kaçtır?

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

14. $P(x) = (x^2 + x + 2)^2$

polinomunun çift dereceli terimlerinin katsayıları toplamı m , tek dereceli terimlerinin katsayıları toplamı n olduğuna göre, $m \cdot n$ çarpımı kaçtır?

A) 65 B) 60 C) 55 D) 50 E) 45

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

olduğuna göre, $P(x + 6)$ polinomunun katsayıları toplamı kaçtır?

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

16. $P(x + 1) = x^2 - mx + 3$

olmak üzere, $P(x - 1)$ polinomunun sabit terimi 17 olduğuna göre, $P(x + 2)$ polinomunun katsayıları toplamı kaçtır?

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

sonuç yayınları

1. B 2. A 3. A 4. D 5. D 6. D 7. A 8. B 9. E 10. C 11. B 12. A 13. B 14. B 15. A 16. B



1. $P(x) = x^3 - x^2 + 1$
 $Q(x) = -x^3 + 2x^2 - 3x + 4$
olduğuna göre, $(P - Q)(x)$ polinomunun katsayıları toplamı kaçtır?
A) 3 B) 2 C) 1 D) 0 E) -1

2. $P(x) - Q(x) = x^2 + 3x$
 $P(x) + Q(x) = 2x^3 - 5x^2 + x + 6$
olduğuna göre, $Q(x)$ polinomu aşağıdakilerden hangisidir?
A) $x^3 - 2x^2 + 2x + 3$ B) $x^3 - 2x^2 - x + 3$
C) $x^3 - 3x^2 - x + 3$ D) $x^3 - 3x^2 + 2x + 3$
E) $x^3 - 3x^2 - x - 3$

3. $P(x) = x^2 - x - 1$
 $Q(x) = x^2 + 2x + 3$
olduğuna göre, $P(x) \cdot Q(x)$ polinomunda x^3 lü terimin katsayısı kaçtır?
A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

4. $P(x) = x^2 - 2x$ olduğuna göre,
 $(x + 2) \cdot P(x + 1)$
ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?
A) $x^3 + x^2 + x + 2$ B) $x^3 + 2x^2 + x - 2$
C) $x^3 + x^2 - 2x - 2$ D) $x^3 + 2x^2 - x - 2$
E) $x^3 + 2x^2 + x + 2$

5. $P(x - 1) + P(x + 2) = 6x - 1$
olduğuna göre, $P(5)$ değeri kaçtır?
A) 5 B) 9 C) 13 D) 17 E) 21

6. $P(x) + P(x - 1) = 4x^2 - 10x + 15$
olduğuna göre, $P(4)$ değeri kaçtır?
A) 27 B) 25 C) 23 D) 21 E) 19

7. $P(x) = 3x^2 - 7x + a$
 $Q(x) = bx + c$
polinomları veriliyor.
 $P(x) = (x - 2) \cdot Q(x)$ olduğuna göre, $a + b + c$ toplamı kaçtır?
A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

8. $P(x + 2) = P(x + 4) + x^3 - 2x + 1$
olmak üzere, $P(2x - 1)$ polinomunun katsayıları toplamı 20 olduğuna göre, $P(4x - 1)$ polinomunun sabit terimi kaçtır?
A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4



9. $P(x+1) + (x-2) \cdot Q(x+1) = x^3 - x + 1$ olmak üzere, $P(x-1)$ polinomunun sabit terimi 3 olduğuna göre, $Q(4-5x)$ polinomunun katsayılar toplamı kaçtır?

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

10. $P(x) = x^4 + x^3 + 4$ polinomunun $Q(x) = x^2 - 2x + 3$ polinomuna bölümünden elde edilen bölüm ve kalan polinomlarının toplamının eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

11. $P(x)$ polinomunun $x+5$ ile bölümünden elde edilen bölüm $x-3$, kalan ise 2 dir.

Buna göre, $P(x)$ polinomu aşağıdakilerden hangisidir?

A) $x^2 - 3x - 10$ B) $x^2 + 2x - 13$
C) $x^2 - 2x - 6$ D) $x^2 + 3x - 8$
E) $x^2 + 4x - 3$

12. $P(x)$ polinomunun $x-2$ ile bölümünden elde edilen bölüm $x^2 - x - 1$, kalan ise 4 tür.

Buna göre, $P(3)$ değeri kaçtır?

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

13. $P(x) = x^5 + x^2$

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

olmak üzere,

$$\text{der}[P(x) \cdot Q(x)] + \text{der}[P(x)] \cdot \text{der}[Q(x)]$$

ifadesinin değeri kaçtır?

A) 16 B) 20 C) 23 D) 27 E) 30

14. $\text{der}[P(x)] = 7$ ve $\text{der}[Q(x)] = 4$ olduğuna göre,

$$P(2x) + Q(x^2)$$

polinomunun derecesi kaçtır?

A) 8 B) 11 C) 14 D) 20 E) 28

15. $\text{der}[P(x)] = 6$ ve $\text{der}[Q(x)] = 2$ olduğuna göre,

$$\frac{P(x)}{Q(x)} \text{ polinomunun derecesi kaçtır?}$$

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

16. $\text{der}[P(x)] = 3$ ve $\text{der}[Q(x)] = 2$

olduğuna göre,

$$\text{der}[P(Q(x))] \cdot \text{der}[Q(P(x-1))]$$

çarpımı kaçtır?

A) 9 B) 16 C) 25 D) 36 E) 49



1. $\text{der}[P(x)] = 4$ ve $\text{der}[Q(x)] = 5$

olduğuna göre,

$$\text{der}[P(x^3 + 1) \cdot Q^3(x^2 - 1)]$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 34 B) 36 C) 38 D) 40 E) 42

2. $\text{der}[P^3(x) \cdot Q(x)] = 19$

$$\text{der}\left[\frac{P(x)}{Q(x)}\right] = 1$$

olduğuna göre, $\text{der}[P(x)]$ kaçtır?

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

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

polinomunun $2x + 4$ ile bölümünden kalan kaçtır?

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

4. $P(x) = x^2 + ax - 7$

polinomunun $x - 3$ ile bölümünden kalan 8 olduğuna göre, a kaçtır?

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

5. $P(x) = x^2 + 4x + a$

polinomu $x - 2$ ile tam bölünebildiğine göre, $x + 1$ ile bölümünden kalan kaçtır?

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

6. $P(x) = x^2 + ax + b$

polinomunun $x - 3$ ile bölümünden kalan 42 dir.

$P(x)$ polinomu $x + 4$ ile tam bölünebildiğine göre, $a \cdot b$ çarpımı kaçtır?

- A) 36 B) 48 C) 60 D) 72 E) 84

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

olduğuna göre, $P(x + 3)$ polinomunun $x + 4$ ile bölümünden kalan kaçtır?

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

8. $P(x) = x^2 + (a + 1) \cdot x + a - 2$

polinomu veriliyor.

$P(x - 2)$ polinomunun $x + 5$ ile bölümünden kalan 4 olduğuna göre, a kaçtır?

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



9. $P(x) = 3x^3 - 6x^2 + ax - 2$
polinomunun bir çarpanı $x - 2$ dir.
Buna göre, $P(x)$ polinomunun katsayıları toplamı kaç-
tır?
A) -4 B) -2 C) 0 D) 2 E) 4

10. $P(x - 2) = Q(2x - 5) + 2x - 5$
bağıntısı veriliyor.
 $P(x)$ polinomunun $x - 3$ ile bölümünden kalan 12 ol-
duğuna göre, $Q(x)$ polinomunun $x - 5$ ile bölümünden
kalan kaçtır?
A) 5 B) 6 C) 7 D) 8 E) 9

11. $\frac{P(x+2)}{Q(x-1)} = x^2 + x - 3$
bağıntısı veriliyor. $Q(x + 3)$ polinomunun sabit terimi 1
olduğuna göre, $P(x + 5)$ polinomunun katsayıları toplamı
kaçtır?
A) 18 B) 17 C) 16 D) 15 E) 14

12. $P(x)$ ve $Q(x)$ polinomlarının $x - 2$ ile bölümlerinden kalanlar
sırasıyla 5 ve 1 dir.
 $3.P(x) - m.Q(x)$ polinomu $x - 2$ ile tam bölünebildiğine
göre, m kaçtır?
A) 3 B) 6 C) 9 D) 12 E) 15

13. $P(x) = 2x^3 - ax + 4$
polinomu veriliyor.
 $P(x - 2)$ polinomunun $x - 4$ ile bölümünden kalan ile
 $P(x - 4)$ polinomunun $x - 2$ ile bölümünden kalan birbi-
rine eşit olduğuna göre, a kaçtır?
A) 2 B) 4 C) 8 D) 16 E) 32

14. $(x - 2).P(x + 1) = x^2 - 7x + a$
olduğuna göre, $P(3)$ değeri kaçtır?
A) -3 B) -1 C) 0 D) 1 E) 3

15. $(x + 2).P(x) = x^2 + ax - 6$
olduğuna göre, $P(x + a)$ polinomunun sabit terimi kaçtır?
A) 0 B) -1 C) -2 D) -3 E) -4

16. $(x - 3).P(x) = x^2 + ax - 12$
olduğuna göre, $P(x)$ polinomunun $x - 3$ ile bölümünden
kalan kaçtır?
A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7



1. $P(x)$ polinomunun $x^2 - 16$ ile bölümünden kalan $3x - 1$ olduğuna göre, $x - 4$ ile bölümünden kalan kaçtır?

A) 9 B) 10 C) 11 D) 12 E) 13

2. $P(x)$ polinomunun $x^2 - x - 12$ ile bölümünden kalan $3x + 7$ olduğuna göre, $x - 4$ ile bölümünden kalan kaçtır?

A) 10 B) 13 C) 16 D) 19 E) 22

3. $P(x)$ polinomunun $x^3 + 1$ ile bölümünden kalan $x^2 + 5x + 2$ olduğuna göre, $x + 1$ bölümünden kalan kaçtır?

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

4. $P(x) = x^{24} - 2x^{18} + 3x^4 + 4$ polinomunun $x^4 - 1$ ile bölümünden kalan aşağıdakilerden hangisidir?

A) $3x^2 + 4$ B) $2x^2 + 5$ C) $x^2 + 6$
D) $7 - x^2$ E) $8 - 2x^2$

5. $P(x) = x^{12} + ax^8 + 2x^4$

polinomunun $x^4 + 2$ ile bölümünden kalan 8 olduğuna göre, a kaçtır?

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

6. $P(x) = ax^3 + bx^2 + 3$

polinomunun $x^2 + 3$ ile bölümünden kalan $9x - 9$ olduğuna göre, $a.b$ çarpımı kaçtır?

A) -4 B) -6 C) -8 D) -10 E) -12

7. $P(x) = 2x^3 + x^2 + ax$

polinomunun $x^2 - x + 3$ ile bölümünden kalan $5x - 9$ olduğuna göre, a kaçtır?

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

8. $P(x) = x^3 + mx^2 - 2x + 1$

polinomunun $x^2 - x + 1$ ile bölümünden kalan $nx - 3$ olduğuna göre, $m + n$ toplamı kaçtır?

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



9. $P(x) = ax^3 + bx^2 - 8x - 4$
polinomu $x^2 - 4$ ile tam bölünebildiğine göre, $a.b$ çarpımı kaçtır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 6 E) 12

10. $P(x) = ax^3 + bx^2 - 7x + 3$
polinomu $x^2 - 2x - 3$ ile tam bölünebildiğine göre, $a.b$ çarpımı kaçtır?

A) -15 B) -18 C) -21 D) -24 E) -27

11. $P(x) = x^3 + nx^2 + x + m$
polinomu $x^2 - 5x + 6$ ile tam bölünebildiğine göre, $P(x + m + n)$ polinomunun katsayıları toplamı kaçtır?

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

12. $P(x) = 3x^4 - (m - 2)x^2 - (n + 5)x + m - 4$
polinomu $x^2 + x$ ile tam bölünebildiğine göre, $m.n$ çarpımı kaçtır?

A) -27 B) -24 C) -18 D) -15 E) -12

13. $P(x)$, baş katsayısı 1 olan üçüncü dereceden bir polinom olmak üzere,

$$P(2) = P(-1) = P(3) = 3$$

olduğuna göre, $P(x)$ polinomunun $x + 2$ ile bölümünden kalan kaçtır?

A) -10 B) -19 C) -18 D) -17 E) -16

14. $P(x)$ polinomunun $x + 4$ ile bölümünden kalan -3 ve $x - 3$ ile bölümünden kalan 11 olduğuna göre, $x^2 + x - 12$ ile bölümünden kalan aşağıdakilerden hangisidir?

A) $6x + 20$ B) $3x + 9$ C) $4x - 5$
D) $2x + 5$ E) $x + 8$

15. $P(x + 4)$ polinomunun sabit terimi 11 ve $P(x)$ polinomunun katsayıları toplamı 2 olduğuna göre, $P(x)$ polinomunun $x^2 - 5x + 4$ ile bölümünden kalan aşağıdakilerden hangisidir?

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

16. $P(x + 2)$ polinomunun $x - 1$ ile bölümünden kalan 7, $P(x - 1)$ polinomunun $x + 1$ ile bölümünden kalan 2 olduğuna göre, $P(x)$ polinomunun $x^2 - x - 6$ ile bölümünden kalan kaçtır?

A) $x - 3$ B) $x - 1$ C) $x + 2$
D) $x + 6$ E) $x + 4$

1. a bir tam sayı olmak üzere,

$$P(x) = (a+1)x^{b-7} + (2b-3a)\sqrt{x} + a.b + 1$$

ifadesi bir polinom belirtmekte olup bu polinomun derecesi ile baş katsayısının toplamı 9 olduğuna göre, sabit terimi kaçtır?

- A) 7 B) 25 C) 55 D) 97 E) 151

2. k bir tam sayı olmak üzere,

$$P(x) = (k-2)x^{k^2-16} + 1$$

polinomu sabit polinom olduğuna göre, $P(k)$ ifadesinin alabileceği farklı değerlerin toplamı kaçtır?

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

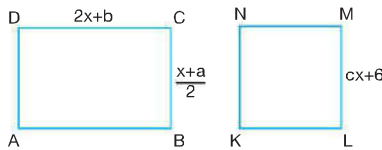
3. a, b ve c birer pozitif tam sayı olmak üzere,

$$P(x) = (a-3)x^2 - 5x^{b-2} + c + 1$$

ifadesi sıfır polinomu belirttiğine göre, $a + b + c$ toplamı kaçtır?

- A) 5 B) 6 C) 7 D) 9 E) 11

- 4.



Yukarıdaki şekilde verilen ABCD dikdörtgeni ile KLMN karesinin alanları sırasıyla $P(x)$ ve $Q(x)$ polinomlarıyla ifade ediliyor.

a, b ve c birer pozitif tam sayı ve $P(x) = Q(x)$ olduğuna göre, $a + b + c$ toplamı kaçtır?

- A) 16 B) 17 C) 18 D) 19 E) 20

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

$$Q(x) = ax^2 + bx + c$$

polinomları veriliyor.

$P(x+2) = Q(x)$ olduğuna göre, $a + b + c$ toplamı kaçtır?

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

6. $P(x-1) = ax^2 + bx + c$

$$Q(x+2) = x^2 - 2x + 4$$

polinomları veriliyor. $P(x) = Q(x)$ olduğuna göre, $\frac{a+c}{b}$ ifadesinin değeri kaçtır?

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

7. $P(x+1) = x^2 - 6x + 13$

olduğuna göre, $P(4+\sqrt{3})$ değeri kaçtır?

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

8. m ve n birer gerçekte sayı olmak üzere,

$$P(x) = (x+m) \cdot (x+n)$$

polinomunun sabit terimi 9, katsayıları toplamı 17 olduğuna göre, $m^2 + n^2$ toplamı kaçtır?

- A) 29 B) 30 C) 31 D) 32 E) 33

9. $(x + 4) \cdot P(x) = x^3 + 4x^2 - 2x + m$

bağıntısı veriliyor.

Buna göre, $P(x - 5)$ polinomunun katsayıları toplamı kaçtır?

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

10. Baş katsayıları birbirinden farklı olan $P(x)$ ve $Q(x)$ polinomları için

$$\text{der}[P(x)] = 2a - 3$$

$$\text{der}[Q(x)] = a + 1$$

$$\text{der}[P(x) - Q(x)] = 3$$

olduğuna göre, a kaçtır?

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

11. $P(x) = x^4 - 1$ polinomunun $Q(x)$ polinomuna bölümünden elde edilen bölüm polinomu $x^2 - 2x + 5$ ve kalan polinomu $-12x + 4$ olduğuna göre, $Q(x + 2)$ polinomunun sabit terimi kaçtır?

- A) 3 B) 5 C) 7 D) 9 E) 11

12. $P(x)$ polinomunun $x^2 - 3x$ ile bölümünden elde edilen bölüm $Q(x)$, kalan $2x - 5$ tir.

Buna göre, $P(x)$ polinomunun $x - 3$ ile bölümünden elde edilen bölüm ile kalanın toplamı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $Q(x) + 2$ B) $Q(x) + 3$ C) $x \cdot Q(x) + 2$
D) $x \cdot Q(x) + 3$ E) $x \cdot Q(x) + 4$

13. $P(x)$ dördüncü dereceden bir polinom olmak üzere, bu polinom ile ilgili olarak aşağıdakiler bilinmektedir.

- Katsayıları toplamı 60 tir.
- Sabit terimi -24 tür.
- $x - 2$, $x + 3$ ve $x + 4$ ile tam bölünebilmektedir.

Buna göre, $P(x)$ polinomunun baş katsayısı kaçtır?

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

14. $P(x) = (x + 5)^4 + (x - 1)^6$

polinomunda x^3 lü terimin katsayısı kaçtır?

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

15. $\text{der}[P(x)] = 6$

$$\text{der}[Q(x)] = 3$$

olduğuna göre,

I. $\text{der}[P(x) + Q(x)] = 9$

II. $\text{der}\left[\frac{P(x)}{Q(x)}\right] = 2$

III. $\text{der}[P(x)] = \text{der}[Q(x^2)]$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

16. a bir pozitif tam sayı olmak üzere,

$$P(x) = (x^2 + 1)^4 \cdot (x^3 - x)^a \cdot (x^4 + 7)^{a-1}$$

polinomunun derecesi 25 olduğuna göre, a kaçtır?

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



1. $P(x) = x^4 + mx^2$

polinomunun bir çarpanı $x + 4$ tür.

Buna göre, $P(x)$ polinomunun çarpanlarından biri aşağıdakilerden hangisidir?

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

2. $P(x + 1)$ ve $Q(x - 2)$ polinomlarının $x - 1$ ile bölümlerinden kalanlar sırasıyla 3 ve 5 tir.

Buna göre,

$$(x - 1) \cdot P(x + 4) + (x + 1) \cdot Q(x + 1)$$

polinomunun $x + 2$ ile bölümünden kalan kaçtır?

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

3. $P(x) = (x - 15) \cdot (x - 14) \cdot (x - 13) \cdot \dots \cdot (x - 9)$

olduğuna göre, $P(x - 2)$ polinomunun $x - 10$ ile bölümünden kalan kaçtır?

- A) $-7!$ B) $-6!$ C) $5!$ D) $6!$ E) $7!$

4. $P(x) = (x - 1) \cdot (x - 2) \cdot (x - 3) \cdot \dots \cdot (x - 10)$

polinomu,

- I. $x^2 - 9$
II. $(x - 7)^2 - 4$
III. $(x - 5)^2 - 49$

ifadelerinden hangileri ile tam bölünebilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5. $P(x^3) = 3x^6 + (a - 2)x^4 - 5x^3$

polinomu veriliyor.

Buna göre, $P(x)$ polinomunun $x - a$ ile bölümünden kalan kaçtır?

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

6. $P(x) = ax^5 + bx^3 - 5$

polinomunun $x - 3$ ile bölümünden kalan 7 olduğuna göre, $x + 3$ ile bölümünden kalan kaçtır?

- A) -17 B) -12 C) -2 D) 2 E) 12

7. a, b ve c birer pozitif tam sayı olmak üzere,

$$P(x) = (x - 6)^a - (x - 8)^a + b + c - 4$$

polinomu $x - 7$ ile tam bölünebildiğine göre,

- I. a tek sayı ise $b + c = 5$ tir.
II. a çift sayı ise $b + c = 4$ tür.
III. a, b, c çarpımı çifttir.

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

8. $P(x) = x^3 + ax^2 + 4x + b$

polinomunun $(x + 1)^2$ ile bölümünden kalan $x + 3$ olduğuna göre, $a + b$ toplamı kaçtır?

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

9. $P(x + 2) = ax + b$

polinomu veriliyor.

$P(x + 4)$ polinomunun $P(x)$ polinomuna bölümünden kalan aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $-4a$ B) $-2a$ C) $-2b$ D) $4a$ E) $2b$

10. $P(x)$ polinomunun $x^2 - 4x - 12$ ile bölümünden kalan $x + 4$ olduğuna göre, $P^2(x)$ polinomunun $x^2 - 4x - 12$ ile bölümünden kalan aşağıdakilerden hangisi ile tam bölünebilir?

- A) $x + 1$ B) $4x + 5$ C) $x + 3$
D) $3x + 7$ E) $2x + 5$

11. $P(x)$ polinomunun $(x + 1) \cdot (x - 2) \cdot (x + 3)$ ile bölümünden kalan $(x + 1) \cdot (x + 3)$ tür.

Buna göre, $P(x)$ polinomunun $(x - 2) \cdot (x + 3)$ ile bölümünden kalan aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $x + 6$ B) $x + 12$ C) $2x + 3$
D) $3x + 9$ E) $4x + 15$

12. $P(x + 5) = (x + 3) \cdot Q(x) + 9$

$P(2x - 6) = (x - 2) \cdot R(x) - 3$

olduğuna göre, $P(x)$ polinomunun $x^2 - 4$ ile bölümünden kalan aşağıdakilerden hangisidir?

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

13. $P(x)$ polinomunun $x + a$ ile bölümünden kalan b , $x + b$ ile bölümünden kalan a olduğuna göre,

$P(x)$ polinomunun $x^2 + (a + b)x + a \cdot b$ ile bölümünden kalan aşağıdakilerden hangisi olabilir?

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

14. $P(x)$ polinomunun $x^2 - 4$ ile bölümünden kalan $x + 3$, $x^2 - 2x - 15$ ile bölümünden kalan $12 - x$ olduğuna göre, $P(x)$ polinomunun $x^2 + x - 6$ ile bölümünden kalan aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $-2x + 9$ B) $-x + 6$ C) x
D) $x + 3$ E) $3x + 6$

15. $P(x) = x^{53} + x^{27} + x^7 + x^6 + 1$

polinomunun $x^2 - x + 1$ ile bölümünden kalan aşağıdakilerden hangisidir?

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

16. $P(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$

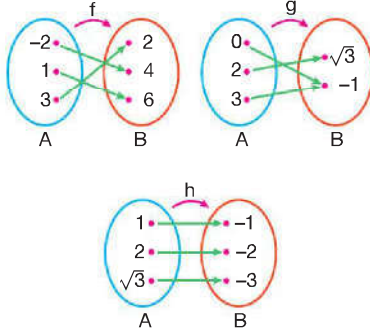
polinomu $(x - 1)^3$ ifadesine tam bölünebildiğine göre,

$\frac{a + c}{b - d}$ ifadesinin değeri kaçtır?

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

1. Bir $P(x)$ polinomunda her bir terimin derecesi A kümesinin ve her bir terimin katsayısı B kümesinin elemanı olarak yazılıyor.

Aşağıda tanım kümesi A ve değer kümesi B olan f , g ve h fonksiyonları gösterilmiştir.



Buna göre; f , g ve h fonksiyonlarından hangileri $P(x)$ polinomuna ait olabilir?

- A) Yalnız f B) Yalnız g C) Yalnız h
D) f ve g E) g ve h

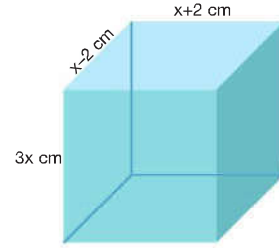
2. Kitaplarının satışını internet üzerinden yapan bir yayınevinin sattığı kitapların x tanesinin maliyeti $10x + 5$ TL dir.

Bu kitapların x tanesinin satışından elde edilen TL cinsinden toplam gelir ise $0,2x^2 + 12x + 20$ ifadesi ile hesaplanabilmektedir.

Bu yayınevinin x tane kitaptan elde ettiği TL cinsinden kâr $P(x)$ polinomu ile hesaplandığına göre, 150 tane kitap satıldığında elde edilen kâr kaç TL dir?

- A) 3715 B) 4225 C) 4815
D) 5235 E) 5645

- 3.



Yukarıdaki şekilde gösterilen dikdörtgenler prizması şeklindeki kutunun ayrıtları $x - 2$, $x + 2$ ve $3x$ cm dir.

$x > 2$ olmak üzere, kutunun hacmi $P(x)$ polinomu şeklinde ifade edilmektedir.

Buna göre, $P(x)$ polinomu için,

- I. Katsayıların toplamı -9 dur.
II. Sabit terimi -4 tür.
III. Çift dereceli terimlerinin katsayıların toplamı 0 dir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

- 4.

Polinom	Polinomun derecesi	Polinomun başkatsayısı	Polinomun sabit terimi	Polinomun katsayılar toplamı
$P(x)=2x^4-3x^2+4x+7$	4	a	7	10
$Q(x)=x^3-5x^4-3$	b	c	-3	-7
$R(x)=3x^5-2x^3+x^2-8$	5	3	d	e

Yukarıdaki tabloda $P(x)$, $Q(x)$ ve $R(x)$ polinomlarının derecesi, başkatsayısı, sabit terimi ve katsayılar toplamı gösterilmiştir.

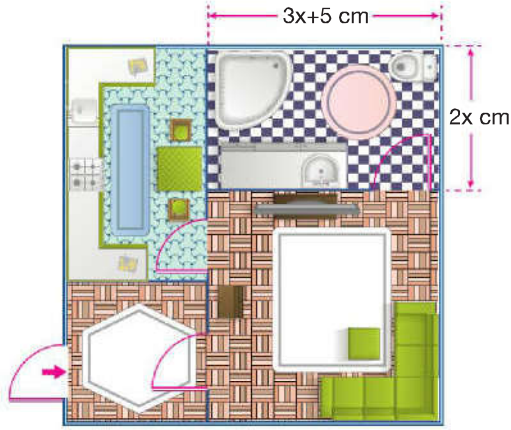
Buna göre,

- I. $d + 2b = 0$
II. $3a + e = 0$
III. $a + b + c = 0$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

5.



Yukarıdaki şekilde inşaat mühendisi Okan Bey'in çizdiği kare biçimindeki bir ev planı verilmiştir.

Mutfak ve banyo birbirine eş dikdörtgenlerdir.

Bu plana göre, oturma odasının kapladığı alan ile antrenin kapladığı alan arasındaki farkı cm^2 cinsinden ifade eden $Q(x)$ polinomu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $3x^2 + 20x + 25$ B) $3x^2 - 20x - 25$
 C) $5x^2 - 30x + 25$ D) $5x^2 + 30x + 25$
 E) $9x^2 + 25x - 20$

6. Bir $P(x)$ polinomunda derecesi n olan terimin katsayısı $f(n) = 2n - 5$ fonksiyonu ile hesaplanmıştır.

ÖRNEK: $P(x) = ax^3 + bx$ polinomunda

$$a = f(3) = 1 \text{ ve } b = f(1) = -3$$

olduğundan

$$P(x) = x^3 - 3x$$

şeklindedir.

Buna göre,

$$P(x) = mx^2 + k$$

polinomunda $m + k$ toplamı kaçtır?

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

7.



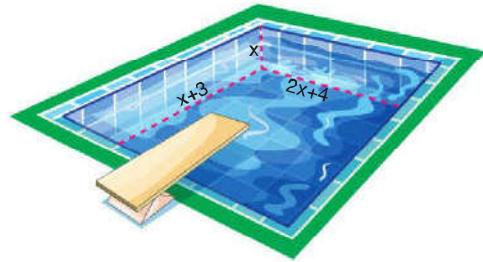
Dilara Şekil I de yüksekliği $6x + 2$ cm ve taban çevresi $4x$ cm olan silindir şeklindeki kutunun yan yüzeyini çiçek desenli bir kâğıtla kaplamak istiyor. Bu iş için Şekil II deki gibi bir kenarı $6x + 2$ cm ve alanı $(24x^2 + 38x + 10) \text{ cm}^2$ olan dikdörtgen şeklinde bir kâğıt satın alıyor.

Dilara, kâğıdın tamamını Şekil III teki gibi kesmeden kullanacak ve kâğıdın üst üste gelen kısmına yapıştırıcı sürecektir.

Buna göre, yapıştırıcı sürülen alanın x türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $20x + 5$ B) $20x + 10$ C) $30x + 10$
 D) $30x + 5$ E) $40x + 20$

8.

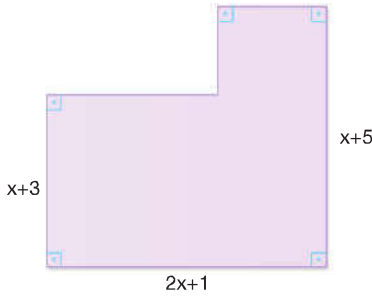


Yukarıda metre cinsinden boyutları verilen yüzme havuzunun taban alanı $P(x)$ polinomu ile yan yüzeylerinin toplam alanı ise $Q(x)$ polinomu ile ifade ediliyor.

Buna göre, havuzun derinliği 2 metre olduğunda yan yüzeylerin alanları toplamı taban alanından kaç m^2 fazla olur?

- A) 12 B) 10 C) 8 D) 6 E) 4

9.



Yukarıda cm cinsinden kenar uzunlukları verilen şeklin alanı $P(x)$ polinomu ile ifade edilmektedir.

Buna göre, $P(x - 2)$ polinomunun $x + 1$ ile bölümünden kalan kaçtır?

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

10. Aşağıda bir polinomun başka polinomlar tarafından modellenışı gösterilmiştir.

$$P(x) = \begin{array}{|c|c|} \hline & \\ \hline & \\ \hline \end{array}$$

Burada $P(x)$ polinomunun $Q(x)$ polinomu ile bölümünden elde edilen bölüm $R(x)$, kalan ise $K(x)$ olarak verilmiştir.

$$P(x) = \begin{array}{|c|c|} \hline & \\ \hline & \\ \hline \end{array} \quad P(x) = \begin{array}{|c|c|} \hline & \\ \hline & \\ \hline \end{array}$$

olduğuna göre, $P(x)$ polinomunun $x^2 + x - 6$ ile bölümünden elde edilen kalan aşağıdakilerden hangisidir?

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

11. $P(x)$ bir polinom olmak üzere, $P(a) = 0$ eşitliğini sağlayan a değerine $P(x)$ polinomunun bir kökü denir.

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

$$Q(x) = P(2x) - 12$$

olduğuna göre,

- I. -3
II. -1
III. 1

sayılarından hangileri $Q(x)$ polinomunun köküdür?

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

12. $P(x)$ bir polinom olmak üzere,

$$P(1) = P(2) = P(3) = P(4) = P(5) = P(6) = 0$$

eşitliği verilmiştir.

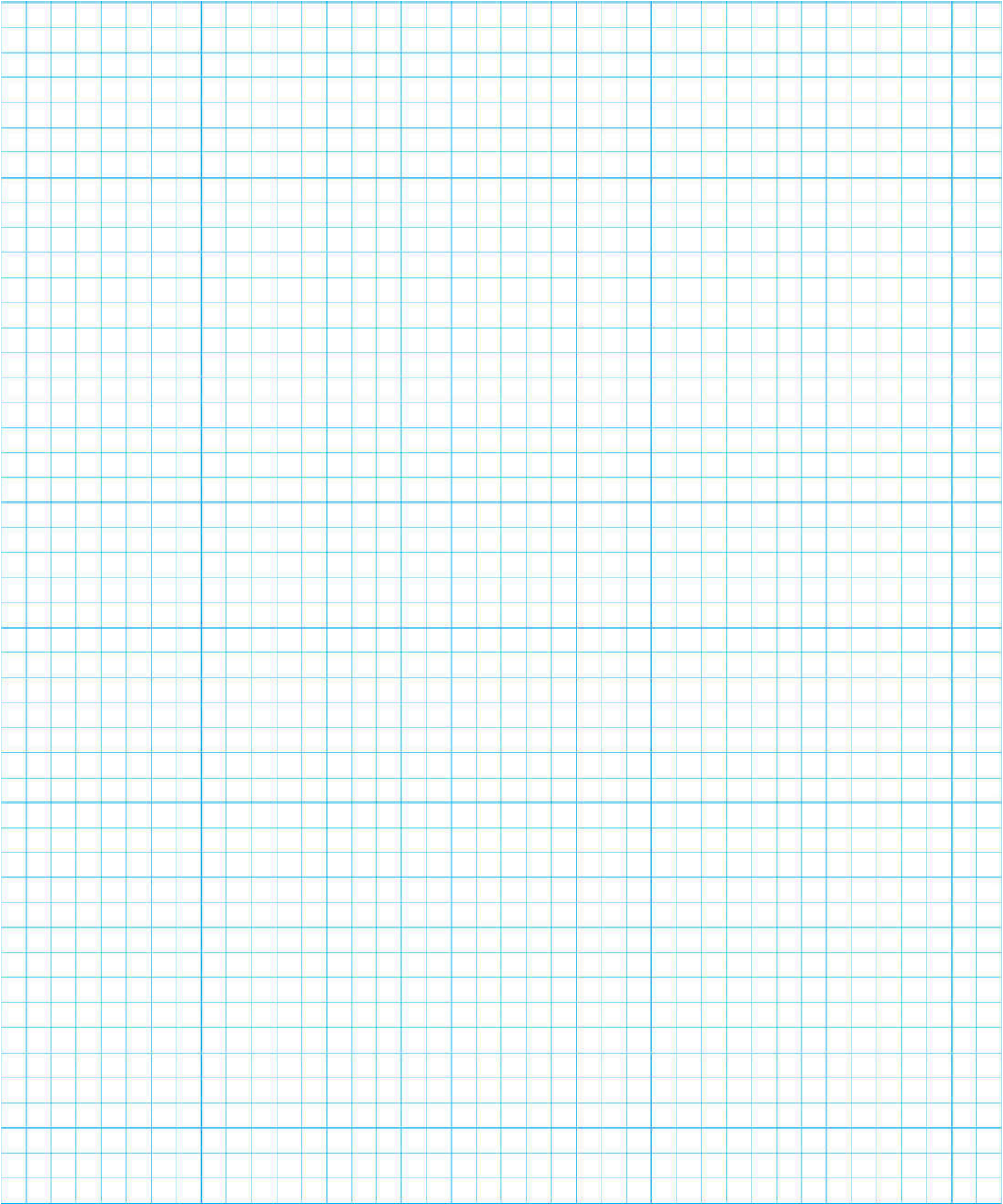
Buna göre, $P(x)$ polinomu,

- I. $x^2 - 4$
II. $(x - 4)^2 - 4$
III. $(x - 1)^2 - 4$

ifadelerinden hangilerine kesinlikle tam bölünür?

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

Notlar ...



II. DERECE DENKLEMLER

İKİNCİ DERECE DENKLEMLER

$a, b, c \in \mathbb{R}$ ve $a \neq 0$ olmak üzere,
 $ax^2 + bx + c = 0$ ifadesine x e bağlı **ikinci dereceden bir bilinmeyenli denklem** denir.

➤ Denklemi sağlayan her bir değere **denklemin kökü** denir.

 $ax^2 + bx + c$ Şeklindeki Üç Terimlili Çarpanlara Ayırma

$a, b, c \in \mathbb{R}$ ve $a \neq 0$ olmak üzere,

i. $a = 1$ ise $x^2 + bx + c$ ifadesi çarpanlara ayrılırken çarpımları c , toplamları b olan sayılar bulunur.

$c = m \cdot n$ ve $b = m + n$ ise

$$x^2 + bx + c = (x + n) \cdot (x + m)$$

ii. $a \neq 1$ ise $x^2 + bx + c$ ifadesinde

$a = p \cdot k$, $c = m \cdot n$ ve $b = p \cdot n + m \cdot k$ ise

$$ax^2 + bx + c = (px + m) \cdot (kx + n)$$

$$\begin{array}{cc} \downarrow & \downarrow \\ px & m \\ kx & n \end{array}$$

 $ax^2 + bx + c = 0$ Denklemnin Çözüm Kümesinin Bulunması

$ax^2 + bx + c = 0$ denkleminin kökleri x_1 , $\Delta = b^2 - 4ac$ olmak üzere,

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, x_2 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \text{ olup,}$$

$$\mathcal{C} = \left\{ \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \right\} \text{ olur.}$$

$b^2 - 4ac < 0$ ise $\sqrt{b^2 - 4ac} \notin \mathbb{R}$ olduğundan gerçekte sayılar kümesinde denklemin çözüm kümesi boş kümedir.

İkinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemlerin Genel Çözümü

$$ax^2 + bx + c = 0$$

denklemi her zaman çarpanlarına ayrılmayabilir. Bu durumda aşağıdaki yol izlenir:

$$ax^2 + bx + c = 0$$

denkleminde, $\Delta = b^2 - 4ac$ ifadesine denklemin **diskriminantı** denir.

1. $\Delta > 0$ ise denklemin farklı iki gerçekte kökü vardır. Bu kökler,

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} \text{ ve } x_2 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} \text{ dir.}$$

2. $\Delta = 0$ ise denklemin eşit iki gerçekte kökü vardır.

$$x_1 = x_2 = -\frac{b}{2a}$$

3. $\Delta < 0$ ise denklemin gerçekte kökü yoktur.

NOT: İkinci dereceden bir denklem için

- eşit iki kökü vardır.
- çakışık iki kökü vardır.
- çift katlı kökü vardır.
- çözüm kümesi bir elemanlıdır.
- kökler farkı sıfırdır.
- tam kare şeklindedir.

yorumlarının yapılabilmesi için denkleminin diskriminantı sıfır olmalıdır. ($\Delta = 0$)

II. DERECE DENKLEMLER

İkinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemin Kökleri ve Katsayıları Arasındaki Bağlılıklar

$ax^2 + bx + c = 0$ denkleminin kökleri x_1 ve x_2 olmak üzere,

$$1. \quad x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$$

$$2. \quad x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$$

Kökleri Verilen İkinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemin Yazılması

Kökleri x_1 ve x_2 olan ikinci dereceden denklem

$T = x_1 + x_2$ ve $\bar{C} = x_1 \cdot x_2$ olmak üzere,

$x^2 - Tx + \bar{C} = 0$ dir.

- Rasyonel katsayılı ikinci dereceden bir bilinmeyenli denklemin köklerinden biri $a + \sqrt{b}$ ise diğeri $a - \sqrt{b}$ dir.

İKİNCİ DERECEYE DÖNÜŞTÜRÜLEBİLEN DENKLEMLER VE DENKLEM SİSTEMLERİ

- Verilen denklemlerde, benzer ifadeler yeniden adlandırılarak (**değişken değiştirme**) ikinci dereceden denkleme dönüştürülüp çözüm kümesi bulunur.
- Kök içinde bilinmeyen bulunan denklemlere **köklü denklemler** denir. Köklü denklemler $\sqrt[n]{f(x)} = g(x)$ biçimine getirilir ve eşitliğin her iki tarafının n . kuvveti alınıp kökten kurtararak elde edilen denklem çözülür.

Bulunan köklerin ilk denklemi sağlayıp sağlamadığı kontrol edilir.

sonuç yayınları

KONU ÖZETİ



1. $x^{m-3} + 3x^{6-m} + 3 = 0$

denklemin ikinci dereceden bir denkleme olduğuna göre, m nin alabileceği farklı değerlerin toplamı kaçtır?

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

2. $(m-5)x^3 + x^{m+n} + x - 1 = 0$

denklemin ikinci dereceden bir denkleme olduğuna göre, $m \cdot n$ çarpımı kaçtır?

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

3. $2x^2 + 16 = 0$

denkleminin gerçekte sayılardaki çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\{2\sqrt{2}\}$ B) $\{-2, 2\}$ C) $\emptyset$
D) $\{2\}$ E) $\mathbb{R}$

4. $(x-2) \cdot (x+3) = 4 - 2x$

denkleminin gerçekte sayılardaki çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\{-5, 2\}$ B) $\{-5\}$ C) $\{5\}$
D) $\{2, 5\}$ E) $\{-5, -2\}$

5. $3x^2 - 7x - 6 = 0$

denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

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

6. $(4x-1)^2 = 25$

denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

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

7. $2x^2 + (m-3)x + 5 - m = 0$

denkleminin köklerinden biri 3 olduğuna göre, m kaçtır?

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

8. $(2m+1)x^2 - (4-m)x + 2 = 0$

denkleminin köklerinden biri -1 olduğuna göre, diğer kökü kaçtır?

- A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{1}{7}$ C) $\frac{7}{13}$ D) $\frac{2}{13}$ E) $\frac{1}{13}$



9. m bir gerçek sayı olmak üzere,

$$3x^2 - mx + 3x + m - 16 = 0$$

denkleminin köklerinden biri m olduğuna göre, m nin pozitif değeri kaçtır?

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

10. $ax^2 - 2bx + x - a + b = 0$

denkleminin çözüm kümesi $\{-2, 1\}$ olduğuna göre, $a + b$ toplamı kaçtır?

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

11. $2x^2 - 6x + 3 = 0$

denkleminin diskriminantı kaçtır?

- A) 6 B) 12 C) 18 D) 24 E) 30

12. $x^2 - 4x + 2 = 0$

denkleminin gerçek sayılardaki çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\{-\sqrt{2}, \sqrt{2}\}$ B) $\{2 - \sqrt{2}\}$
C) $\{2 - \sqrt{2}, 2 + \sqrt{2}\}$ D) $\{-2 - \sqrt{2}, -2 + \sqrt{2}\}$
E) $\{1 - \sqrt{2}, 1 + \sqrt{2}\}$

13. $x^2 + 5x + m + 1 = 0$

denkleminin farklı iki gerçek kökü olduğuna göre, m nin alabileceği en büyük tam sayı değeri kaçtır?

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

14. $(3m + 1)x^2 - 2x = 1$

denkleminin gerçek kökü olmadığına göre, m nin en geniş değer aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

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

15. $-x^2 + 8x + m = 2$

denkleminin çözüm kümesi bir elemanlı olduğuna göre, m kaçtır?

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

16. $x^2 + (m - 1)x + 9 = 0$

denkleminin çift katlı kökü olduğuna göre, m nin alabileceği farklı değerlerin toplamı kaçtır?

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



1. $(x - 1) \cdot (x^2 + 4x - 5) = 0$
denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\{-1, 1\}$ B) $\{-1, 5\}$ C) $\{-7, 1\}$
D) $\{-5, 1\}$ E) $\{-4, 1\}$

2. m bir gerçekte sayı olmak üzere,
 $(x - 1) \cdot [x^2 - (m - 2)x + 4] = 0$
denkleminin iki farklı gerçekte kökü olduğuna göre, m nin alabileceği farklı değerlerin toplamı kaçtır?

A) 4 B) 7 C) 9 D) 10 E) 11

3. $x^3 + x^2 - x - 1 = 0$
denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

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

4. $x^2 - \frac{6}{x-2} = 4 + \frac{6}{2-x}$
denkleminin kökler toplamı kaçtır?

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

5. $\frac{(x^2 - 2x - 3) \cdot (x + 2)}{x^2 - x - 6} = 0$

denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

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

6. $(x^2 + x)^2 - 8 \cdot (x^2 + x) + 12 = 0$
denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

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

7. $\left(\frac{x}{x-1}\right)^2 + \frac{x}{1-x} - 2 = 0$

denkleminin kökler çarpımı kaçtır?

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

8. $\frac{2x+1}{x-1} + \frac{2x-2}{2x+1} - 3 = 0$

denkleminin çözüm kümesi kaç elemanlıdır?

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



9. $x^4 - 8x^2 - 9 = 0$

denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

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

10. $\frac{1}{x^2} - 3x^{-1} - 10 = 0$

denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

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

11. $\sqrt[3]{x} - 3\sqrt[6]{x} + 2 = 0$

denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\{1, 2\}$ B) $\{1, 4\}$ C) $\{2, 16\}$
D) $\{1, 64\}$ E) $\{4, 64\}$

12. $25^x - 6 \cdot 5^{x+1} + 125 = 0$

denkleminin kökler çarpımı kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 4 D) 6 E) 12

13. $\sqrt{2x+1} + 3 = x + 2$

denkleminin gerçek kökü kaçtır?

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

14. $\sqrt{x-1} + \frac{6}{\sqrt{x-1}} = 5$

denklemini sağlayan farklı x değerlerinin çarpımı kaçtır?

- A) 30 B) 42 C) 45 D) 48 E) 50

15. $\sqrt{x-2} + \sqrt{x+1} = 3$

denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

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

16. $x^2 - |3x| - 10 = 0$

denklemini sağlayan farklı x değerlerinin çarpımı kaçtır?

- A) -25 B) -16 C) -10 D) -9 E) -4



1. $5x^2 - 3x + 1 = 0$

denkleminin kökleri x_1 ve x_2 olmak üzere, $\frac{x_1 + x_2}{x_1 \cdot x_2}$ ifadesinin değeri kaçtır?

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

2. $2x^2 - (m + 3)x + 6 = 0$

denkleminin kökleri x_1 ve x_2 olmak üzere, $x_1 + x_2 = 5$ olduğuna göre, m kaçtır?

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

3. $(m + 1)x^2 + 8x - 18 = 0$

denkleminin kökler toplamı 4 olduğuna göre, kökler çarpımı kaçtır?

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

4. $x^2 - 6x + 2 = 0$

denkleminin kökleri x_1 ve x_2 olmak üzere, $x_1^2 \cdot x_2 + x_1 \cdot x_2^2$ ifadesinin değeri kaçtır?

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

5. $x^2 - 6x + m + 2 = 0$

denkleminin kökleri x_1 ve x_2 olmak üzere, $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} = 3$ olduğuna göre, m kaçtır?

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

6. $x^2 - (a - 4)x + 1 = 0$

denkleminin kökleri m ve n dir.

$$m \cdot n^2 + m^3 \cdot n^2 = 12$$

olduğuna göre, a kaçtır?

- A) 12 B) 14 C) 15 D) 16 E) 18

7. $x^2 - (2m + 1)x - 2 = 0$

denkleminin kökleri x_1 ve x_2 dir.

$x_1^2 \cdot x_2 = 8$ olduğuna göre, m kaçtır?

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

8. $x^2 - 5x + m + 1 = 0$

denkleminin kökleri x_1 ve x_2 dir.

$x_1^2 + x_2^2 = 7$ olduğuna göre, m kaçtır?

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



9. $x^2 - 2x + 3 = 0$

denkleminin kökleri x_1 ve x_2 dir.

Buna göre, $x_1^3 + x_2^3$ ifadesinin değeri kaçtır?

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

10. $x^2 - 6x - 10 = 0$

denkleminin kökleri x_1 ve x_2 dir.

Buna göre, $(x_1 - 2) \cdot (x_2 - 2)$ ifadesinin değeri kaçtır?

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

11. $x^2 - x - 1 = 0$

denkleminin kökleri x_1 ve x_2 dir.

Buna göre, $\frac{1}{2x_1 + 3} + \frac{1}{2x_2 + 3}$ ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{6}{11}$ B) $\frac{8}{11}$ C) $\frac{5}{13}$ D) $\frac{6}{13}$ E) $\frac{8}{15}$

12. $x^2 - 16x + 4 = 0$

denkleminin kökleri x_1 ve x_2 dir.

Buna göre, $\sqrt{x_1} - \sqrt{x_2}$ ifadesinin pozitif değeri kaçtır?

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

13. $x^2 - mx + m + 3 = 0$

denkleminin kökleri x_1 ve x_2 dir.

$x_1^2 + x_2^2 - 3x_1x_2 = 9$ olduğuna göre, m nin pozitif değeri kaçtır?

- A) 3 B) 5 C) 6 D) 8 E) 10

14. $ax^2 - 2ax + 5 = 0$

denkleminin kökleri x_1 ve x_2 dir.

$3x_1 - x_2 = 10$ olduğuna göre, a kaçtır?

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

15. $x^2 - (5m + 1)x - 27 = 0$

denkleminin kökleri x_1 ve x_2 dir.

$x_1 = x_2^2$ olduğuna göre, m kaçtır?

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

16. $(m - 1)x^2 - 6mx + 2m + 5 = 0$

denkleminin kökleri x_1 ve x_2 dir.

$2x_1 + 2x_2 = x_1 \cdot x_2$ olduğuna göre, m kaçtır?

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



1. $x^2 - 6x + 5m - 22 = 0$

denkleminin kökleri, $x^2 - 2x + m - 2 = 0$ denkleminin köklerinin üçer katı olduğuna göre, m kaçtır?

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

2. $x^2 - 3mx + 5 - k = 0$ denkleminin bir kökü 2,
 $x^2 - mx + 2n + 1 = 0$ denkleminin bir kökü -4 tür.

Bu denklemlerin diğer kökleri eşit olduğuna göre, m kaçtır?

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

3. $x^2 - ax + 3x - 5 = 0$ denkleminin bir kökü -4,
 $x^2 + cx - x + b = 0$ denkleminin bir kökü 5 tir.

Bu denklemlerin diğer kökleri eşit olduğuna göre, $a + c$ toplamı kaçtır?

- A) -5 B) -3 C) 3 D) 8 E) 13

4. $x^2 - mx + n = 0$ denkleminin bir kökü 1,
 $x^2 + nx - m = 0$ denkleminin bir kökü 3 olduğuna göre, $m.n$ çarpımı kaçtır?

- A) -18 B) -6 C) 6 D) 12 E) 24

5. $x^2 - (2m + 1)x + m - 1 = 0$

denkleminin kökleri x_1 ve x_2 olmak üzere, bu kökler arasındaki m ye bağlı olmayan bağıntı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $2x_1 + 2x_2 = x_1 \cdot x_2 - 3$
B) $x_1 + x_2 = 3x_1 \cdot x_2 - 2$
C) $x_1 + x_2 = 2x_1 \cdot x_2 + 3$
D) $x_1 + x_2 = 3x_1 \cdot x_2 + 2$
E) $x_1 + x_2 = 2x_1 \cdot x_2 - 3$

6. Aşağıda verilen ikinci dereceden denklemlerden hangisinin çözüm kümesi $\left\{-\frac{3}{2}\right\}$ dir?

- A) $x^2 + 3x - 9 = 0$ B) $2x^2 + 6x + 9 = 0$
C) $2x^2 - 6x - 9 = 0$ D) $4x^2 - 12x + 9 = 0$
E) $4x^2 + 12x + 9 = 0$

7. Kökleri -2 ve $\frac{1}{3}$ olan, x değişkenlerine bağlı ikinci dereceden bir bilinmeyenli denklem aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) $3x^2 + 5x - 2 = 0$ B) $3x^2 + 5x + 2 = 0$
C) $3x^2 - 2x + 5 = 0$ D) $3x^2 - 5x + 2 = 0$
E) $3x^2 + 2x - 5 = 0$

8. Köklerinden biri $1 - \sqrt{5}$ olan x değişkenine bağlı ikinci dereceden rasyonel katsayılı denklem aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $x^2 - 2x + 4 = 0$ B) $x^2 + 2x - 4 = 0$
C) $x^2 + 2x + 4 = 0$ D) $x^2 - 2x - 4 = 0$
E) $x^2 - 2x - 5 = 0$



9. $x^2 - (3m - 2)x + 2\sqrt{2} - 4 = 0$

denkleminin köklerinden biri $2 - \sqrt{2}$ olduğuna göre, m kaçtır?

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

10. $x^2 - 4x - 3 = 0$

denkleminin kökleri x_1 ve x_2 dir.

Buna göre, kökleri; bu denklemin köklerinden ikiye fazla olan, x değişkenine bağlı ikinci dereceden denklem aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $x^2 - 4x + 9 = 0$ B) $x^2 + 4x + 9 = 0$
C) $x^2 - 8x - 9 = 0$ D) $x^2 - 8x + 9 = 0$
E) $x^2 - 4x - 9 = 0$

11. $x^2 - x - 1 = 0$

denkleminin kökleri x_1 ve x_2 dir.

Buna göre, kökleri $\frac{1}{x_1} + 1$ ve $\frac{1}{x_2} + 1$ olan ikinci dereceden denklem aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $x^2 - x + 1 = 0$ B) $x^2 + x + 1 = 0$
C) $x^2 - x - 1 = 0$ D) $x^2 + x - 1 = 0$
E) $x^2 - x - 2 = 0$

12. $x_1 \cdot x_2 - 2x_1 - 2x_2 = 6$

$$x_1 \cdot x_2 + x_1 + x_2 = 12$$

olduğuna göre, kökleri x_1 ve x_2 olan ikinci dereceden denklem aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $x^2 + 2x + 10 = 0$ B) $x^2 - 2x + 10 = 0$
C) $x^2 - 10x + 2 = 0$ D) $x + 2x - 10 = 0$
E) $x^2 + 10x - 2 = 0$

13. $x^2 + 3x - 2 = 0$

denkleminin kökleri x_1 ve x_2 dir.

Buna göre, kökleri $\frac{x_1}{x_2} + 1$ ve $\frac{x_2}{x_1} + 1$ olan, x değişkenine

bağlı ikinci dereceden denklem aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $2x^2 - 9x + 9 = 0$ B) $2x^2 + 9x - 9 = 0$
C) $x^2 - 9x + 9 = 0$ D) $x^2 - 9x - 9 = 0$
E) $3x^2 - x - 9 = 0$

14. $x_2 > x_1$ olmak üzere, $x^2 - 6x + m + 2 = 0$ denkleminin kökleri x_1 ve x_2 dir.

$\frac{1}{x_1} - \frac{1}{x_2} = 4$ olduğuna göre, $4m^2 + 17m$ ifadesinin değeri kaçtır?

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

1. m ve n birer pozitif gerçel sayı olmak üzere,

$$x^2 - m = 0$$

denkleminin çözüm kümesi $\{2n - 5, n - 1\}$ olduğuna göre, $m + n$ toplamı kaçtır?

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

2. $(m + 1)x^2 - 2x + m - 1 = 0$

denkleminin köklerinin farkı sıfır olduğuna göre, m nin pozitif değeri kaçtır?

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

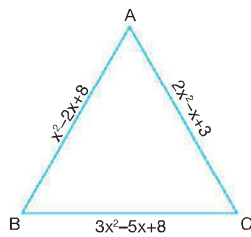
3. $x^2 - x - m = 0$

$$x^2 + 2x - 2m - 3 = 0$$

denkleminin birer kökleri eşit olduğuna göre, m nin alabileceği en büyük değer kaçtır?

- A) -2 B) 0 C) 1 D) 3 E) 6

- 4.



ABC bir üçgen

$$|AB| = (x^2 - 2x + 8) \text{ br}$$

$$|AC| = (2x^2 - x + 3) \text{ br}$$

$$|BC| = (3x^2 - 5x + 8) \text{ br}$$

Yukarıdaki şekilde ABC üçgeninin kenar uzunlukları birer ardışık tam sayı olup $|AB| < |AC| < |BC|$ dir.

Buna göre, ABC üçgeninin çevre uzunluğu kaç br dir?

- A) 24 B) 27 C) 30 D) 33 E) 36

5. a bir pozitif gerçel sayı olmak üzere,

$$\frac{x^2 - ax + 9}{x - 1} = 0$$

denkleminin gerçel sayılardaki çözüm kümesi tek elemanlı olduğuna göre, a nın alabileceği farklı değerlerin toplamı kaçtır?

- A) 10 B) 12 C) 15 D) 16 E) 18

6. $(x - 3)^2 - 5 \cdot |x - 3| + 6 = 0$

denkleminin kökler toplamı kaçtır?

- A) 4 B) 6 C) 8 D) 12 E) 16

7. x ve y gerçel sayılar olmak üzere,

$$x^2 + 4y^2 - 2x + 4y + 2 = 0$$

denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\left\{\left(-\frac{1}{2}, 1\right)\right\}$ B) $\left\{\left(1, -\frac{1}{2}\right)\right\}$ C) $\{(1, 1)\}$
D) $\left\{\left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)\right\}$ E) $\left\{\left(-2, \frac{3}{2}\right)\right\}$

8. $(m + 1)x^2 + 8x + 16 = 0$

denklemi bir tam kare ifade olduğuna göre, m kaçtır?

- A) -5 B) -3 C) -1 D) 0 E) 3

9. $(2m - 1)x^2 + 3x - n + 7 = 0$

$(n + 2)x^2 + x - m = 0$

denklemlerinin çözüm kümeleri birbirine eşit olduğuna göre, $m + n$ toplamı kaçtır?

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

10. a bir pozitif tam sayı olmak üzere,

$x^2 + ax + 12 = 0$

denkleminin kökleri birer tam sayı olduğuna göre, a nın alabileceği farklı değerlerin toplamı kaçtır?

- A) 12 B) 18 C) 24 D) 28 E) 36

11. $a \neq 0$ olmak üzere,

$ax^2 + (a + b)x + b = 0$

denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

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

12. $x^2 - (a^2 - 7)x + 2 = 0$

denkleminin kökleri $\{a, a + 1\}$ olduğuna göre, a kaçtır?

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

13. $3x^2 - 4x - 9 = 0$

denkleminin köklerinden biri p olduğuna göre,

$p - \frac{3}{p}$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

14. $x^2 - ax + b = 0$ denkleminin bir kökü 6,

$x^2 + cx - d = 0$ denkleminin bir kökü -3

olup bu denklemlerin diğer kökleri eşit olduğuna göre,

$\frac{(a + c) \cdot b}{d}$ ifadesinin değeri kaçtır?

- A) -24 B) -18 C) 12 D) 18 E) 24

15. $x^2 - mx + n = 0$

denkleminin köklerinden biri 2,

$x^2 + ax - b = 0$

denkleminin köklerinden biri 4 olup bu denklemlerin diğer kökleri zıt işaretlidir.

Buna göre,

$\frac{m \cdot n - a \cdot n}{b}$

ifadesinin değeri kaçtır?

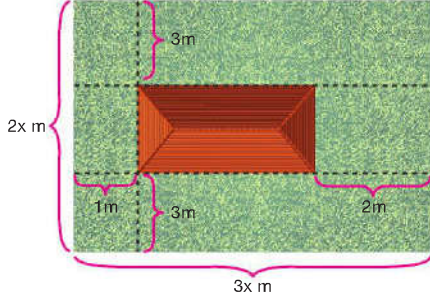
- A) 2 B) 3 C) 6 D) 12 E) 24

16. $mx^2 - (m^2 - 3m - 4)x - 1 = 0$

denkleminin simetrik iki gerçek kökü olduğuna göre, m kaçtır?

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

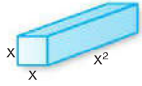
1. Aşağıda dikdörtgen şeklindeki bir arsanın üzerine yapılacak kulübenin yeri gösterilmiştir.



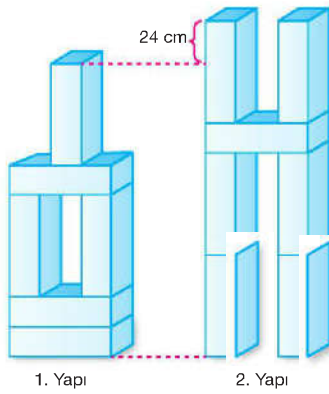
Yapılacak kulübenin alanı 48 m^2 olduğuna göre, arsanın tamamının alanı kaç metrekaredir?

- A) 96 B) 108 C) 120 D) 132 E) 150

2.



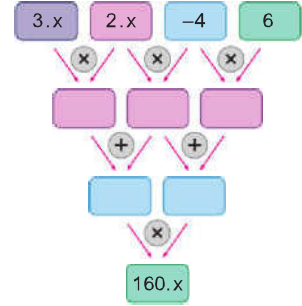
Ömer, santimetre cinsinden ayrıntı uzunlukları şekilde verilen özdeş kare dik prizma şeklindeki tahta bloklar yardımı ile aşağıdaki yapıları elde etmiştir.



2. yapının yüksekliği 1. yapının yüksekliğinden 24 cm fazla olduğuna göre, x kaçtır?

- A) 3 B) 4 C) 6 D) 8 E) 12

3. Aşağıdaki şekilde okların çıktığı iki kutucukta bulunan sayılara okların arasında yazan işlem uygulanmış ve elde edilen sonuç okların uçlarının gösterdiği kutucuğa yazılmıştır.

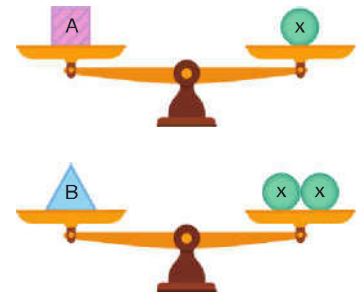


Bütün işlemler yapıldığında en alttaki kutucukta $160 \cdot x$ ifadesi elde edilmiştir.

Buna göre, bu işlemleri sağlayan x değeri kaç olabilir?

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

4. Aşağıda verilen terazilerdeki A ve B ürünleri x kilogramlık ağırlıklarla şekildeki gibi dengelenmiştir.

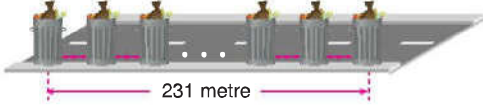


A ürününün kilogramı $3x + 1$ TL, B ürünün kilogramı $2x - 5$ TL dir.

A ürünü için ödenen ücret 52 TL olduğuna göre, B ürünü için ödenen ücret kaç TL dir?

- A) 20 B) 24 C) 28 D) 32 E) 36

5. Aşağıdaki doğrusal bir yolun bir kenarına eşit aralıklarla çöp kutuları yerleştirilmiştir.

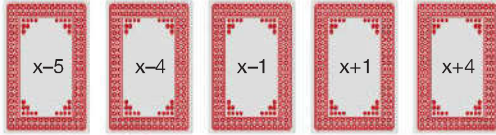


Art arda yerleştirilen iki çöp kutusu arasındaki metre cinsinden mesafe, yerleştirilen çöp kutusu sayısının yansına eşittir. Yolun başındaki ile sonundaki çöp kutusu arasındaki mesafe 231 metredir.

Mesafeler çöp kutularının orta noktaları düşünülerek hesaplandığına göre, çöp kutuları kaç metre aralıklarla yerleştirilmiştir?

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

6. Aslı ve Burcu aşağıda verilen kartları ters çevirip karıştırıyor.



Aslı kartlardan rastgele ikisini aldıktan sonra Burcu da kalan kartlardan rastgele ikisini alıyor ve bir kart yerde kalıyor.

İkisi kartlarındaki ifadeleri çarpıp sıfıra eşitleyerek birer denklem elde ediyor.

Aslı'nın elde ettiği denklemin kökler toplamı Burcu'nun elde ettiği denklemin kökler çarpımına eşit olduğuna göre, yerde kalan kartta yazan ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $x - 5$ B) $x - 4$ C) $x + 1$
D) $x + 4$ E) $x + 1$

7. a, b ve $c \in \mathbb{R}$ olmak üzere,

$$ax^2 + bx + c = 0$$

denkleminin kökleri x_1 ve x_2 olsun.

Kökleri $mx_1 + n$ ve $mx_2 + n$ olan ikinci dereceden denklem

$$a\left(\frac{x-n}{m}\right)^2 + b\left(\frac{x-n}{m}\right) + c = 0$$

şeklindedir.

Yukarıda verilen bilgiye göre,

$$4x^2 - 6x - 13 = 0$$

denkleminin kökleri x_1 ve x_2 olmak üzere, kökleri bu denklemin köklerinin iki katından üçer eksik olan ikinci dereceden denklem aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $x^2 - 5x + 13 = 0$ B) $x^2 - 3x + 15 = 0$
C) $x^2 + 5x - 13 = 0$ D) $x^2 + 3x + 13 = 0$
E) $x^2 + 3x - 13 = 0$

8. Bir matematik öğretmenin öğrencilerine verdiği ödev aşağıda verilmiştir.

"Köklerinin toplamı a , çarpımı b olan ikinci dereceden bir denklem oluşturunuz."

Zeki ile Metin yukarıda verilen ödevi yaptıktan sonra oluşturdukları denklemleri karşılaştırıyorlar. Zeki denklemini doğru yazarken Metin yanlışlıkla kökleri toplamı b , çarpımı a olan bir denklem yazdığını fark ediyor.

$a \neq b$ olmak üzere bu iki arkadaşın yazdıkları denklemlerin bir kökü ortak olduğuna göre, farklı olan köklerin toplamı kaçtır?

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

KARMAŞIK SAYILAR

KARMAŞIK SAYILAR

Sanal Sayı Birimi

$$x^2 + 9 = 0 \Rightarrow x^2 = -9 \text{ dur.}$$

Karesi negatif olan gerçek sayı olmadığından bu denklemin gerçek sayılardaki çözüm kümesi boş kümedir. Bu şekildeki denklemlerin çözüm kümelerini bulmak için yeni bir sayı kümesine ihtiyaç vardır.

Karesi -1 e eşit olan sayıya, **sanal (imajiner) sayı birimi** denir ve i ile gösterilir.

$$\text{Yani } i^2 = -1 \text{ veya } i = \sqrt{-1} \text{ dir.}$$

$$m \in \mathbb{R}^+ \text{ olmak üzere, } \sqrt{-m} = i\sqrt{m} \text{ dir.}$$

Karmaşık Sayı

$i^2 = -1$ ve $a, b \in \mathbb{R}$ olmak üzere, $a + bi$ biçimindeki sayılara **karmaşık (kompleks) sayı** denir.

- > Karmaşık sayılar kümesi $\mathbb{C}$ ile gösterilir ve $\mathbb{C} = \{z : z = a + bi, a, b \in \mathbb{R}\}$ dir.
- > z karmaşık sayısının $z = a + bi$ biçimindeki gösterimine karmaşık sayının standart gösterimi denir.
- > a ya karmaşık sayının **gerçek kısmı** denir ve $\text{Re}(z) = a$ şeklinde gösterilir.
- > b ye karmaşık sayının **sanal (imajiner) kısmı** denir ve $\text{Im}(z) = b$ şeklinde gösterilir.

i sayısının kuvvetleri:

$$i^1 = i \quad i^2 = -1$$

$$i^3 = -i \quad i^4 = 1$$

İki Karmaşık Sayının Eşitliği

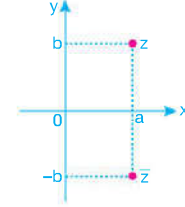
İki karmaşık sayının eşit olabilmesi için gerçek kısımların birbirine; sanal (imajiner) kısımların birbirine eşit olması gerekir.

$$z_1 = a + bi \text{ ve } z_2 = c + di \text{ olmak üzere,}$$

$$z_1 = z_2 \Rightarrow a = c \text{ ve } b = d \text{ dir.}$$

Karmaşık Sayının Eşleniği

$z = a + bi$ karmaşık sayısının gerçek eksene göre simetriği olan $a - bi$ sayısına z nin eşleniği denir ve $\bar{z} = a - bi$ şeklinde gösterilir.



Eşlenik ile İlgili Özellikler

1. $\overline{(\bar{z})} = z$
2. $\overline{z_1 + z_2} = \bar{z}_1 + \bar{z}_2$
3. $\overline{z_1 - z_2} = \bar{z}_1 - \bar{z}_2$
4. $\overline{z_1 \cdot z_2} = \bar{z}_1 \cdot \bar{z}_2$
5. $\overline{z_1 : z_2} = \bar{z}_1 : \bar{z}_2 \quad (z_2 \neq 0)$

Karmaşık Sayılarda Toplama ve Çıkarma İşlemi

Karmaşık sayılarda toplama ve çıkarma işlemleri yapılırken gerçek kısımlar kendi arasında, imajiner kısımlar kendi arasında toplanıp çıkarılır.

$$z_1 = a + bi \text{ ve } z_2 = c + di \text{ olmak üzere,}$$

$$\begin{aligned} > z_1 + z_2 &= (a + bi) + (c + di) \\ &= (a + c) + (b + d)i \text{ dir.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} > z_1 - z_2 &= (a + bi) - (c + di) \\ &= (a - c) + (b - d)i \text{ dir.} \end{aligned}$$

KARMAŞIK SAYILAR

Karmaşık Sayılarda Çarpma İşlemi

Karmaşık sayılarda çarpma işlemi, $i^2 = -1$ olduğu kesir göz önüne alınarak gerçekteki sayılardaki gibi yapılır.

$z = a + bi$ ve $w = c + di$ olmak üzere,

$$\begin{aligned} z \cdot w &= (a + bi) \cdot (c + di) \\ &= (a \cdot c - b \cdot d) + (a \cdot d + b \cdot c)i \end{aligned}$$

Karmaşık Sayılarda Bölme İşlemi

Karmaşık sayılarda bölme işlemi yapılırken kesir, paydanın eşleniği ile genişletilir. Böylece payda rasyonel sayıya dönüştürülmüş olur.

$$(a + bi) \cdot (a - bi) = a^2 + b^2$$

Karmaşık Sayılarda II. Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklem Çözümü

$ax^2 + bx + c = 0$ denkleminin diskriminantı

$\Delta = b^2 - 4ac < 0$ ise denklemin karmaşık (sanal) iki kökü vardır.

Bu kökler;

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} \text{ ve } x_2 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} \text{ dir.}$$

> İkinci dereceden bir bilinmeyenli gerçekteki katsayılı bir denklemin sanal kökleri birbirlerinin eşleniğidir.

$$x_1 = a + bi \text{ ise } x_2 = a - bi \text{ dir.}$$

sonuç yayınları

KONU ÖZETİ



1. $\sqrt{2} \cdot \sqrt{-5} \cdot \sqrt{-10}$

işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 10i B) -10 C) 10
D) -10i E) 5i

2. $\frac{\sqrt{-9} \cdot \sqrt{-16}}{\sqrt{-4}}$

işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) -6 B) 6 C) 6i D) -6i E) 12i

3. $i^2 + i^3 + i^{-4}$

işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

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

4. Gerçek kısmı -1 ve sanal kısmı 3 olan karmaşık sayı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 3 - i B) 3i + 1 C) -1 + 3i
D) -1 - 3i E) i + 3

5. $z = \sqrt{-16} + \sqrt{4} - \sqrt[3]{-8}$

olduğuna göre, $\text{Re}(z) + \text{Im}(z)$ toplamı kaçtır?

- A) 0 B) 2 C) 4 D) 6 E) 8

6. $z = 5 - 2i$

$w = 3 + 4i$

olduğuna göre, $\text{Re}(w) + \text{Im}(z)$ toplamı kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 5 D) 8 E) 9

7. a ve b birer gerçel sayı olmak üzere,

$a - 2i + bi - 4 = 6 - 2i$

olduğuna göre, a + b toplamı kaçtır?

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

8. $z_1 = a - 7 - 3i + 2bi$

$z_2 = b - 3 + 3i + ai$

karmaşık sayıları veriliyor. $z_1 = z_2$ olduğuna göre, a.b çarpımı kaçtır?

- A) 72 B) 80 C) 96 D) 120 E) 140



9. $z_1 = a^2 - 2 + 2bi$
 $z_2 = a + (b^2 - 8)i$
 karmaşık sayıları veriliyor.
 $\text{Re}(z_1 - z_2) = \text{Im}(z_1 + z_2) = 0$
 eşitliğini sağlayan kaç farklı (a, b) sıralı ikilisi vardır?
 A) 1 B) 2 C) 4 D) 8 E) 16

10. $z = \sqrt{4} - 3i$
 sayısının eşleniği aşağıdakilerden hangisidir?
 A) $2 - 3i$ B) $3 - 2i$ C) $3 + 2i$
 D) $-2 - 3i$ E) $2 + 3i$

11. $z = 2a - 1 + bi - 3i$
 $\bar{z} = 7 + ai + i$
 olduğuna göre, $a + b$ toplamı kaçtır?
 A) -2 B) 0 C) 2 D) 4 E) 6

12. $z = 5 + (a - 2)i$
 $w = b + 1 + 4i$
 karmaşık sayıları için $\bar{z} = w$ olduğuna göre, $a + b$ toplamı kaçtır?
 A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

13. a ve b birer gerçel sayı olmak üzere,
 $z_1 = 3 - 4i$
 $z_2 = 2a - 1 + i$
 $z_1 + z_2 = 8 + bi - i$
 olduğuna göre, a^b ifadesinin değeri kaçtır?
 A) $\frac{1}{9}$ B) $\frac{1}{3}$ C) 1 D) 3 E) 9

14. $a, b \in \mathbb{R}$ olmak üzere,
 $z_1 = 2a + 3i$
 $z_2 = 5 - bi$
 $z_1 - z_2 = 3 + 5i$
 olduğuna göre, $a + b$ toplamı kaçtır?
 A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

15. $z = 3 + 5i$
 $w = 2 - 4i$
 olmak üzere, $\bar{z} - \bar{w}$ işleminin sonucu kaçtır?
 A) $1 - 9i$ B) $5 - i$ C) $1 - i$
 D) $5 + i$ E) $1 + 9i$

16. $z = 2 - 3i$
 $w = 5 + i$
 olmak üzere, $3w - 2\bar{z}$ işleminin sonucu kaçtır?
 A) $9 - 5i$ B) $9 - 3i$ C) 0
 D) $11 - 3i$ E) $11 - 5i$



17. $z + \bar{z} = 8$

olduğuna göre, z karmaşık sayısı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) 8 B) $2 + 4i$ C) $4i$
D) $-1 + 4i$ E) $4 + 4i$

18. $z = a - 1 + \sqrt{-1}$ ve $w = -3 + 5i$

karmaşık sayıları veriliyor.

$$2z - 3\bar{w} = 11 + 17i$$

olduğuna göre, a kaçtır?

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

19. a bir gerçektek sayı olmak üzere,

$$z = 3a - 2 + 4i \text{ karmaşık sayısı veriliyor.}$$

$$w = \bar{z} - z$$

olduğuna göre, $\text{Re}(w) + \text{Im}(\bar{w})$ toplamı kaçtır?

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

20. $z = 2 - 3i$

$$w = 4 + 2i$$

olduğuna göre, $z \cdot w$ çarpımının eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $2 - 8i$ B) $14 + 8i$ C) $8 - 14i$
D) $2 + 8i$ E) $14 - 8i$

21. $z = 2 - i$ olmak üzere,

$$z \cdot (3 + i) = w - z$$

eşitliğini sağlayan w sayısı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $z + i$ B) $9 - 2i$ C) $9 + i$
D) $7 + 2i$ E) $9 - i$

22. $z \cdot (3 + i) = 4i + 8 - 2\bar{z}$

eşitliğini sağlayan z karmaşık sayısı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $2 + i$ B) $1 + 2i$ C) $2 - 2i$
D) $2 + 2i$ E) $2 - i$

23. $z_1 + z_2 = 3 - 2i$

$$z_1 - z_2 = 5 + 4i$$

olduğuna göre, $z_1 \cdot z_2$ çarpımının eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $-1 - 13i$ B) $-17 + i$ C) $7 - 15i$
D) $2 + 3i$ E) $4 - 3i$

24. $(1 + i)^6 + (1 - i)^8$

işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 16 B) $16 + 8i$ C) $16 - 8i$
D) $8 + 16i$ E) $8 - 16i$

sonuç yayınları

1. B 2. C 3. D 4. C 5. E 6. A 7. C 8. E 9. C 10. E 11. C 12. A 13. A 14. E 15. A 16. D 17. E 18. D 19. E 20. E 21. B 22. D 23. A 24. C

1. $\sqrt{24i} \sqrt{18i} \sqrt{-4}$
işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?
A) -12 B) 12i C) -6 D) -6i E) 36i

2. I. $\sqrt{-3} \cdot \sqrt{-2} = -\sqrt{6}$
II. $\sqrt{-5} \cdot \sqrt{7} = -\sqrt{35}$
III. $\frac{\sqrt{-6}}{\sqrt{-2}} = \sqrt{3}$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. $P(x) = x^3 - 3x^2 + 3x - 5$
olduğuna göre, $P(1 + i)$ ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?
A) $-2 - i$ B) $-3 - i$ C) $-4 - i$
D) $-5 - i$ E) $-6 - i$

4. $z^2 + 4\bar{z} + 4 = 0$
eşitliğini sağlayan z karmaşık sayısı için $\text{Re}(z) < 0$ olduğuna göre, $\text{Re}(z) + \text{Im}(z)$ toplamı kaçtır?
A) -6 B) -4 C) -2 D) 0 E) 2

5. $z = (x^2 - x + 1) + (2x + 3)i$

karmaşık sayısı veriliyor.

$$\text{Re}(z) = 7$$

$$\text{Im}(\bar{z}) = -x^2$$

olduğuna göre, z karmaşık sayısının eşleniği ($\bar{z}$) aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $7 - 9i$ B) $9 - 7i$ C) $-9 - 7i$
D) $7 + 9i$ E) $9 + 7i$

6. z sayısının reel ve imajiner kısımları birer tam sayı olmak üzere,

$$(z + \bar{z}) \cdot (z - \bar{z}) = -48i$$

eşitliğini sağlayan z karmaşık sayısı için $\text{Re}(z) + \text{Im}(z)$ toplamının en büyük değeri kaçtır?

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

7. $a < b < 0 < c$ olmak üzere,

$$z_1 = \sqrt{a^2} - \sqrt{-b^2}$$

$$z_2 = \sqrt{-b^2 + 2bc - c^2}$$

karmaşık sayıları veriliyor.

Buna göre, $z_1 + z_2$ ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $-a + i(2b + c)$ B) $-a + c + bi$
C) $a - b + ci$ D) $-a + ci$
E) $a + b + ci$



8. $z \cdot (\bar{z} - 4) = 6 + 4i$

eşitliğini sağlayan z karmaşık sayılarının toplamının eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $4 - 2i$ B) $5 - 4i$ C) $3 + 2i$
D) $1 + 4i$ E) $2 + 6i$

9. $z = \frac{3-i}{1+2i}$

sayısının eşleniğinin sanal kısmı kaçtır?

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

10. $z = 1 - i$ olduğuna göre,

$$\frac{\bar{z}}{z} + \frac{z}{\bar{z}}$$

işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $1 - i$ B) $-1 + i$ C) 0 D) $-i$ E) i

11. $z = \frac{\sqrt{5} - i + \sqrt{-9}}{4 + 12i}$

olduğuna göre, $z - (\bar{z})$ ifadesinin değeri kaçtır?

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

12. Köklerinden biri $x_1 = \sqrt{5} + \sqrt{-9}$ olan gerçekte katsayılı ikinci dereceden bir denklemin diğer kökü x_2 olduğuna göre, $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}$ toplamının değeri kaçtır?

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

13. z bir karmaşık sayı olmak üzere,

$$i \cdot z - 1 = 2 \cdot (1 + \bar{z})$$

eşitliğini sağlayan z karmaşık sayısı için $\text{Re}(z) \cdot \text{Im}(z)$ çarpımı kaçtır?

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

14. Gerçekte katsayılı $x^2 + (a + b)x + a = 0$ denkleminin çözüm kümesi $\{c - 2i, 2 + di\}$ olduğuna göre, $a + b + c + d$ toplamı kaçtır?

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

15. Kökleri $a + 5i$ ve bi olan gerçekte katsayılı ikinci dereceden denklem aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $x^2 + 1 = 0$ B) $x^2 - x + 1 = 0$
C) $x^2 + x + 1 = 0$ D) $x^2 + x - 1 = 0$
E) $x^2 + 25 = 0$

1. B 2. C 3. C 4. C 5. A 6. D 7. D 8. A 9. E 10. C 11. C 12. B 13. C 14. C 15. E

1.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}_{m \times n}$$

Elemanların yerleştirildiği m satır ve n sütundan oluşan tabloya matris denir. Bu tablonun i . satır j . sütunda bulunan elemanı a_{ij} olarak gösterilir.

Örneğin; 2. satır 4. sütun elemanı a_{24} ile gösterilmektedir.

Aşağıda elemanları karmaşık sayı olan bir matris verilmiştir.

$$A = \begin{bmatrix} 2 - i & 2 + i & 3 + i \\ 3 - i & 1 + 2i & -5 \\ 2i - 3 & 3 - 4i & -2i \end{bmatrix}$$

Buna göre,

$$a_{13} \cdot a_{21} + a_{23} + a_{31}$$

ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $2 + 2i$ B) $1 - 3i$ C) $10 + 2i$
D) $8 - 2i$ E) $8 + 2i$

2. Bir z karmaşık sayısının eşleniği $\bar{z}$ olmak üzere, aşağıdaki tablo verilmiştir.

Reel Sayı		Karmaşık Sayı
Q	Q'	
$z \cdot \bar{z}$	$z + \bar{z}$	$z - \bar{z}$

Buna göre, z karmaşık sayısı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

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

3. a, b ve $c \in \mathbb{R}$ olmak üzere,

$$ax^2 + bx + c = 0$$

denkleminde

$$\Delta = b^2 - 4ac < 0$$

olduğunda reel kök yoktur. Reel kökü olmayan denklemlerin kökleri karmaşık sayılar ile ifade edilir.

Buradan denklemin kökleri,

$$x_1 = \frac{-b + i\sqrt{-\Delta}}{2a}$$

$$x_2 = \frac{-b - i\sqrt{-\Delta}}{2a}$$

şeklinde karmaşık sayılardır.

$$x^2 - 6x + 25 = 0$$

denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\{3 + 4i, 3 - 4i\}$ B) $\{4 + 3i, 4 - 3i\}$
C) $\{3 + 3i, 3 - 3i\}$ D) $\{4 + 4i, 4 - 4i\}$
E) $\{4i, -4i\}$

4. $i^2 = -1$ ve $z = a + bi$ olmak üzere,

$$z \cdot \bar{z} = a^2 + b^2 \text{ eşitliği veriliyor.}$$

Buna göre,

$$\frac{(1 + \sqrt{3}i)^8 \cdot (1 - \sqrt{3}i)^{10}}{8 + 8\sqrt{3}i}$$

işleminin sonucu kaçtır?

- A) -2^{12} B) -2^{13} C) -2^{14} D) -2^{15} E) -2^{16}

II. DERECEDEEN EŞİTSİZLİKLER

İKİNCİ DERECEDEEN BİR BİLİNMEYENLİ EŞİTSİZLİKLER

$ax^2 + bx + c < 0$ şeklindeki ikinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlikleri çözerken, Δ ya bakılarak kökler bulunur. a nın işaretine bakılarak işaret tablosu oluşturulur. Tabloda eşitsizliği sağlayan bölge bulunarak çözüm kümesi yazılır.

Not: $\leq$ ve $\geq$ işaretlerinin bulunduğu eşitsizliklerde kök ifadeyi tanımsız yapmıyorsa çözüm kümesine dahil edilir.

Not: $\forall x \in \mathbb{R}$ için

$$ax^2 + bx + c > 0 \Rightarrow a > 0 \text{ ve } \Delta < 0 \text{ olmalıdır.}$$

$$ax^2 + bx + c < 0 \Rightarrow a < 0 \text{ ve } \Delta < 0 \text{ olmalıdır.}$$

İKİNCİ DERECEDEEN BİR BİLİNMEYENLİ EŞİTSİZLİK SİSTEMLERİ

Birden fazla eşitsizliğin oluşturduğu sisteme **eşitsizlik sistemi** denir.

Eşitsizlik sisteminin çözüm kümesini bulmak için sistemi oluşturan eşitsizliklerin çözüm kümelerinin kesişimine bakılır.

Not: Sistemdeki eşitsizliklerin belirttiği bölgeler koordinat düzleminde gösterilerek de çözüm yapılabilir. Eşitsizliklerin ortak olarak belirttiği bölge sistemin çözüm kümesidir.

$\Delta < 0$	Denklemin kökleri gerçekte sayı değildir.	
$\Delta = 0$ $(x_1 = x_2)$	$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} > 0 \Rightarrow 0 < x_1 = x_2$ Eşit iki pozitif kök vardır.	
	$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} = 0 \Rightarrow x_1 = x_2 = 0$	
	$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} < 0 \Rightarrow x_1 = x_2 < 0$ Eşit iki negatif kök vardır.	
$\Delta > 0$ $(x_1 < x_2)$	$x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a} > 0$ Kökler aynı işaretlidir.	$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} > 0 \Rightarrow 0 < x_1 < x_2$ Pozitif iki kök vardır.
		$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} < 0 \Rightarrow x_1 < x_2 < 0$ Negatif iki kök vardır.
	$x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a} = 0$ Köklerden biri sıfırdır.	$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} > 0 \Rightarrow x_1 = 0 < x_2$ Küçük kök sıfırdır.
		$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} < 0 \Rightarrow x_1 < x_2 = 0$ Büyük kök sıfırdır.
	$x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a} < 0$ Kökler zıt işaretlidir.	$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} > 0 \Rightarrow \begin{matrix} x_1 < 0 < x_2 \\ x_1 < x_2 \end{matrix}$
		$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} < 0 \Rightarrow \begin{matrix} x_1 < 0 < x_2 \\ x_1 > x_2 \end{matrix}$

Not: $\frac{c}{a} < 0$ ise $\Delta > 0$ durumunu incelemeye gerek yoktur.

Not: $a, b \in \mathbb{R}$ olmak üzere,

$$a^2 + b^2 = 0 \Leftrightarrow a = 0 \text{ ve } b = 0 \text{ dir.}$$

NOT ALINIZ

KONU ÖZETİ



1. $3x + 2 \leq x - 8$

eşitsizliğin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(-\infty, -5)$ B) $(-\infty, -5]$ C) $(-\infty, 5]$
D) $[-5, \infty)$ E) $(5, \infty)$

2. $\frac{3x-2}{3} + 4 - x \leq \frac{x-2}{3}$

eşitsizliğin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(-\infty, 8]$ B) $(-\infty, 10]$ C) $[12, \infty)$
D) $(12, \infty)$ E) $[20, \infty)$

3. $5x < 24 - x^2$

eşitsizliğin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(-8, -3)$ B) $(-3, 8)$ C) $(-8, 3)$
D) $(-6, 4)$ E) $(-4, 6)$

4. $4x^2 - 7x + 14 \leq 3x^2 + 4$

eşitsizliğini sağlayan farklı x tam sayı değerlerinin toplamı kaçtır?

- A) 4 B) 6 C) 10 D) 14 E) 17

5. $-x^2 - 4x + 5 > 0$

eşitsizliğini sağlayan kaç farklı x tam sayısı vardır?

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

6. $x^2 - 12x + 36 < 0$

eşitsizliğini sağlayan kaç farklı x gerçek sayısı vardır?

- A) 0 B) 1 C) 2 D) 4 E) 6

7. $-9x^2 + 6x - 1 < 0$

eşitsizliğin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\emptyset$ B) $\left\{\frac{1}{3}\right\}$ C) $\left(\frac{1}{3}, \infty\right)$
D) $\mathbb{R} - \left\{\frac{1}{3}\right\}$ E) $\mathbb{R}$

8. $x^2 + (a + 4)x + 4a > 0$

eşitsizliğin çözüm kümesi $\mathbb{R} - \{-4\}$ olduğuna göre, a kaçtır?

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



9. $-x^2 + 3x - 10 \leq 0$

eşitsizliğin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\emptyset$ B) $(-4, 2)$ C) $(-\infty, 4)$
D) $(-2, \infty)$ E) $\mathbb{R}$

10. $(x^2 + 4x) \cdot (x - 2) < 0$

eşitsizliğin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

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

11. $(x^2 + x + 4) \cdot (x - 3) \geq 0$

eşitsizliğini sağlayan en küçük iki x tam sayı değerinin toplamı kaçtır?

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

12. $\frac{1}{x-2} \leq \frac{1}{x+5}$

eşitsizliğini sağlayan kaç farklı x tam sayı değeri vardır?

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

13. $\frac{10}{x^2 + 7x} \leq -1$

eşitsizliğini sağlayan farklı x tam sayı değerlerinin toplamı kaçtır?

- A) -21 B) -17 C) -15 D) -14 E) -10

14. $\frac{(x-4) \cdot (x^2 - 2x - 15)}{x^2 - 16} \geq 0$

eşitsizliğin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(-\infty, 5]$ B) $(-\infty, 4) \cup (5, \infty)$
C) $(-4, -3] \cup [5, \infty)$ D) $(-3, 4] \cup [5, \infty)$
E) $(-3, \infty)$

15. $\frac{(x-3)^2 \cdot (x+4)^5}{x^2 + 6x + 9} \leq 0$

eşitsizliğini sağlayan en büyük iki x tam sayı değerinin toplamı kaçtır?

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

16. $\frac{|x+2| + 5}{x^2 - 4x - 12} \leq 0$

eşitsizliğin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $[-2, 6]$ B) $(-2, 6)$ C) $(-2, 6]$
D) $(-2, 6)$ E) $(-2, \infty)$



1. $\frac{|x-2|-3}{2^x-3} \leq 0$

eşitsizliğini sağlayan kaç farklı x doğal sayı değeri vardır?

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

2. $(m+1)x^2 - 2x - 5 < 0$

eşitsizliği her x gerçekte sayı için sağlandığına göre, m nin değeri aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

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

3. $4x^2 + (4-8m)x + 3m^2 + 13 > 0$

eşitsizliği her x gerçekte sayı için sağlandığına göre, m nin en geniş değeri aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(-2, 2)$ B) $(0, 6)$ C) $(2, 4]$
D) $(-2, 6)$ E) $(-2, 6]$

4. $x^2 - 4x + 10 = 0$ denklemi için

- I. İki farklı gerçekte kökü vardır.
II. Kökler toplamı pozitifdir.
III. Kökler çarpımı negatiftir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

5. $x^2 + 5x - 3 = 0$

denklemini için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Birbirinden farklı iki gerçekte kökü vardır.
B) $x_1 + x_2 > 0$
C) $x_1 \cdot x_2 < 0$
D) $x_1 < 0 < x_2$ ise $|x_1| > |x_2|$
E) Köklerden biri negatiftir.

6. $(m+2)x^2 - 4x + m - 5 = 0$

denkleminin kökleri x_1 ve x_2 dir.

$x_1 \cdot x_2 < 0$ olduğuna göre, m nin alabileceği farklı tam sayı değeri toplamı kaçtır?

- A) 2 B) 4 C) 6 D) 9 E) 10

7. $(m-1)x^2 + (3-m)x + m + 5 = 0$

denkleminin kökleri x_1 ve x_2 dir.

$x_1 < 0 < x_2$ ve $|x_1| < x_2$ olduğuna göre, m nin değeri aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(-3, 5)$ B) $(3, 5)$ C) $(-5, 1)$
D) $(-4, 3)$ E) $(1, 3)$

8. $(m-3)x^2 + (m+1)x + 2 - m = 0$

denkleminin kökleri x_1 ve x_2 olmak üzere, $x_1 < 0 < x_2$ ve $|x_2| < |x_1|$ olduğuna göre, m nin en geniş değeri aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(-1, 3)$ B) $(3, \infty)$
C) $(-\infty, 2)$ D) $(-\infty, -1) \cup (3, \infty)$
E) $(-\infty, 2) \cup (3, \infty)$



9. $x^2 - 4x + m + 2 = 0$

denkleminin aynı işaretli farklı iki kökünün olması için m nin en geniş değer aralığı aşağıdakilerden hangisi olmalıdır?

- A) $(-2, \infty)$ B) $(2, \infty)$ C) $(-2, 2)$
D) $(-\infty, -2)$ E) $(-\infty, 2)$

10. $x^2 + (m + 1)x - (m + 3) = 0$

denkleminin pozitif iki farklı gerçek kökü olduğuna göre, m nin en geniş değer aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(-\infty, -3)$ B) $(1, 3)$ C) $(0, -3)$
D) $(-3, \infty)$ E) $(-2, \infty)$

11. $x^2 + (m + 3)x + m - 2 = 0$

denkleminin negatif iki farklı gerçek kökü olduğuna göre, m nin alabileceği en küçük tam sayı değeri kaçtır?

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

12. $x^2 - 16 \leq 0$

$$\frac{x-3}{x+4} > 0$$

eşitsizliklerinin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(-\infty, 3)$ B) $(3, 4]$ C) $(3, \infty)$
D) $[4, \infty)$ E) $(-4, \infty)$

13. $\frac{5}{(x-2)^2} > 0$

$$\frac{x+3}{x-5} < 0$$

eşitsizliklerinin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

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

14. $4 < x^2 - 3x \leq 10$

eşitsizliğini sağlayan kaç farklı x tam sayı değeri vardır?

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

15. $|x^2 - 4x| < 5$

eşitsizliğini sağlayan farklı x tam sayı değerlerinin toplamı kaçtır?

- A) 1 B) 3 C) 6 D) 10 E) 15

16. $\frac{x^2 - 9}{\sqrt{x-4}} \leq 0$

eşitsizliğinin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(-\infty, 3)$ B) $(-3, 3)$ C) $(3, \infty)$
D) $(4, \infty)$ E) $\emptyset$

1. $5x^2 - (m^2 - 4m)x + n + 3 = 0$ denkleminin köklerinden biri sıfır, diğeri pozitif olduğuna göre, m nin en geniş değer aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

A) $x > 5$ B) $x < 1$ C) $0 < x < 4$
D) $1 < x < 5$ E) $R - [0, 4]$

2. $\frac{(5^x + 1) \cdot (x - 2)}{(x^2 + 2) \cdot (x - 7)} \leq 0$

eşitsizliğini sağlayan en küçük üç doğal sayı değerinin çarpımı kaçtır?

A) 24 B) 40 C) 60 D) 84 E) 120

3. $\frac{(x - 2)^2 \cdot (x^2 - 9)}{x^2 - 5x + 6} < 0$

eşitsizliğinin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

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

4. $ax^2 + bx + c = 0$ denkleminin kökleri x_1 , x_2 ve diskriminantı Δ olmak üzere, aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

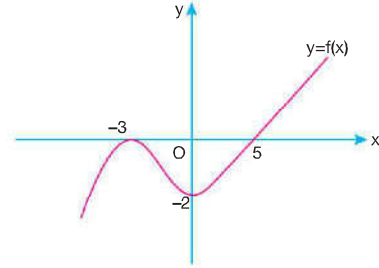
A) $\Delta < 0$ ise $x_1 \cdot x_2 < 0$ dir.
B) $\Delta < 0$ ise $x_1 + x_2 < 0$ dir.
C) $\Delta = 0$ ise $x_1 + x_2 > 0$ dir.
D) $x_1 \cdot x_2 < 0$ ise $\Delta > 0$ dir.
E) $x_1 + x_2 < 0$ ise $\Delta < 0$ dir.

5. $\frac{x^2 + 5x}{\sqrt{5} - 3} \geq \sqrt{5} + 3$

eşitsizliğini sağlayan farklı x tam sayı değerlerinin toplamı kaçtır?

A) -15 B) -14 C) -10 D) -9 E) -5

6.



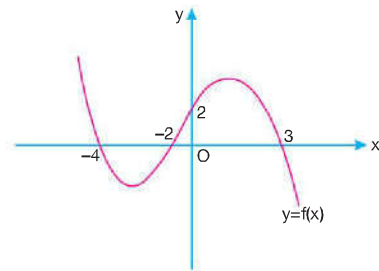
Yukarıdaki şekilde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir. Buna göre,

$$\frac{x^2 + 4x - 12}{(x - 7) \cdot f(x)} \leq 0$$

eşitsizliğini sağlayan kaç farklı x tam sayı değeri vardır?

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

7.

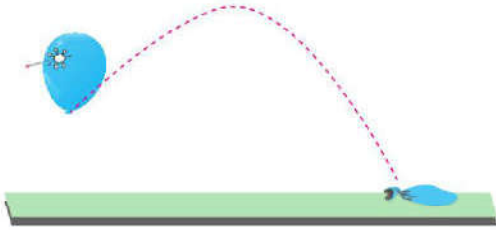


Yukarıdaki şekilde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre, $(x + 2) \cdot f(x) > 0$ eşitsizliğinin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

A) $(-4, 3)$ B) $(-4, 3) - \{-2\}$
C) $(-\infty, -4) \cup (3, \infty)$ D) $(-\infty, 3) - \{-2\}$
E) $(-4, -2) \cup (3, \infty)$

8. Aşağıdaki şekilde iğne ile patlatılan bir balonun izlediği yol gösterilmiştir.



Balonun, saniye cinsinden zamana (t) bağlı yerden yüksekliğini metre cinsinden gösteren fonksiyon

$$f(t) = -t^2 + 6t + \frac{6}{5} \text{ dir.}$$

Buna göre, balonun patlatıldıktan sonraki hangi saniye aralığında yüksekliği $\frac{46}{5}$ metreden fazla olacaktır?

- A) (1, 5) B) $(\frac{6}{5}, \frac{24}{5})$ C) $(\frac{9}{5}, \frac{21}{5})$
D) (2, 4) E) (3, 6)

9. Bir metro istasyonunda 30 durak vardır. Sabah 8.00 da kal-
kan metronun ilk kalktığı duraktan itibaren durak numarasına
göre metroda bulunan yolcu sayısı

$$f(x) = -x^2 + 34x + 360$$

fonksiyonu ile modellenmiştir.

Metroda bulunan yolcu sayısı 600 ve üzeri olduğunda metro
yoğun olarak kabul edilir.

Buna göre, metronun yoğun olduğu durak aralığı aşağıda-
kilerden hangisidir?

- A) [12, 18] B) [10, 24] C) [15, 20]
D) [14, 18] E) [16, 22]

10. Dondurulmuş besinler çözölmeye başlayınca ortam sıcaklığı-
na bağlı olarak bakteri üretmeye başlar.

N : Besinin birim miktardaki bakteri sayısı

c : Sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)

$2^{\circ} \leq c \leq 14^{\circ}$ olmak üzere,

$N = 20c^2 - 80c + 500$ ile modellenmiştir.

Buna göre, dondurulmuş bir besin çözöldüğünde hangi
sıcaklık aralığında bakteri sayısı 740 ile 1400 arasında
olur?

- A) (5, 9) B) (6, 8) C) (6, 9)
D) (6, 10) E) (5, 10)

11. 20 kişiden oluşan 11-A sınıfındaki öğrencilerin okul numara-
ları 1 den 20 ye kadar olan sayma sayılarıdır.

Zeliha öğretmen II. dereceden eşitsizlikler konusunda

$$(x^2 - 5x - 24) \cdot (15 - x) < 0$$

eşitsizliğini tahtaya yazmış ve öğrencilerin kendi numaralarını
bu eşitsizlikte x yerine yazmalarını istemiştir.

Okul numarası eşitsizliği sağlayan öğrenciler parmak kaldırdı-
ğında öğretmen bir kişinin eksik olduğunu söylemiştir.

Öğrenciler işlemleri doğru olarak yaptığında o gün okula gel-
meyen Metin'in numarasının da bu eşitsizliği sağladığı anlaşılmıştır.

Buna göre, Metin'in okul numarası aşağıdakilerden hangi-
si olamaz?

- A) 4 B) 7 C) 12 D) 16 E) 19

PARABOL

İKİNCİ DERECEDEKİ FONKSİYONLARIN GRAFİKLERİ (PARABOL)

$a, b, c \in \mathbb{R}$ ve $a \neq 0$ olmak üzere,

$$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = ax^2 + bx + c$$

biçimindeki fonksiyonlara **ikinci dereceden bir değişkenli fonksiyon** denir.

> $f = \{(x, y) \mid y = ax^2 + bx + c, a, b, c \in \mathbb{R}, a \neq 0\}$ kümesinin elemanlarına analitik düzlemde karşılık gelen noktalara **f fonksiyonunun grafiği** denir.

> İkinci dereceden bir değişkenli fonksiyonların grafiklerine (eğrilerine) **parabol** denir.

Parabolün Kollarının Yönü

$f(x) = ax^2 + bx + c$ fonksiyonunda

> $a > 0$ ise parabolün kolları yukarı doğrudur.



> $a < 0$ ise parabolün kolları aşağı doğrudur.



Parabolün Eksenleri Kestiği Noktalar

$f(x) = ax^2 + bx + c$ ikinci dereceden bir fonksiyon olmak üzere,

> $f(x)$ fonksiyonunun y eksenini kestiği nokta $x = 0$ için $f(0) = c$ dir. O halde, parabolün y eksenini kestiği nokta $(0, c)$ noktasıdır.

> $f(x)$ fonksiyonunun x eksenini kestiği noktalar, $f(x) = 0$ için $ax^2 + bx + c = 0$ denkleminin kökleridir.

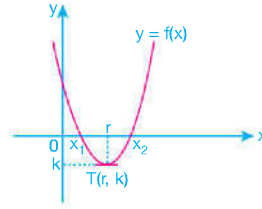
Parabolün x Eksenine Göre Durumları

> $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = ax^2 + bx + c$ fonksiyonunda

$\Delta = b^2 - 4ac$ olmak üzere,

- $\Delta < 0$ ise fonksiyonun grafiği x eksenini kesmez.
- $\Delta > 0$ ise fonksiyonun grafiği x eksenini iki farklı noktada keser. ($x_1 \neq x_2$)
- $\Delta = 0$ ise fonksiyonun grafiği x eksenine teğettir. ($x_1 = x_2$)

Parabolün Tepe Noktası



$f(x) = ax^2 + bx + c$ fonksiyonunun grafiğinin (parabolünün) tepe noktası $T(r, k)$ olmak üzere,

$$r = -\frac{b}{2a}, k = f(r) \text{ dir.}$$

Aynı zamanda, $k = \frac{4ac - b^2}{4a}$ formülü

ile de bulunabilir.

> Bir parabol en büyük veya en küçük değerini tepe noktasında alır.

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, y = f(x) = ax^2 + bx + c$ ve $T(r, k)$ olmak üzere,

> $a < 0$ ise $f(x)$ in alabileceği en büyük değer k dir.

> $a > 0$ ise $f(x)$ in alabileceği en küçük değer k dir.

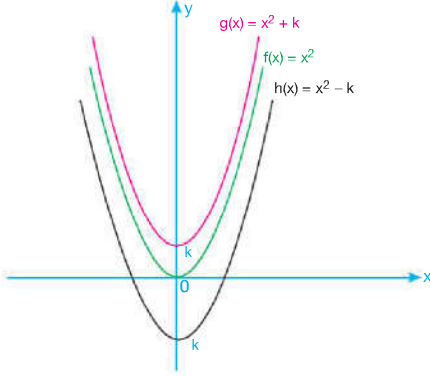
PARABOL

Parabolün Simetri Eksen

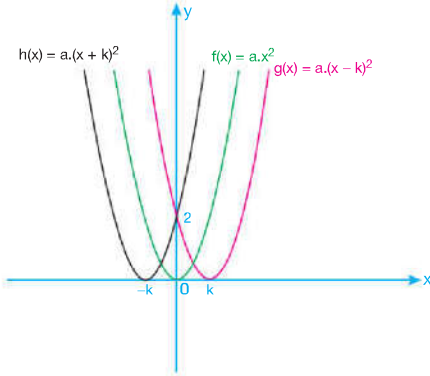
$f(x) = ax^2 + bx + c$ fonksiyonunun grafiğinin simetri eksen

$x = -\frac{b}{2a}$ doğrusudur.

➤ Simetri eksen, parabolü simetrik iki parçaya ayırır.



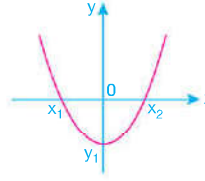
$f(x) = ax^2 + k$ fonksiyonu için grafikler incelendiğinde $k > 0$ iken $y = ax^2$ fonksiyonunun grafiğinin y ekseninde k birim yukarı, $k < 0$ iken $y = ax^2$ fonksiyonunun grafiğinin y ekseninde k birim aşağı ötelendiği görülür.



$f(x) = a(x - k)^2$ fonksiyonu için grafikler incelendiğinde $k > 0$ iken $y = ax^2$ fonksiyonunun grafiğinin x ekseninde k birim sağa, $k < 0$ iken $y = ax^2$ fonksiyonunun grafiğinin x ekseninde k birim sola ötelendiği görülür.

Parabol Denkleminin Yazılması

➤

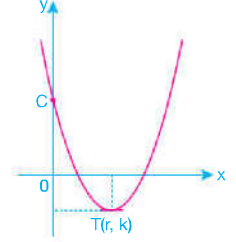


Parabolün eksenleri kestiği noktalar biliniyorsa, parabolün denklemi;

$$y = a \cdot (x - x_1) \cdot (x - x_2)$$

formülü ile bulunur.

➤



Tepe noktası ile herhangi bir noktası verilen parabolün denklemi,

$$y = a \cdot (x - r)^2 + k$$
 formülü ile bulunur.

İki Parabolün Birbirine Göre Durumları

İki parabolün denklemi eşitlenerek ortak çözüm yapılır.

Bu işlem sonucunda oluşacak ikinci dereceden denklemin

- çözüm kümesi boş küme ise paraboller kesişmezler.
- çözüm kümesi tek elemanlı ise paraboller teğettirler.
- çözüm kümesi iki elemanlı ise paraboller iki farklı noktada kesişirler.

Bir Doğru İle Bir Parabolün Birbirine Göre Durumları

Parabol ile doğrunun denklemleri eşitlenerek ortak çözüm yapılır.

Bu işlem sonucunda oluşacak ikinci dereceden denklemin ,

- çözüm kümesi boş küme ise doğru parabolü kesmez.
- çözüm kümesi tek elemanlı ise doğru parabole teğettir.
- çözüm kümesi iki elemanlı ise doğru parabolü iki farklı noktada keser.



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

fonksiyonunun belirttiği eğri bir parabol olduğuna göre, m kaçtır?

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

2. $f(x) = (a - 2b + 1)x^3 + x^{b-3} + 2x - 1$

fonksiyonunun belirttiği eğri bir parabol olduğuna göre, $a.b$ çarpımı kaçtır?

- A) 45 B) 36 C) 27 D) 18 E) 10

3. $f(x) = (16 - m^2)x^2 - 6x + m$

parabolünün kolları yukarı doğru olduğuna göre, m nin alabileceği tam sayı değerlerinin toplamı kaçtır?

- A) -8 B) -6 C) 0 D) 2 E) 6

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

parabolünün kolları aşağı doğru olduğuna göre, m nin alabileceği kaç farklı pozitif tam sayı değeri vardır?

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

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

parabolünün x eksenini kestiği noktaların apsisi toplamı 2 olduğuna göre, m kaçtır?

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

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

parabolünün y eksenini kestiği noktanın ordinatı -3 olduğuna göre, x eksenini kestiği noktaların apsisi toplamı kaçtır?

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

7. $f(x) = x^2 + ax - b + 1$

fonksiyonunun grafiği $(1, 4)$ ve $(-2, 3)$ noktalarından geçtiğine göre, $a.b$ çarpımı kaçtır?

- A) $-\frac{8}{9}$ B) $-\frac{4}{3}$ C) $\frac{1}{3}$ D) $\frac{4}{9}$ E) $\frac{8}{9}$

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

fonksiyonunun grafiği $(1, 6)$ noktasından geçtiğine göre, y eksenini kestiği noktanın ordinatı kaçtır?

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



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

parabolünün tepe noktasının koordinatları $(2, n)$ olduğuna göre, $m \cdot n$ çarpımı kaçtır?

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

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

parabolünün tepe noktasının koordinatlarının toplamı kaçtır?

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

11. $f(x) = -x^2 + 6x + m - 3$

fonksiyonunun alabileceği en büyük değer 11 olduğuna göre, m kaçtır?

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

12. $f: [-2, 5] \rightarrow \mathbb{R}$

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

fonksiyonunun alabileceği en büyük ve en küçük değerlerin toplamı kaçtır?

- A) 16 B) 19 C) 21 D) 26 E) 35

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

parabolünün simetri eksenini $x = -2$ doğrusu olduğuna göre, tepe noktasının ordinatı kaçtır?

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

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

parabolünün simetri eksenini $x = 1$ doğrusu olduğuna göre, m kaçtır?

- A) -2 B) 2 C) 4 D) 6 E) 7

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

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

parabollerinin simetri eksenleri aynı olduğuna göre, m kaçtır?

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

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

parabolünün simetri eksenini $x = -3$ doğrusu olduğuna göre, parabolün y eksenini kestiği noktanın ordinatı kaçtır?

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



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

parabolü x eksenini farklı iki noktada kestiğine göre, m nin en geniş değer aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(1, \infty)$ B) $(-\infty, 1)$ C) $(-1, 1)$
D) $(-1, \infty)$ E) $(-\infty, 1]$

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

parabolünün tepe noktası x ekseninde olduğuna göre, m nin negatif değeri kaçtır?

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

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

fonksiyonunun grafiği x eksenini kesmediğine göre, m nin alabileceği en büyük tam sayı değeri kaçtır?

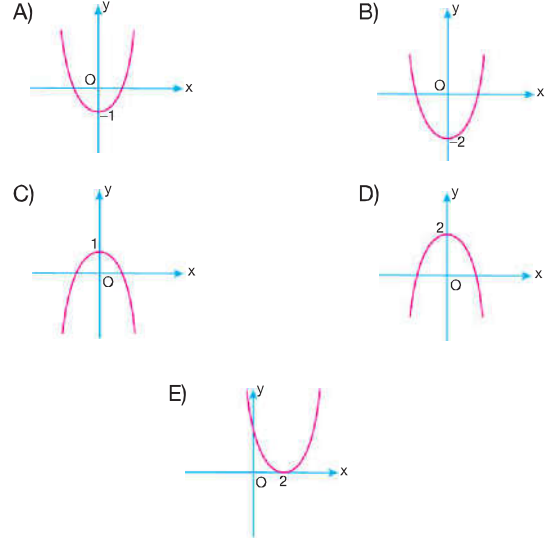
- A) -9 B) -8 C) -7 D) -6 E) -5

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

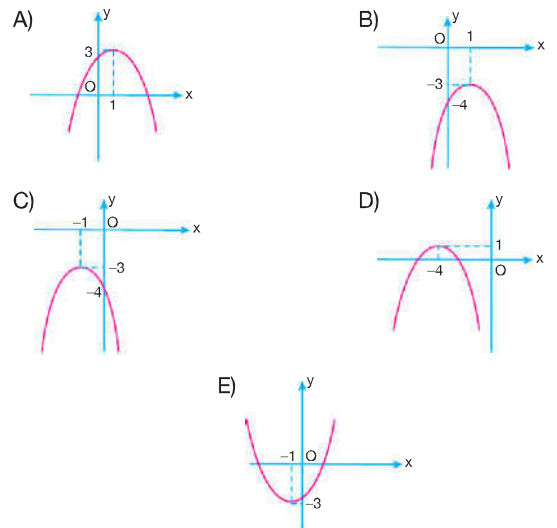
parabolü x eksenine negatif tarafta teğet olduğuna göre, m kaçtır?

- A) 0 B) -2 C) -3 D) -6 E) -8

5. $f(x) = x^2$ olduğuna göre, $h(x) = -f(x) + 2$ fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



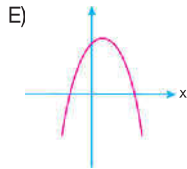
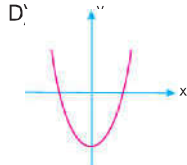
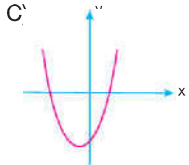
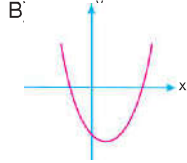
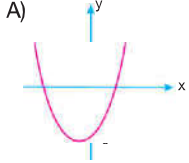
6. $f(x) = -x^2$ olduğuna göre, $h(x) = f(x + 1) - 3$ fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?





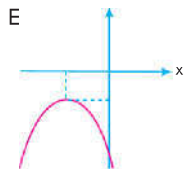
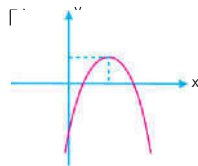
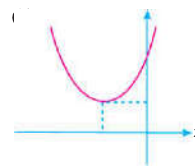
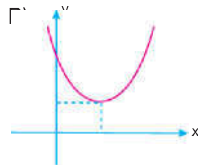
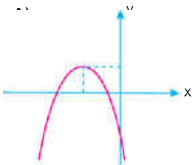
7. $f(x) = x^2 - 2x - 8$

fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?

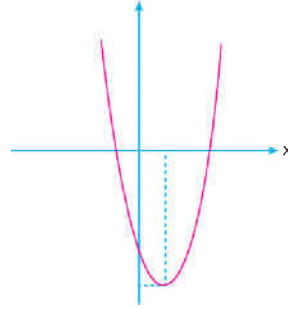


8. $f(x) = -(x - 3)^2 + 2$

fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



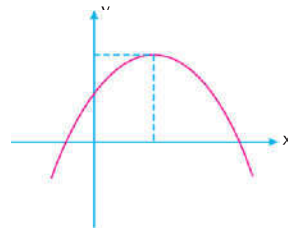
9.



Yandaki şekilde verilen $y = f(x)$ parabolünün denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $2x^2 + 8x - 6$
B) $x^2 + 4x - 5$
C) $x^2 - 4x - 5$
D) $2x^2 - 8x - 6$
E) $x^2 - 8x - 6$

10.

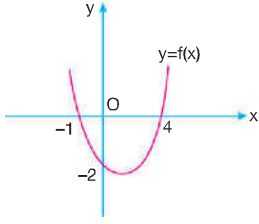


Yandaki şekilde verilen $y = f(x)$ parabolünün denklemi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

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



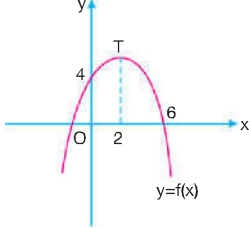
1.



Yukarıda grafiği verilen fonksiyonun kuralı aşağıdakilerden hangisidir?

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

2.



Yukarıda grafiği verilen fonksiyonun kuralı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $f(x) = -\frac{1}{2}(x^2 - 3x + 12)$
B) $f(x) = -\frac{1}{2}(x^2 - 4x - 12)$
C) $f(x) = -\frac{1}{3}(x^2 - 6x + 12)$
D) $f(x) = -\frac{1}{3}(x^2 - 4x - 12)$
E) $f(x) = -\frac{1}{4}(x^2 - 6x - 12)$

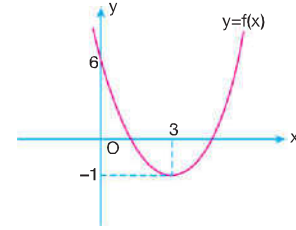
3.

A(3, 5), B(-1, 5) ve C(1, 13)

noktalarından geçen parabolün denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $y = -x^2 - 4x - 11$ B) $y = -2x^2 + 4x - 1$
C) $y = -x^2 + 4x - 12$ D) $y = -2x^2 + 4x + 11$
E) $y = -2x^2 - 4x + 11$

4.

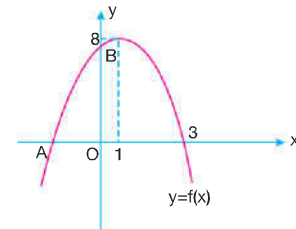


Yandaki şekilde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre, $f(6)$ değeri kaçtır?

- A) -1 B) 0 C) 3 D) 5 E) 6

5.



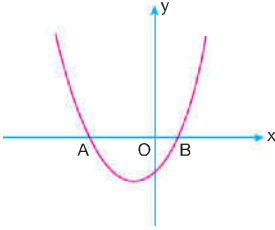
Yandaki şekilde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre, $A + B$ toplamı kaçtır?

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



6.

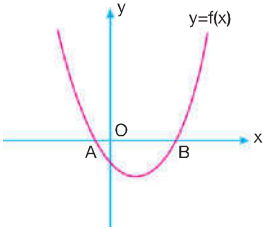


Yandaki şekilde $f(x) = x^2 + 4x + 3m$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

$|AO| = 3 \cdot |OB|$ olduğuna göre, m kaçtır?

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

7.

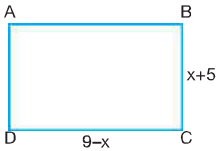


Yandaki şekilde $f(x) = x^2 - 6x + a - 1$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

$B - A = 8$ olduğuna göre, a kaçtır?

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

8.



Yandaki şekilde verilen ABCD dikdörtgeninde

$$|CD| = (9 - x) \text{ cm}$$

$$|BC| = (x + 5) \text{ cm}$$

olduğuna göre, ABCD dikdörtgeninin alanının en büyük değeri kaç cm^2 dir?

- A) 40 B) 45 C) 48 D) 49 E) 52

9.

Kenar uzunlukları sırasıyla $(x + 1)$ br ve $(4 - x)$ br olan iki karenin alanları toplamının alabileceği en küçük değer kaçtır?

- A) $\frac{23}{2}$ B) 12 C) $\frac{25}{2}$ D) 13 E) 15

10. a ve b birer gerçekte sayı,

$$3a + b = 6$$

olduğuna göre, $a \cdot b$ çarpımının alabileceği en büyük değer kaçtır?

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

11. Alış fiyatı $2x + 3$ TL olan bir ürünün, satış fiyatı $x^2 - 2x + 15$ TL olarak belirlenmiştir.

Buna göre, bu ürünün satışından elde edilebilecek kâr en az kaç TL dir?

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

12.

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

parabolü üzerindeki noktalardan apsisi ile ordinatının toplamının alabileceği en küçük değer kaçtır?

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

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

fonksiyonunun grafiği (3,a) noktasından geçtiğine göre, grafiğin y eksenini kestiği noktanın ordinatı kaçtır?

- A) 3 B) 5 C) 7 D) 9 E) 11

2. $y = x^2 - 8x + 20$ parabolünün üzerinde bulunan A ve B noktalarının ordinatları eşittir.

Buna göre, A ve B noktalarının apsisi toplamı kaçtır?

- A) 4 B) 6 C) 8 D) 12 E) 16

3. $f(x) = x^2 - (a - 8)x + a$

fonksiyonu veriliyor.

$$f(a + 1) = f(a - 7)$$

olduğuna göre, $f(x)$ fonksiyonunun alabileceği en küçük değer kaçtır? ☺

- A) -24 B) -25 C) -26 D) -27 E) -28

4. $y = x^2 - 6x + m + 2$

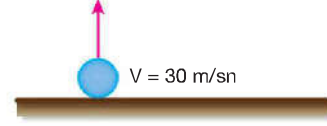
parabolünün tepe noktası $y = 3x - 5$ doğrusu üzerinde olduğuna göre, m kaçtır?

- A) 5 B) 7 C) 9 D) 11 E) 13

5. Zeminden V_0 ilk hızıyla, g yerçekimi ivmesi altında dikey fırlatılan bir cismin t saniye sonra zeminden yüksekliği metre cinsinden

$$f(t) = V_0 \cdot t - \frac{1}{2}gt^2 \text{ şeklindedir.}$$

(Yerçekimi ivmesi $g = 10 \text{ m/sn}^2$)



Buna göre, 30 m/sn hızla atılan bir topun çıkabileceği maksimum yükseklik kaç metredir?

- A) 30 B) 36 C) 45 D) 54 E) 60

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

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

fonksiyonu veriliyor.

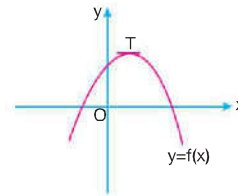
Buna göre,

- I. Fonksiyonun en küçük değeri -6 dır.
II. $x = 2$ doğrusu fonksiyonun grafiğinin simetri eksenidir.
III. Fonksiyonun grafiğinin tepe noktası $T(2, -6)$ dır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

7.

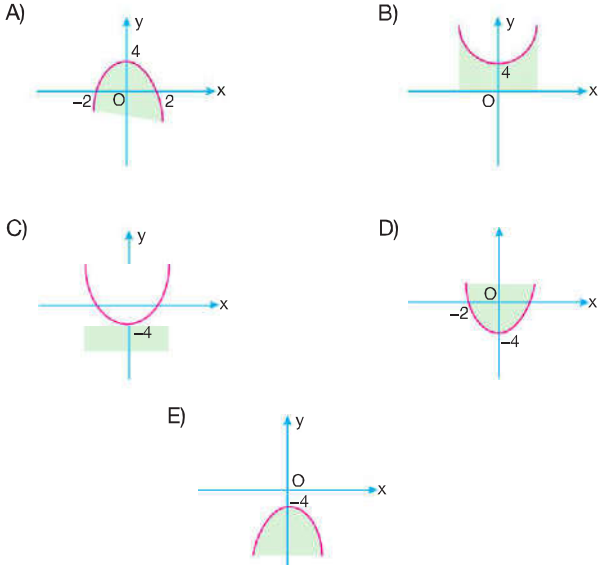


Yandaki şekilde $f(x) = ax^2 + bx + c$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

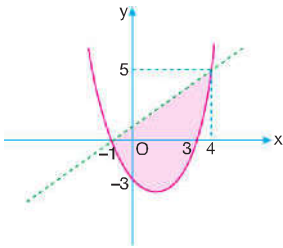
Buna göre, a, b ve c sayılarının işaretleri sırasıyla aşağıdakilerden hangisidir?

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

8. $y \leq x^2 - 4$ eşitsizliğini sağlayan noktaların analitik düzlemde gösterimi aşağıdakilerden hangisidir?



9.



Yandaki şekilde verilen tara-
lı bölgeyi ifade eden eşitsiz-
lik sistemi aşağıdakilerden
hangisidir?

- A) $y < x + 1$
 $y \leq x^2 - 2x - 3$
- B) $y < x + 1$
 $y \geq x^2 - 2x - 3$
- C) $y > x + 1$
 $y \leq x^2 - 2x - 3$
- D) $y > x + 1$
 $y \leq x^2 - 2x - 3$
- E) $y < x + 1$
 $y \leq x^2 - 2x - 3$

10. Tepe noktası $T(1, -5)$ olan $y = f(x)$ parabolü y eksenini $(0, -4)$ noktasında kesmektedir.

Buna göre, bu parabolün x eksenini kestiği noktalar ara-
sındaki uzaklık kaç birimdir?

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

11. $y = 2x^2 + 3x - 1$
 $y = x^2 - x + 4$

parabollerinin kesim noktalarından geçen doğrunun
denklemini aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $y = -6x + 7$ B) $y = -5x + 9$
C) $y = -3x + 5$ D) $y = 3x + 7$
E) $y = 4x + 1$

12. $y = -x^2 + m$ parabolü ile $y = x^2 + 4x - 2m - 1$ parabolü
birbirine teğet olduğuna göre, m kaçtır?

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

13. $y = x^2 - 2x + 9$

parabolüne orijinden çizilen teğetlerden biri aşağıdakiler-
den hangisidir?

- A) $y = 2x$ B) $y = 3x$ C) $y = 5x$
D) $y = -6x$ E) $y = -8x$

1. C 2. C 3. D 4. D 5. C 6. E 7. C 8. C 9. B 10. D 11. B 12. B 13. E

1. f tek fonksiyon ve g çift fonksiyondur.

Buna göre,

- I. f fonksiyonunu 3 birim yukarı ötelemek
- II. f fonksiyonunu 2 birim sağa ötelemek
- III. g fonksiyonunu 1 birim aşağı ötelemek
- IV. g fonksiyonunu 2 birim sola ötelemek

işlemlerinden hangileri yapıldığında yeni oluşan fonksiyon teklik-çiftlik yönünden ilk hali ile aynıdır?

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

2. $f(x) = x^2 - 6x + 6$ fonksiyonunun grafiği m br sola ve n br aşağı ötelenerek $g(x) = x^2 - 4x - 1$ fonksiyonunun grafiği elde ediliyor.

Buna göre, $m + n$ toplamı kaçtır?

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

3. $y = x^2 - ax + 2$

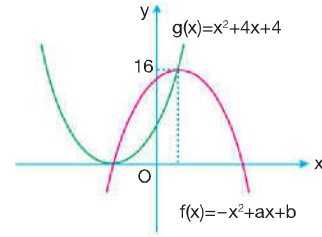
parabolüne orijinden çizilen teğetler birbirine dik olduğuna göre, a nın pozitif değeri kaçtır?

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

4. $y = (x - 2)^2$ parabolünün $y = 2x - 7$ doğrusuna en yakın noktasının koordinatları toplamı kaçtır?

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

- 5.

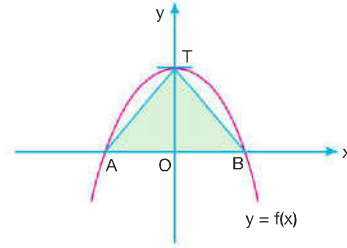


Yandaki şekilde $y = f(x)$ ve $y = g(x)$ fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.

$f(x)$ ve $g(x)$ fonksiyonlarının grafikleri birbirlerini tepe noktalarında kestiğine göre, $f(1)$ kaçtır?

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

- 6.



Yukarıdaki şekilde

$$f(x) = (m + 1)x^2 - 3(m^2 - 9)x + 8$$

fonsiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre, Alan($\widehat{ABT}$) kaç br^2 dir?

- A) 8 B) 12 C) 16 D) 20 E) 24

7. $y = 2 \cdot (x - 1)^2 - 3$ parabolü x ekseninde 2 br sağa ve y ekseninde 1 br yukarıya öteleniyor.

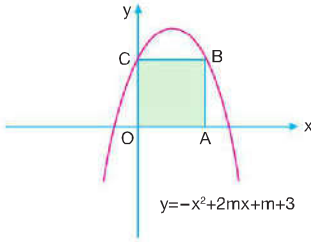
Buna göre, oluşan yeni parabol için

- I. x eksenini kesmez.
- II. $(1, -3)$ noktasından geçer.
- III. En küçük değeri -2 dir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

8.

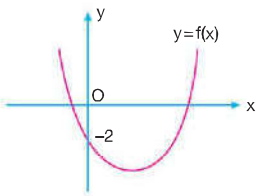


Yukarıdaki şekilde $y = -x^2 + 2mx + m + 3$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre, OABC karesinin alanı kaç br^2 dir?

- A) 4 B) 9 C) 16 D) 25 E) 36

9.



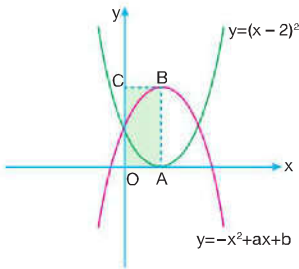
Yandaki şekilde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

$$f(3 - m) = f(m + 5)$$

olduğuna göre, $f(8)$ değeri kaçtır?

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

10.



Yukarıdaki şekilde y eksenini aynı noktada kesen $y = (x - 2)^2$ ve $y = -x^2 + ax + b$ parabolleri verilmiştir.

Bu parabollerin tepe noktaları A ve B noktaları olduğuna göre, OABC dikdörtgeninin alanı kaç birimkaredir?

- A) 10 B) 12 C) 16 D) 20 E) 24

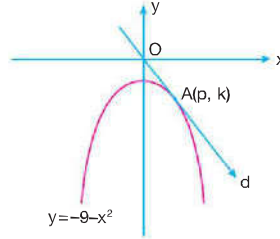
11. İkinci dereceden $y = f(x)$ fonksiyonu ve bu fonksiyonun grafiği ile ilgili olarak aşağıdakiler bilinmektedir.

- Baş katsayısı 1 dir.
- Fonksiyonun grafiğinin tepe noktasının x ve y eksenlerine olan uzaklıkları eşittir.
- $f(0) = 2$ dir.

Buna göre, $f(1)$ ifadesinin alabileceği farklı değerlerin toplamı kaçtır?

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

12.

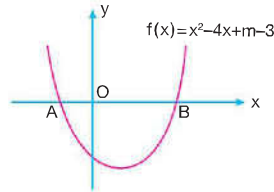


Yukarıdaki şekilde $y = -9 - x^2$ parabolü ile bu parabole A(p, k) noktasında teğet olan ve orijinden geçen d doğrusu verilmiştir.

Buna göre, $p + k$ toplamı kaçtır?

- A) -18 B) -15 C) -12 D) -9 E) -6

13.



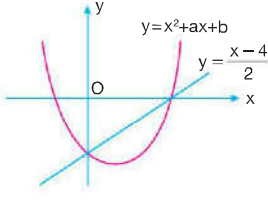
Yukarıdaki şekilde $f(x) = x^2 - 4x + m - 3$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

3. $|AO| = |OB|$ olduğuna göre, m kaçtır?

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

1. C 2. A 3. E 4. C 5. E 6. C 7. B 8. E 9. A 10. C 11. B 12. B 13. A

1.

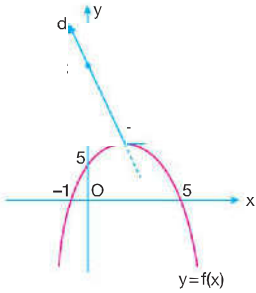


Yukarıdaki şekilde $y = x^2 + ax + b$ parabolü ile $y = \frac{x-4}{2}$ doğrusunun grafiği verilmiştir.

Buna göre, a.b çarpımı kaçtır?

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

2.

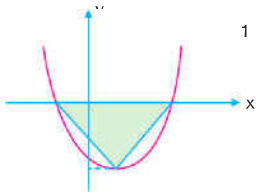


Yukarıdaki şekilde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği ile d doğrusu verilmiştir.

d doğrusunun parabolü kestiği noktalardan biri parabolün tepe noktası olduğuna göre, bu doğrunun parabolü kestiği diğer noktanın apsisi kaçtır?

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

3.



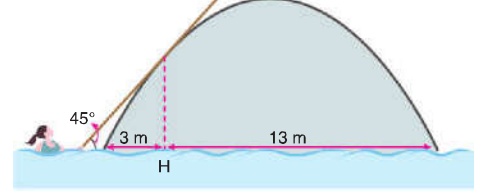
Yukarıdaki şekilde $y = x^2 - 4x + m - 1$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Taralı üçgenin alanı 64 br^2 olduğuna göre, $m + n + k + p$ toplamı kaçtır?

- A) -24 B) -23 C) -22 D) -21 E) -20

4.

Denizde yüzen Pinar karşılaştığı büyük bir kayanın su seviyesinden maksimum yüksekliğini hesaplamak istemiştir.



Pinar, kayanın görüntüsünü parabol olarak düşünmüş ve deniz seviyesinde ölçtüğü yatay uzunlukları yukarıda belirtmiştir.

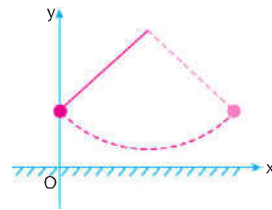
Kayanın yüksekliğini hesaplayabilmek için yeterli uzunlukta bir çubuğu şekildeki gibi deniz seviyesi ile 45° lik açı yapacak şekilde kayaya teğet olarak koymuş ve teğet noktasının izdüşümünü H almıştır.

Pinar yaptığı hesaplara göre kayanın yaklaşık yüksekliğini hesaplamış ve bu kayadan denize atlamamaya karar vermiştir.

Buna göre, Pinar kayanın yüksekliğini kaç metre olarak hesaplamıştır?

- A) 5,2 B) 6,4 C) 7,2 D) 7,6 E) 8

5.

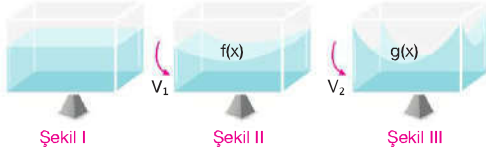


Bir sarkaç belirli bir konumdan bırakıldığında izlediği yol $f(x) = \frac{1}{16}(x-4)^2 + 1$ fonksiyonu ile modellenmektedir.

Buna göre, sarkaç yere en yakın olduğu anda, bırakıldığı noktaya olan uzaklığı kaç birimdir?

- A) $\sqrt{14}$ B) $\sqrt{15}$ C) 4
D) $\sqrt{17}$ E) $3\sqrt{2}$

6. Şekilde içinde su bulunan dikdörtgen prizmasının dönebildiği bir düzenek gösterilmiştir. Bu prizmanın döndürülme hızına bağlı olarak içindeki suyun görüntüsü parabol eğrisi şeklini almaktadır.



Prizma durgun haldeyken suyun görünümü Şekil I deki gibidir.

Prizma V_1 hızı ile dönerken suyun görünümü Şekil II deki gibi $y = f(x)$ eğrisi şeklindedir.

Prizma V_2 hızı ile dönerken suyun görünümü Şekil III deki gibi $y = g(x)$ eğrisi şeklindedir.

$$f(x) = \frac{x^2}{2} + (2m - 3)x + 5$$

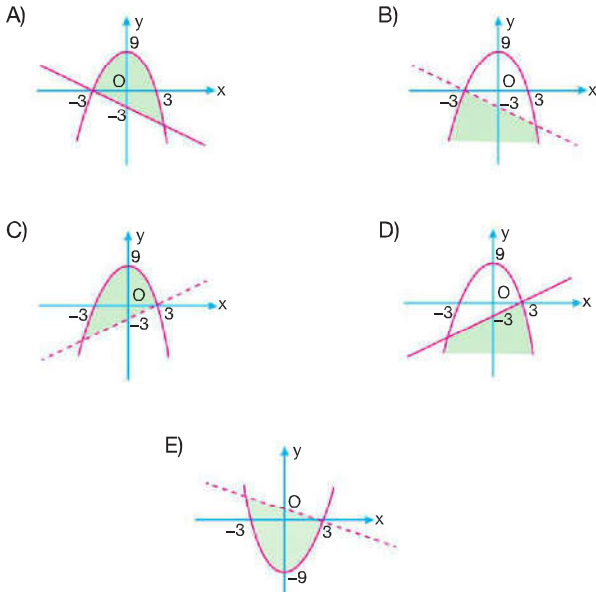
$$g(x) = x^2 + (3m - 2)x + \frac{m^2}{2}$$

olduğuna göre, m kaçtır?

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

7. $y \leq 9 - x^2$
 $y > x - 3$

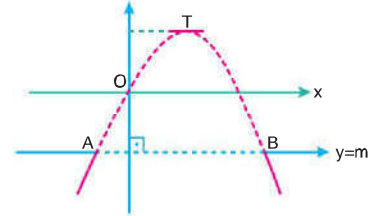
eşitsizliklerini sağlayan noktaların analitik düzlemde gösterimi aşağıdakilerden hangisidir?



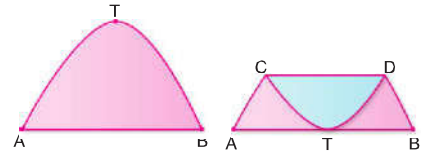
8. Mert bir kâğıda koordinat düzlemi üzerinde

$$f(x) = -\frac{x^2}{4} + 4x \text{ ve } y = m$$

fonksiyonlarının grafiğini çizmiştir.



Mert, kesikli çizgilerden keserek elde ettiği kâğıdı T noktası [AB] üzerine gelecek şekilde aşağıdaki gibi katlamış ve katlama çizgisini [CD] olarak belirlemiştir.



Birbirine paralel [AB] ile [CD] arasındaki uzaklığı 10 birim olarak ölçmüştür.

Buna göre, m değeri kaçtır?

- A) -4 B) -6 C) -8 D) -10 E) -12

TRİGONOMETRİ

YÖNLÜ AÇILAR

Açı Yönleri



Açı Ölçü Birimleri

- > **Derece** : Bir çemberin çevresi 360 eş parçaya bölündüğünde elde edilen 360 eş yay parçasından herhangi birini gören merkez açının ölçüsüne bir **derece** denir. Derece, ($^{\circ}$) simgesiyle gösterilir.

1° nin 60 ta birine 1 dakika denir.

Dakika, ($'$) simgesiyle gösterilir. ($1^{\circ} = 60'$)

$1'$ nin 60 ta birine 1 saniye denir.

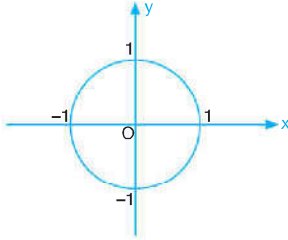
Saniye, ($''$) simgesiyle gösterilir. ($1' = 60''$)

- > **Radyan** : Bir çember üzerinde yarıçap uzunluğundaki bir yayı gören merkez açının ölçüsüne 1 **radyan** denir.

Derece D, radyan R olmak üzere,

$$\frac{D}{360} = \frac{R}{2\pi} \text{ veya } \frac{D}{180} = \frac{R}{\pi} \text{ dir.}$$

Birim Çember



Merkezi orijin ve yarıçapı 1 br olan çembere **birim çember** veya **trigonometrik çember** denir.

Esas Ölçü

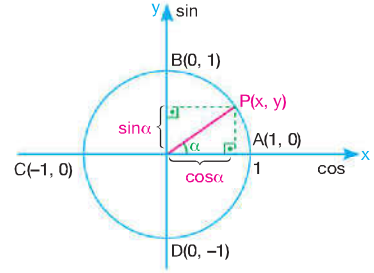
Birim çember üzerinde bir açının bitiş kenarından başlayarak pozitif yönde her 360° döndürülmesi sonucunda yine aynı noktaya ulaşılır.

- > 360° den büyük bir açının $[0^{\circ}, 360^{\circ})$ arasındaki karşılığına o açının **esas ölçüsü** denir.
- > α derecelik bir açının esas ölçüsü bulunurken, α sayısı 360 a bölünür. Elde edilen kalan, α açısının esas ölçüsüdür.

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

olmak üzere, θ ya α açısının **esas ölçüsü** denir.

TRİGONOMETRİK FONKSİYONLAR



- > P noktasının apsisine α nın **kosinüsü** denir ve **$\cos \alpha$** ile gösterilir.
- > P noktasının ordinatına α nın **sinüsü** denir ve **$\sin \alpha$** ile gösterilir.

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

$$\sin : \mathbb{R} \rightarrow [-1, 1] \quad , \quad -1 \leq \sin \alpha \leq 1$$

- > α sayısını $\sin \alpha$ ya dönüştüren fonksiyona **sinüs fonksiyonu** ve Oy eksenine **sinüs eksen** denir.

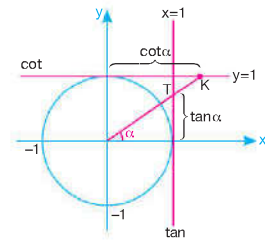
Buna göre, aşağıdaki tabloyu yazabiliriz.

α	0°	90°	180°	270°	360°
	0	$\frac{\pi}{2}$	π	$\frac{3\pi}{2}$	2π
$\sin \alpha$	0	1	0	-1	0

- > α sayısını $\cos \alpha$ ya dönüştüren fonksiyona **kosinüs fonksiyonu** ve Ox eksenine **kosinüs eksen** denir.

Buna göre, aşağıdaki tabloyu yazabiliriz.

α	0°	90°	180°	270°	360°
	0	$\frac{\pi}{2}$	π	$\frac{3\pi}{2}$	2π
$\cos \alpha$	1	0	-1	0	1



- > T noktasının ordinatına α nın **tanjantı** denir ve **$\tan \alpha$** ile gösterilir.
- > α sayısını $\tan \alpha$ ya dönüştüren fonksiyona **tanjant fonksiyonu** denir ve $x = 1$ doğrusuna **tanjant eksen** denir.

$$\tan : \mathbb{R} - \left\{ \frac{\pi}{2} + k\pi \right\} \rightarrow \mathbb{R} \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$\alpha \rightarrow \tan \alpha, \quad -\infty < \tan \alpha < \infty$$

TRİGONOMETRİ

Buna göre, aşağıdaki tabloyu yazabiliriz.

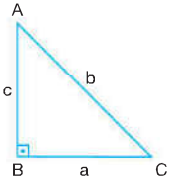
α	0°	90°	180°	270°	360°
	0	$\frac{\pi}{2}$	π	$\frac{3\pi}{2}$	2π
$\tan \alpha$	0	Tanımsız	0	Tanımsız	0

- > K noktasının apsisine α nın **kotanjantı** denir ve **$\cot \alpha$** ile gösterilir.
- > α sayısını $\cot \alpha$ ya dönüştüren fonksiyona **kotanjant fonksiyonu** denir ve $y = 1$ doğrusuna **kotanjant eksen** denir.
- > $\cot: \mathbb{R} - \{k\pi\} \rightarrow \mathbb{R}, (k \in \mathbb{Z})$
 $\alpha \rightarrow \cot \alpha, -\infty < \cot \alpha < \infty$

Buna göre, aşağıdaki tabloyu yazabiliriz.

α	0°	90°	180°	270°	360°
	0	$\frac{\pi}{2}$	π	$\frac{3\pi}{2}$	2π
$\cot \alpha$	Tanımsız	0	Tanımsız	0	Tanımsız

Dik Üçgende Dar Açıların Trigonometrik Oranları



$$\sin \hat{A} = \frac{\text{Karşı Dik Kenar}}{\text{Hipotenüs}} = \frac{a}{b}$$

$$\cos \hat{A} = \frac{\text{Komşu Dik Kenar}}{\text{Hipotenüs}} = \frac{c}{b}$$

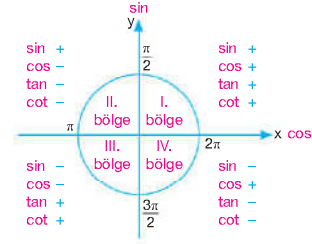
$$\tan \hat{A} = \frac{\text{Karşı Dik Kenar}}{\text{Komşu Dik Kenar}} = \frac{a}{c}$$

$$\cot \hat{A} = \frac{\text{Komşu Dik Kenar}}{\text{Karşı Dik Kenar}} = \frac{c}{a}$$

Trigonometrik Özdeşlikler

- > $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$
- > $\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$
- > $\cot x = \frac{\cos x}{\sin x}$
- > $\tan x \cdot \cot x = 1$
- > $\sec x = \frac{1}{\cos x}$
- > $\csc x = \frac{1}{\sin x}$

Trigonometrik Fonksiyonların İşaretleri



Tümler Açıların Trigonometrik Oranları

Ölçüleri toplamı 90° olan (tümler) iki açıdan birinin sinüsü, diğ-
 erinin kosinüsüne; birinin tanjantı, diğ-
 erinin kotanjantına eşittir.

Buna göre,

$$\alpha + \beta = 90^\circ \Rightarrow \sin \alpha = \cos \beta$$

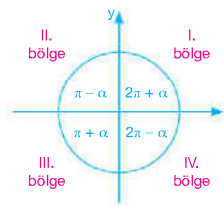
$$\alpha + \beta = 90^\circ \Rightarrow \tan \alpha = \cot \beta \text{ dir.}$$

Ölçüleri toplamı 180° olan (bütünler) açılarının sinüsleri birbiri-
 ne; cosinüs, tanjant ve kotanjantları ters işaretlerine eşittir. Buna
 göre,

$$\begin{aligned} \alpha + \beta = 180^\circ \text{ ise } \quad & \sin \alpha = \sin \beta \\ & \cos \alpha = -\cos \beta \\ & \tan \alpha = -\tan \beta \\ & \cot \alpha = -\cot \beta \quad (\alpha \neq \beta) \end{aligned}$$

	0°	30°	45°	60°	90°
sin	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
cos	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
tan	0	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	1	$\sqrt{3}$	tanımsız
cot	tanımsız	$\sqrt{3}$	1	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	0

90° den Büyük Açıların Trigonometrik Oranları

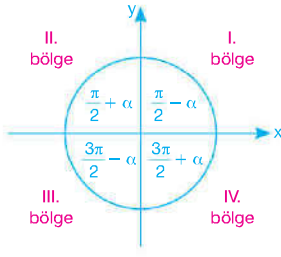


$k \in \mathbb{Z}$ olmak üzere,
 $\sin(k\pi + \alpha) = \pm \sin \alpha$
 $\cos(k\pi + \alpha) = \pm \cos \alpha$
 $\tan(k\pi + \alpha) = \pm \tan \alpha$
 $\cot(k\pi + \alpha) = \pm \cot \alpha$ dir.

$\pi \pm \alpha$
 $2\pi \pm \alpha$ } şeklindeki ifadelerde,

- İlk açının bulunduğu bölge için verilen trigonometrik fonksi-
 yonun işareti yazılır.
- Trigonometrik fonksiyonun adı değiştirilmeden sadece α tü-
 ründen yazılır.

TRİGONOMETRİ



$k \in \mathbb{Z}$ olmak üzere,

$$\sin\left(k \cdot \frac{\pi}{2} + \alpha\right) = \pm \cos \alpha$$

$$\cos\left(k \cdot \frac{\pi}{2} + \alpha\right) = \pm \sin \alpha$$

$$\tan\left(k \cdot \frac{\pi}{2} + \alpha\right) = \pm \cot \alpha$$

$$\cot\left(k \cdot \frac{\pi}{2} + \alpha\right) = \pm \tan \alpha \text{ dir.}$$

$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\pi}{2} \pm \alpha \\ \frac{3\pi}{2} \pm \alpha \end{array} \right\}$ şeklindeki ifadelerde,

i. İlk açının bulunduğu bölge için verilen trigonometrik fonksiyonların işareti yazılır.

ii. Trigonometrik fonksiyonların adı aşağıdaki gibi değişir.

$$\sin \Leftrightarrow \cos$$

$$\tan \Leftrightarrow \cot$$

Periyodik Fonksiyonlar

$$f(x) = a + b \sin^m(cx + d)$$

$$g(x) = a + b \cos^m(cx + d)$$

fonksiyonlarının periyotları T olsun. Bu durumda,

$$T = \begin{cases} \frac{2\pi}{|c|}, & m \text{ tek ise} \\ \frac{\pi}{|c|}, & m \text{ çift ise} \end{cases}$$

Not: $\sin x$ ve $\cos x$ fonksiyonlarının periyodu 2π ,
 $\tan x$ ve $\cot x$ fonksiyonlarının periyodu π dir.

$$f(x) = a + b \tan^m(cx + d)$$

$$g(x) = a + b \cot^m(cx + d)$$

fonksiyonlarının periyodu T olsun.

Bu durumda, $T = \frac{\pi}{|c|}$ dir.

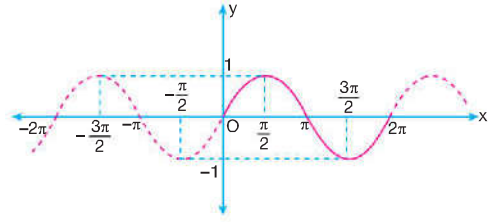
Trigonometrik Fonksiyonların Grafikleri

$f(x) = \sin x$ Fonksiyonunun Grafiği

$f: \mathbb{R} \rightarrow [-1, 1]$, $f(x) = \sin x$ fonksiyonunun periyodu $T = 2\pi$ dir.

Grafiği $[0, 2\pi]$ aralığında çizelim.

x	0	$\frac{\pi}{2}$	π	$\frac{3\pi}{2}$	2π
$f(x) = \sin x$	0	1	0	-1	0

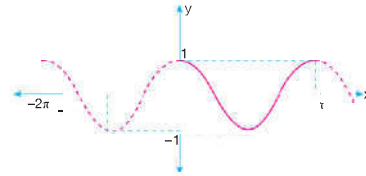


$f(x) = \sin x$ fonksiyonunun grafiği, yukarıda da görüldüğü gibi orijine göre simetrik olduğundan $f(x) = \sin x$ fonksiyonu **tek fonksiyon**dur.

$f(x) = \cos x$ Fonksiyonunun Grafiği

$g: \mathbb{R} \rightarrow [-1, 1]$, $f(x) = \cos x$ fonksiyonunun periyodu $T = 2\pi$ dir. Grafiği $[0, 2\pi]$ aralığında çizelim.

x	0	$\frac{\pi}{2}$	π	$\frac{3\pi}{2}$	2π
$g(x) = \cos x$	1	0	-1	0	1



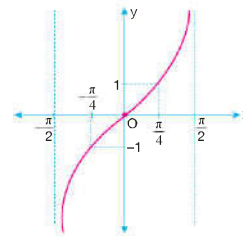
$g(x) = \cos x$ fonksiyonunun grafiği, yukarıda da görüldüğü gibi y eksenine göre simetrik olduğundan $g(x) = \cos x$ fonksiyonu **çift fonksiyon**dur.

$f(x) = \tan x$ Fonksiyonunun Grafiği

$f(x) = \tan x$ fonksiyonunun periyodu $T = \pi$ dir.

Grafiği $\left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$ aralığında çizelim.

x	$-\frac{\pi}{2}$	$-\frac{\pi}{4}$	0	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{2}$
$f(x) = \tan x$	tanımsız	-1	0	1	tanımsız



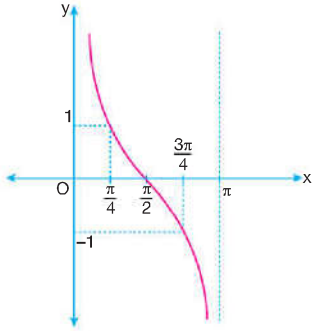
$f(x) = \tan x$ fonksiyonu **tek fonksiyon**dur.

TRİGONOMETRİ

$f(x) = \cot x$ Fonksiyonunun Grafiği

$g(x) = \cot x$ fonksiyonunun periyodu $T = \pi$ dir. Grafiği $(0, \pi)$ aralığında çizelim.

x	0	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{3\pi}{4}$	π
$g(x) = \cot x$		1	0	-1	
	tanımsız				tanımsız



> $g(x) = \cot x$ fonksiyonu **tek fonksiyon**dur.

Ters Trigonometrik Fonksiyonlar

Arksinüs Fonksiyonu

Sinüs fonksiyonunun birebir ve örten olduğu aralıklardan biri $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$ aralığıdır.

$$\Rightarrow f: \left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right] \rightarrow [-1, 1], f(x) = \sin x$$

$$\Rightarrow f^{-1}: [-1, 1] \rightarrow \left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right] \text{ olup } f^{-1}(x) = \arcsin x$$

fonsiyonuna sinüs fonksiyonunun tersi denir.

$$\sin x = y \Leftrightarrow x = \arcsin y \text{ dir.}$$

Arkkosinüs Fonksiyonu

Kosinüs fonksiyonunun birebir ve örten olduğu aralıklardan biri $[0, \pi]$ aralığıdır.

$$f: [0, \pi] \rightarrow [-1, 1], f(x) = \cos x$$

$\Rightarrow f^{-1}: [-1, 1] \rightarrow [0, \pi]$ olup, $f^{-1}(x) = \arccos x$ fonksiyonuna kosinüs fonksiyonunun tersi denir.

$$\cos x = y \Leftrightarrow x = \arccos y \text{ dir.}$$

Arktanjanant Fonksiyonu

Tanjant fonksiyonunun birebir ve örten olduğu aralıklardan biri $\left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$ aralığıdır.

$$\Rightarrow f^{-1}: \mathbb{R} \rightarrow \left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right) \text{ olup, } f^{-1}(x) = \arctan x \text{ fonksiyonuna tan-}$$

jant fonksiyonunun tersi denir.

$$\tan x = y \Leftrightarrow x = \arctan y \text{ dir.}$$

Arkkotanjanant Fonksiyonu

Kotanjanant fonksiyonunun birebir ve örten olduğu aralıklardan biri $[0, \pi]$ aralığıdır.

$$f: (0, \pi) \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \cot x$$

$f^{-1}: \mathbb{R} \rightarrow (0, \pi)$ olup, $f^{-1}(x) = \operatorname{arccot} x$ fonksiyonuna kotanjanant fonksiyonunun tersi denir.

$$\cot x = y \Leftrightarrow x = \operatorname{arccot} y \text{ dir.}$$

TRİGONOMETRİ

İKİ AÇININ ÖLÇÜLERİ TOPLAMININ VE FARKININ TRİGONOMETRİK DEĞERİ

Toplam – Fark Formülleri

$$\sin(x + y) = \sin x \cdot \cos y + \cos x \cdot \sin y$$

$$\sin(x - y) = \sin x \cdot \cos y - \cos x \cdot \sin y$$

$$\cos(x + y) = \cos x \cdot \cos y - \sin x \cdot \sin y$$

$$\cos(x - y) = \cos x \cdot \cos y + \sin x \cdot \sin y$$

$$\tan(x + y) = \frac{\tan x + \tan y}{1 - \tan x \cdot \tan y}$$

$$\tan(x - y) = \frac{\tan x - \tan y}{1 + \tan x \cdot \tan y}$$

Not: $\cot(x \pm y) = \frac{1}{\tan(x \pm y)}$

Yarım Açı (İki Katı Açı) Formülleri

$$\sin 2x = 2 \cdot \sin x \cdot \cos x$$

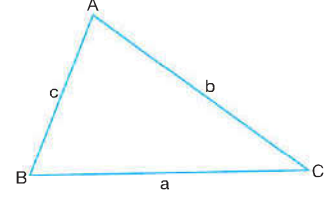
$$\cos 2x = \cos^2 x - \sin^2 x$$

$$\cos 2x = 2 \cos^2 x - 1$$

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

$$\tan 2x = \frac{2 \tan x}{1 - \tan^2 x}$$

Cosinüs Teoremi

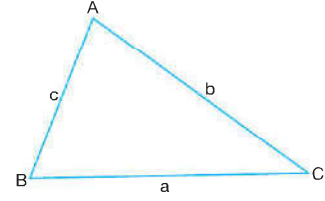


$$a^2 = b^2 + c^2 - 2 \cdot b \cdot c \cdot \cos(\widehat{A})$$

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2 \cdot a \cdot c \cdot \cos(\widehat{B})$$

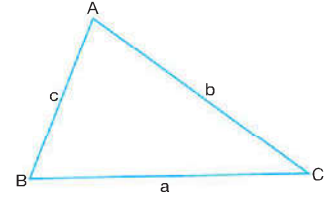
$$c^2 = a^2 + b^2 - 2 \cdot a \cdot b \cdot \cos(\widehat{C})$$

Sinüs Teoremi



$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

Üçgenin Alanı



$$A(ABC) = \frac{1}{2} \cdot b \cdot c \cdot \sin(\widehat{A})$$

$$= \frac{1}{2} \cdot a \cdot c \cdot \sin(\widehat{B})$$

$$= \frac{1}{2} \cdot a \cdot b \cdot \sin(\widehat{C})$$

TRİGONOMETRİ

TRİGONOMETRİK DENKLEMLER

- $\sin x = \sin \alpha$ denkleminin kökleri,
 $x_1 = \alpha + 2k\pi$
 $x_2 = \pi - \alpha + 2k\pi$ ($k \in \mathbb{Z}$) dir.
- $\cos x = \cos \alpha$ denkleminin kökleri,
 $x_1 = \alpha + 2k\pi$
 $x_2 = -\alpha + 2k\pi$ ($k \in \mathbb{Z}$) dir.
- $\tan x = \tan \alpha \Rightarrow x = \alpha + k\pi$ ($k \in \mathbb{Z}$) dir.
- $\cot x = \cot \alpha$ ise $x = \alpha + k\pi$, $k \in \mathbb{Z}$ dir.
- $a \cos x + b \sin x = c$ denkleminde,
 $c^2 > a^2 + b^2$ ise $\text{Ç.K} = \emptyset$
 $c^2 \leq a^2 + b^2$ ise çözüm kümesi vardır.

sonuç yayınları

KONU ÖZETİ



1. $16^\circ 26' 32''$ lik açı kaç saniyedir?

- A) 59192 B) 59190 C) 58162
D) 58108 E) 57169

2. $56172''$ lik açı kaç derece, kaç dakika ve kaç saniyedir?

- A) $15^\circ 12' 15''$ B) $15^\circ 13' 35''$
C) $15^\circ 12' 36''$ D) $15^\circ 48' 18''$
E) $15^\circ 36' 12''$

3. $m(\widehat{A}) = 141^\circ 36'$ olduğuna göre, $m(\widehat{A})$ kaç derece ve kaç dakikadır?

- A) $34^\circ 25'$ B) $35^\circ 24'$ C) $35^\circ 26'$
D) $35^\circ 48'$ E) $36^\circ 12'$

4. Bir ABC üçgeninde $m(\widehat{A}) = 28^\circ 16' 33''$ ve $m(\widehat{B}) = 45^\circ 54' 46''$ olduğuna göre, C açısının ölçüsü kaç derece dakika ve kaç saniyedir?

- A) $102^\circ 45' 11''$ B) $105^\circ 48' 41''$
C) $102^\circ 48' 40''$ D) $105^\circ 41' 48''$
E) $105^\circ 52' 39''$

5. Ölçüsü 210° olan bir açının radyan cinsinden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

6. Ölçüsü $-\frac{5\pi}{9}$ olan bir açının derece cinsinden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

7. $(2m - 1)x^2 + y^2 = 3n + 4$

denklemi birim çember belirttiğine göre, $m + n$ toplamı kaçtır?

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

8. $\left(a - 1, \frac{\sqrt{5}}{3}\right)$ noktası birim çember üzerinde olduğuna göre, a'nın alabileceği değerlerin toplamı kaçtır?

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



9. Birim çember üzerindeki noktalardan apsisi ile ordinatının toplamı $\sqrt{2}$ olan noktanın apsisi ile ordinatının çarpımı kaçtır?

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

10. Ölçüsü 1280° olan açının esas ölçüsü kaç derecedir?

A) 180° B) 200° C) 210°
D) 220° E) 240°

11. Ölçüsü -900° olan açının esas ölçüsü kaç radyandır?

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

12. $\frac{42\pi}{5}$ radyanlık açının esas ölçüsü kaç radyandır?

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

13. $-\frac{39\pi}{4}$ radyanlık açının esas ölçüsü kaç derecedir?

A) 45° B) 90° C) 135° D) 225° E) 315°

14. $\cos \frac{3\pi}{2} - \cos \pi + \sin \frac{3\pi}{2} + 2 \cdot \sin \pi$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

15. $A = 3\cos(x + 15^\circ) - 1$ olduğuna göre, A'nın alabileceği kaç farklı tam sayı değeri vardır?

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

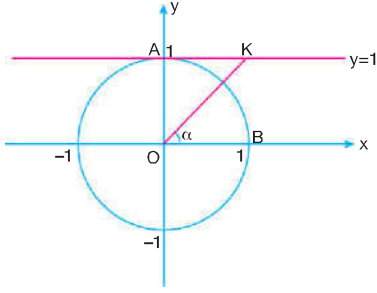
16. $\tan 0 + \cot \frac{\pi}{2}$

ifadesinin değeri kaçtır?

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



1.

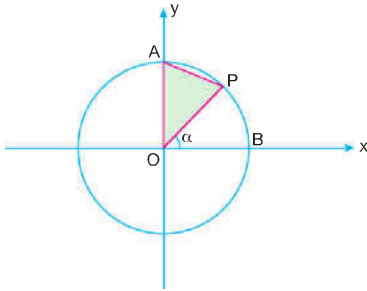


Şekildeki AK doğrusu, O merkezli birim çembere A noktasında teğettir.

$m(\widehat{KOB}) = \alpha$ olduğuna göre, $\text{Alan}(\widehat{AOK})$ ifadesinin α türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\cot \alpha$ B) $\sin \alpha$ C) $\frac{\tan \alpha}{2}$
D) $\frac{\cot \alpha}{2}$ E) $\cos \alpha$

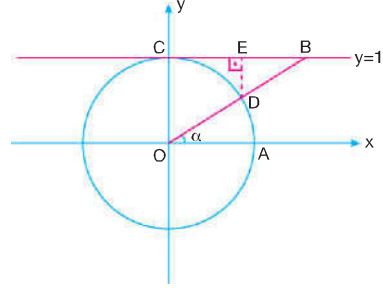
2.



Yukarıdaki O merkezli birim çemberde, $m(\widehat{POB}) = \alpha$ olduğuna göre, $\text{Alan}(\widehat{AOP})$ ifadesinin α türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{\sin \alpha}{2}$ B) $\frac{\sin \alpha \cdot \cos \alpha}{2}$
C) $\frac{\cos \alpha}{2}$ D) $\frac{\tan \alpha}{2}$
E) $\frac{\cot \alpha}{2}$

3.

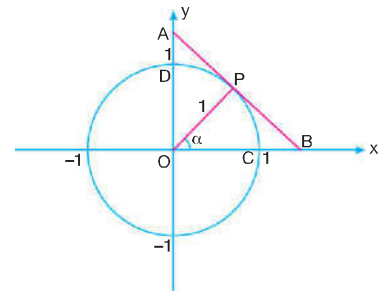


Şekildeki BC doğrusu, O merkezli birim çembere C noktasında teğettir.

$m(\widehat{BOA}) = \alpha$ olduğuna göre, $|EB|$ nun α türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\tan \alpha - \sin \alpha$ B) $\tan \alpha - \cot \alpha$
C) $\sin \alpha - \cos \alpha$ D) $\cot \alpha - \cos \alpha$
E) $\cot \alpha - \sin \alpha$

4.



Yukarıdaki şekilde verilenlere göre, $|BC| - |AD|$ ifadesinin α türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\sec \alpha - 1 - \operatorname{cosec} \alpha$ B) $\sec \alpha - \cos \alpha - 2$
C) $\sec \alpha + \operatorname{cosec} \alpha$ D) $\sin \alpha - \cos \alpha + 2$
E) $\sec \alpha - \operatorname{cosec} \alpha$



5. $a = \sin 328^\circ$, $b = \cos 250^\circ$, $c = \sin 123^\circ$
sayılarının işaretleri sırasıyla aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

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

6. $a = \cos 1320^\circ$, $b = \tan 468^\circ$, $c = \cot 232^\circ$
sayılarının işaretleri sırasıyla aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

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

7. $a = \cos 82^\circ$, $b = \cos 10^\circ$, $c = \cos 62^\circ$
olduğuna göre, aşağıdaki sıralamalardan hangisi doğrudur?

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

8. $a = \sin 16^\circ$, $b = \sin 72^\circ$, $c = \sin 48^\circ$
olduğuna göre, aşağıdaki sıralamalardan hangisi doğrudur?

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

9. $a = \cos 10^\circ$, $b = \sin 25^\circ$, $c = \tan 46^\circ$
olduğuna göre, aşağıdaki sıralamalardan hangisi doğrudur?

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

10. $a = \sin 68^\circ$, $b = \cos 72^\circ$, $c = \cot 10^\circ$, $d = \tan 49^\circ$
olduğuna göre, aşağıdaki sıralamalardan hangisi doğrudur?

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



1. $\frac{2 \sin^2 70^\circ + 2 \cos^2 70^\circ + 1}{3 \cos^2 15^\circ + 3 \sin^2 15^\circ}$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

2. $\sin^2 \alpha = A$

olduğuna göre, $\cos^4 \alpha - \sin^4 \alpha$ ifadesinin A türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

3. $\sin 35^\circ = a$

olduğuna göre, $\frac{\cos^2 35^\circ}{1 - \sin 35^\circ}$ ifadesinin a türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $-a - 1$ B) $1 - a$ C) $a - 1$
D) a E) $a + 1$

4. $\sin x + \cos x = \frac{5}{6}$

olduğuna göre, $\sin x \cdot \cos x$ ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $-\frac{5}{36}$ B) $-\frac{11}{72}$ C) $-\frac{1}{6}$
D) $-\frac{13}{72}$ E) $-\frac{7}{36}$

5. $\sin x \cdot \cos x = \frac{1}{4}$

olduğuna göre, $\sin x - \cos x$ ifadesinin pozitif değeri kaçtır?

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

6. $\sin x + \cos x = \frac{1}{2}$

olduğuna göre, $\sin^3 x + \cos^3 x$ ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{3}{4}$ B) $\frac{11}{16}$ C) $\frac{5}{8}$ D) $\frac{9}{16}$ E) $\frac{7}{16}$

7. $x \in \left(\pi, \frac{3\pi}{2}\right)$ olmak üzere,

$$\sqrt{1 + \cos x} \cdot \sqrt{1 - \cos x}$$

ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

8. $\frac{4 \sin x + 2 \cos x}{3 \sin x - \cos x} = \frac{1}{3}$

olduğuna göre, $\tan x$ değeri kaçtır?

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



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

ifadesinin en sade hali aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\sec x$ B) $\operatorname{cosec} x$ C) $\frac{\sec x}{2}$
D) $2 \sec x$ E) $2 \operatorname{cosec} x$

10. $\frac{\sin^3 x}{\cos x - \cos x \cdot \sin^2 x}$

ifadesinin en sade hali aşağıdakilerden hangisidir?

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

11. $\tan x + \cot x = 2$

olduğuna göre, $\tan^2 x + \cot^2 x$ ifadesinin değeri kaçtır?

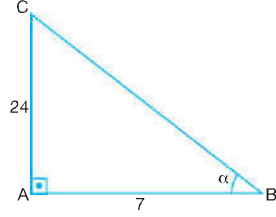
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 6

12. $\frac{\sec x - \operatorname{cosec} x}{\tan x + \cot x} - \sin x$

ifadesinin en sade hali aşağıdakilerden hangisidir?

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

13.



ABC dik üçgen

$$[AB] \perp [AC]$$

$$|AB| = 7 \text{ br}$$

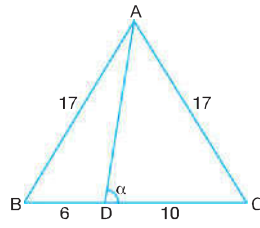
$$|AC| = 24 \text{ br}$$

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

Yukarıdaki verilere göre, $\sin \alpha \cdot \cot \alpha$ çarpımı kaçtır?

- A) $\frac{7}{25}$ B) $\frac{24}{25}$ C) $\frac{7}{24}$ D) $\frac{24}{7}$ E) $\frac{25}{7}$

14.



ABC ikizkenar üçgeninde

$$|AB| = |AC| = 17 \text{ br}$$

$$|BD| = 6 \text{ br}$$

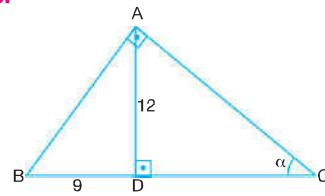
$$|DC| = 10 \text{ br}$$

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

Yukarıdaki verilere göre, $\tan \alpha$ değeri kaçtır?

- A) $\frac{2}{15}$ B) $\frac{1}{5}$ C) $\frac{4}{15}$ D) $\frac{15}{4}$ E) $\frac{15}{2}$

15.



ABC dik üçgen

$$[AD] \perp [BC]$$

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

$$|BD| = 9 \text{ cm}$$

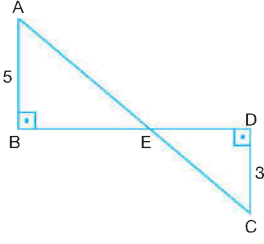
$$m(\widehat{ACB}) = \alpha$$

Yukarıdaki verilere göre, $\cos \alpha$ kaçtır?

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



1.



Şekilde, A, E ve C noktaları doğrusal

$$[AB] \perp [BD]$$

$$[DC] \perp [BD]$$

$$|AB| = 5 \text{ br}$$

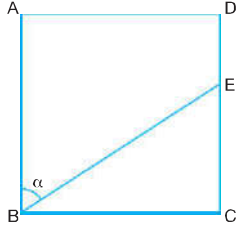
$$|DC| = 3 \text{ br}$$

$$|BD| = 8 \text{ br}$$

Yukarıdaki verilere göre, $\tan \hat{A}$ değeri kaçtır?

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

2.



ABCD bir kare

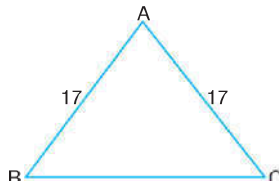
$$3|DE| = 2|EC|$$

$$m(\hat{ABE}) = \alpha$$

Yukarıdaki verilere göre, $\sin \alpha \cdot \cos \alpha$ çarpımı kaçtır?

- A) $\frac{7}{17}$ B) $\frac{15}{34}$ C) $\frac{8}{15}$ D) $\frac{3}{5}$ E) $\frac{2}{3}$

3.



ABC bir üçgen

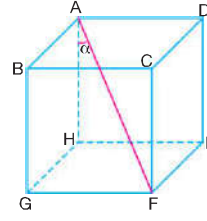
$$|AB| = |AC| = 17 \text{ cm}$$

$$\cot A = \frac{8}{15}$$

Yukarıdaki verilere göre, $|BC|$ kaç cm dir?

- A) $3\sqrt{34}$ B) $2\sqrt{77}$ C) $\sqrt{310}$
D) $2\sqrt{78}$ E) $\sqrt{314}$

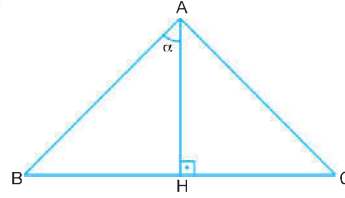
4.



Yandaki şekilde verilen birim küpe göre, $\tan \alpha$ değeri kaçtır?

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

5.



ABC dik üçgeninde

$$[AB] \perp [AC]$$

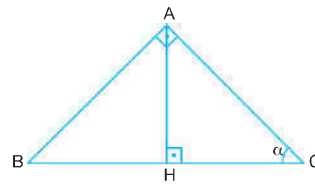
$$[AH] \perp [BC]$$

$$|BC| = 1 \text{ br}$$

Yukarıdaki verilere göre, $|HC|$ nin α türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\sin^2 \alpha$ B) $\cos^2 \alpha$ C) $\sec \alpha$
D) $\sec^2 \alpha$ E) $\tan \alpha$

6.



ABC dik üçgen

$$[AH] \perp [BC]$$

$$[AB] \perp [AC]$$

$$|BC| = 6 \text{ br}$$

Yukarıdaki verilere göre, $|AH|$ nun α türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha$ B) $6 \sin \alpha \cdot \cos \alpha$
C) $2 \tan \alpha$ D) $4 \sin \alpha \cdot \cos \alpha$
E) $2 \sin 2\alpha$



7. $\frac{\sin 35^\circ \cdot \cot 40^\circ}{\cos 55^\circ \cdot \tan 50^\circ}$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

8. $x = \frac{\pi}{8}$ olmak üzere,

$$\frac{2 \sin x \cdot \cot 3x}{\cos 3x \cdot 3 \tan x}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

9. $\frac{\sin^2 \frac{\pi}{7} + \sin^2 \frac{5\pi}{14}}{\cos^2 \frac{4\pi}{9} + \cos^2 \frac{\pi}{18}}$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

10. ABC bir üçgen olmak üzere,

$$\tan(\widehat{A} + \widehat{B}) + \tan \widehat{C}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

11. ABC bir üçgen olmak üzere,

$$\frac{\cos \widehat{A} - \cos(\widehat{B} + \widehat{C})}{\cot \widehat{A} - \cot(\widehat{B} + \widehat{C})}$$

ifadesinin en sade hali aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 0 B) 1 C) $\sin A$
D) -1 E) $\operatorname{cosec} A$

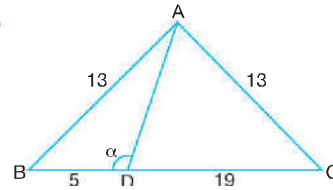
12. $\pi = 14x$ olmak üzere,

$$\frac{\sin 3x \cdot \tan 6x}{\tan 8x \cdot \cos 4x}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

13.



ABC bir ikizkenar üçgen

$$|AB| = |AC| = 13 \text{ br}$$

$$|BD| = 5 \text{ br}, |DC| = 14 \text{ br}$$

Yukarıdaki verilere göre, $\tan \alpha$ değeri kaçtır?

- A) $-\frac{2}{7}$ B) $-\frac{4}{7}$ C) $-\frac{12}{7}$ D) $-\frac{5}{7}$ E) $-\frac{3}{7}$



1. $1 - \tan 45^\circ \cdot \cos 60^\circ$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

2.
$$\frac{\sin \frac{\pi}{6} \cdot \tan \frac{\pi}{3}}{\cos \frac{\pi}{6} \cdot \tan \frac{\pi}{4}}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

3. $1 - \tan \frac{3\pi}{4} \cdot \sec \frac{\pi}{3}$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

4. $\tan\left(\frac{19\pi}{3}\right) \cdot \cos\left(\frac{49\pi}{6}\right)$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

5. $\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}, \pi\right)$ olmak üzere,

$$\operatorname{cosec} \alpha = 3$$

olduğuna göre, $\tan \alpha + \cot \alpha$ değeri kaçtır?

- A) $-\frac{9\sqrt{2}}{8}$ B) $-\frac{9\sqrt{2}}{4}$ C) $-\frac{3\sqrt{2}}{4}$
D) $\frac{3\sqrt{2}}{4}$ E) $\frac{9\sqrt{2}}{4}$

6. $x \in \left(\frac{3\pi}{2}, 2\pi\right)$ olmak üzere,

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

olduğuna göre, $\sec x$ değeri kaçtır?

- A) $\frac{\sqrt{65}}{2}$ B) $\frac{\sqrt{65}}{4}$ C) $\frac{\sqrt{13}}{2}$
D) $-\frac{\sqrt{65}}{2}$ E) $-\frac{\sqrt{65}}{4}$

7.
$$\frac{\cot(7\pi - \alpha) \cdot \sin(5\pi + \alpha)}{\cos(12\pi + \alpha)}$$

ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) -1 B) $\cot^2 \alpha$ C) $-\cot^2 \alpha$
D) $\tan^2 \alpha$ E) 1



8.
$$\frac{\tan\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) \cdot \cos\left(\frac{7\pi}{2} + \alpha\right)}{\sin\left(\frac{9\pi}{2} - \alpha\right)}$$

ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) -1 B) $\cot^2 \alpha$ C) $-\tan^2 \alpha$
D) 1 E) $\tan^2 \alpha$

9.
$$\frac{\sin\left(x - \frac{3\pi}{2}\right) + \cos(-x)}{\cot(x - 7\pi)}$$

ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

10.
$$\frac{\sin(-135^\circ) + \cos(-315^\circ)}{\tan(-60^\circ) + \cot 150^\circ}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $-\frac{\sqrt{6}}{2}$ B) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ C) 0 D) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ E) $\frac{\sqrt{6}}{2}$

11.
$$\tan\left(\frac{5\pi}{2} - \alpha\right) \cdot \cot\left(\alpha - \frac{3\pi}{2}\right) - \frac{\sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)}{\cos\left(\alpha - \frac{5\pi}{2}\right)}$$

ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $-1 - \cot \alpha$ B) $-1 + \cot \alpha$ C) $-1 - \tan \alpha$
D) $1 + \tan \alpha$ E) $1 - \tan \alpha$

12.
$$\cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = 3a - 1$$

$$\sin(\pi - \alpha) = a - 1$$

olduğuna göre, a kaçtır?

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

13.
$$\tan\left(\frac{15\pi}{2} + \alpha\right) = 2 - 3a$$

$$\cot(17\pi + \alpha) = 2a - 1$$

olduğuna göre, α dar açısı kaç derecedir?

- A) 15 B) 30 C) 45 D) 60 E) 75



1. $f(x) = 7 - 3 \cdot \cos^5(-2x + 10^\circ)$

fonksiyonunun esas periyodu aşağıdakilerden hangisidir?

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

2. $f(x) = -\sin^6\left(\frac{-x+5}{3}\right)$

fonksiyonunun esas periyodu aşağıdakilerden hangisidir?

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

3. $f(x) = 2\tan^3\left(\frac{3x+\frac{\pi}{2}}{4}\right)$

fonksiyonunun esas periyodu aşağıdakilerden hangisidir?

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

4. $f(x) = 6 - \cot^4\left(\frac{1-2x}{3}\right)$

fonksiyonunun esas periyodu aşağıdakilerden hangisidir?

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

5. $f(x) = \sin^2 4x - 2\cos^3(x+1)$

fonksiyonunun esas periyodu aşağıdakilerden hangisidir?

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

6. $f(x) = \cos(2\pi x + 1) - 3\tan(\pi x - 7)$

fonksiyonunun esas periyodu aşağıdakilerden hangisidir?

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

7. $f(x) = \sin^4\left(\frac{x-3}{a}\right)$

fonksiyonunun esas periyodu 3π olduğuna göre, a nın pozitif değeri kaçtır?

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

8. a bir pozitif tek sayı olmak üzere,

$$f(x) = \cos^3 ax - 2\sin^2 \frac{x}{a}$$

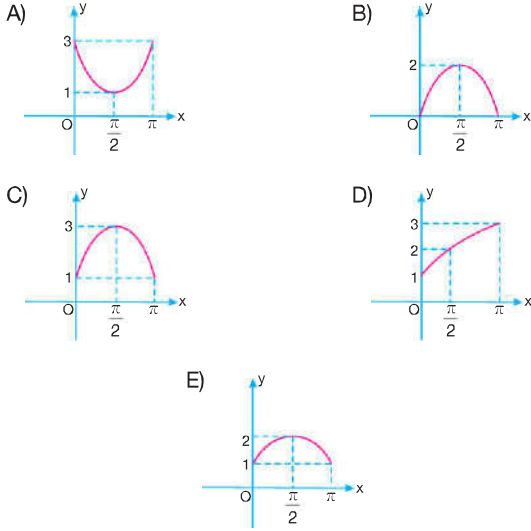
fonksiyonunun esas periyodu 2π olduğuna göre, a kaçtır?

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

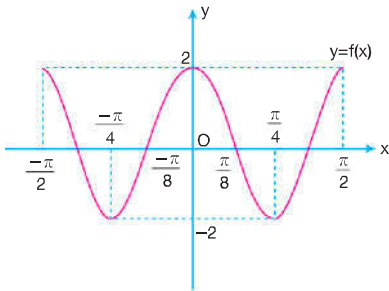


9. $f : [0, \pi] \rightarrow \mathbb{R}$,
 $f(x) = 2 \sin x + 1$

fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



10.



Yukarıdaki şekilde $f(x) = a \cdot \cos bx$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

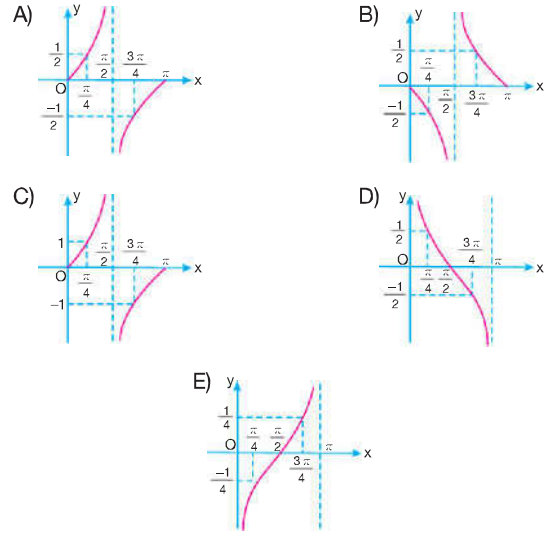
Buna göre, $a + b$ toplamı en çok kaçtır?

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

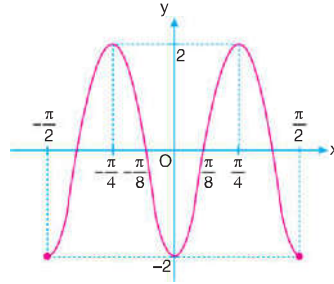
11. $f : [0, \pi] \rightarrow \mathbb{R}$,

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

fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



12.



Yukarıda $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$ aralığındaki grafiği verilen fonksiyon

aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $2 \sin(2x - \pi)$ B) $2 \sin(4x + \pi)$
C) $2 \cos(2x - \pi)$ D) $2 \cos(2x + \pi)$
E) $2 \cos(4x + \pi)$



1. $\arcsin\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

2. $\arcsin\left(-\frac{1}{\sqrt{2}}\right) + \arcsin\left(\frac{1}{2}\right)$

toplamı kaçtır?

- A) $-\frac{\pi}{12}$ B) $-\frac{\pi}{4}$ C) 0 D) $\frac{\pi}{12}$ E) $\frac{\pi}{4}$

3. $\cos\left(\arcsin\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)\right)$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

4. $\arccos\left(-\frac{1}{2}\right)$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

5. $\arccos\left(-\frac{1}{2}\right) + \arccos 1$

toplamı kaçtır?

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

6. $\sin\left(\arccos\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)\right)$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

7. $\arctan 1 + \arctan(-\sqrt{3})$

toplamı kaçtır?

- A) $-\frac{\pi}{12}$ B) $-\frac{\pi}{6}$ C) $-\frac{\pi}{3}$
D) $\frac{\pi}{3}$ E) $\frac{\pi}{12}$

8. $\sin\left(\arctan\left(-\frac{\sqrt{3}}{3}\right)\right)$

ifadesinin değeri kaçtır?

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



9. $\operatorname{arccot}(2x + 1) = \arctan \frac{1}{3}$

olduğuna göre, x kaçtır?

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

10. $\arctan(\cot 2x) = \frac{\pi}{3}$

olduğuna göre, x kaçtır?

- A) $\frac{\pi}{24}$ B) $\frac{\pi}{12}$ C) $\frac{\pi}{6}$ D) $\frac{\pi}{3}$ E) $\frac{2\pi}{3}$

11. $\sin\left(\arctan\left(-\frac{4}{3}\right)\right)$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

12. $\arctan\left(\cot \frac{x}{3}\right) = \frac{\pi}{4}$

olduğuna göre, x kaçtır?

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

13. $\sin\left(\frac{\pi}{2} - \arccot \frac{4}{5}\right)$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{\sqrt{41}}{41}$ B) $\frac{2\sqrt{41}}{41}$ C) $\frac{3\sqrt{41}}{41}$
D) $\frac{4\sqrt{41}}{41}$ E) $\frac{5\sqrt{41}}{41}$

14. $\tan\left(\frac{3\pi}{2} + \arccos \frac{1}{3}\right)$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

15. $f(x) = \arccos\left(\frac{3-2x}{5}\right)$

fonksiyonunun tanım kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $[0, 3]$ B) $(-1, 4)$ C) $[-1, 4]$
D) $[0, 4]$ E) $[-1, 3]$

16. $f(x) = \arcsin(x - 2) + 3$

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

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

sonuç yayınları



1. $A = \sin 67^\circ \cdot \cos 22^\circ - \sin 22^\circ \cdot \cos 67^\circ$

$$B = \sin 38^\circ \cdot \cos 22^\circ + \sin 22^\circ \cdot \cos 38^\circ$$

olduğuna göre, $\frac{A}{B}$ oranı kaçtır?

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

2. $\sin 75^\circ$ ifadesinin değeri kaçtır?

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

3. $\sin(x - 15^\circ) \cdot \cos(75^\circ - x) + \sin(75^\circ - x) \cdot \cos(x - 15^\circ)$ ifadesinin değeri kaçtır?

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

4. $\frac{\sin 56^\circ}{\sin 17^\circ} + \frac{\cos 56^\circ}{\cos 17^\circ}$

ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\sin 17^\circ$ B) $\cos 17^\circ$ C) 1
D) $\sec 17^\circ$ E) $\operatorname{cosec} 17^\circ$

5. $x = \cos 70^\circ \cdot \cos 40^\circ + \sin 70^\circ \cdot \sin 40^\circ$

$$y = \sin 15^\circ \cdot \sin 45^\circ - \cos 15^\circ \cdot \cos 45^\circ$$

olduğuna göre, $x + y$ toplamı kaçtır?

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

6. Bir ABC üçgeninde $\cos \hat{A} = \frac{1}{5}$ ve $\sin \hat{B} = \frac{1}{4}$ olduğuna göre, $\cos \hat{C}$ değeri kaçtır?

A) $\frac{2\sqrt{6} - \sqrt{15}}{20}$ B) $\frac{\sqrt{6} - \sqrt{5}}{4}$
C) $\frac{2\sqrt{6} - \sqrt{15}}{10}$ D) $\frac{\sqrt{15} - 2\sqrt{3}}{10}$
E) $\frac{\sqrt{15} - 2\sqrt{6}}{20}$

7. $\sin x + \sin y = \frac{\sqrt{3}}{2}$
 $\cos x + \cos y = \frac{1}{2}$

olduğuna göre, $\cos(x - y)$ değeri kaçtır?

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

8. $A = \cos 39^\circ + \cos 21^\circ$

$$B = \sin 39^\circ - \sin 21^\circ$$

olduğuna göre, $A^2 + B^2$ toplamı kaçtır?

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



9. $\frac{\tan 95^\circ - \tan 50^\circ}{1 + \tan 95^\circ \cdot \tan 50^\circ}$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

10. Bir ABC üçgeninde $\sin \hat{A} = \frac{5}{13}$ ve $\cos \hat{B} = \frac{3}{5}$ olduğuna göre, $\tan(\hat{A} + \hat{B})$ değeri kaçtır?

- A) $\frac{13}{4}$ B) $\frac{29}{8}$ C) $\frac{15}{4}$ D) $\frac{31}{8}$ E) $\frac{63}{16}$

11. $a = \frac{\tan 39^\circ + \tan 21^\circ}{1 - \tan 39^\circ \cdot \tan 21^\circ}$
 $b = \frac{1 + \tan 43^\circ \cdot \tan 13^\circ}{\tan 13^\circ - \tan 43^\circ}$

olduğuna göre, a.b çarpımı kaçtır?

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

12. $x \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$ olmak üzere, $\cot x = 2$ olduğuna göre, $\cos\left(\frac{\pi}{4} - x\right)$ değeri kaçtır?

- A) $\frac{\sqrt{10}}{10}$ B) $\frac{\sqrt{10}}{5}$ C) $\frac{3\sqrt{10}}{10}$
D) $\frac{2\sqrt{10}}{5}$ E) $\frac{\sqrt{10}}{2}$

13. $\cot 75^\circ$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

14. $\frac{1}{\sqrt{3}} \cdot \sin 75^\circ + \cos 75^\circ$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

15. $\tan x = \frac{2}{3}$

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

olduğuna göre, cot y değeri kaçtır?

- A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 9

16. $x^2 - 4x + 2 = 0$

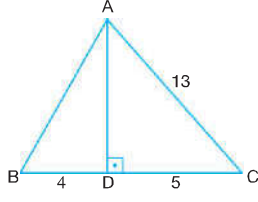
denkleminin kökleri $\cot \alpha$ ve $\cot \beta$ dir.

Buna göre, $\tan(\alpha + \beta)$ değeri kaçtır?

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



1.



ABC üçgeninde

$[AD] \perp [BC]$

$|BD| = 4 \text{ br}$

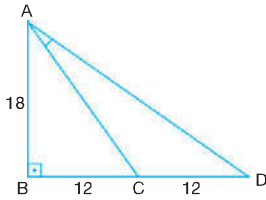
$|DC| = 5 \text{ br}$

$|AC| = 13 \text{ br}$

olduğuna göre, $\cot(\widehat{BAC})$ değeri kaçtır?

- A) $\frac{31}{27}$ B) $\frac{10}{9}$ C) $\frac{9}{10}$ D) $\frac{3}{2}$ E) $\frac{27}{31}$

2.



ABD dik üçgeninde

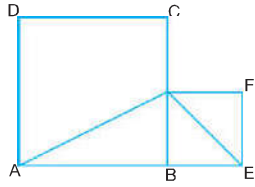
$|AB| = 18 \text{ cm}$

$|BC| = |CD| = 12 \text{ cm}$

olduğuna göre, $\tan \alpha$ değeri kaçtır?

- A) $\frac{4}{17}$ B) $\frac{5}{17}$ C) $\frac{6}{17}$ D) $\frac{7}{17}$ E) $\frac{8}{17}$

3.



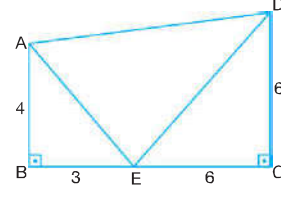
Şekilde ABCD ve BEFG birer kare

$|CG| = |GB| = 4 \text{ br}$

olduğuna göre, $\sin(\widehat{AGE})$ değeri kaçtır?

- A) $\frac{\sqrt{20}}{20}$ B) $\frac{\sqrt{10}}{10}$ C) $\frac{\sqrt{10}}{10}$
D) $\frac{\sqrt{5}}{5}$ E) $\frac{\sqrt{8}}{8}$

4.



ABCD

dikdörtgeninde

$[AB] \perp [BC]$

$[DC] \perp [BC]$

$|EC| = |DC| = 6 \text{ cm}$

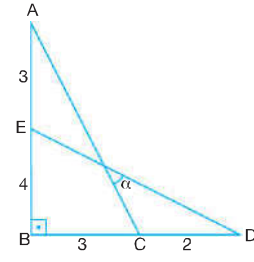
$|AB| = 4 \text{ cm}$

$|BE| = 3 \text{ cm}$

olduğuna göre, $\sin(\widehat{AED})$ değeri kaçtır?

- A) $\frac{\sqrt{5}}{5}$ B) $\frac{\sqrt{10}}{10}$ C) $\frac{\sqrt{5}}{5}$
D) $\frac{\sqrt{8}}{8}$ E) $\frac{\sqrt{6}}{6}$

5.



Şekilde

$[AB] \perp [BD]$

$[ED] \cap [AC] = \{F\}$

$|AE| = |BC| = 3 \text{ cm}$

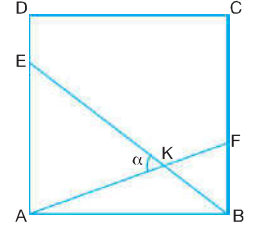
$|EB| = 2|CD| = 4 \text{ cm}$

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

olduğuna göre, $\tan \alpha$ değeri kaçtır?

- A) $\frac{15}{43}$ B) $\frac{17}{43}$ C) $\frac{19}{43}$ D) $\frac{21}{43}$ E) $\frac{23}{43}$

6.



ABCD kare

$[AF] \cap [BE] = \{K\}$

$|AE| = 3|DE|$

$|CF| = 2|BF|$

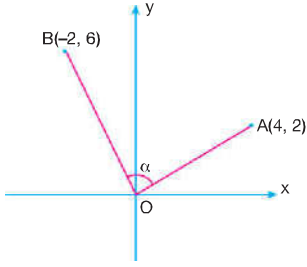
$m(\widehat{AKE}) = \alpha$

olduğuna göre, $\tan \alpha$ değeri kaçtır?

- A) $\frac{4}{3}$ B) $\frac{13}{9}$ C) $\frac{14}{9}$ D) $\frac{5}{3}$ E) $\frac{16}{9}$



7.

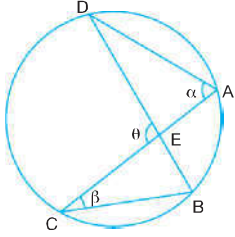


Yukarıdaki analitik düzlemde A ve B noktaları verilmiştir.

$m(\widehat{BOA}) = \alpha$ olduğuna göre, $\tan \alpha$ değeri kaçtır?

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

8.



Yukarıdaki çemberde $\sin \alpha = \frac{4}{5}$ ve $\cot \beta = 2$ olduğuna göre, $\tan \theta$ değeri kaçtır?

- A) $\frac{9}{2}$ B) 5 C) $\frac{11}{2}$ D) 6 E) $\frac{13}{2}$

9.

$$\tan 37^\circ = x$$

$$\cot 13^\circ = y$$

olduğuna göre, $\tan 50^\circ$ ifadesinin x ve y türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

10.

$$\sin\left(\arccos \frac{3}{5} - \arctan 2\right)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $-\frac{\sqrt{5}}{5}$ B) $-\frac{2\sqrt{5}}{25}$ C) $-\frac{3\sqrt{5}}{25}$
D) $-\frac{4\sqrt{5}}{25}$ E) $-\frac{6\sqrt{5}}{25}$

11.

$$\arctan \frac{1}{2} + \arctan \frac{1}{3}$$

toplamı kaçtır?

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

12.

$$\cot 10^\circ = a$$

olduğuna göre, $\tan 70^\circ$ ifadesinin a türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

13.

$$\arccos \frac{4}{5} - \arctan x = \alpha$$

$$\cot \alpha = -\frac{13}{9}$$

eşitliğini sağlayan x değeri kaçtır?

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



1. $\sin x + \cos x = \frac{4}{3}$

olduğuna göre, $\sin 2x$ ifadesinin değeri kaçtır?

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

2. $\cot x = 2$ olduğuna göre, $\sin 2x$ ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{3}{4}$ C) $\frac{3}{5}$ D) $\frac{4}{5}$ E) $\frac{9}{10}$

3. $x \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$ olmak üzere,

$$\cos \frac{x}{2} = \frac{5}{13}$$

olduğuna göre, $\sin x$ değeri kaçtır?

- A) $\frac{110}{169}$ B) $\frac{120}{169}$ C) $\frac{140}{169}$
D) $\frac{145}{169}$ E) $\frac{152}{169}$

4. $\cos 10^\circ \cdot \cos 20^\circ \cdot \cos 40^\circ \cdot \cos 80^\circ$

ifadesinin en sade hali aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{16}$ C) $\frac{\cos 10^\circ}{8}$
D) $\frac{\cos 10^\circ}{4}$ E) $\frac{\sin 10^\circ}{8}$

5. $x \in \left(\pi, \frac{3\pi}{2}\right)$ olmak üzere,

$$\sqrt{1 + \sin 2x} + \cos x$$

ifadesinin en sade hali aşağıdakilerden hangisidir?

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

6. $\frac{\sin 20^\circ \cdot \sin 70^\circ}{\sin 13^\circ \cdot \cos 27^\circ + \sin 27^\circ \cdot \cos 13^\circ}$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

7. $\sin^4 \frac{5\pi}{12} + \cos^4 \frac{5\pi}{12}$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{1}{8}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{3}{8}$ D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{7}{8}$

8. $\sin^4 75^\circ - \cos^4 75^\circ$

ifadesinin değeri kaçtır?

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



9. $\cot 15^\circ - \tan 15^\circ$
ifadesinin değeri kaçtır?

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

10. $\frac{\sin^2 \frac{\pi}{8} \cdot \cos^2 \frac{\pi}{8}}{\cos^2 \frac{\pi}{12} - \sin^2 \frac{\pi}{12}}$
ifadesinin değeri kaçtır?

A) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ B) $\frac{\sqrt{3}}{6}$ C) $\frac{\sqrt{3}}{9}$ D) $\frac{\sqrt{3}}{12}$ E) $\frac{\sqrt{3}}{15}$

11. $\frac{\sin 70^\circ}{1 - \cos 70^\circ}$
ifadesinin en sade hali aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\tan 70^\circ$ B) $\cot 70^\circ$ C) $\tan 55^\circ$
D) 1 E) -1

12. $\pi < x < \frac{3\pi}{2}$ olmak üzere,
 $\cos 2x = \frac{3}{5}$

olduğuna göre, $\sin x$ değeri kaçtır?

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

13. $\frac{\tan^2 15^\circ - 1}{\tan 15^\circ}$
ifadesinin değeri kaçtır?

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

14. $\tan\left(2 \arcsin \frac{3}{5}\right)$
ifadesinin değeri kaçtır?

A) $\frac{12}{7}$ B) $\frac{24}{25}$ C) $\frac{7}{24}$ D) $\frac{24}{7}$ E) $\frac{24}{25}$

15. $\cot 10^\circ = a$
olduğuna göre, $\tan 20^\circ$ nin a türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

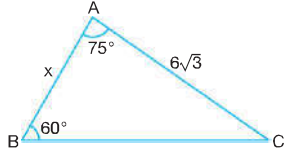
A) $\frac{2a}{1+a^2}$ B) $\frac{2a}{a^2-1}$ C) $\frac{2}{a+1}$
D) $\frac{2}{a-1}$ E) $\frac{2a^2}{a^2-1}$

16. $\tan 63^\circ = a$ olduğuna göre, $\tan 36^\circ$ ifadesinin a türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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



1.

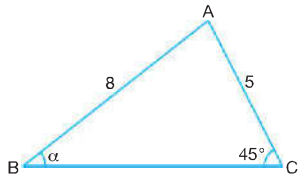


ABC bir üçgen
 $|AC| = 6\sqrt{3}$ cm
 $m(\widehat{A}) = 75^\circ$
 $m(\widehat{B}) = 60^\circ$

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

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

2.



ABC bir üçgen
 $|AB| = 8$ cm
 $|AC| = 5$ cm
 $m(\widehat{C}) = 45^\circ$
 $m(\widehat{B}) = \alpha$

Yukarıdaki verilere göre, $\sin \alpha$ kaçtır?

- A) $\frac{\sqrt{3}}{8}$ B) $\frac{\sqrt{5}}{8}$ C) $\frac{3\sqrt{2}}{16}$
D) $\frac{\sqrt{2}}{5}$ E) $\frac{5\sqrt{2}}{16}$

3.

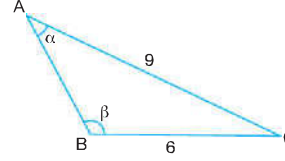
Dar açılı bir ABC üçgeninde

$$m(\widehat{A}) = 30^\circ, a = 5\sqrt{2} \text{ br ve } b = 10 \text{ br}$$

olduğuna göre, $m(\widehat{B})$ kaç derecedir?

- A) 15 B) 30 C) 45 D) 60 E) 75

4.

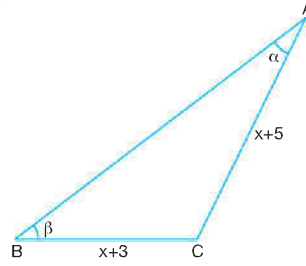


ABC bir üçgen
 $|AC| = 9$ br
 $|BC| = 6$ br

Yukarıdaki verilere göre, $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$ oranı kaçtır?

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

5.

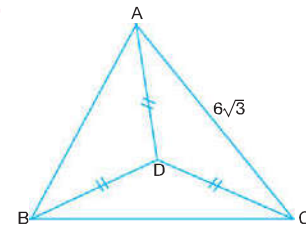


ABC üçgeninde
 $m(\widehat{BAC}) = \alpha$
 $m(\widehat{ABC}) = \beta$
 $|AC| = x + 5$ cm
 $|BC| = x + 3$ cm
 $3 \sin \alpha = 2 \sin \beta$

Yukarıdaki verilere göre, x kaçtır?

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

6.



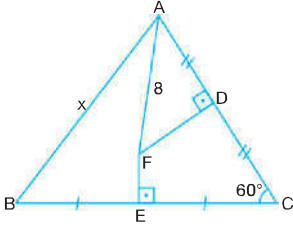
ABC üçgeninde
 $m(\widehat{ABC}) = 60^\circ$
 $|AD| = |BD| = |CD|$
 $|AC| = 6\sqrt{3}$ cm

Yukarıdaki verilere göre, $|AD|$ kaç cm dir?

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



7.

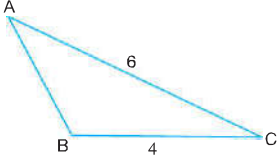


ABC üçgeninde
[DF] $\perp$ [AC]
[EF] $\perp$ [BC]
|AD| = |CD|
|BE| = |CE|
|AF| = 8 cm
 $m(\widehat{ACB}) = 60^\circ$

Yukarıdaki verilere göre, |AB| = x kaç cm dir?

- A) $8\sqrt{2}$ B) $8\sqrt{3}$ C) $9\sqrt{2}$
D) $9\sqrt{3}$ E) 16

8.

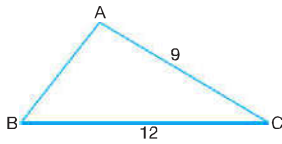


ABC bir üçgen
|AC| = 6 cm
|BC| = 4 cm
 $m(\widehat{B}) = m(\widehat{A}) + 90^\circ$

Yukarıdaki verilere göre, $\tan \widehat{A}$ kaçtır?

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

9.

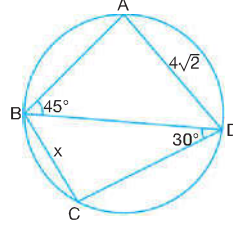


ABC bir üçgen
|AC| = 9 cm
|BC| = 12 cm
 $\cot \widehat{B} = \frac{\sqrt{7}}{3}$

Yukarıdaki verilere göre, $\sin \widehat{A}$ kaçtır?

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

10.

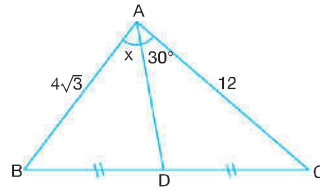


ABCD kirişler dörtgeni
 $m(\widehat{ABD}) = 45^\circ$
 $m(\widehat{BDC}) = 30^\circ$
|AD| = $4\sqrt{2}$ cm

Yukarıdaki verilere göre, |BC| = x kaç cm dir?

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

11.

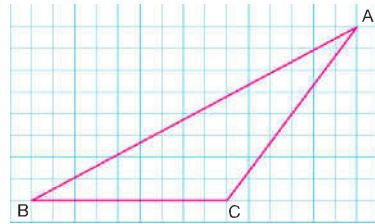


ABC bir üçgen
|AB| = $4\sqrt{3}$ cm
|AC| = 12 cm
 $m(\widehat{CAD}) = 30^\circ$
 $m(\widehat{BAD}) = x$

Yukarıdaki verilere göre, $\sin x$ kaçtır?

- A) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ B) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ C) $\frac{\sqrt{3}}{4}$ D) $\frac{2\sqrt{3}}{5}$ E) $\frac{4\sqrt{3}}{9}$

12.



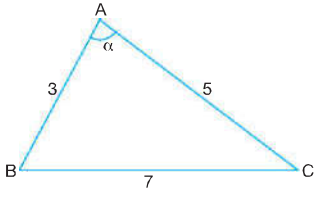
Birim karelere bölünmüş zemin üzerinde ABC üçgeni verilmiştir.

Yukarıdaki verilere göre, $\frac{\sin \widehat{B}}{\sin \widehat{C}}$ oranı kaçtır?

- A) $\frac{8}{17}$ B) $\frac{10}{17}$ C) $\frac{12}{17}$ D) $\frac{15}{17}$ E) 1



1.



ABC bir üçgen

$|AB| = 3 \text{ cm}$

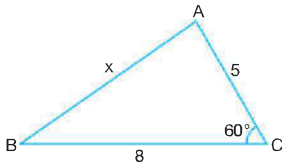
$|AC| = 5 \text{ cm}$

$|BC| = 7 \text{ cm}$

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

- A) 90 B) 110 C) 120 D) 135 E) 150

2.



ABC bir üçgen

$m(\widehat{C}) = 60^\circ$

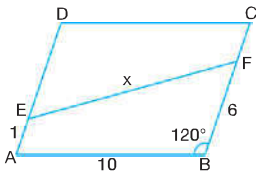
$|AC| = 5 \text{ cm}$

$|BC| = 8 \text{ cm}$

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

- A) 6 B) $2\sqrt{10}$ C) $3\sqrt{5}$
D) 7 E) $2\sqrt{15}$

3.



ABCD paralelkenar

$m(\widehat{ABC}) = 120^\circ$

$|AE| = 1 \text{ cm}$

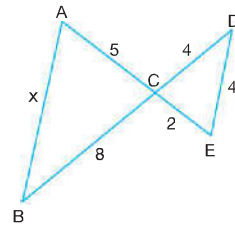
$|BF| = 6 \text{ cm}$

$|AB| = 10 \text{ cm}$

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

- A) $5\sqrt{5}$ B) $5\sqrt{6}$ C) $5\sqrt{7}$
D) 15 E) 18

4.



Şekilde

$[AE] \cap [BD] = \{C\}$

$|AC| = 5 \text{ cm}$

$|BC| = 8 \text{ cm}$

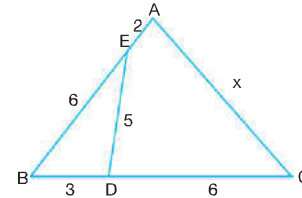
$|CE| = 2 \text{ cm}$

$|CD| = |DE| = 4 \text{ cm}$

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

- A) 8 B) $\sqrt{69}$ C) $\sqrt{74}$
D) $4\sqrt{5}$ E) $3\sqrt{10}$

5.



ABC ve BDE birer üçgen

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

$|BD| = 3 \text{ cm}$

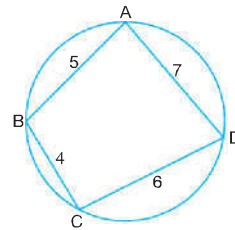
$|DE| = 5 \text{ cm}$

$|BE| = |CD| = 6 \text{ cm}$

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

- A) $\sqrt{65}$ B) $\sqrt{70}$ C) $5\sqrt{3}$
D) $4\sqrt{5}$ E) $\sqrt{85}$

6.



ABCD kirişler dörtgeni

$|AB| = 5 \text{ cm}$

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

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

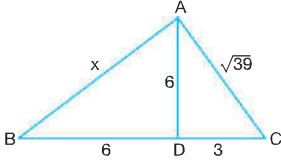
$|AD| = 7 \text{ cm}$

Yukarıdaki verilere göre, $\cos(\widehat{ADC})$ kaçtır?

- A) $\frac{5}{27}$ B) $\frac{7}{3}$ C) $\frac{8}{33}$
D) $\frac{9}{29}$ E) $\frac{11}{31}$



7.



ABC bir üçgen

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

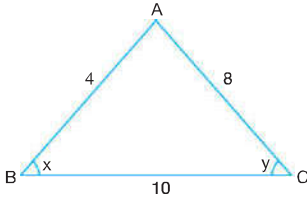
$$|CD| = 3 \text{ cm}$$

$$|AC| = \sqrt{39} \text{ cm}$$

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

- A) $4\sqrt{5}$ B) $2\sqrt{21}$ C) $2\sqrt{22}$
D) $3\sqrt{10}$ E) $4\sqrt{6}$

8.



ABC bir üçgen

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

$$|AC| = 8 \text{ cm}$$

$$|BC| = 10 \text{ cm}$$

$$m(\widehat{B}) = x$$

$$m(\widehat{C}) = y$$

Yukarıdaki verilere göre, $\cos(x + y)$ kaçtır?

- A) $\frac{3}{16}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{5}{16}$ D) $\frac{3}{8}$ E) $\frac{1}{2}$

9. Bir ABC üçgeninin kenarları arasında

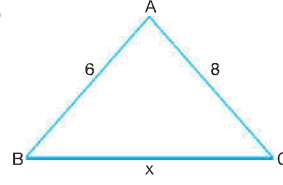
$$a^2 = b^2 + c^2 + \sqrt{3}bc$$

bağıntısı vardır.

Buna göre, $m(\widehat{A})$ kaç derecedir?

- A) 60 B) 90 C) 120 D) 135 E) 150

10.



ABC bir üçgen

$$m(\widehat{BAC}) > 60^\circ$$

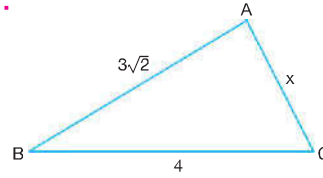
$$|AB| = 6 \text{ cm}$$

$$|AC| = 8 \text{ cm}$$

Yukarıdaki verilere göre, $|BC| = x$ in alabileceği en küçük tam sayı değeri kaçtır?

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

11.



ABC bir üçgen

$$m(\widehat{ABC}) < 45^\circ$$

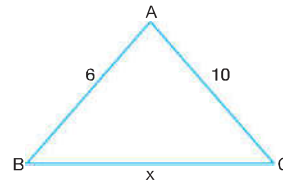
$$|AB| = 3\sqrt{2} \text{ cm}$$

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

Yukarıdaki verilere göre, $|AC| = x$ in alabileceği en büyük tam sayı değeri kaçtır?

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

12.



ABC bir üçgen

$$60^\circ < m(\widehat{BAC}) < 120^\circ$$

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

$$|AC| = 10 \text{ cm}$$

Yukarıdaki verilere göre, $|BC| = x$ in alabileceği en küçük ve en büyük tam sayı değerlerinin toplamı kaçtır?

- A) 20 B) 21 C) 22 D) 23 E) 24



1. $\sin\left(2x - \frac{\pi}{6}\right) = \frac{1}{2}$ denkleminin $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$ aralığındaki çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\left\{\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{2}\right\}$ B) $\left\{\frac{\pi}{6}\right\}$ C) $\left\{\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{6}\right\}$
D) $\left\{\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}\right\}$ E) $\left\{\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}\right\}$

2. $[0^\circ, 360^\circ]$ aralığında

$$\sin(3x - 30^\circ) = \cos x$$

denklemini sağlayan kaç farklı x değeri vardır?

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

3. $\sin 3x \cdot \cos 3x = \frac{1}{4}$

denkleminin $[0, 90^\circ]$ aralığındaki çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\{5^\circ, 25^\circ\}$
B) $\{5^\circ, 65^\circ\}$
C) $\{5^\circ, 25^\circ, 65^\circ\}$
D) $\{5^\circ, 25^\circ, 65^\circ, 85^\circ\}$
E) $\{5^\circ, 25^\circ, 65^\circ, 75^\circ, 85^\circ\}$

4. $4\sin^2 x - 1 = 2$

denkleminin köklerinden biri aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\frac{\pi}{6}$ B) $\frac{\pi}{2}$ C) $\frac{5\pi}{6}$ D) $\frac{4\pi}{3}$ E) $\frac{11\pi}{6}$

5. $\cos 5x = -\frac{1}{2}$

denklemini sağlayan en küçük pozitif x açısı kaç radyandır?

A) $\frac{\pi}{15}$ B) $\frac{2\pi}{15}$ C) $\frac{\pi}{5}$ D) $\frac{4\pi}{15}$ E) $\frac{\pi}{3}$

6. $\cos(2x + 10^\circ) = \cos(x + 20^\circ)$

denkleminin $[0, 180^\circ]$ aralığındaki çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\{10^\circ, 70^\circ\}$ B) $\{70^\circ, 110^\circ\}$
C) $\{10^\circ, 110^\circ\}$ D) $\{10^\circ, 70^\circ, 110^\circ\}$
E) $\{10^\circ, 70^\circ, 110^\circ, 170^\circ\}$

7. $2\cos^2 x - 3\cos x + 1 = 0$

denkleminin $[0, 2\pi]$ aralığındaki köklerinin toplamı kaçtır?

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

8. $\tan(5x + 10^\circ) = \cot 30^\circ$

denkleminin en küçük pozitif kökü kaç derecedir?

A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 25



9. $\tan 4x = \frac{1}{\tan 5x}$
denkleminin $[0, 90^\circ]$ aralığındaki en küçük kökü kaç derecedir?

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

10. $\sqrt{3} \sin x - \cos x = 0$
denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\left\{x \mid x = \frac{\pi}{3} + k\pi, k \in \mathbb{Z}\right\}$
B) $\left\{x \mid x = \frac{2\pi}{3} + k\pi, k \in \mathbb{Z}\right\}$
C) $\left\{x \mid x = \frac{\pi}{6} + k\pi, k \in \mathbb{Z}\right\}$
D) $\left\{x \mid x = -\frac{\pi}{3} + k\pi, k \in \mathbb{Z}\right\}$
E) $\left\{x \mid x = -\frac{\pi}{6} + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}\right\}$

11. $\cot 2x + \tan 2x = 2$
denkleminin $(0, \pi)$ aralığında kaç farklı kökü vardır?

A) 1 B) 2 C) 4 D) 5 E) 6

12. $\cot 80^\circ = \tan 5x$
denkleminin köklerinden biri aşağıdakilerden hangisidir?

A) 2 B) 5 C) 12 D) 18 E) 20

13. $\frac{\cos 2x}{\sin x + \cos x} \cdot \sec x = 1$

denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\{x \mid x = k\pi, k \in \mathbb{Z}\}$
B) $\{x \mid x = \frac{k\pi}{2}, k \in \mathbb{Z}\}$
C) $\{x \mid x = \frac{4k\pi}{3}, k \in \mathbb{Z}\}$
D) $\{x \mid x = \frac{2k\pi}{3}, k \in \mathbb{Z}\}$
E) $\{x \mid x = \frac{k\pi}{6}, k \in \mathbb{Z}\}$

14. $x \in [0, 2\pi)$ olmak üzere,
 $\sin 2x + \cos x = 0$

denkleminin kökler toplamı kaç derecedir?

A) 990 B) 900 C) 720 D) 630 E) 540

15. $2 \cos^2 x - 3 \sin x \cdot \cos x + \sin^2 x = 0$
olduğuna göre, $\cot x$ in alabileceği değerlerin çarpımı kaçtır?

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

16. $3 \cos x - \sqrt{3} \sin x = 3$ denkleminin köklerinden biri aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\frac{\pi}{6}$ B) $\frac{\pi}{3}$ C) π D) $\frac{3\pi}{2}$ E) $\frac{5\pi}{3}$

sonuç yayınları



1. $x = 189^\circ$
 $y = 4513^\circ$
 $z = -2016^\circ$

olmak üzere, x , y ve z açılarının esas ölçülerine göre verilen aşağıdaki sıralamalardan hangisi doğrudur?

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

2. $A = \frac{17 + 2 \sin x}{3}$

olduğuna göre, A nın alabileceği kaç farklı tam sayı değeri vardır?

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

3. $M = \cos^2 x + \cos x$

olduğuna göre, M nin en geniş değer aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

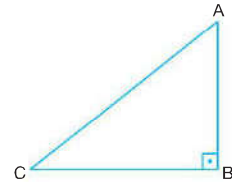
- A) $\left[-\frac{1}{4}, \frac{3}{4}\right]$ B) $\left[-\frac{1}{4}, 2\right]$ C) $[-1, 2]$
D) $[0, 1]$ E) $\left[-\frac{1}{2}, \frac{3}{2}\right]$

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

ifadesinin en sade hali aşağıdakilerden hangisidir?

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

5.



ABC dik üçgen

$[AB] \perp [BC]$

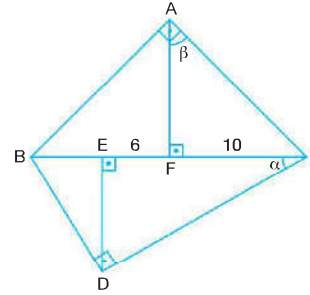
$A(\widehat{ABC}) = 54 \text{ cm}^2$

$\sin \widehat{A} \cdot \sin \widehat{C} = \frac{12}{25}$

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

- A) 9 B) 12 C) 15 D) 18 E) 25

6.



ABC ve BDC birer dik üçgen

$|EF| = 6 \text{ br}$

$|FC| = 10 \text{ br}$

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

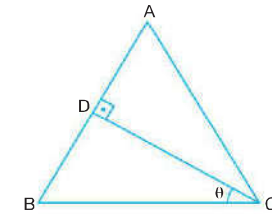
$m(\widehat{FAC}) = \beta$

$\tan \alpha = \frac{1}{2}$

Yukarıdaki verilere göre, $\cot \beta$ kaçtır?

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

7.



ABC ikizkenar üçgen

$|AB| = |AC| = 13 \text{ cm}$

$|BC| = 10 \text{ cm}$

$m(\widehat{BCD}) = \theta$

Yukarıdaki verilere göre, $\cot \theta$ değeri kaçtır?

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

- 101



1. k sayısının çarpma işlemine göre tersi bir tam sayı olmak üzere,

$$\frac{\sin(3x+5)}{k}$$

ifadesinin alabileceği 9 farklı tam sayı değeri olduğuna göre, k nin alabileceği farklı değerlerin çarpımı kaçtır?

- A) -9 B) -3 C) $-\frac{1}{9}$ D) $-\frac{1}{16}$ E) $\frac{1}{4}$

2. A bir tam sayı olmak üzere,

$$A = 3 \sin x - 4 \cos x + 1$$

eşitliği veriliyor.

A nın alabileceği en büyük ve en küçük değerler sırasıyla $2m - 4$ ve $n - 3$ olduğuna göre, $m + n$ toplamı kaçtır?

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

3. $A = \sin^2 3^\circ + \sin^2 6^\circ + \sin^2 9^\circ + \dots + \sin^2 87^\circ$

$$B = \tan 2^\circ \cdot \tan 4^\circ \cdot \tan 6^\circ \cdot \dots \cdot \tan 88^\circ$$

olduğuna göre, $\frac{A}{B}$ değeri kaçtır?

- A) 11,5 B) 12 C) 12,5 D) 13,5 E) 14,5

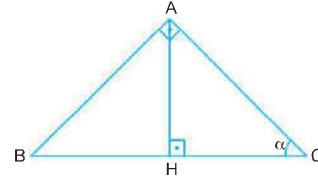
4. ABC bir üçgen olmak üzere,

$$\frac{\sin(\widehat{A} + \widehat{B}) + \sin(\widehat{A} + \widehat{C}) + \sin(\widehat{B} + \widehat{C})}{\sin \widehat{A} + \sin \widehat{B} + \sin \widehat{C}}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

- 5.



ABC dik üçgen

$$[AH] \perp [BC]$$

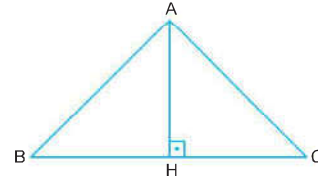
$$[AB] \perp [AC]$$

$$|BC| = 6 \text{ br}$$

Yukarıdaki verilere göre, ABC üçgeninin alanının α türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $9 \tan \alpha$ B) $9 \sin \alpha$ C) $9 \sin 2\alpha$
D) $18 \sin 2\alpha$ E) $18 \sin \alpha$

- 6.



ACH ve ABH birer dik üçgen

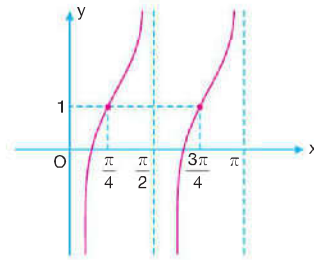
$$[AH] \perp [BC]$$

$$\frac{|BH|}{\cos B} + \frac{|HC|}{\cos C} = 21$$

Yukarıdaki verilere göre, $|BC|$ nun alabileceği en büyük tam sayı değeri kaçtır?

- A) 19 B) 20 C) 21 D) 22 E) 23

- 7.



Yukarıdaki şekilde $f(x) = a + \cot mx$ fonksiyonunun $(0, \pi)$ aralığındaki grafiği verilmiştir.

Buna göre, $f\left(\frac{\pi}{6}\right)$ değeri kaçtır?

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

8. $\tan\left(\frac{3\pi}{2} - \beta\right) = \frac{4x}{3}$
 $\cot(2\pi + \beta) = x + 1$

olduğuna göre, x kaçtır?

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

9. $x \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$
 $\frac{\tan x}{\tan x + \cot x} = 2 \cos x - 1$

olduğuna göre, $\cos x$ kaçtır?

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

10. $\sin^2 2 + \sin^2 4 + \sin^2 6 + \dots + \sin^2 86 + \sin^2 88$
ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 88 B) 66 C) 44 D) 22 E) 11

11. $\arctan x + \arcsin \frac{5}{13} = \frac{\pi}{2}$
olduğuna göre, x kaçtır?

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

12. $\cos 40^\circ + \sqrt{3} \cdot \sin 40^\circ$

ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $2 \sin 10^\circ$ B) $2 \cos 10^\circ$ C) $2 \sin 20^\circ$
D) $2 \cos 20^\circ$ E) 2

13. Bir ABC üçgeninde,

$$\sin A \cdot \sin B = \frac{\sqrt{3}}{3} \text{ ve } \cos A \cdot \cos B = \frac{5\sqrt{3}}{6}$$

olduğuna göre, C açısının ölçüsü kaç derecedir?

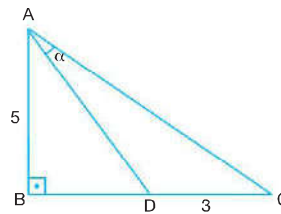
- A) 30 B) 45 C) 60 D) 120 E) 150

14. $A = \tan 28^\circ + \tan 17^\circ + \tan 28^\circ \cdot \tan 17^\circ$

olduğuna göre, $A^2 + 2A$ ifadesinin değeri kaçtır?

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

15.



ABC dik üçgen

$$|AB| = 5 \text{ br}$$

$$|DC| = 3 \text{ br}$$

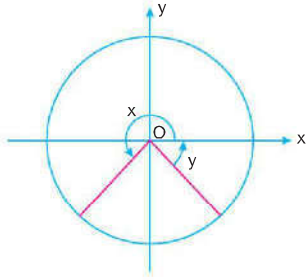
$$\cot \alpha = \frac{53}{15}$$

olduğuna göre, $|BD|$ kaç birimdir?

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



1.



Şekilde verilen x ve y yönlü açılar için

$$a = \cos(x - y)$$

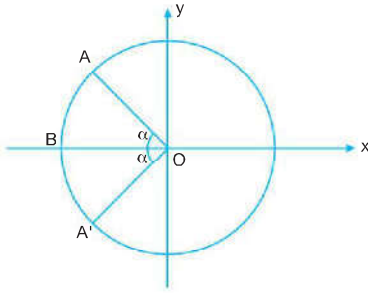
$$b = \sin(x + y)$$

$$c = \cot(180^\circ - x)$$

olduğuna göre, a , b ve c değerlerinin işaretleri sırasıyla aşağıdakilerden hangisidir?

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

2.



$$m(\widehat{AOB}) = m(\widehat{BOA'}) = \alpha$$

Şekildeki O merkezli birim çember üzerindeki A ve A' noktaları x eksenine göre birbirinin simetriğidir.

Buna göre, A' noktasının koordinatları ile A noktasının koordinatları toplamı aşağıdakilerden hangisine eşittir?

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

3. $\tan \frac{\pi}{8} - \cot \frac{\pi}{8}$ ifadesinin değeri kaçtır?

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

4.

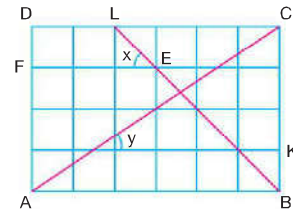
$$a = \sin \frac{3\pi}{8} \cdot \cos \frac{\pi}{8}$$

$$b = \cos \frac{3\pi}{8} \cdot \sin \frac{\pi}{8}$$

olduğuna göre, $\frac{1}{a} + \frac{1}{b}$ ifadesinin değeri kaçtır?

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

5.



ABCD dikdörtgeni birim karelerden oluşmuştur.

$$m(\widehat{LEF}) = x \text{ ve } m(\widehat{CNK}) = y$$

olduğuna göre, $\tan(x + y)$ kaçtır?

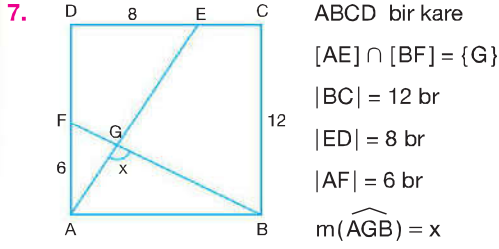
- A) 8 B) 7 C) 6 D) 5 E) 4

6.

$$(1 + \sin 195^\circ) \cdot (1 + \cos 75^\circ)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

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



Yukarıdaki verilere göre, $\cot x$ kaçtır?

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

8. $\sin x = \frac{\sqrt{7}}{4}$

olduğuna göre,

- I. $\cos x$
 II. $\cos 2x$
 III. $\tan 2x$

ifadelerinden hangilerinin değeri bir rasyonel sayıya eşittir?

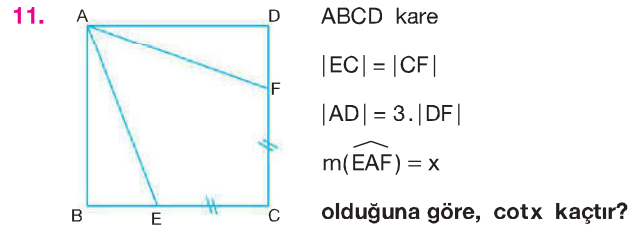
- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

9. $\sin 25^\circ = x$ olduğuna göre, $\sin 130^\circ$ nin x türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

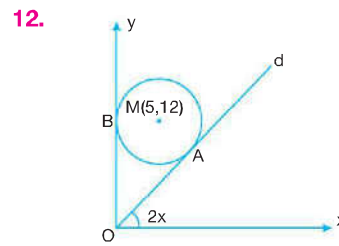
- A) $x \cdot \sqrt{1-x^2}$ B) $2x \cdot \sqrt{1-x^2}$
 C) $x \cdot \sqrt{x^2-1}$ D) $\frac{x \cdot \sqrt{x^2-1}}{2}$
 E) $x \cdot \frac{\sqrt{1-x^2}}{2}$

10. $\arcsin 3x = \arccos 4x$
 olduğuna göre, x kaçtır?

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



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



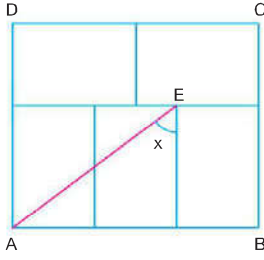
Analitik düzlemde merkezi $M(5,12)$ olan çember y eksenine B noktasında, d doğrusuna A noktasında teğettir.

Buna göre, $\tan x$ kaçtır?

- A) $\frac{7}{17}$ B) $\frac{7}{12}$ C) $\frac{5}{12}$ D) $\frac{12}{7}$ E) $\frac{12}{5}$



1. Şekildeki ABCD dikdörtgeni 5 eş dikdörtgenden oluşmuştur.



Buna göre, $\tan x$ kaçtır?

- A) $\frac{3}{4}$ B) $\frac{4}{3}$ C) $\frac{5}{12}$ D) $\frac{12}{5}$ E) $\frac{2}{3}$

2. Bir ABC üçgeninde,

$$|AC| = 50 \text{ br}$$

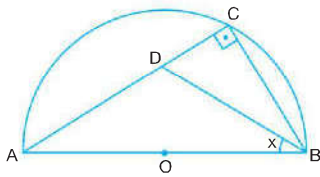
$$m(\widehat{C}) = 2 \cdot m(\widehat{B})$$

$$\tan \widehat{B} = \frac{3}{4}$$

olduğuna göre, $|BC|$ kaç br dir?

- A) 62 B) 68 C) 78 D) 80 E) 82

- 3.



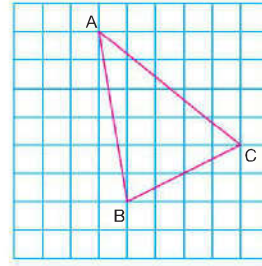
Yukarıda verilen O merkezli yarım çemberde,

$$2|AD| = 3|BC| = 6|DC| \text{ ve } m(\widehat{DBA}) = x$$

olduğuna göre, $\tan x$ kaçtır?

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

- 4.



Yukarıdaki şekilde birim kareler üzerine çizilmiş ABC üçgeni verilmiştir.

Buna göre, $\tan \widehat{C}$ kaçtır?

- A) $\frac{11}{6}$ B) 1 C) $\frac{13}{6}$ D) 2 E) $\frac{17}{6}$

- 5.

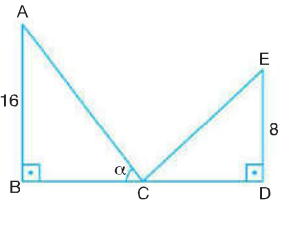


Şekilde akrep ve yelkovanın 02.00 ve 04.00 saatlerindeki konumları verilmiştir. Akrep ve yelkovanın uzunluğu sırasıyla 6 ve 8 cm dir.

Saatin 02.00 olduğu anda akrep ve yelkovanın uç noktaları arasındaki uzaklık a cm, saatin 04.00 olduğu anda akrep ve yelkovanın uç noktaları arasındaki uzaklık b cm

olduğuna göre, $\frac{b}{a}$ oranı kaçtır?

- A) 1 B) $\sqrt{\frac{29}{27}}$ C) $\sqrt{\frac{17}{8}}$
D) $\sqrt{\frac{29}{13}}$ E) $\sqrt{\frac{37}{13}}$

6.  ABC ve CDE birer dik üçgen
 $[AB] \perp [BC]$
 $[CD] \perp [DE]$
 $|AB| = 16 \text{ cm}$
 $|ED| = 8 \text{ cm}$

$$|BD| = 20 \text{ cm}, m(\widehat{ACB}) = \alpha$$

C sabit bir nokta olmadığına göre, $|AC| + |EC|$ toplamının en küçük değeri için $\tan \alpha$ kaçtır?

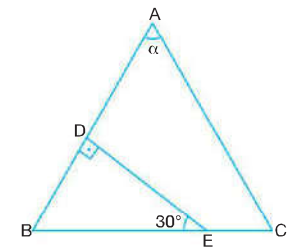
- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{3}{4}$ D) $\frac{4}{5}$ E) $\frac{6}{5}$

7. $\tan x + \cot x = 5$
 olduğuna göre, $\cos 2x$ kaçtır?

- A) $\frac{2}{5}$ B) $\frac{3}{5}$ C) $\frac{\sqrt{21}}{5}$ D) $\frac{\sqrt{22}}{5}$ E) $\frac{\sqrt{23}}{5}$

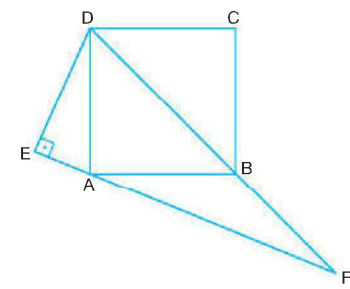
8. $\tan 3x = m$
 olduğuna göre, $\sin 6x$ ifadesinin m türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

9.  ABC üçgen
 $5|BD| = 3|AD|$
 $4|EC| = |BC|$
 $m(\widehat{BED}) = 30^\circ$
 $m(\widehat{BAC}) = \alpha$

Yukarıda verilenlere göre, $\tan \alpha$ kaçtır?

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

10.  ABCD kare
 DEF dik üçgen
 $[DE] \perp [EF]$
 $\tan(\widehat{EDA}) = \frac{1}{2}$

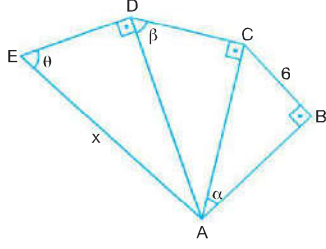
Yukarıda verilenlere göre, $\tan(\widehat{DFE})$ kaçtır?

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

11. $x = \sec 15^\circ$
 $y = \operatorname{cosec} 15^\circ$
 olduğuna göre, $x + y$ toplamı kaçtır?

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

1.



ABC, ACD ve ADE birer dik üçgen

$[AB] \perp [BC]$, $[AC] \perp [CD]$, $[AD] \perp [DE]$

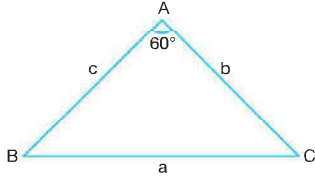
$m(\widehat{CAB}) = \alpha$, $m(\widehat{CDA}) = \beta$, $m(\widehat{DEA}) = \theta$

$|BC| = 6$ cm ve $\sin \alpha \cdot \sin \beta \cdot \sin \theta = \frac{1}{12}$

olduğuna göre, $|EA| = x$ kaç cm dir?

- A) 2 B) 12 C) 24 D) 48 E) 72

2.



Yukarıda verilen ABC üçgeninin b ve c kenar uzunlukları,

$$x^2 - 6x + 4 = 0$$

denkleminin kökleri olduğuna göre, $|BC| = a$ kaç br dir?

- A) $3\sqrt{2}$ B) $2\sqrt{6}$ C) $2\sqrt{7}$ D) $\sqrt{30}$ E) 6

3.

$$2 \cdot \sin 13^\circ \cdot \cos 13^\circ + \sin^2 32^\circ - \cos^2 32^\circ$$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

4. $\cos \alpha \neq 0$ olmak üzere,

$$\cos(\alpha + \beta) = 3 \cos(\alpha - \beta)$$

olduğuna göre, $\frac{\tan \alpha}{\cot \beta}$ ifadesinin değeri kaçtır?

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

5. $x^2 + \tan \theta \cdot x - 5 = 0$ denkleminin köklerinin karelerinin toplamı 11 olduğuna göre, θ açısı aşağıdakilerden hangisine eşit olabilir?

- A) 75 B) 60 C) 45 D) 30 E) 15

6.

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

olduğuna göre, $\sin 2x$ kaçtır?

- A) $\frac{5}{13}$ B) $\frac{7}{13}$ C) $\frac{9}{13}$ D) $\frac{10}{13}$ E) $\frac{12}{13}$

7.

$$\cos 36^\circ \cdot \sin 18^\circ$$

ifadesinin değeri kaçtır?

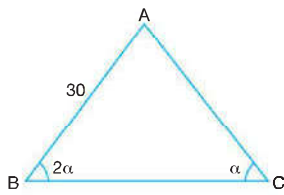
- A) $\frac{1}{16}$ B) $\frac{1}{8}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{2}$ E) 1

8. $\frac{\cos 72^\circ - \cos^2 72^\circ}{\cos 54^\circ}$

ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{\sin 36^\circ}{2}$ B) $\cos 36^\circ$ C) $\frac{\tan 36^\circ}{2}$
D) $\cot 36^\circ$ E) $\frac{\sec 36^\circ}{2}$

9.



ABC bir üçgen

$$m(\widehat{ABC}) = 2\alpha$$

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

$$\tan \widehat{C} = \frac{1}{2}$$

$$|AB| = 30 \text{ br}$$

Yukarıdaki verilere göre, $|BC|$ kaç birimdir?

- A) 64 B) 66 C) 68 D) 70 E) 72

10. $\theta \in \left(\frac{7\pi}{4}, 2\pi\right)$ olmak üzere,

$\frac{\cos 2\theta}{\sqrt{1 + \sin 2\theta}}$ ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

11. $0 \leq x \leq 2\pi$ için $\sin x + \sin 2x = \tan x$ denklemini sağlayan farklı x değerlerinin toplamı kaçtır?

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

12. $\tan^2 x = \tan x$ denkleminin $(0, 2\pi)$ aralığında kaç farklı kökü vardır?

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

13. $3^{\cot 2x} = \frac{1}{3^{\tan 40^\circ}}$

denkleminin $(90^\circ, 270^\circ)$ aralığındaki köklerinin toplamı kaç derecedir?

- A) 400 B) 425 C) 450 D) 475 E) 500

14. $\tan 2x + \cot 3x = 0$

denkleminin $[0, 2\pi]$ aralığında kaç farklı kökü vardır?

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

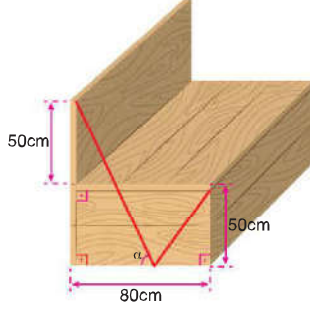
15. $\tan x \cdot \tan 4x = -1$

denkleminin $[0, 2\pi]$ aralığında kaç farklı kökü vardır?

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

sonuç yayınları

1. Aydın Bey, evinin bahçesine tahta kullanarak bir sedir yapmıştır. Aşağıda bu sedirin yandan görüntüsü gösterilmiştir.



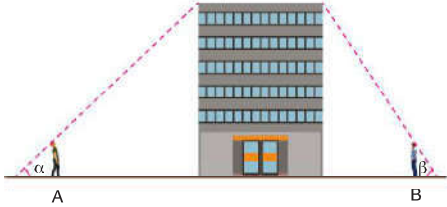
Aydın Bey, bu sediri sağlamlaştırmak iki çıta monte etmeye karar vermiş ve çıtaları monte edeceği yerleri kırmızı iple şekildedeki gibi işaretlemiştir.

Çıtaların toplam uzunluğunun en kısa olması için $\tan \alpha$ kaç olmalıdır?

(Çıtanın kalınlığı önemsenmeyecektir.)

- A) $\frac{4}{3}$ B) $\frac{25}{24}$ C) $\frac{24}{7}$ D) $\frac{15}{8}$ E) $\frac{17}{15}$

2.



Ali ve Bülent bulundukları noktalardan bir apartmanın kendi taraflarındaki en yüksek noktalarına bakmaktadırlar.

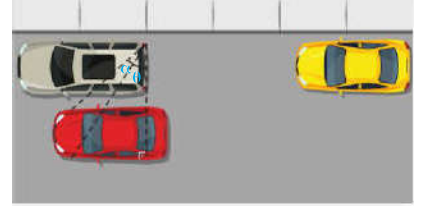
- Apartmanın genişliği 12 metredir.
- Ali'nin bakış doğrultusunun yer düzlemi ile yaptığı açı α derece, Bülent'in bakış doğrultusunun yer düzlemi ile yaptığı açı β derecedir.
- Ali ve Bülent'in boyları eşit ve 2 metredir.

$$\tan \alpha = \frac{5}{2} \text{ ve } \cot \beta = \frac{1}{5} \text{ tir.}$$

$|AB| = 30$ m olduğuna göre, apartmanın yüksekliği kaç metredir?

- A) 26 B) 28 C) 30 D) 32 E) 34

3. Aşağıdaki görselde iki araç arasına park edecek olan bir aracın görüntüsü verilmiştir.



Yukarıdaki araçların genişliği 2m dir. Park edecek olan araç öncelikle park hâlindeki aracın bitim hizası ile kendi arka lastikleri doğrusal olacak şekilde araca paralel olarak 0,5 m aralıkla yanaşmalıdır. Daha sonra direksiyonu sağa tam çevirerek geriye doğru gitmelidir.

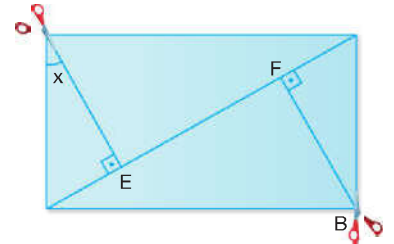
Buna göre,

$$\frac{\tan(\alpha + \theta)}{\tan \theta}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{9}{5}$ B) $\frac{5}{2}$ C) $\frac{9}{4}$ D) $\frac{15}{8}$ E) $\frac{18}{5}$

4. Aşağıda ABCD dikdörtgeni şeklindeki kâğıdın AC köşegeni çizilmiştir.

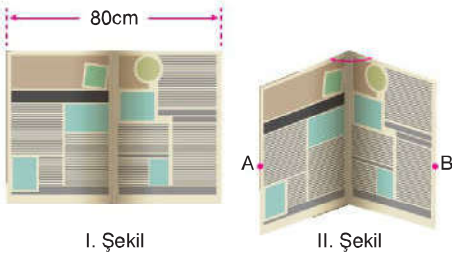


ADE ve FBC dik üçgenleri kesilerek dikdörtgenden çıkarılmıştır.

$|AD| = 1$ birim ve $m(\widehat{ADE}) = x$ olduğuna göre, dikdörtgende kalan parçanın alanının kesilen parçaların alanları toplamına oranının x türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

5.



I. Şekil

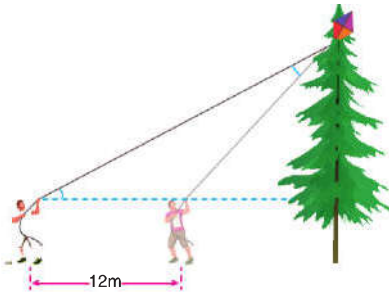
II. Şekil

I. Şekilde açık hali verilen ve iki kenar uzunluğu toplamı 80 cm olan gazeteyi okurken aynı hizada bulunan A ve B noktalarından tutan Muhlis iki elinin arasındaki mesafenin 60 cm olmasını istiyor.

Buna göre, ikinci şekilde katlanmış hali verilen gazetenin iki yaprağı arasındaki açının kosinüsü kaç olmalıdır?

- A) $-\frac{1}{16}$ B) $-\frac{1}{8}$ C) $-\frac{1}{6}$ D) $-\frac{1}{4}$ E) $-\frac{1}{3}$

6. Murat'ın uçurtmasının ipi şekildeki gibi ağaca takılmıştır.



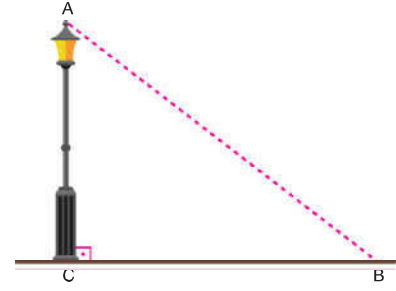
Murat uçurtmasını ağaçtan kurtarmak için uçurtmanın ipini uzatarak doğrusal bir şekilde 12 metre geriye gitmiştir. Bu defa uçurtma ipinin zemin ile yaptığı açı 39° olmuştur.

Buna göre, uçurtmanın ağaca takıldığı anda Murat'ın ağaca olan uzaklığı kaç m dir?

($\sin 39^\circ = 0,63$ ve $\sin 21^\circ = 0,36$ alınız.)

- A) 9 B) 9,6 C) 10,5 D) 12 E) $9\sqrt{3}$

7.



Şekildeki aydınlatma direğinin boyu

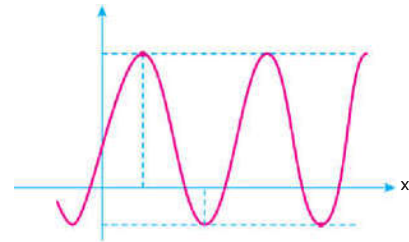
$$|AC| = 4 \arcsin \frac{1}{2} \text{ birim}$$

$$|BC| = 4 \arcsin \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ birimdir.}$$

Buna göre, $|AB|$ kaç birimdir?

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

8.

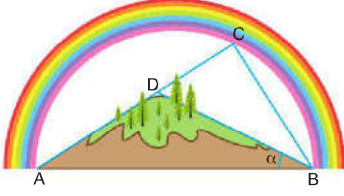


Yukarıda $y = 2 + 4 \sin\left(\frac{x}{2}\right)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre, A ve B noktaları arasındaki uzaklık kaç birimdir?

- A) 8 B) $5\sqrt{2}$ C) $7\sqrt{2}$ D) 10 E) $4\sqrt{2}$

1. Aşağıdaki şekilde bir tepe ve üzerindeki yarım daire şeklindeki gökkuşağı resmedilmiştir.



Görüntü üzerindeki A, B, C ve D noktaları arasındaki uzaklıklar oranı

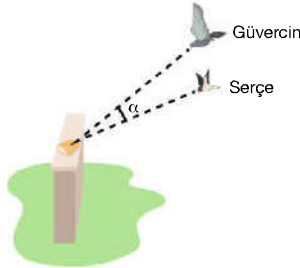
$$2|AD| = 3|BC| = 6|DC|$$

eşitliği ile verilmiştir.

$m(\widehat{DBA}) = \alpha$ olduğuna göre, $\tan \alpha$ kaçtır?

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

2.



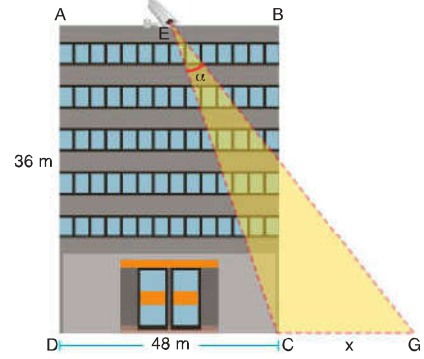
Yukarıdaki şekilde 2 m yüksekliğe sahip duvarın üzerindeki ekmek parçasına ulaşmak isteyen serçe ve güvercinin konumu gösterilmiştir.

- Serçenin zeminden yüksekliği 5 m dir.
- Güvercinin ekmek parçasına uzaklığı 10,4 m dir.
- Güvercinin hareket doğrultusunun zemin ile yaptığı açının tanjantı 2,4 tür.

Güvercin ile Serçe'nin zemindeki iz düşümleri aynı nokta olduğuna göre, $\sin \alpha$ değeri kaçtır?

- A) $\frac{33}{65}$ B) $\frac{38}{65}$ C) $\frac{41}{65}$ D) $\frac{43}{65}$ E) $\frac{46}{65}$

3. Aşağıda bir bina üzerinde bulunan hareketli bir kameranın herhangi bir anındaki görüntüsü resmedilmiştir.



Kameranin görüş açısı α olmak üzere, $\tan \alpha = \frac{5}{12}$ $|AE| = |EB|$

, $|AD| = 36$ m ve $|DC| = 48$ m dir.

Buna göre, kameranın görebildiği yatay uzunluk olan $|CG| = x$ kaç m dir?

- A) 20 B) 25 C) 30 D) 40 E) 50

4. k bir tam sayı olmak üzere;

$\sin x = \sin \alpha$ denkleminin kökleri,

$$x_1 = \alpha + 2k\pi$$

$$x_2 = \pi - \alpha + 2k\pi \text{ dir.}$$

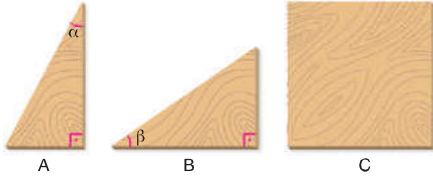
Buna göre,

$$\sin(3x - 20^\circ) = \cos(x + 10^\circ)$$

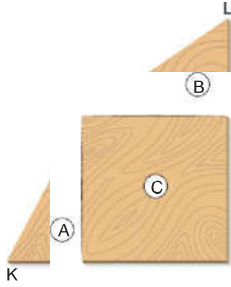
denkleminin $[0, \pi)$ aralığındaki köklerinin toplamı kaçtır?

- A) $\frac{5\pi}{9}$ B) $\frac{2\pi}{3}$ C) $\frac{7\pi}{9}$ D) $\frac{8\pi}{9}$ E) $\frac{10\pi}{9}$

5.



Yukarıdaki şekilde iki tanesi dik üçgen ve bir tanesi kare şeklinde olan tahta parçaları gösterilmiştir. Bu tahta parçaları birleştirilerek aşağıdaki şekil elde ediliyor.



$\sin \alpha = \frac{5}{13}$, $\tan \beta = \frac{3}{4}$ olduğuna göre, LMK açısının kosinüsü kaçtır?

- A) $\frac{56}{65}$ B) $\frac{48}{65}$ C) $-\frac{41}{65}$ D) $-\frac{48}{65}$ E) $-\frac{56}{65}$

6.

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

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

özdeşliklerini kullanarak

$$4 \sin^2 x + 4\sqrt{3} \cos x - 7 = 0$$

denkleminin çözüm kümesi bulunuyor.

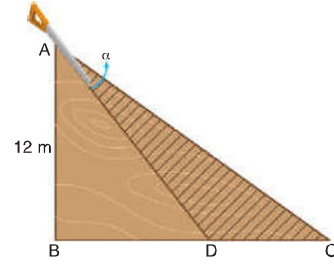
Çözüm kümesindeki elemanlardan biri α olduğuna göre, $\sin 2\alpha$ ifadesinin pozitif değeri kaçtır?

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

7.

Bir marangozda ikizkenar dik üçgen şeklinde bir sunta parçası vardır. Marangozun ihtiyacı olan sunta, elindeki suntanın alanının $\frac{2}{3}$ ü kadardır.

Marangoz ihtiyacı olan sunta elde etmek için, elinde kalan kısım dik üçgen olacak şekilde suntanın A köşesinden başlayarak doğrusal olarak aşağıdaki gibi kesim yapıyor.



$$[AB] \perp [BC], |AB| = |BC| = 12 \text{ cm}$$

$m(\widehat{DAC}) = \alpha$ olduğuna göre, $\tan 2\alpha$ değeri kaçtır?

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{5}{12}$ E) $\frac{1}{12}$

8.



Üçgen prizma şeklindeki bir çatının ön ve arka yüzleri ikizkenar üçgen şeklindedir ve eş kenarlardan birinin uzunluğu 9 m dir.

Bu üçgenin taban uzunluğu 14,4 m olduğuna göre, tepe açısının kosinüs değeri kaçtır?

- A) $-\frac{7}{25}$ B) $-\frac{3}{5}$ C) $-\frac{5}{13}$ D) $-\frac{4}{5}$ E) $-\frac{5}{12}$

LOGARİTMA

ÜSTEL FONKSİYON

$a \in \mathbb{R}^+ - \{1\}$ ve $x \in \mathbb{R}$ olmak üzere,
 $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^+$, $f(x) = a^x$

şeklindeki fonksiyonlara **üstel fonksiyon** denir.

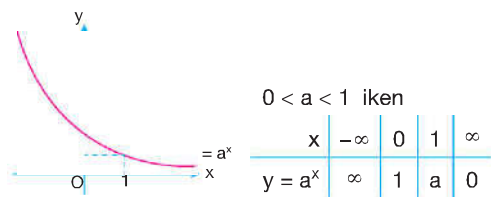
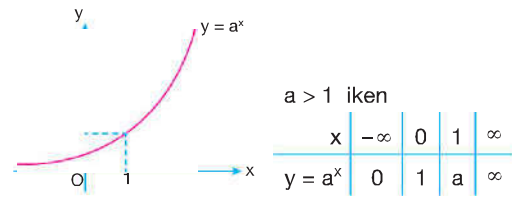
$a \in \mathbb{R}^+ - \{1\}$ sayısına **üstel fonksiyonun tabanı**, $x \in \mathbb{R}$ sayısına ise **üst** denir.

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^+$, $f(x) = a^x$ üstel fonksiyonu,

- $a > 1$ ise artan fonksiyon
- $0 < a < 1$ ise azalan fonksiyondur.

Üstel fonksiyonun grafiğini çizmek için aşağıdaki adımlar izlenir.

- i. Bazı uygun x gerçekte sayıları için (x, a^x) ikilileri tablo ile oluşturulur.
- ii. Oluşturulan ikililerin belirttiği noktalar analitik düzlemde işaretlenir ve bu noktalar birleştirilerek grafik elde edilir.



LOGARİTMA FONKSİYONU

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^+$, $a \in \mathbb{R}^+ - \{1\}$ olmak üzere,
 $f(x) = a^x$ fonksiyonunun ters fonksiyonuna **logaritma fonksiyonu** denir ve

$$f^{-1}(x) = \log_a x$$

şeklinde gösterilir.

$$y = a^x \Leftrightarrow x = \log_a y$$

- $x = \log_a y$ ifadesinde a ya logaritma fonksiyonunun tabanı, x e ise y nin a tabanındaki logaritması denir.
- $\log_a b = x \Leftrightarrow a^x = b$ dir.

Logaritma Fonksiyonunun Tanım Kümesi

$f(x) = \log_{g(x)} h(x)$ fonksiyonunun en geniş tanım kümesi $h(x) > 0$, $g(x) > 0$ ve $g(x) \neq 1$ koşullarını sağlayan aralıklardır.

- Tabanı 10 olan logaritma fonksiyonuna **onluk logaritma fonksiyonu** denir ve
 $f(x) = \log_{10} x$ veya $f(x) = \log x$ şeklinde gösterilir.
- Tabanı e olan logaritma fonksiyonuna **doğal logaritma fonksiyonu** denir ve
 $f(x) = \log_e x$ veya $f(x) = \ln x$ şeklinde gösterilir. ($e \approx 2.71...$)

Logaritma Fonksiyonunun Özellikleri

- $\log_a a = 1$
- $\log_a 1 = 0$
- $\log_a x^n = n \cdot \log_a x$
- $\log_a x = \frac{1}{n} \log_a x^n$
- $\log_a x^m = \frac{m}{n} \log_a x$
- $\log_a (x \cdot y) = \log_a x + \log_a y$
- $\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$

LOGARİTMA

Taban Değiştirme

➤ $a, c \in \mathbb{R}^+ - \{1\}$ ve $b \in \mathbb{R}^+$ olmak üzere,

$$\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$$

➤ $a, b \in \mathbb{R}^+ - \{1\}$ olmak üzere,

$$\log_a b = \frac{1}{\log_b a}$$

➤ $\log_a b \cdot \log_b c \cdot \log_c d \cdot \dots \cdot \log_r s \cdot \log_s t = \log_a t$

➤ $a^{\log_a b} = b$, $a^{\log_b c} = c^{\log_b a}$

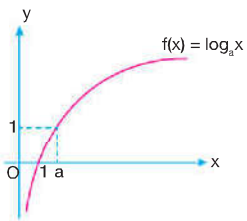
Logaritma Fonksiyonunun Grafiği

➤ $\log_a a = 1$ dir. Bunu ilerde göreceğiz. Logaritma fonksiyonunun grafiğini çizmek için kuralı burada veriyoruz.

Amaç $y = a^x$ ve $y = \log_a x$ fonksiyonlarının grafiklerinin $y = x$ doğrusuna göre simetrik olduğunu göstermektir.

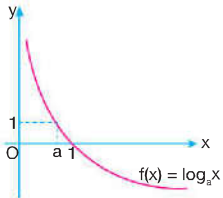
Logaritma fonksiyonunun grafiğini çizmek için aşağıdaki yollar izlenir.

1. Verilen fonksiyonun tanım aralığı bulunur.
2. Uygun bazı x gerçekte sayıları için $(x, \log_a f(x))$ ikilileri ile tablo oluşturulur.
3. Oluşturulan ikililerin belirttiği noktalar analitik düzlemde işaretlenir ve bu noktalar birleştirilerek grafik elde edilir.



$a > 1$ iken

x	0	1	a	∞
$f(x)$	$-\infty$	0	1	∞



$0 < a < 1$ iken

x	0	a	1	∞
$f(x)$	∞	1	0	$-\infty$

ÜSTEL VE LOGARİTMİK DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER

Logaritmali Denklemler

Verilen logaritmali denklemlerde,

- $\log_a f(x) = b$ biçiminde ise $f(x) = a^b$ denklemini çözülür. ($a > 0$, $a \neq 1$ ve $f(x) > 0$ olmalıdır.)
- $\log_a f(x) = \log_a g(x)$ biçiminde ise $f(x) = g(x)$ denklemini çözülür. ($f(x) > 0$ ve $g(x) > 0$ olmalıdır.)

Üstel ve Logaritmali Eşitsizlikler

$a^{f(x)} < a^{g(x)}$ eşitsizliği çözülürken,

- $a > 1$ ise $f(x) < g(x)$ eşitsizliği çözülür.
 - $0 < a < 1$ ise $f(x) > g(x)$ eşitsizliği çözülür.
- $\log_a f(x) < \log_a g(x)$ eşitsizliği çözülürken,
- $a > 1$ ise $f(x) < g(x)$ ile $f(x) > 0$ ve $g(x) > 0$ eşitsizlikleri çözülür.
 - $0 < a < 1$ ise $f(x) > g(x)$ ile $f(x) > 0$ ve $g(x) > 0$ eşitsizlikleri çözülür.



1. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^+$, $f(x) = (2n - 8)^x$

fonksiyonu üstel bir fonksiyon olduğuna göre, n nin en geniş değer aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(4, \infty) - \{8\}$ B) $(1, \infty) - \{2\}$
C) $(4, \infty) - \left\{\frac{9}{2}\right\}$ D) $(3, \infty) - \{4\}$
E) $(2, \infty) - \{3\}$

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

- I. $f(x) = (-2)^{x+1}$
II. $f(x) = (\sqrt{5})^{x-1}$
III. $f(x) = \left(-\frac{3}{2}\right)^x$
IV. $f(x) = \pi^{x+2}$

fonksiyonlarından hangileri üstel fonksiyon belirtir?

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

3. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^+$,

$$f(x) = \left(\frac{3a-2}{6-a}\right)^x$$

fonksiyonu üstel bir fonksiyon olduğuna göre, a nın alabileceği farklı tam sayı değerlerinin toplamı kaçtır?

- A) 12 B) 13 C) 14 D) 15 E) 16

4. $f(x) = 4^{x-3}$

olduğuna göre, $f(4) + f(5)$ toplamı kaçtır?

- A) 22 B) 20 C) 18 D) 16 E) 14

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

$$f(m) = 17$$

olduğuna göre, m kaçtır?

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

6. $f(x) = 2^{2-x} + 3$

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

- A) $3 \cdot 2^{1-x}$ B) $2^{1-x} + 7$ C) 2^{1-x}
D) $2^{1-x} - 3$ E) $3 \cdot (2^{1-x} + 1)$

7. $f(x) = (3a - 4)^x$

fonksiyonu artan olduğuna göre, a nın en geniş değer aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\left(\frac{4}{3}, \infty\right)$ B) $\left(\frac{5}{3}, \infty\right)$ C) $\left[\frac{4}{3}, \infty\right)$
D) $\left[\frac{5}{3}, \infty\right)$ E) $\left(\frac{4}{3}, \frac{5}{3}\right)$

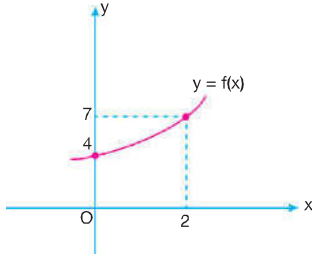
8. $f(x) = (2k + 7)^x$

fonksiyonu azalan olduğuna göre, k nin değer aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\left(-\frac{3}{2}, -1\right)$ B) $\left(-2, -\frac{3}{2}\right)$ C) $\left(-\frac{5}{2}, -2\right)$
D) $\left(-3, -\frac{5}{2}\right)$ E) $\left(-\frac{7}{2}, -3\right)$



9.

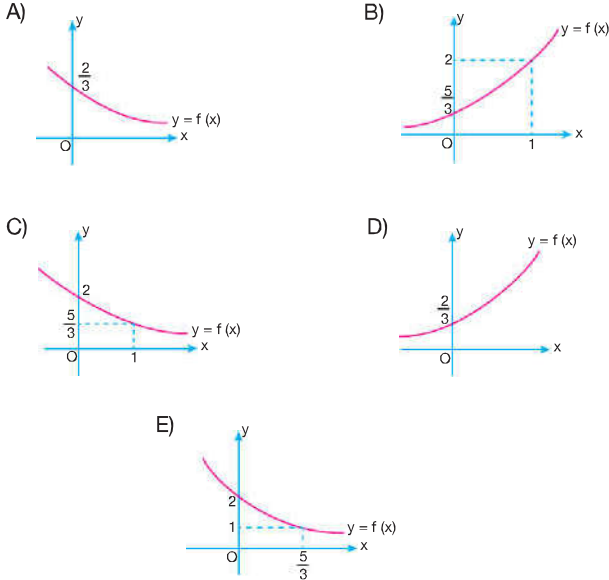


Yukarıdaki şekilde grafiği verilen $f(x)$ fonksiyonunun denklemini aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $f(x) = 2^x + 3$ B) $f(x) = 2^{x+1} + 2$
C) $f(x) = 2^{x+2}$ D) $f(x) = 2^{x+3} - 1$
E) $f(x) = 2^{x-1} + 7$

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

fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



11. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^+, f(x) = \left(\frac{7}{5}\right)^{3-x}$

üstel fonksiyonu için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) f , bire bir fonksiyondur.
B) f , örten fonksiyondur.
C) f , azalan fonksiyondur.
D) Tanımlı olduğu aralıkta $f(x)$ in tersi vardır.
E) f , artan fonksiyondur.

12. $x > 0$ için $f(x) = 4^{x+1}$ olduğuna göre, $f^{-1}(x)$ fonksiyonunun eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $1 + \log_4 x$ B) $-1 + \log_4 x$
C) $4 + \log_4 x$ D) $-4 + \log_4 x$
E) $\log_4 x$

13. $x > 0$ olmak üzere, $f(x) = 3^{2-x}$ olduğuna göre, $f^{-1}(x)$ fonksiyonunun eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $2 + \log_3 x$ B) $1 + \log_3 x$
C) $-\log_3 x$ D) $1 - \log_3 x$
E) $2 - \log_3 x$

14. $x > 0$ olmak üzere,

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

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

- A) $\log_3(3x - 1)$ B) $\log_3(2x + 1)$
C) $\frac{\log_3(3x - 3)}{2}$ D) $\frac{\log_3(3x + 1)}{2}$
E) $\frac{\log_3(x - 3)}{2}$



1. Tanımlı olduğu aralıkta

$$f(x) = 4 + \log_2 x$$

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

- A) 2^{x-1} B) 2^{x-2} C) 2^{x-3}
D) 2^{x-4} E) 2^{x-5}

2. Tanımlı olduğu aralıkta

$$f(x) = \log_6(x+3) + 8$$

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

- A) $8^{x-6} - 3$ B) $3^{x-8} - 6$
C) $8^{x-3} - 6$ D) $6^{x-8} - 3$
E) $6^{x-3} - 8$

3. Tanımlı olduğu aralıkta

$$f(x) = 6 - \log_5(3x+1)$$

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

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

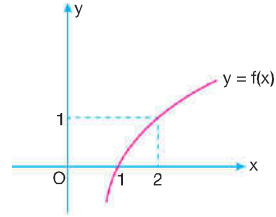
4. Tanımlı olduğu aralıkta

$$f(x) = \log_3(x-1) + 2$$

olduğuna göre, $f^{-1}(4)$ kaçtır?

- A) 4 B) 10 C) 17 D) 24 E) 28

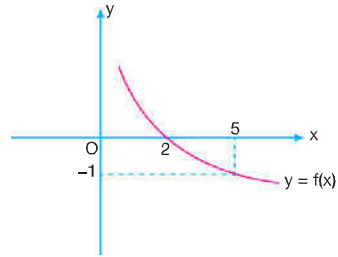
- 5.



Yukarıdaki şekilde grafiği verilen $y = f(x)$ fonksiyonunun eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\log_5(2x-1)$ B) $\log_4(2x+1)$
C) $\log_4(2x-1)$ D) $\log_3(2x+1)$
E) $\log_3(2x-1)$

- 6.



Yukarıdaki şekilde grafiği verilen $y = f(x)$ fonksiyonunun eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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



7. $f: \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}^+$, $f(x) = \log_5(x+1)$
fonksiyonu için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) $f(x)$ fonksiyonu artandır.
B) $f(x)$ fonksiyonu bire birdir.
C) $f(x)$ fonksiyonu örtendir.
D) $f(x)$ fonksiyonunun grafiği x eksenini keser.
E) $f(x)$ fonksiyonu pozitif değerlidir.

8. Aşağıdaki fonksiyonlardan hangisi tanımlı olduğu aralıkta azalan ve sadece (2, 3) aralığında pozitif değerlidir?

- A) $\log_{\frac{1}{4}}(x-2)$ B) $\log_3(x-2)$
C) $\log_{\frac{1}{3}}(x+2)$ D) $\log_{\frac{1}{5}}(x+2)$
E) $\log_5(x-2)$

9. $f: \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}$

$$f(x) = -\log_3 x$$

fonksiyonu ile ilgili olarak verilen

- I. Bire birdir.
II. Artandır.
III. (0, 1) aralığında pozitif değerlidir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II
C) I ve III D) II ve III
E) I, II ve III

10. $\log_3(\log_2(x-4)) = 1$
olduğuna göre, x kaçtır?

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

11. $5^{3-x} = 2$
olduğuna göre, x kaçtır?

- A) $3 - \log_2 5$ B) $5 - \log_2 3$ C) $2 - \log_5 3$
D) $3 - \log_5 2$ E) $5 - \log_3 2$

12. $3^{x+1} = 4^{1-x}$
denklemini sağlayan x değeri kaçtır?

- A) $\log_{12} \frac{3}{4}$ B) $\log_{12} \frac{4}{3}$ C) $\log_3 4$
D) $\log_4 3$ E) $\log 12$

13. $\frac{2^x - 2}{2^x + 1} = \frac{2^{-x}}{2^{-x} + 1}$
olduğuna göre, x kaçtır?

- A) $\log_5 3$ B) $\log_3 5$ C) 1
D) $\log_2 3$ E) $\log_3 2$



1. $\log_3 (2x - 1) = 3$

olduğuna göre, x kaçtır?

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

2. $\log_4 (4^{x-1}) = 3x - 7$

olduğuna göre, x kaçtır?

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

3. $\log_{\frac{1}{2}} 4 = x + 3$

olduğuna göre, x kaçtır?

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

4. $\log_{\frac{1}{2}} (\log_3 (x - 5)) = -1$

olduğuna göre, x kaçtır?

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

5. $\log_4 (12 + \log_5 (x + 1)) = 2$

olduğuna göre, x kaçtır?

- A) 624 B) 124 C) 24 D) 4 E) 0

6. $\log_5 [\log_3 (2x - 5) + 21] = 2$

olduğuna göre, x kaçtır?

- A) 43 B) 42 C) 41 D) 40 E) 39

7. $\log_a 5 = 2$

$\log_b 6 = 3$

$\log_c 7 = 4$

olduğuna göre, $a^2 + b^3 + c^4$ ifadesinin değeri kaçtır?

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

8. $\log_3 (a^2 - b^2) = 5$

$\log_3 (a + b) = 3$

olduğuna göre, $\frac{a}{b}$ oranı kaçtır?

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



9. $f(x) = \log_7(x^2 - 5x - 6)$

fonksiyonunun en geniş tanım kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(-1, 6)$ B) $[-1, 6]$
C) $\mathbb{R} - (-1, 6)$ D) $\mathbb{R} - [-1, 6]$
E) $[-1, 6)$

10. $f(x) = \log_5(9 - x^2)$

fonksiyonunun en geniş tanım kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\mathbb{R} - [-3, 3]$ B) $\mathbb{R} - (-3, 3)$
C) $[-3, 3]$ D) $[-3, 3]$
E) $(-3, 3)$

11. $f(x) = \log_7(x - 2) - \log_5(11 - x)$

olduğuna göre, $f(x)$ fonksiyonunun en geniş tanım kümesinde kaç farklı tam sayı değeri vardır?

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

12. $f(x) = \log_{(x-1)}(x^2 - x - 6)$

fonksiyonunun en geniş tanım kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

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

13. $\log[8 + \log_3(x - 2)] = 1$

olduğuna göre, x kaçtır?

- A) 9 B) 10 C) 11 D) 12 E) 13

14. Tanımlı olduğu aralıkta

$$f(x) = x + \log(mx - 6)$$

$$f^{-1}(3) = 2$$

olduğuna göre, m kaçtır?

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

15. $\log_5(\ln x) = 2$

olduğuna göre, x kaçtır?

- A) e^{30} B) e^{25} C) e^{20} D) e^{15} E) e^{10}

16. $\ln(\log_2(\log x)) = 0$

olduğuna göre, x kaçtır?

- A) 10 B) 32 C) 64 D) 100 E) 128



1. $3\log_4 4 + \log 10 - \log_5 1$

işleminin sonucu kaçtır?

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

2. $\frac{\log_{\sqrt{7}} \sqrt{7} + \ln 1}{\ln e + \log 10}$

işleminin sonucu kaçtır?

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

3. $\log_{16} 4 + \ln e^2 - \log_3 9$

işleminin sonucu kaçtır?

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

4. $3\ln e + 2\log_{\sqrt{5}} 1 - \log 100$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

5. $\log_{25} 5^{-1} + \log_{0,04} 0,2 - \ln e^{-2}$

işleminin sonucu kaçtır?

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

6. $4\log_{\sqrt{5}} 25 - 3\ln e^4 + \log 100$

işleminin sonucu kaçtır?

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

7. $\log_{27} 81 + \log_{64} 16 - \log_6 36$

işleminin sonucu kaçtır?

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

8. $\frac{\log 10 + \ln e^2}{x - \log_{\sqrt{5}} 5^2} = \frac{3}{4}$

olduğuna göre, x kaçtır?

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



9. $\ln x = 3,14$
olduğuna göre, $\ln \sqrt{x}$ ifadesinin değeri kaçtır?
A) 1,57 B) 2,56 C) 4,71 D) 6,28 E) 9,42

10. $\log_2 5 = m$
 $\log_3 4 = n$
olduğuna göre, $\log_2 25 - \log_3 64$ ifadesinin m ve n türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?
A) $3m - 2n$ B) $2m - 3n$ C) $3m + 2n$
D) $2m + 3n$ E) $m + n + 3$

11. Tanımlı olduğu aralıkta
 $\log_a b = 2$
olduğuna göre, $\log_{a^2} b^3 + \log_{\sqrt{a}} b^2$ ifadesinin değeri kaçtır?
A) 9 B) 10 C) 11 D) 12 E) 13

12. $\log_3 5 = a$
 $\log_3 4 = b$
olduğuna göre, $\log_3 60$ ifadesinin a ve b türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?
A) $a + b - 1$ B) $a + b$ C) $a + b + 1$
D) $a - b$ E) $a \cdot b$

13. $\log_2 a = 3$
 $\log_2 b = 5$
olduğuna göre, $\log_2 (a^3 \cdot b^2)$ ifadesinin değeri kaçtır?
A) 16 B) 17 C) 18 D) 19 E) 20

14. $\log 2 = x$
 $\log 3 = y$
 $\log 5 = z$
olduğuna göre, $\log 360$ sayısının x, y ve z türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?
A) $3x + 2y + z$ B) $x + 3y + 2z$
C) $2x + 3y + z$ D) $3x + y + 2z$
E) $x + 2y + 3z$

15. $\log 5 \cong 0,699$
olduğuna göre, $\log 50$ nin yaklaşık değeri kaçtır?
A) 1,301 B) 1,5 C) 1,699
D) 2 E) 2,189

16. $\log_3 (x + y) = a$
 $\log_3 (x^2 - y^2) = b$
olduğuna göre, $\log_3 (x - y)$ ifadesinin a ve b türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?
A) $a + b$ B) $a - b$ C) $b - a$ D) $a \cdot b$ E) a^2



1. $2 + \log_{18} 6 + \log_{18} 3$
ifadesinin değeri kaçtır?

A) 1 B) 3 C) 4 D) 5 E) 8

2. $4 - \log_{48} 6 - \log_{48} 8$
işleminin sonucu kaçtır?

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

3. $\log_{xyz} z + \log_{xyz} y + \log_{xyz} x$
ifadesinin değeri kaçtır?

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

4. $\log_5 24! = x$
olduğuna göre, $\log_5 25!$ ifadesinin x türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

5. $\log 6! + \log 7!$
ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\log 8!$ B) $\log 9!$ C) $\log 10!$
D) $\log 11!$ E) $\log 12!$

6. $\log_5 3 = a$
olduğuna göre, $\log_5 (0,12)$ ifadesinin a türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

7. $\log_3 a = 7$
 $\log_3 b = 5$
olduğuna göre, $\log_3 \left(\frac{a}{b}\right)$ ifadesinin değeri kaçtır?

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

8. $\log 50 = x$
olduğuna göre, $\log 5$ ifadesinin x türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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



9. $(\log_3 15)^2 = (\log_3 5)^2 + \log_3 x$

olduğuna göre, x kaçtır?

- A) 3 B) 5 C) 15 D) 25 E) 75

10. $\log 5 = a$

olduğuna göre, $\log 200$ sayısının a türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

11. $\log 2 = 1 - a$

$\log 3 = b$

olduğuna göre, $\log \frac{25}{27}$ ifadesinin a ve b türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $a - 2b$ B) $2a - b$ C) $2(a - b)$
D) $3a - 2b$ E) $2a - 3b$

12. $\log_5 4 + \log_5 3 + 2$

ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\log_5 150$ B) $\log_5 200$ C) $\log_5 250$
D) $\log_5 300$ E) $\log_5 350$

13. $\log_3 72 - \log_3 8 + 3$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

14. $\log 3 \approx 0,477$

olduğuna göre, $\log 90$ sayısının yaklaşık değeri kaçtır?

- A) 0,954 B) 1,018 C) 1,286
D) 1,477 E) 1,954

15. $\log_{12} 2 = a$

olduğuna göre, $\log_{12} 36$ ifadesinin a türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

16. $\log_{12} 3 = x$

olduğuna göre, $\log_{12} 24$ ifadesinin x türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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



1. $\log 3 = a$

$\log 5 = b$

olduğuna göre, $\frac{\log_7 5}{\log_7 3}$ ifadesinin a ve b türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\frac{b}{a}$ B) $\frac{a}{b}$ C) $\frac{3a}{5b}$ D) $\frac{5a}{7b}$ E) $\frac{5b}{7a}$

2. $\log 2 = x$

$\log 3 = y$

olduğuna göre, $\log_4 27$ sayısının x ve y türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

3. $\log_{16} 32 + \frac{\log_{24} 27}{\log_{24} 81}$

işleminin sonucu kaçtır?

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

4. $\frac{\ln 5}{\ln 25} + \frac{\ln 3}{\ln 27} + \frac{\ln 2}{\ln 64}$

işleminin sonucu kaçtır?

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

5. $\frac{\log_7 64}{\log_7 8} + \frac{\log_5 27}{\log_5 3}$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

6. $\log_5 2 = a$

olduğuna göre, $\log_{40} 20$ sayısının a türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

7. $\log_6 18 = x$

olduğuna göre, $\log_2 3$ sayısının x türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

8. $\log 25 = a$

olduğuna göre, $\log_{50} 10$ sayısının a türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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



9. $\log_3 2 = a$

olduğuna göre, $\log_{18} 24$ ifadesinin a türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

10. $\log_{a,b} b = 2$

olduğuna göre, $\log_a b$ ifadesinin değeri kaçtır?

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

11. $\frac{\log 3}{\log 5} = A$ ve $\frac{\log 2}{\log 3} = B$

olduğuna göre,

$$\frac{\log 12}{\log 15}$$

ifadesinin A ve B türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

12. $\frac{1}{\log_{32} 80} + \frac{1}{\log_5 80} - \frac{1}{\log_2 80}$

işleminin sonucu kaçtır?

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

13. $\frac{1}{1 - \frac{1}{2 + \log_3 5}}$

işleminin sonucu kaçtır?

- A) $\log_{15} 45$ B) $\log_{45} 15$
C) $\log_{30} 45$ D) $\log_{45} 30$
E) $\log_{15} 30$

14. $\log_3 5 \cdot \log_5 8 \cdot \log_8 27$

işleminin sonucu kaçtır?

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

15. $\log_{\sqrt{3}} 4 \cdot \log_8 25 \cdot \log_5 27$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

16. $\log_2 3 \cdot \log_3 4 \cdot \log_4 5 \cdot \dots \cdot \log_{63} 64$

işleminin sonucu kaçtır?

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



1. $\log_3 5 = x$
 $\log_5 2 = y$
olduğuna göre, $\log 72$ sayısının x ve y türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

2. $\log_2 3 = x$
 $\log_3 16 = y$
 $\log_{16} 32 = z$
olduğuna göre, $\frac{xy(z+1)}{z-1}$ ifadesinin değeri kaçtır?
A) 20 B) 24 C) 28 D) 32 E) 36

3. $10^{\log 3 + \log e}$
ifadesinin değeri kaçtır?
A) e B) $3e$ C) $\frac{e}{3}$ D) $e+3$ E) $e-3$

4. $e^{\ln(x+2)+3} = 4e^3$
olduğuna göre, x kaçtır?
A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

5. $\frac{\log_5(3x+4)}{8^{\log_5 8}} = x + 16$

olduğuna göre, x kaçtır?

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

6. $\log_5 72$
sayısı hangi iki ardışık tam sayı arasındadır?

- A) (1, 2) B) (2, 3) C) (3, 4)
D) (4, 5) E) (5, 6)

7. $x = \log_5 0,002$
olduğuna göre, x hangi iki ardışık tam sayı arasındadır?
A) (-5, -4) B) (-4, -3) C) (-3, -2)
D) (-2, -1) E) (-1, 0)

8. $a = \log 30$
 $b = \log 0,42$
 $c = \log 7,5$
olduğuna göre, a , b ve c sayılarının işaretleri sırasıyla aşağıdakilerden hangisidir?
A) -, -, + B) -, +, + C) +, +, -
D) +, -, - E) +, -, +



9. $x = \log_3 20$

$y = \log_2 9$

$z = \log_4 15$

olduğuna göre, aşağıdaki sıralamalardan hangisi doğrudur?

A) $z < x < y$

B) $z < y < x$

C) $x < y < z$

D) $x < z < y$

E) $y < x < z$

$1,45 \approx 0,161$

olduğuna göre, $\log 1450$ sayısının yaklaşık değeri kaçtır?

A) 1,161

B) 2,161

C) 3,161

D) 4,161

E) 5,161

11. $\log 6,42 \approx 0,807$

olduğuna göre, $\log 0,0642$ sayısının yaklaşık değeri kaçtır?

A) -3,193

B) -2,193

C) -1,193

D) -1,807

E) -2,807

12. $3^x + 21 \cdot 3^{-x} - 10 = 0$

denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\{1, \log_3 4\}$

B) $\{1, \log_3 7\}$

C) $\{1, \log_7 3\}$

D) $\{2, \log_3 7\}$

E) $\{2, \log_7 3\}$

13. $e^{2x} - 6 \cdot e^x + 8 = 0$

denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\{\ln 2, \ln 3\}$

B) $\{\ln 3, \ln 4\}$

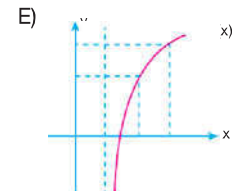
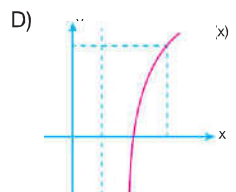
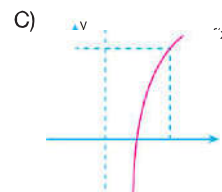
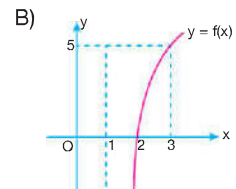
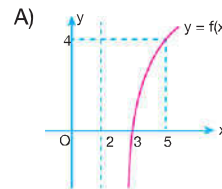
C) $\{\ln 2, \ln 4\}$

D) $\{\ln 4, \ln 5\}$

E) $\{\ln 2, \ln 5\}$

14. $f(x) = \log_3(x - 2) + 4$

fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?





1. $\log[\ln(\log x)] = 0$

denklemini sağlayan x değeri kaçtır?

- A) 10^e B) e^{10} C) 5^e D) e^5 E) 10^5

2. $\log_{(x+2)}(5x+4) = 2$

denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

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

3. $\log_2(x+1) + \log_2(x-1) = 3$

denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

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

4. $\log_2(x+2) - \log_2(x-1) = \log_2(x+3) - \log_2(x-2)$

denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\mathbb{R}$ B) $\{2, 3\}$ C) $\{3\}$
D) $\{2\}$ E) $\emptyset$

5. $\log_4(x-3) + \log_{(x-3)} 4 = 2$

denklemini sağlayan x değeri kaçtır?

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

6. $\log_{(x-4)}(x^2 - 6x + 9) = 0$

denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\{4\}$ B) $\{5\}$ C) $\{6\}$
D) $\mathbb{R}$ E) $\emptyset$

7. $\log_2(\log_3(x+1) - 1) = 1$

denklemini sağlayan x değeri kaçtır?

- A) 8 B) 14 C) 20 D) 26 E) 32

8. $\log(x^2 - 7x) - \log(x+1) = \log(x-6)$

denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\emptyset$ B) $\{3\}$ C) $\{8\}$
D) $\{3, 8\}$ E) $\mathbb{R}$



9. $\ln x - \sqrt{\ln x} = 12$

denklemini sağlayan x değeri kaçtır?

- A) e^{18} B) e^{16} C) e^{14} D) e^{12} E) e^{10}

10. $(\log_5 x)^2 - \log_5 x^2 - 3 = 0$

denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\left\{\frac{1}{25}, 5\right\}$ B) $\left\{\frac{1}{125}, 5\right\}$ C) $\left\{\frac{1}{5}, 25\right\}$
D) $\left\{\frac{1}{5}, 125\right\}$ E) $\left\{\frac{1}{25}, 125\right\}$

11. $x^{\ln x} = e^6 + \ln x$

denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\{e^{-2}, e^3\}$ B) $\{e^{-1}, e\}$
C) $\{e^{-2}, e\}$ D) $\{e^{-1}, e^3\}$
E) $\{e^{-2}, e^{-1}\}$

12. $\log x^{\log x} - \log x^2 = 48$

denkleminin kökler çarpımı kaçtır?

- A) 10^2 B) 10^3 C) 10^4 D) 10^5 E) 10^6

13. $5^{\log(x+1)} = (3x-5)^{\log 5}$

denklemini sağlayan x değeri kaçtır?

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

14. $x^{(\log x - 1)} = 10^{12}$

denkleminin kökler çarpımı kaçtır?

- A) $\frac{1}{100}$ B) $\frac{1}{10}$ C) 1 D) 10 E) 100

15. $\log(x^2 \cdot y) = 5$

$\log\left(\frac{x}{y}\right) = 1$

olduğuna göre, $x + y$ toplamı kaçtır?

- A) 80 B) 90 C) 100 D) 110 E) 120

16. $\ln(x \cdot y^3) = 1$

$\ln(x^2 \cdot y) = 2$

olduğuna göre, $\log_x y$ değeri kaçtır?

- A) e^{-2} B) e^{-1} C) 0 D) e E) e^2



1. $\left(\frac{3}{5}\right)^{3x-1} > \left(\frac{9}{25}\right)^{x+1}$

eşitsizliğin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(-\infty, -1)$ B) $(-\infty, 0)$ C) $(-\infty, 1)$
D) $(-\infty, 2)$ E) $(-\infty, 3)$

2. $\left(\frac{7}{2}\right)^{x-1} > \left(\frac{49}{4}\right)^{3-x}$

eşitsizliğin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(2, \infty)$ B) $\left(\frac{7}{3}, \infty\right)$ C) $\left(\frac{8}{3}, \infty\right)$
D) $(3, \infty)$ E) $\left(\frac{10}{3}, \infty\right)$

3. $5^{x^2-2} < 25^{x+3}$

eşitsizliğini sağlayan kaç farklı x tam sayı değeri vardır?

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

4. $\ln(x-2) < 1$

eşitsizliğin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(0, e)$ B) $(1, e+1)$ C) $(2, e+2)$
D) $(3, e+3)$ E) $(4, e+4)$

5. $\log_2(x-1) < \log_2(3-x)$

eşitsizliğin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(2, 3)$ B) $(1, 3)$ C) $(0, 1)$
D) $(1, 2)$ E) $(0, 3)$

6. $\log_{0,2}(x-3) \leq \log_{0,2}(9-x)$

eşitsizliğini sağlayan x tam sayı değerlerinin toplamı kaçtır?

- A) 15 B) 18 C) 21 D) 24 E) 30

7. $\log_{\frac{1}{4}}(x+1) > 2$

eşitsizliğin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(0, 1)$ B) $(-1, 0)$ C) $\left(-1, -\frac{13}{14}\right)$
D) $\left(-1, -\frac{14}{15}\right)$ E) $\left(-1, -\frac{15}{16}\right)$

8. $\log_{\frac{1}{25}}\left(\frac{x-1}{2}\right) < \frac{1}{2}$

eşitsizliğin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\left(\frac{8}{5}, \infty\right)$ B) $\left(\frac{7}{5}, \infty\right)$ C) $\left(\frac{6}{5}, \infty\right)$
D) $(1, \infty)$ E) $\left(\frac{4}{5}, \infty\right)$



9. $1 < \log_2(x - 3) < 2$

eşitsizliğin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) (5, 7) B) (5, 6) C) (4, 7)
D) (4, 6) E) (4, 5)

10. $3 < \log_2(3x - 2) \leq 4$

eşitsizliğini sağlayan kaç farklı x tam sayı değeri vardır?

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

11. $\log_3(\log_2(x - 1)) < 1$

eşitsizliğin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) (1, 3) B) (3, 8) C) (1, 8)
D) (2, 9) E) (1, 9)

12. $|\log_3(x - 2)| \leq 1$

eşitsizliğini sağlayan x tam sayı değerlerinin toplamı kaçtır?

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

13. $7^{[4 - \log_2(x^2 - 9)]} \geq 1$

eşitsizliğini sağlayan kaç farklı x tam sayı değeri vardır?

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

14. $\frac{1}{\ln(ex)} + \frac{1}{\ln\left(\frac{e}{x}\right)} > 2$

eşitsizliğin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\left(-\frac{1}{e}, e\right)$ B) $\mathbb{R} - \left(\frac{1}{e}, e\right)$
C) $\left(\frac{1}{e}, e\right) - \{1\}$ D) $\left(\frac{1}{e}, e\right)$
E) $(-e, e)$

15. $x^{\ln x} < e$

eşitsizliğini sağlayan kaç farklı x tam sayı değeri vardır?

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

16. $3 < \log_5 x \leq 4$

olduğuna göre, $\log_2(x + 1)$ ifadesinin alabileceği kaç farklı tam sayı değeri vardır?

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

1. $\log_{(x+1)}(\log_{12} 7) = 1$

olduğuna göre, $3^{x+1} \cdot 4^{x-1}$ ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{7}{16}$ B) $\frac{7}{9}$ C) 1 D) $\frac{9}{7}$ E) $\frac{16}{7}$

2. $\log_{(a+b)} 9 = \log_{(b+c)} 16 = \log_{(a+c)} 49 = 2$

olduğuna göre, $b + a \cdot c$ ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 6 B) 12 C) 15 D) 18 E) 24

3. $\log_3 (a + b) = 36$

$\log_2 (b + c) = 60$

$\log_5 (a + c) = 24$

olduğuna göre, aşağıdaki sıralamalardan hangisi doğrudur?

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

4. Bir sinema filminin izlenme sayısının zamana bağlı değişimi

$$f(x) = a \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^x \text{ (sayı/gün)}$$

fonksiyonu ile modellenmiştir.

Buna göre, film vizyona girdiği gün 640 000 kere izlendiğine göre, kaçinci günde 270 000 kere izlenmiştir?

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

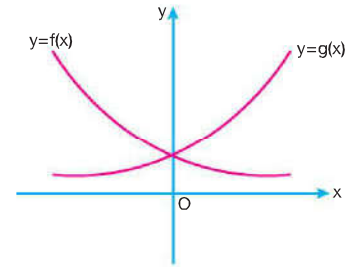
5. Tanımlı olduğu aralıkta

$$f(x) = 4 + \ln(2x - 5)$$

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

- A) $\frac{e^{x-4} + 2}{5}$ B) $\frac{e^{x-2} - 5}{4}$ C) $\frac{e^{x-5} - 4}{2}$
D) $\frac{e^{x-4} + 5}{2}$ E) $\frac{e^{x-5} - 2}{4}$

6. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde $f(x)$ ve $g(x)$ üstel fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.



$a \in \mathbb{Z}$ olmak üzere,

$$f(x) = \left(\frac{a}{3} - 1\right)^x$$

$g(x) = (14 - 3a)^x$ olarak tanımlanmıştır.

Buna göre,

$$f(-2) + g(3)$$

toplamı kaçtır?

- A) 16 B) 17 C) 18 D) 19 E) 20

7. $\log_{(2+\sqrt{3})}\left(\frac{1}{2-\sqrt{3}}\right)$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

8. p bir gerçekte sayı olmak üzere,

$$f(x) = \log_3(2x^2 - (p-4)x + 18)$$

fonksiyonu her x gerçekte sayı için tanımlı olduğuna göre, p nin en geniş değeri aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) (-12, 12) B) (-16, 8) C) (-8, 16)
D) (0, 12) E) (12, 16)

9. a ve b birer gerçekte sayı olmak üzere,

$$f(x) = a \cdot 5^{bx+2} + 3$$

fonksiyonu veriliyor.

$f(x)$ fonksiyonu artan bir fonksiyon olduğuna göre,

- I. $a + b > 0$
II. $a \cdot b > 0$
III. $a - b > 0$

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

10. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^+$

$$f(x) = \left(\frac{\pi}{4}\right)^{-x}$$

üstel fonksiyonu veriliyor.

Buna göre,

- I. f , bire birdir.
II. f , örtendir.
III. f , azalandır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

11. P_0 = Ana para

r = Yıllık faiz oranı

t = Süre (yıl)

P = Faiz + Ana para

olmak üzere, bankaya yatırılan bir miktar paranın bileşik faiz formülü,

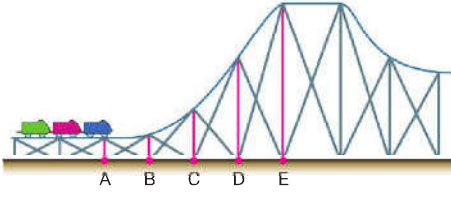
$$P = P_0 \cdot \left(1 + \frac{r}{100}\right)^t \text{ şeklindedir.}$$

1000 TL, yıllık %20 bileşik faiz oranıyla kaç yıllığına bankaya yatırılırsa, bu sürenin sonunda bankadan 1440 TL olarak çekilir?

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

sonuç yayınları

1.



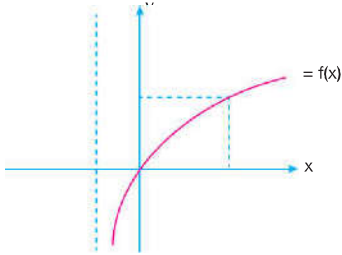
Şekilde bir eğlence parkında bulunan hız treninin raylarının bir kısmı verilmiştir. Bu tren raylarıyla ilgili aşağıdakiler bilinmektedir.

- Bu rayların direklerinin bazıları A, B, C, D, E harfleri ile isimlendirilmiştir.
- Bu rayların A ile E direkleri arasında kalan kısmı $y = 2^x$ fonksiyonunun grafiği şeklindedir.
- Direklerin arasındaki mesafeler eşit olup A direğinin yüksekliği 0,5 metre, E direğinin yüksekliği 32 metredir.

Buna göre, D direğinin yüksekliği kaç metredir?

- A) $4\sqrt{\quad}$ B) 6 C) 8 D) $8\sqrt{\quad}$ E) 16

2.



Yukarıdaki şekilde grafiği verilen $y = f(x)$ fonksiyonunun eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\log_8 (x + 1)$ B) $\log_2 (x + 1)$
 C) $\log_4 (x - 1)$ D) $\log_4 (x + 1)$
 E) $\log_2 (x - 1)$

3. Tanımlı olduğu aralıkta

$$\log_{\sin x} (\operatorname{cosec} x)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

4. $\log 56 = x$ olduğuna göre,

$$\log 25 - \log 14$$

ifadesinin x türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

5. $\log_5 124! = a$

olduğuna göre, $\log_5 125!$ sayısının a türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $3a$ B) $a + 3$ C) $a + 5$
 D) $5a$ E) $a + 125$

6. $\log_3 x + \log_3 y = 2$

$$\log_{\sqrt{\quad}} (x + y) = 2$$

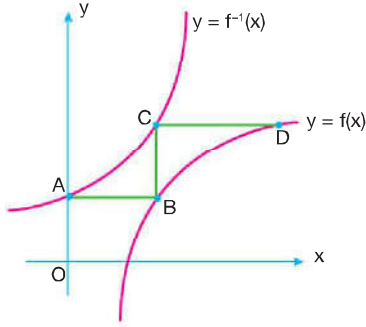
olduğuna göre, $x^2 + y^2$ toplamı kaçtır?

- A) 102 B) 103 C) 104 D) 105 E) 106

7. Dik koordinat düzleminde

$$f(x) = \log_2(x-1) \text{ ve } f^{-1}(x)$$

fonksiyonlarının grafiği aşağıda verilmiştir.



[AB] ve [CD] x eksenine; [BC] y eksenine paraleldir.

Buna göre, D noktasının apsisi kaçtır?

- A) $2^{33} - 1$ B) 2^{33} C) $2^{33} + 1$
D) 2^{34} E) $2^{34} + 1$

- 8.

$$\frac{\log_3 12 - \log_3 4}{2 \ln e - \ln e^3}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

- 9.

$$\frac{\ln 72}{\ln 3} - \frac{\log 8}{\log 3}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

10. Bir cismin sıcaklığı bulunduğu ortamdan fazla ise ortamın sıcaklığına bağlı olarak cismin soğumasına "Newton'un soğuma yasası" denir. Bu yasaya göre bir cismin ortama konulduktan t dakika sonraki sıcaklığı ($T(t)$),

$$T_n = \text{Ortamın sıcaklığı}$$

$$T_0 = \text{Cismin } t = 0 \text{ anındaki sıcaklığı}$$

$$k = \text{Soğuma sabiti}$$

olmak üzere,

$$T(t) = T_n + (T_0 - T_n) \cdot e^{-k \cdot t}$$

formülü ile hesaplanmaktadır.

Sıcaklığı 25°C olan bir yemek ortam sıcaklığı 5°C olan bir buzdolabına koyulduğunda 20 dakikada sıcaklığı 10°C düşüyor.

Buna göre yemeğin sıcaklığının 9°C olması için yaklaşık kaç dakika daha süre geçmelidir? ($\ln 2 \cong 0,7$ ve $\ln 5 \cong 1,6$)

- A) 46 B) 41 C) 36 D) 31 E) 26

11. $\log_{18} 36 = x$

olduğuna göre, $\log_3 2$ ifadesinin x türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

1. $\log_{\tan x} \cot x + \log_{(3-2\sqrt{2})} (3+2\sqrt{2})$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

2. $\log_{15} 5 = x$

olduğuna göre, $\log_5 5$ ifadesinin x türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

3. $0 < a < b < 1 < c$

olmak üzere,

- I. $\log_a x$ fonksiyonu artandır.
II. $\log_b a$ ifadesinin değeri pozitifdir.
III. $\log_c (a+b)$ ifadesinin değeri negatiftir.

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

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

4. Aysel cep telefonunun hesap makinesi uygulamasında tuşlara aşağıdaki sırayla basmıştır.

$$2 + 3 \times \log 8 =$$

Aysel'in yaptığı işlemlerin sonucunda ekranda görünen sonuç yaklaşık olarak 4,7 dir.

Sunay da kendi cep telefonunun hesap makinesi uygulamasında tuşlara aşağıdaki sırayla basmıştır.

$$(7 - 5 \times \log 4) \div 2 =$$

Buna göre, Sunay'ın bulduğu sonuç yaklaşık olarak kaçtır?

- A) 1,6 B) 1,8 C) 2 D) 2,2 E) 2,5

5. $\frac{1}{1 + \log_b a} + \frac{1}{1 + \log_a b}$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

6. Aşağıdaki sayılardan hangisi (3, 4) aralığındadır?

- A) $\log_6 208$ B) $\log_5 110$ C) $\log_4 41$
D) $\log_2 9$ E) $\log_3 84$

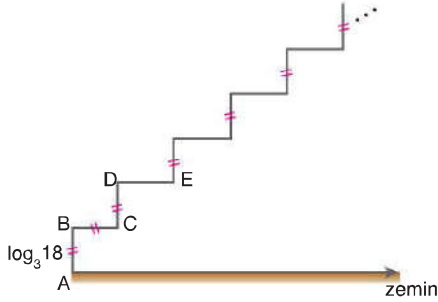
7. a, b ve c birer tam sayı olmak üzere,

$$\log 37! = \log K + a \cdot \log 2 + b \cdot \log 3 + c \cdot \log 5$$

olduğuna göre, a + b + c toplamının alabileceği en büyük değer kaçtır?

- A) 58 B) 59 C) 60 D) 61 E) 62

8. Aşağıda bir basamağının yüksekliği $\log_3 18$ birim olan ve basamak genişliği her seferinde $\log_3 6$ birim artan bir merdiven gösterilmiştir.



$$|BC| = \log_3 18 \text{ birim}$$

Merdiveni kullanarak belirli bir basamağa ulaşan Tank zemin-den $(12 + \log_3 64)$ birim yükseklikte bulunmaktadır.

Buna göre, Tarık'ın bulunduğu basamağın genişliği kaç birimdir?

- A) $6 + 7 \cdot \log_3 2$ B) $7 + 6 \cdot \log_3 2$
C) $5 + 6 \cdot \log_3 2$ D) $6 + 5 \log_3 2$
E) $6 + 6 \cdot \log_3 2$

9. Yeni üretime başlayan bir fabrikada t gün cinsinden zaman olmak üzere t günde üretilen ürün sayısı

$$f(t) = 2^{t+5}$$

şeklinde tanımlanmıştır.

Fabrikada çalışan Sami, üretilen ürün sayısına (x) bağlı olarak geçen gün sayısını veren g(x) fonksiyonunu yazmak istemiştir.

Buna göre, Sami'nin yazacağı g(x) fonksiyonu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\log_5 \frac{x}{2}$ B) $\log_2 \frac{x}{5}$ C) $\log_2 \frac{x}{32}$
D) $\log_5 2x$ E) $\log_{32} x$

10. Canlının kemiğinde bulunan C^{14} atomları canlının ölümünden sonra C^{12} gazına dönüşür. Bu dönüşümün yarılanma ömrü yaklaşık 5700 yıldır. Bir fosilde kalan C^{14} miktarının C^{12} miktarına oranı şu an atmosferdeki oranın % n sine eşit ise fosilin yaklaşık olarak yaşı,

$$5700 \cdot \frac{\log \frac{n}{100}}{\log \frac{1}{2}}$$

formülü ile hesaplanmaktadır.

Buna göre, bir fosildeki C^{14} miktarının C^{12} miktarına oranı şu an atmosferdeki oranın %25 ine eşit olduğuna göre, bu fosilin yaşı yaklaşık olarak kaçtır?

- A) 2850 B) 5700 C) 8550
D) 10300 E) 11400

1. $\log(\cos x) + \log(\sin x) = -1$

$$\log(\cos x + \sin x) = \frac{1}{2} \cdot (\log a - 2)$$

olduğuna göre, a kaçtır?

- A) 120 B) 116 C) 114 D) 112 E) 110

2. t bir gerçekte sayı olmak üzere,

$$x = e^{4 \cdot \sin t}$$

$$y = e^{4 \cdot \cos t}$$

eşitlikleri veriliyor.

Buna göre, her t gerçekte sayı için sağlanan x ile y arasındaki bağıntı aşağıdakilerin hangisidir?

- A) $\ln^2 x + \ln^2 y = 16$ B) $4 \cdot \ln^2 x + \ln^2 y = 16$
 C) $\ln^2 x + 4 \cdot \ln^2 y = 16$ D) $2 \cdot \ln^2 x + 4 \cdot \ln^2 y = 1$
 E) $\ln^2 x + \ln^2 y = 1$

3. $a = \log_2 \frac{1}{15}$

$$b = \log_3 \frac{1}{10}$$

$$c = \log_5 0,4$$

olduğuna göre, aşağıdaki sıralamalardan hangisi doğrudur?

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

4. $a^4 = b^6 = c^{12}$

olduğuna göre, $\log_a(b \cdot c) + \log_b(a \cdot c)$ ifadesinin değeri kaçtır?

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

5. $\ln\left(\frac{x}{y}\right) + 3 = 0$

$$\ln(x \cdot y) - 3 = 0$$

denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\{(-1, -e^3), (1, e^3)\}$ B) $\{(1, e^3)\}$
 C) $\{(-1, e^3)\}$ D) $\left\{-1, -\frac{1}{e^3}\right\}$
 E) $\left\{1, \frac{1}{e^3}\right\}$

6. $3 \cdot \log 4 + \log(3x + y) = \log_{\sqrt{10}} 8 + \log(8y - x)$

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

- A) $\frac{11}{5}$ B) $\frac{11}{6}$ C) $\frac{11}{7}$ D) $\frac{11}{8}$ E) $\frac{11}{9}$

7. $\log_2 7 - \log_7 2 = x$

olduğuna göre, $\log_2 7 + \log_7 2$ ifadesinin x türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

8. Richter ölçeğine göre, depremin büyüklüğü M , depremin ortaya çıkardığı enerji E olmak üzere,

$$\log E = 11,4 + 1,5 \cdot M$$

eşitliği sağlanmaktadır.

Buna göre, 1999 yılında Adana'da gerçekleşen 6,4 büyüklüğündeki depremin ortaya çıkardığı enerjinin büyüklüğü kaçtır?

- A) 10^{17} B) 10^{18} C) 10^{19} D) 10^{20} E) 10^{21}

9. $\log_{27} 23! = m$

$$\log_{81} 24! = n$$

olduğuna göre, $\log_3 2$ ifadesinin m ve n türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

10. $\log 3250$ sayısından küçük olan en büyük tam sayı x , $\log 6250$ sayısından büyük olan en küçük tam sayı y olduğuna göre, $x + y$ toplamı kaçtır?

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

11. $x \neq 0$ olmak üzere,

$$(2x)^{\log 2} - (5x)^{\log 5} = 0$$

olduğuna göre, x kaçtır?

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

12. $\log(x - 4) + \log(x + 4) = \log(x^2 - 16)$

denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(4, \infty)$ B) $(-4, \infty)$ C) $(-4, 4)$
D) $[-4, 4]$ E) $\mathbb{R}$

13. Yar ömrü 4 yıl olan bir radyoaktif maddenin madde miktarındaki yıllık değişim hızı

$$f(t) = c \cdot e^{kt}$$

şeklinde modellenmiştir.

Buna göre, başlangıçta 100 g olan maddeden 10 g kalması için kaç yıl geçmesi gerekir?

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

14. Bir bakteri popülasyonunda dakikadaki nüfus değişim hızı

$$f(t) = a \cdot e^{0,1t}$$

şeklinde modellenmiştir.

Başlangıçtaki bakteri sayısı 10 olduğuna göre, 200 dakika sonra ortamdaki bakteri sayısı kaç olur?

- A) e^{10} B) $2 \cdot e^{10}$ C) $4 \cdot e^{10}$
D) $5 \cdot e^{20}$ E) $10 \cdot e^{20}$

1. Çernobil nükleer santralının 1986 yılında patlaması sonucu yaklaşık 10 kg radyoaktif “Sezyum-137” maddesi atmosfere karışmıştır.

n_0 : Başlangıçta bulunan madde

t: Geçen süre

k: Bozunma sabiti

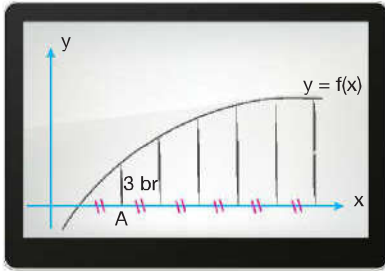
n: Kalan madde miktarı olmak üzere,

$n = n_0 \cdot e^{kt}$ ile formüllendirilmiştir.

“Sezyum-137” maddesinin yarılanma ömrü yaklaşık 30 yıl olduğuna göre, 2076 yılında atmosferdeki “Sezyum-137” miktarı yaklaşık kaç kg olur?

- A) 1,25 B) 1,5 C) 1,75 D) 2 E) 2,25

2. Bir doğa parkında şelale kenarına korkuluk yaptırılacaktır. Korkuluk modelinin koordinat düzlemindeki tasarımı aşağıdaki tablet ekranında gösterilmiştir.



Bu tasarıma göre korkuluk modelinin üst demiri

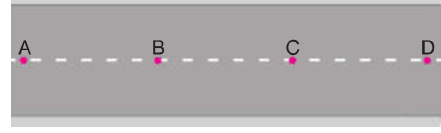
$$f(x) = \log_2(3x - 1)$$

fonksiyonu ile ifade edilmiştir ve bu demirin alt kısmına eşit aralıklarla şekildeki gibi destekler yerleştirilecektir.

A noktasında bulunan ilk desteğin uzunluğu 3 birim olduğuna göre, 9. desteğin uzunluğu kaç birimdir?

- A) 5 B) 5,2 C) 5,5 D) 5,8 E) 6

3. Aşağıdaki şekilde doğrusal bir yol üzerinde sıralanmış A, B, C ve D noktaları gösterilmiştir.



$$|AB| = \log_2 48 \text{ km}$$

$$|BD| = 3 \log_2 3 \text{ km}$$

$$|CD| = \log_4 36 \text{ km}$$

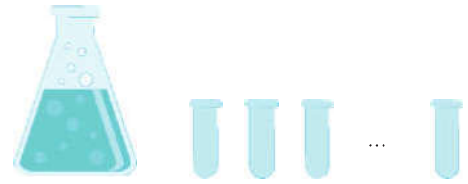
olarak verilmiştir.

A noktasından sabit hızla harekete başlayan Suat 30 dakika da C noktasına ulaşmıştır.

Buna göre, hızını değiştirmeden yoluna devam eden Suat, A dan D ye kaç dakikada gitmiştir?

- A) 32 B) 35 C) 36 D) 40 E) 45

4. Bilim insanı Arif, bir sıvının hacmini doğal logaritma türünden aşağıdaki gibi ifade etmiştir.



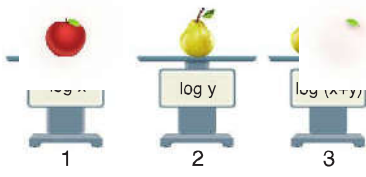
$$V = \ln 4096 \text{ L}$$

Arif, bu sıvının tamamını küçük deney tüplerine her birinde eşit miktarlarda olacak biçimde paylaştıracaktır.

Arif, her bir deney tüpüne $\ln x$ L hacminde sıvı koyacağına göre, x in alabileceği kaç farklı tam sayı değeri vardır? ($x < 4096$)

- A) 11 B) 9 C) 7 D) 5 E) 3

5.



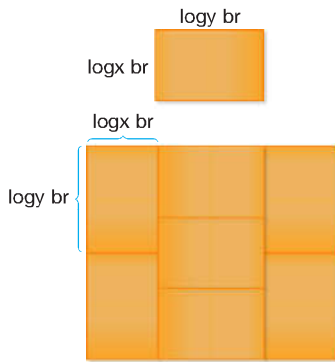
Yukarıda üzerine koyulan cisimlerin ağırlıklarını logaritmik olarak gösteren bir tartı verilmiştir.

1. durumda bir elma,
2. durumda bir armut,
3. durumda bir elma ile bir armut birlikte tartılmıştır.

Buna göre, x in y türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

6. Kenar uzunlukları logaritma ifadesi olarak verilen dikdörtgen şeklindeki özdeş levhalar şekildeki gibi yan yana dizilmiştir.

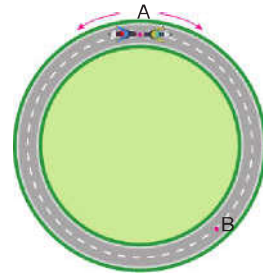


Elde edilen şeklin çevresi $26 \log 5$ birimdir.

Buna göre, özdeş levhalardan birinin çevre uzunluğu kaç birimdir?

- A) $4 \log 5$ B) $6 \log 5$ C) $8 \log 5$
 D) $10 \log 5$ E) $12 \log 5$

7.



Yukarıdaki şekilde 3 km uzunluğunda dairesel bir parkur gösterilmiştir.

Seçil ile Sevil A noktasından aynı anda ve zıt yönde yol çizgisini takip ederek bisiklet sürmeye başlamıştır.

Seçil $\log_6 (2x + 3)$ km, Sevil ise $\log_6 (x - 4)$ km yol aldıklarında B noktasında karşılaşmışlardır.

Buna göre, x kaçtır?

- A) 10 B) 12 C) 16 D) 18 E) 20

8. Aşağıdaki şekilde ağırlığı gram cinsinden $\log_3 (6x - 3)$ olan bir altının bir gramlık ağırlıklar ile tartıldığındaki terazinin konumu gösterilmiştir.



Buna göre, x in alabileceği tam sayı değerlerinin toplamı kaçtır?

- A) 5 B) 7 C) 9 D) 11 E) 13

DİZİLER

GERÇEK SAYI DİZİLERİ

$A \neq \emptyset$ olmak üzere, $f: N^+ \rightarrow A$ şeklinde tanımlı her fonksiyona **dizi** denir. Başka bir ifadeyle tanım kümesi sayma sayıları kümesi olan her fonksiyona **dizi** denir.

$n \in N^+$ için, $f(n) = a_n$ ifadesine dizinin **n. terimi** veya **genel terimi** denir. $A = R$ ise diziye **gerçek sayılar dizisi** denir.

Not: Diziler, genel terimleri ile belirlidir. Genel terimleri verilmeyen sayı grupları dizi belirtmez.

> Verilen ifadenin bir dizinin genel terimi olabilmesi için $\forall n \in N^+$ için tanımlı olması gerekir. Yani n yerine yazılan her sayma sayısı için a_n tanımlı olmalıdır.

Sabit Dizi

Bütün terimleri birbirine eşit olan diziye **sabit dizi** denir.

Not: 1. (a_n) sabit dizi ise n ye bağlı değildir.

2. $(a_n) = \left(\frac{an+b}{cn+d}\right)$ sabit dizi ise $\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$ dir.

Sonlu Dizi Kavramı

$k \in N^+$, $B = \{1, 2, 3, \dots, k\}$ ve $B \subset N^+$ olmak üzere, $f: B \rightarrow R$ tanımlı fonksiyona **sonlu dizi** denir.

Sonlu dizinin tanımlı olduğu küme A_n olmak üzere, $A_n = \{1, 2, 3, \dots, n\}$ dir.

Örneğin;

$(a_n) = (1, 3, 5, 7, 9)$ dizisi 5 terimli sonlu bir dizedir.

Dizilerin Eşitliği

$(a_n) = (b_n) \Leftrightarrow \forall n \in N^+$ için $a_n = b_n$ dir.

Dizilerde Dört İşlem

- > $(a_n) + (b_n) = (a_n + b_n)$
- > $(a_n) - (b_n) = (a_n - b_n)$
- > $(a_n) \cdot (b_n) = (a_n \cdot b_n)$
- > $(a_n) : (b_n) = (a_n : b_n)$

Not: Parçalı fonksiyon şeklindeki dizilerde, tanım kümelerinin kesişimlerinde dört işlem yapılabilir.

İndirgemeli Dizi

Bir terimi kendinden önceki bir veya bir kaç terim cinsinden tanımlanan dizilere **indirgemeli dizi**, tanımlama bağıntısına da **indirgeme bağıntısı** denir.

ARİTMETİK DİZİLER

$(a_n) = (a_1, a_2, a_3, \dots, a_{n-1}, a_n, \dots)$ dizisinde,

$a_2 - a_1 = a_3 - a_2 = \dots = a_n - a_{n-1} = \dots = d$ ise

(a_n) dizisine **aritmetik dizi** denir.

Yani ardışık terimleri arasındaki farkı sabit bir sayıya eşit olan diziye **aritmetik dizi** denir.

Buna göre, $\forall n \in N^+$ ve $d \in R$ olmak üzere

$$a_{n+1} - a_n = d$$

eşitliğini sağlayan (a_n) dizisi aritmetik bir dizi, d sayısı ise **aritmetik dizinin ortak farkıdır**.

d , ortak fark olmak üzere,

$$a_1 = a_1$$

$$a_2 = a_1 + d$$

$$a_3 = a_2 + d = (a_1 + d) + d = a_1 + 2d$$

$$a_4 = a_3 + d = (a_1 + 2d) + d = a_1 + 3d$$

$\vdots$

$$a_n = a_1 + (n-1)d \text{ (Aritmetik dizinin genel terimi)}$$

> Bir aritmetik dizide p . terim ile k . terim arasındaki bağıntı, $a_p = a_k + (p-k) \cdot d$ olup,

$$d = \frac{a_p - a_k}{p - k} \text{ dir. } (p > k)$$

> Bir (a_n) aritmetik dizisinde herhangi bir terim, kendisine eşit uzaklıktaki terimlerin aritmetik ortalamasına eşittir.

$$a_p = \frac{a_{p+k} + a_{p-k}}{2}$$

> Sonlu bir (a_n) aritmetik dizisinde baştan ve sondan eşit uzaklıktaki terimlerin toplamı birbirine eşittir.

$$a_1 + a_n = a_2 + a_{n-1} = a_3 + a_{n-2} = \dots = 2a_1 + (n-1) \cdot d$$

> (a_n) aritmetik dizisinde ilk n terimin toplamı S_n olsun.

$$S_n = \frac{n}{2} \cdot [a_1 + a_n] = \frac{n}{2} \cdot [2a_1 + (n-1)d] \text{ dir.}$$

> İlk n teriminin toplamı S_n olan bir (a_n) aritmetik dizisinde,

$$S_n = a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_{n-1} + a_n$$

$$S_{n-1} = a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_{n-1}$$

eşitlikleri taraf tarafa çıkarılırsa $a_n = S_n - S_{n-1}$ olarak bulunur.

DİZİLER

GEOMETRİK DİZİLER

$(a_n) = (a_1, a_2, a_3, \dots, a_{n-1}, a_n, \dots)$ dizisinde,

$$\frac{a_2}{a_1} = \frac{a_3}{a_2} = \dots = \frac{a_n}{a_{n-1}} = \dots = r$$

ise (a_n) bir **geometrik dizidir**. ($r \in \mathbb{R}$, **ortak çarpan** veya **ortak orandır**.)

Geometrik dizilerde ardışık terimler arasındaki oran birbirine eşittir.

r ortak çarpan olmak üzere,

$$a_1 = a_1$$

$$a_2 = a_1 \cdot r$$

$$a_3 = a_2 \cdot r = a_1 \cdot r^2$$

$$a_4 = a_3 \cdot r = a_1 \cdot r^3$$

$\vdots$

$$a_n = a_1 \cdot r^{n-1} \text{ (Geometrik dizinin genel terimi)}$$

> Bir geometrik dizide p . terim ile k . terim arasındaki bağıntı,

$$a_p = a_k \cdot r^{p-k} \text{ dir. } (p > k)$$

> Bir (a_n) geometrik dizisinde herhangi bir terimin karesi kendisine eşit uzaklıktaki iki terimin çarpımına eşittir.

$$(a_p)^2 = a_{p+k} \cdot a_{p-k}$$

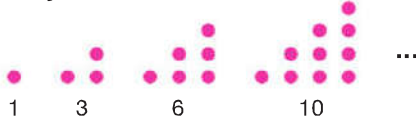
> Sonlu bir (a_n) geometrik dizisinde baştan ve sondan eşit uzaklıktaki terimlerin çarpımı birbirine eşittir.

$$a_1 \cdot a_n = a_2 \cdot a_{n-1} = \dots = a_1^2 \cdot r^{n-1}$$

> Ortak çarpanı r olan bir (a_n) geometrik dizisinin ilk n teriminin toplamı S_n olmak üzere,

$$S_n = \frac{a_1 \cdot (1 - r^n)}{1 - r} \text{ (} r \neq 1 \text{) dir.}$$

> **Üçgen Sayı:**



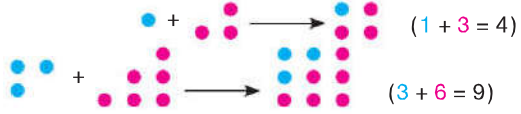
Yukarıdaki şekil örüntüsü ve örüntüdeki noktalarının sayısı incelendiğinde, sayı dizisinin terimlerinin terim numarası ve terim numarasından küçük olan tüm doğal sayıların toplamına eşit olduğu görülür.

1. Terim	2. Terim	3. Terim	4. Terim	...	n. Terim
1	3	6	10		$1 + 2 + 3 + \dots + n$

$n \in \mathbb{Z}^+$ olmak üzere, 1 den n ye kadar olan sayıların toplamı şeklinde yazılabilen sayılara **üçgen sayı** denir.

Üçgen sayı dizisinin genel terimi $\frac{n \cdot (n+1)}{2}$ dir.

> Ardışık iki üçgen sayının toplamı olarak yazılan sayılara **kare sayı** denir.



n , 1 den büyük bir sayma sayısı olmak üzere, ardışık iki üçgen sayı,

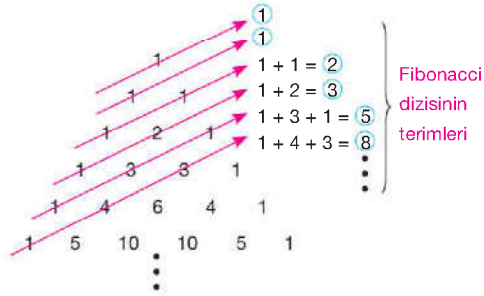
$$\frac{(n-1) \cdot n}{2} \text{ ve } \frac{n \cdot (n+1)}{2} \text{ dir.}$$

Buna göre, kare sayı dizisinin genel terimi

$$\frac{(n-1) \cdot n}{2} + \frac{n \cdot (n+1)}{2} = n^2 \text{ şeklindedir.}$$

> **Fibonacci Dizisi:**

Her terimi kendisinden önce gelen iki terimin toplamı şeklinde yazılabilen dizilere **Fibonacci Dizisi** denir.





1. I. $a_n = \frac{n^3 + 3n}{n + 1}$

II. $b_n = \frac{n^2 + 5}{2n - 3}$

III. $c_n = \frac{6}{n}$

Yukarıdaki ifadelerden hangileri bir gerçekte sayı dizisinin genel terimi olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

2. I. $a_n = \log_2(5 - n)$

II. $b_n = \sqrt[3]{2n - 4}$

III. $c_n = \frac{3n + 1}{\sqrt{n - 1}}$

Yukarıdaki ifadelerden hangileri bir gerçekte sayı dizisinin genel terimi olamaz?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

3. $(a_n) = \left(\frac{xn + 5}{n + 1} \right)$

dizisinin 4. terimi 5 olduğuna göre, 9. terimi kaçtır?

- A) 5 B) 8 C) 10 D) 15 E) 20

4. $(a_n) = \left(\frac{3^n}{(n + 1)!} \right)$

dizisinin 6. terimi, 3. teriminin kaç katıdır?

- A) $\frac{3}{70}$ B) $\frac{4}{35}$ C) $\frac{9}{70}$ D) $\frac{1}{7}$ E) $\frac{6}{35}$

5. $(a_n) = (n^2 - n - 6)$

dizisinin terimlerinden biri 6 olduğuna göre, dizinin bu terimden sonra gelen ilk iki teriminin toplamı kaçtır?

- A) 28 B) 30 C) 34 D) 36 E) 38

6. $(a_n) = (3^n - 2)$

dizisinin ilk 4 teriminin toplamı kaçtır?

- A) 100 B) 104 C) 106 D) 110 E) 112

7. Genel terimi

$$a_n = \begin{cases} 9 & , n \leq 4 \text{ ise} \\ n^2 - 9 & , n > 4 \text{ ise} \end{cases}$$

olan (a_n) dizisi için $\frac{a_6}{a_2}$ değeri kaçtır?

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

8. Genel terimi

$$a_n = \begin{cases} 3n - 5 & , n \text{ asal ise} \\ 2n + 4 & , n \text{ asal değil ise} \end{cases}$$

olan (a_n) dizisinin kaçınıcı terimi 100 dür?

- A) 30 B) 35 C) 46 D) 42 E) 48



9. Genel terimi

$$a_n = \begin{cases} 6 & , \quad n \geq 4 \text{ ise} \\ n^2 - 5 & , \quad n < 4 \text{ ise} \end{cases}$$

olan (a_n) dizisinin ilk 6 teriminin toplamı kaçtır?

- A) 13 B) 15 C) 17 D) 20 E) 24

10. $(a_n) = \left(\frac{4n - 12}{n + 1} \right)$

dizisinin kaç terimi doğal sayıdır?

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

11. $(a_n) = \left(\frac{n^2 + n + 12}{n + 2} \right)$

dizisinin kaç terimi tam sayıdır?

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

12. Genel terimi

$$a_n = \frac{4n + k}{3n + 1}$$

olan dizinin 6. terimi, 4. teriminden küçük olduğuna göre, k nin alabileceği en küçük tam sayı değeri kaçtır?

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

13. $(a_n) = \left(\frac{5n + 21}{n + 1} \right)$

dizisi için a_k nin değeri bir tam sayıdır.

Buna göre, k nin alabileceği farklı değerlerin toplamı kaçtır?

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

14. $(a_n) = \left(\frac{3^{n-2} \cdot |n^2 - 4|}{5n - 9} \right)$

dizisinin kaç terimi pozitif değildir?

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

15. $(a_n) = \left(\frac{n^2 + 3n - 4}{2n - 9} \right)$

dizisinin kaç terimi negatiftir?

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

16. $(a_n) = \left(\frac{n^2 - 4n}{n + 1} \right)$

dizisinin negatif olan terimlerinin toplamı kaçtır?

- A) $-\frac{35}{12}$ B) -3 C) $-\frac{13}{4}$
D) $-\frac{10}{3}$ E) $-\frac{43}{12}$



1. $(a_n) = \left(\frac{n^2 - 2n}{2} \right)$

dizisinin kaç terimi 40 tan küçüktür?

- A) 7 B) 8 C) 9 D) 12 E) 15

2. $(a_n) = \left(\frac{n-2}{2n+1} \right)$

dizisinin kaç terimi $\left(\frac{1}{3}, 2 \right)$ aralığında değildir?

- A) 2 B) 4 C) 6 D) 7 E) 10

3. $(a_n) = (3^{2n+1})$

dizisinin kaç terimi (25, 250) aralığındadır?

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

4. $(a_n) = (n^2 - 5n + 3)$

dizisinin en küçük terimi kaçtır?

- A) -2 B) $-\frac{5}{2}$ C) $-\frac{11}{4}$
D) -3 E) $-\frac{13}{4}$

5. $(a_n) = (-n^2 + 4n + 5k + 3)$

dizisinin en büyük terimi 42 olduğuna göre, k. terimi kaçtır?

- A) 15 B) 16 C) 17 D) 18 E) 19

6. Bir (a_n) dizisinde

$$a_{n+1} = a_n + n$$

$$a_1 = 3$$

olduğuna göre, dizinin genel terimi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{n^2 + n + 6}{2}$ B) $\frac{n^2 + n}{2}$ C) $\frac{n^2 - n}{4}$
D) $\frac{n^2 - n + 6}{2}$ E) $\frac{n^2 + n - 6}{2}$

7. Bir (a_n) dizisinde

$$a_1 = 15$$

$$a_{n+1} = a_n + n$$

olduğuna göre, bu dizinin 15. terimi kaçtır?

- A) 106 B) 110 C) 114 D) 118 E) 120

8. Bir (a_n) dizisinde

$$a_{n+2} \cdot n = a_n \cdot (n+2) \text{ ve } a_3 = 2$$

olduğuna göre, a_{13} kaçtır?

- A) $\frac{26}{3}$ B) 13 C) $\frac{39}{3}$ D) 26 E) 39



9. Bir (a_n) dizisinde

$$a_{n+1} = a_n \cdot 2^n \text{ ve } a_8 = 2^{12}$$

olduğuna göre, a_3 değeri kaçtır?

- A) 2^{13} B) 2^{12} C) 2^{-6} D) 2^{-12} E) 2^{-13}

10. $a_1 = 2$, $a_2 = -1$ ve $\forall n \in \mathbb{N}^+$ için

$$a_{n+2} = 3 \cdot a_{n+1} - a_n$$

indirgeme denklemleriyle verilen (a_n) dizisinin ilk 5 teriminin toplamı kaçtır?

- A) -55 B) -50 C) -48 D) -45 E) -40

11. $(a_n) = \left(\frac{3n+k}{xn+1} \right)$

sabit dizisinde $a_2 \cdot a_3 \cdot a_4 = 8$ olduğuna göre, $\frac{x}{k}$ değeri kaçtır?

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

12. $(a_n) = ((a-b+2)n^2 - (b-1)n + 2^{ab})$

dizisi bir sabit dizi olduğuna göre, a_{21} kaçtır?

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

13. $A_4 = \{1, 2, 3, 4\}$ ve $a_n : A_4 \rightarrow \mathbb{R}$ olmak üzere,

$$(a_n) = \frac{2^n}{n!}$$

şeklinde tanımlanan (a_n) dizisinin tüm terimlerinin toplamı kaçtır?

- A) 4 B) $\frac{9}{2}$ C) 5 D) 6 E) 9

14. $(a_n) = \log_3 \left(\frac{n+3}{n+2} \right)$

dizisi 6 terimli sonlu bir dizi olduğuna göre, bu dizinin terimlerinin toplamı kaçtır?

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

15. $(a_n) = an^2 + bn + c$

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

dizileri veriliyor.

$(a_n) = (b_n)$ olduğuna göre, $\frac{a+b}{c}$ ifadesinin değeri kaçtır?

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

16. $(a_n) = (\ln(n+2))$

$$(b_n) = (\log_{\sqrt[3]{e}} n)$$

dizileri veriliyor.

Buna göre, $(c_n) = \left(\frac{a_n}{2b_n} \right)$ dizisinin 2. terimi kaçtır?

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



1. I. $(a_n) = (4, 3, 2, \dots, 5 - n, \dots)$
II. $(b_n) = (-3, 5, -7, \dots, (-1)^n \cdot (2n + 1), \dots)$
III. $(c_n) = (-2, -2, \dots, -2, \dots)$

Yukarıdaki ifadelerden hangileri aritmetik bir dizinin genel terimi olabilir?

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

2. Aşağıdaki aritmetik dizilerden hangisinin ortak farkı en küçüktür?

- A) $(a_n) = (5n + 1)$ B) $(b_n) = (4n + 3)$
C) $(c_n) = (-n + 4)$ D) $(d_n) = \left(-\frac{2n+5}{3}\right)$
E) $(e_n) = \left(-\frac{7n+1}{4}\right)$

3. İlk terimi 4 ve ortak farkı -2 olan bir aritmetik dizinin genel terimi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $-2n + 2$ B) $-2n + 4$ C) $-2n + 6$
D) $2n + 4$ E) $2n + 6$

4. İlk terimi 12, ortak farkı 3 ve son terimi 69 olan sonlu bir aritmetik dizinin terim sayısı kaçtır?

- A) 16 B) 17 C) 18 D) 19 E) 20

5. (a_n) aritmetik dizisinde

$$a_{10} = 12 \text{ ve } a_2 = -4$$

olduğuna göre, bu dizinin ortak farkı kaçtır?

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

6. $x \in \mathbb{R}$ olmak üzere, (a_n) aritmetik dizisinde

$$a_4 = x - 8 \text{ ve } a_{13} = x + 28$$

olduğuna göre, dizinin kaçınıcı terimi x tir?

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

7. İlk gün 25 sayfa kitap okuyan Şeyda, her gün okuduğu sayfa sayısını 3 artırıyor.

Buna göre, 8. gün kaç sayfa kitap okumuştur?

- A) 37 B) 40 C) 43 D) 46 E) 49

8. Sonuç Yayınları Matematik Soru Bankası kitabını çözen bir öğrenci ilk gün 100 soru çözmüş ve her gün çözdüğü soru sayısını x kadar artırarak kitabı bitirmiştir.

15. gün 170 soru çözdüğüne göre, x kaçtır?

- A) 3 B) 5 C) 6 D) 8 E) 10



9. Bir (a_n) aritmetik dizisinde

$$a_5 = 10 \text{ ve } a_{12} - a_{10} = 12$$

olduğuna göre, a_{21} kaçtır?

- A) 106 B) 100 C) 92 D) 90 E) 84

10. 16. terimi, 5. teriminden 22 fazla olan bir aritmetik dizide 23. terim ile 8. terim arasındaki fark aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) -32 B) -24 C) 16 D) 30 E) 36

11. $x + 6, 3x + 1, 2x + 8$

sayıları sırasıyla aritmetik bir dizinin ardışık üç terimi olduğuna göre, x kaçtır?

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

12. (a_n) aritmetik bir dizi olmak üzere,

$$a_{k+3} + a_{2k-1} = 2 \cdot a_{k+4}$$

olduğuna göre, k kaçtır?

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

13. $(a_n) = (5, 2x - 1, a, \dots, 33, 7x + 2)$

sonlu dizisi aritmetik bir dizi olduğuna göre, a kaçtır?

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

14. (a_n) bir aritmetik dizi olmak üzere,

$$a_3 + a_7 = 23 \text{ ve } a_2 + a_{10} = 29$$

olduğuna göre, a_1 kaçtır?

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

15. 12 ve 32 sayıları arasına bu sayılarla birlikte aritmetik bir dizi oluşturacak şekilde 4 terim yerleştiriliyor.

Buna göre, oluşan dizinin ortak farkı kaçtır?

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

16. 60 ile -4 sayıları arasına bu sayılarla birlikte azalan bir aritmetik dizi oluşturacak şekilde 15 terim yerleştiriliyor.

Buna göre, yerleştirilen 3. terim kaçtır?

- A) 52 B) 48 C) 44 D) 40 E) 36



1. 3 ile x sayıları arasına bu sayılarla birlikte artan bir aritmetik dizi oluşturacak şekilde 12 terim yerleştiriliyor.

Bu dizinin 5. terimi 11 olduğuna göre, x kaçtır?

- A) 26 B) 27 C) 28 D) 29 E) 30

2. (a_n) aritmetik dizisinde

$$a_2 + a_{31} = 46$$

olduğuna göre, $a_{13} + a_{20}$ toplamı kaçtır?

- A) 23 B) 28 C) 30 D) 38 E) 46

3. Bir aritmetik dizinin 12. terimi x olduğuna göre, bu dizinin 7. ve 17. terimlerinin toplamının x türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) x B) $2x$ C) $3x$ D) $4x$ E) $6x$

4. (a_n) aritmetik bir dizi olduğuna göre,

$$\frac{a_k + a_{k+2} + a_{k+4}}{a_{k+1} + a_{k+3}}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

5. (a_n) aritmetik dizisinde

$$a_3 + a_{12} = 42$$

olduğuna göre, bu dizinin ilk 14 teriminin toplamı kaçtır?

- A) 42 B) 147 C) 153 D) 294 E) 358

6. İlk terimi -6 olan aritmetik bir dizinin ilk 18 teriminin toplamı 198 olduğuna göre, bu dizinin ortak farkı kaçtır?

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

7. 4 ile bölündüğünde 3 kalanını veren iki basamaklı doğal sayıların toplamı kaçtır?

- A) 1273 B) 1265 C) 1254
D) 1232 E) 1226

8. Saatteki hızı 30 km olan bir hareketli her saatin sonunda hızını 3 km/sa artırıyor.

Buna göre, bu hareketlinin 10 saatte aldığı toplam yol kaç km dir?

- A) 426 B) 432 C) 435 D) 440 E) 443



9. Her gün bir önceki gün okuduğu sayfa sayısından 5 sayfa fazla kitap okuyan Çağan ilk gün 30 sayfa kitap okumuştur.

Buna göre, Çağan'ın 15 günde bitirdiği bu kitap kaç sayfadır?

- A) 1025 B) 975 C) 950
D) 945 E) 930

10. Bir (a_n) aritmetik dizisinin ilk n teriminin toplamı $S_n = n^2 + 3n$ dir.

Buna göre, $a_7 + a_8$ toplamı kaçtır?

- A) 64 B) 54 C) 52 D) 48 E) 34

11. Bir aritmetik dizinin ilk n teriminin toplamı $S_n = n^2 - 2n$ olduğuna göre, bu dizinin genel terimi aşağıdakilerden hangisidir?

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

12. Bir aritmetik dizinin ilk n teriminin toplamı $S_n = 3n - n^2$ olduğuna göre, bu dizinin ortak farkı kaçtır?

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

13. (a_n) aritmetik dizisinde

$$a_8 + a_{10} = 22$$

$$a_{10} + a_{16} = 34$$

olduğuna göre, a_{15} kaçtır?

- A) 19 B) 20 C) 21 D) 22 E) 23

14. (a_n) aritmetik dizisinde

$$a_1 = 5 \text{ ve } a_{n+3} = a_n + 9$$

olduğuna göre, bu dizinin ilk 10 teriminin toplamı kaçtır?

- A) 167 B) 176 C) 185 D) 194 E) 203

15. Yaşları toplamı 65 olan beş kardeşin yaşları aritmetik bir dizi oluşturmaktadır.

En büyük kardeş 17 yaşında olduğuna göre, en küçük kardeş kaç yaşındadır?

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

16. Dakikadaki hızı 30 m olan bir hareketli her dakikanın sonunda hızını 4 m/dk arttırıyor.

Buna göre, bu hareketlinin 10 dakikada aldığı toplam yol kaç m dir?

- A) 460 B) 480 C) 500 D) 520 E) 540



1. I. $(a_n) = \frac{5}{2^{1-n}}$

II. $(b_n) = 3^n - 4$

III. $(c_n) = \frac{4^n - 1}{2^n + 1}$

Yukarıdaki dizilerden hangileri geometrik bir dizinin genel terimi olabilir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. $(a_n) = (5^{1-2n})$

geometrik dizisinin ortak çarpanı kaçtır?

- A) $\frac{1}{25}$ B) $\frac{1}{5}$ C) 5 D) 25 E) 125

3. İlk terimi x ve ortak çarpanı $\frac{x}{2}$ olan geometrik bir dizinin genel terimi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) x^n B) $\frac{x^{n-1}}{2}$ C) $\left(\frac{x}{2}\right)^n$
D) $2 \cdot \left(\frac{x}{2}\right)^n$ E) $x \cdot (2x)^n$

4. İlk terimi $\frac{2}{9}$, ortak çarpanı 3 ve son terimi 486 olan sonlu bir geometrik dizinin terim sayısı kaçtır?

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

5. 4. terimi 16 ve 7. terimi 54 olan bir geometrik dizinin ortak çarpanı kaçtır?

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

6. Pozitif terimli (a_n) geometrik dizisinde

$$a_3 = 8 \text{ ve } \frac{a_{n+4}}{a_n} = \frac{1}{16}$$

olduğuna göre, a_6 kaçtır?

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

7. 5. terimi a^4 ve 8. terimi a^6 olan geometrik bir dizinin kaçınıcı terimi a^{12} dir?

- A) 10 B) 12 C) 13 D) 15 E) 17

8. Pozitif terimli (a_n) geometrik dizisinde

$$\frac{a_7 - a_3}{a_5 + a_3} = 15$$

olduğuna göre, bu dizinin ortak çarpanı kaçtır?

- A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 9



9. Pozitif terimli (a_n) geometrik dizisinde

$$a_6 - a_2 = 45$$

$$a_5 - a_3 = 18$$

olduğuna göre, a_1 kaçtır?

- A) $\frac{3}{2}$ B) 3 C) $\frac{9}{2}$ D) 6 E) 9

10. 5 terimli sonlu bir geometrik dizide ilk iki terimin toplamı 9, son üç terimin toplamı 84 olduğuna göre, dizinin ortak çarpanı kaçtır?

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

11. İlk üç terimi sırasıyla

$$x - 1, 12, x + 9$$

olan pozitif terimli bir geometrik dizinin 4. terimi kaçtır?

- A) 24 B) 27 C) 30 D) 33 E) 36

12. Pozitif terimli geometrik bir dizinin 8. terimi 20 ve 14. terimi 45 olduğuna göre, 11. terimi kaçtır?

- A) 24 B) 30 C) 32 D) 36 E) 42

13. 3. terimi x^9 ve 6. terimi y^{12} olan geometrik bir dizinin 13. teriminin x ve y türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\frac{y^{40}}{x^{21}}$

B) $\frac{y^{26}}{x^{15}}$

C) $\frac{x^{15}}{y^{26}}$

D) $\frac{x^{12}}{y^{26}}$

E) $\frac{y^{26}}{x^{12}}$

14. $a \neq 0$ olmak üzere, ilk üç terimi $a, 4a, a + 5b$ olan geometrik bir dizinin 4. teriminin b türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\frac{64b}{3}$

B) $\frac{16b}{3}$

C) $\frac{8b}{3}$

D) $\frac{4b}{3}$

E) b

15. $\frac{64}{27}$ ile $\frac{3}{4}$ sayıları arasına bu sayılarla birlikte azalan bir geometrik dizi oluşturacak şekilde 3 terim yerleştiriliyor.

Buna göre, yerleştirilen 3. terim kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$

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

C) 1

D) $\frac{16}{9}$

E) $\frac{27}{16}$

16. $\frac{81}{8}$ ile $\frac{1}{24}$ sayıları arasına bu sayılarla birlikte bir geometrik dizi oluşturacak şekilde n tane terim yerleştiriliyor.

Oluşan geometrik dizinin ortak çarpanı $\frac{1}{3}$ olduğuna göre, n kaçtır?

A) 1

B) 2

C) 3

D) 4

E) 5



1. Pozitif terimli (a_n) geometrik dizisinde, $a_3 \cdot a_7 = 4$ olduğuna göre, bu dizinin ilk 9 teriminin çarpımı kaçtır?
A) 512 B) 256 C) 128 D) 64 E) 32
2. (a_n) geometrik dizisinde ilk n terimin çarpımı T_n dir.
 $a_3 = \sqrt[5]{2}$ olduğuna göre, T_5 kaçtır?
A) $\sqrt{2}$ B) 2 C) $2\sqrt{2}$ D) 4 E) 8
3. Bir geometrik dizinin ilk n teriminin çarpımı T_n olmak üzere,
 $\frac{T_6}{T_4} = 3$
olduğuna göre, T_{10} kaçtır?
A) 237 B) 240 C) 243 D) 246 E) 249
4. (a_n) geometrik dizisinde, $a_1 = 6$ ve ortak çarpan 2 olduğuna göre, dizinin ilk 8 teriminin toplamı kaçtır?
A) 1530 B) 1420 C) 1310
D) 1200 E) 1080
5. İlk 5 teriminin toplamı 242 olan geometrik bir dizinin ortak çarpanı 3 olduğuna göre, bu dizinin 4. terimi kaçtır?
A) 27 B) 42 C) 54 D) 108 E) 126
6. Pozitif terimli (a_n) geometrik dizisinde
 $a_4 = 20$ ve $a_6 = 5$
olduğuna göre, bu dizinin ilk 6 teriminin toplamı kaçtır?
A) 300 B) 315 C) 330 D) 345 E) 360
7. Genel terimi, $a_n = 2^{n+1}$ olan bir geometrik dizinin ilk 8 teriminin toplamı, ilk 3 teriminin toplamından kaç fazladır?
A) 996 B) 992 C) 986
D) 984 E) 842
8. İlk n teriminin toplamı S_n olan bir geometrik dizide,
 $S_9 - S_6 = 8 \cdot S_3$
olduğuna göre, bu dizinin ortak çarpanı kaçtır?
A) $\sqrt{2}$ B) 2 C) $2\sqrt{2}$
D) 4 E) $4\sqrt{2}$



9. (a_n) geometrik dizisinin ilk n teriminin toplamı S_n olmak üzere,

$$\frac{S_{10}}{S_5} = 244$$

olduğuna göre, (a_n) dizisinin ortak çarpanı kaçtır?

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

10. V m/dk hızla yürüyen bir adam, her dakikanın sonunda hızını 2 katına çıkartıyor.

Buna göre, bu adam 5 dk yürürse kaç V m yol alır?

- A) 28 B) 29 C) 30 D) 31 E) 32

11. Saatteki hızı 150 km olan bir araç her saatin sonunda hızını, bir önceki hızının $\frac{2}{5}$ i kadar azaltıyor.

Buna göre, bu araç 3 saatte kaç km yol alır?

- A) 294 B) 282 C) 268 D) 254 E) 234

12. $(a_n) = \left(1, \frac{1}{3}, \frac{1}{9}, \dots, \frac{1}{3^{n-1}}, \dots\right)$

geometrik dizisinin tüm terimlerinin toplamı hangi gerçek sayıya yaklaşıyor?

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

13. Alanı $81\pi \text{ br}^2$ olan bir daire aşağıdaki gibi 3 eşit parçaya ayrılarak bir örüntü oluşturulmuştur.



Buna göre, 5. adımdaki taralı bölgenin alanı kaç $\pi \text{ br}^2$ dir?

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

14. 56 m yükseklikten bırakılan bir lastik top, yere her çarptığında bir önceki yüksekliğinin $\frac{3}{7}$ si kadar yükselmektedir.

Buna göre, topun ikinci kez yere vuruşuna kadar düşey doğrultuda aldığı toplam yol kaç m dir?

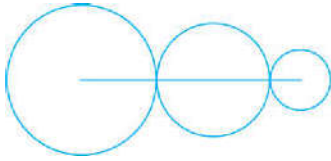
- A) 72 B) 80 C) 88 D) 96 E) 104

15. h metre yükseklikten bırakılan bir top, yere her çarptığında bir önceki yüksekliğinin $\frac{2}{3}$ ü kadar yükseliyor.

Topun üçüncü kez yere vuruşuna kadar düşey doğrultuda aldığı toplam yol 116 m olduğuna göre, h kaçtır?

- A) 12 B) 24 C) 36 D) 48 E) 60

1.

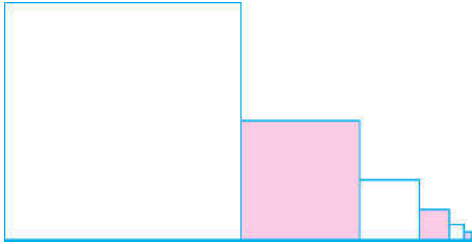


Yukarıdaki şekilde en soldaki çemberin yarıçapı 6 br dir.
Her çemberin yarıçapı, solundaki çemberin yarıçapının $\frac{1}{3}$ ü
olacak şekilde 3 tane çember çiziliyor.

Buna göre, oluşan çemberlerin çevreleri toplamı kaç br olur?

- A) $\frac{8\pi}{3}$ B) 8π C) $\frac{52\pi}{3}$ D) 18π E) $\frac{64\pi}{3}$

2.

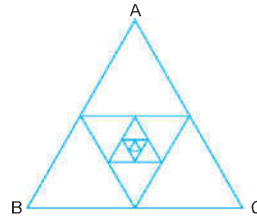


Bir kenarının uzunluğu 24 cm olan en soldaki karenin yanına, bir kenar uzunluğu bu karenin bir kenar uzunluğunun yarısı kadar olan başka bir kare çiziliyor. Bu şekilde altı tane kare yan yana çizilip 2. , 4. ve 6. kareler boyanıyor.

Buna göre, boyalı karelerin çevreleri toplamı kaç cm olur?

- A) 60 B) 63 C) 72 D) 85 E) 96

3.

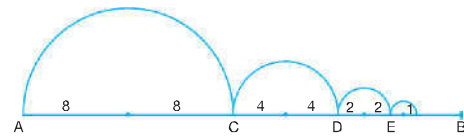


Yukarıdaki şekilde bir kenarının uzunluğu 16 cm olan bir eşkenar üçgen verilmiştir. Bu üçgenin orta noktaları birleştirilerek yeni bir eşkenar üçgen çiziliyor.

Bu şekilde 5 eşkenar üçgen çizildiğinde ABC üçgeni de dahil olmak üzere, oluşturulan eşkenar üçgenlerin alanları toplamı kaç cm^2 olur?

- A) $\frac{341\sqrt{3}}{4}$ B) $85\sqrt{3}$ C) $\frac{295\sqrt{3}}{4}$
- D) $70\sqrt{3}$ E) $\frac{263\sqrt{3}}{4}$

4.



Yukarıdaki şekilde en soldaki yarım çemberin yarıçapı 8 br dir. Her yarım çemberin yarıçapı, hemen solundaki yarım çemberin yarıçapının yarısı olacak şekilde dört tane yarım çember çiziliyor.

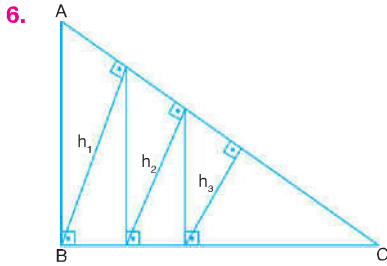
Buna göre, elde edilen tüm yarım çemberlerin yaylarının uzunlukları toplamının, çaplarının uzunlukları toplamına oranı kaçtır?

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



5. Bir kenarının uzunluğu $8\sqrt{3}$ cm olan bir eşkenar üçgenin kenarlarının orta noktaları birleştirilerek yeni eşkenar üçgen oluşturuluyor. Bu şekilde üç tane eşkenar çizildiğinde tüm üçgenlerin iç teğet çemberlerinin çevreleri toplamı kaç cm olur?

A) 14π B) 13π C) 12π D) 10π E) 8π

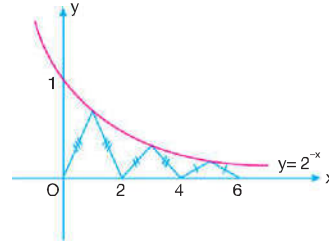


ABC üçgen
[AB] $\perp$ [BC]
|AB| = 32 cm
|AC| = 64 cm

Yukarıdaki verilere göre, şekildeki $h_1 + h_2 + h_3$ toplamı kaç cm dir?

A) $35\sqrt{3}$ B) $37\sqrt{3}$ C) $39\sqrt{3}$
D) $45\sqrt{3}$ E) $52\sqrt{3}$

7.

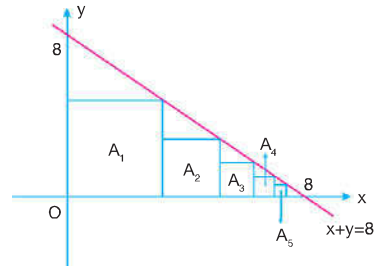


Dik koordinat düzleminde, taban köşeleri x ekseninde ardışık çift doğal sayılar olan, tepe noktası ise $y = 2^{-x}$ eğrisi üzerinde bulunan üç tane ikizkenar üçgen çiziliyor.

Buna göre, çizilen tüm üçgenlerin alanlarının toplamı kaç br^2 dir?

A) $\frac{21}{32}$ B) $\frac{3}{4}$ C) $\frac{25}{32}$ D) $\frac{7}{8}$ E) $\frac{15}{16}$

8.



Dik koordinat düzleminin birinci bölgesinde; iki kenarı koordinat eksenleri, bir köşesi d: $x + y = 8$ doğrusu üzerinde bulunan A_1 karesi çiziliyor. Daha sonra, bir köşesi aynı doğru üzerinde bulunan ve A_1 karesine bitişik A_2 karesi çiziliyor. Benzer biçimde devam edilerek şekildeki gibi A_1, A_2, A_3, A_4 ve A_5 kareleri çiziliyor.

Buna göre, çizilen karelerin çevreleri toplamı kaç br dir?

A) 28 B) 31 C) 36 D) 39 E) 42



1. $(a_n) = (1 + 3 + 5 + \dots + 2n - 1)$

dizisinin 7. terimi kaçtır?

- A) 28 B) 35 C) 42 D) 49 E) 56

2. $(a_n) = \left(\frac{2n+3}{n^2 - (x-2)n + 4} \right)$

ifadesi bir gerçekte sayı dizisi belirttiğine göre, x in alabileceği farklı tam sayı değerlerinin toplamı kaçtır?

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

3. $(a_n) = \left(1 + \frac{3}{n+1} + \frac{n}{n+1} \right)$

dizisinin ilk 10 teriminin çarpımı kaçtır?

- A) $6 \cdot 2^7$ B) $3 \cdot 2^9$ C) 2^{10}
D) $3 \cdot 2^{11}$ E) $6 \cdot 2^{17}$

4. x ve y ardışık tam sayılar olmak üzere,

$$(a_n) = (n^2 + 2n + 5)$$

dizisi veriliyor.

$$a_y - a_x = 11$$

olduğuna göre, $x \cdot y$ çarpımı kaçtır?

- A) 6 B) 12 C) 20 D) 30 E) 42

5. Genel terimi

$$a_n = \begin{cases} 7 - 2n, & n < 6 \text{ ise} \\ n - 2, & n \geq 6 \text{ ise} \end{cases}$$

olan (a_n) dizisinin kaç terimi 6 dan küçüktür?

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

6. $(a_n) = \left(\frac{72}{n^2 - 4n + 12} \right)$

dizisinin en büyük terimi kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 8 D) 9 E) 16

7. Bir (a_n) dizisinde

$$a_1 = 8, a_2 = 10 \text{ ve } a_{n+2} = a_{n+1} - a_n$$

olduğuna göre, bu dizinin ilk 10 teriminin toplamı kaçtır?

- A) 12 B) 15 C) 16 D) 18 E) 22

8. Aşağıdakilerden hangileri sabit dizi belirtir?

I. $(a_n) = ((-1)^n)$

II. $(b_n) = \left(\frac{2n+1}{6n+3} \right)$

III. $(c_n) = (\cos(\pi n))$

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

9. $(a_n) = (an^2 - 6n + bn - n^2)$
 $(b_n) = ((b + 1)n^2 + (4 - a)n)$

dizileri veriliyor.

$(a_n) = (b_n)$ olduğuna göre, $a.b$ çarpımı kaçtır?

- A) 24 B) 12 C) 6 D) 3 E) 2

10. Genel terimi

$$a_n = \frac{n^2 - 4n}{n^2 - 3n - 10}$$

olan sonlu bir (a_n) dizisinin en fazla kaç terimi olabilir?

- A) 4 B) 6 C) 8 D) 10 E) 12

11. İlk iki terimi 1 ve diğer terimleri kendisinden hemen önceki iki terimin toplamına eşit olan diziye Fibonacci Dizisi denir.

Buna göre, Fibonacci dizisinin 11. terimi kaçtır?

- A) 19 B) 34 C) 55 D) 74 E) 89

12. n bir pozitif tam sayı olmak üzere, 1 den n ye kadar olan doğal sayıların toplamı şeklinde yazılabilen sayılara üçgen sayı denir.

Buna göre, üçgen sayı dizisinin ilk 5 teriminin toplamı kaçtır?

- A) 15 B) 20 C) 25 D) 30 E) 35

13. 4. terimi x ve 10. terimi y olan bir aritmetik dizinin 19. teriminin x ve y türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

14. $\log_3 4$, $\log_3 x$, $\log_{\sqrt{3}} 5$

sayıları sırasıyla bir aritmetik dizinin ardışık üç terimi olduğuna göre, x kaçtır?

- A) 4 B) 10 C) 25 D) 50 E) 100

15. 4860 TL ye aldığı beyaz eşyanın borcunu ilk ay 100 TL, ikinci ay 120 TL, üçüncü ay 140 TL gibi ödediği miktarlar bir aritmetik dizi oluşturacak şekilde ödemeyi planlayan bir kişinin borcu kaç ayda biter?

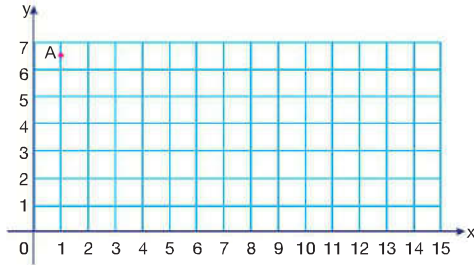
- A) 16 B) 17 C) 18 D) 19 E) 20

16. Bir sinema salonunda ilk sırada 16 oturma yeri ve en son sırada 52 oturma yeri vardır.

Her sıradaki oturma yeri, bir öncekinden 3 fazla olduğuna göre, bu sinema salonu kaç kişiliktir?

- A) 324 B) 360 C) 440 D) 442 E) 445

1. Melisa, kareli defter kâğıdına aşağıdaki gibi koordinat düzlemi çizmiştir.



Melisa çizdiği koordinat düzlemi üzerinde genel terimi

$$a_n = \frac{2n + 24}{n + 3}$$

olan dizinin ilk 15 terimi için (n, a_n) noktalarını işaretleyecektir.

Örneğin; $(1, a_1) = \left(1, \frac{13}{2}\right)$ noktasını A olarak işaretlemiştir.

Buna göre, Melisa'nın işaretlediği noktalardan kaç tanesi kareli defterdeki çizgilerin kesişim noktasında bulunur?

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

3. Aşağıda 5 cm lik bir cetvel gösterilmiştir.



- Cetvel üzerinde bulunan kırmızı çizgiler arasına 6 kırmızı çizgi daha yerleştirilecektir.
- Herhangi ardışık iki kırmızı çizgi arasındaki mesafe eşit olacaktır.

Buna göre, 2 ile 3 sayıları arasına çizilen kırmızı çizginin konumu kaç cm yi gösterir?

- A) 2,1 B) 2,4 C) 2,5 D) 2,7 E) 2,8

4. a_1 ve a_2 birer gerçel sayı olmak üzere, (a_n) dizisinin terimleri arasında $a_{n+2} = a_{n+1} + a_n$ bağıntısı vardır.

$$a_{10} = 13$$

olduğuna göre, $a_8 + a_{11}$ toplamı kaçtır?

- A) 25 B) 26 C) 28 D) 30 E) 32

2. Bir bakteri çeşidinin sayısı, uygun ortam şartlarında her 45 dakikada bir 3 katına çıkmaktadır.

Başlangıçta ortamda 10 bakteri bulunduğuna göre, 3 saat sonra ortamda kaç bakteri bulunur?

- A) 90 B) 270 C) 810 D) 2430 E) 7320

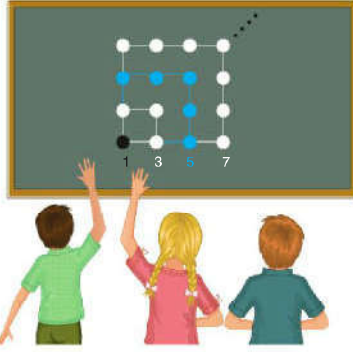
5. (a_n) bir geometrik dizi olmak üzere,

$$\frac{a_5 - a_1}{(a_3)^2 - (a_1)^2} = 2 \text{ eşitliği veriliyor.}$$

$a_2 = \frac{3}{4}$ olduğuna göre, a_3 kaçtır?

- A) $\frac{10}{9}$ B) $\frac{9}{8}$ C) $\frac{6}{5}$ D) $\frac{3}{2}$ E) $\frac{1}{2}$

6.



Öğretmen tahtaya bir nokta koymuş ve öğrencilerden noktalar ekleyip şekildeki gibi kareler elde etmelerini istemiştir.

Buna göre, ilk öğrenci 3, ikinci öğrenci 5 ve üçüncü öğrenci 7 nokta koymuştur. Bu işlem öğrenciler arasında sırayla devam edecektir.

Öğrencilerin sırayla koyduğu nokta sayısı bir a_n dizisinin terimleri şeklinde yazıldığında, a_{10} kaç olur?

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

7. m ve k birer gerçel sayı olmak üzere, bir a_n dizisi ile ilgili aşağıdakiler biliniyor.

- Genel terimi; $a_n = n^2 + mn + k$ dir.
- En küçük terimi -5 tir.
- Birinci ve altıncı terimi eşittir.

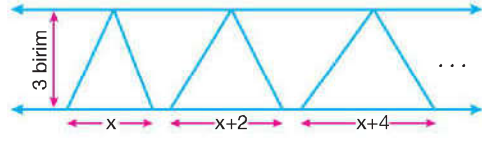
Buna göre,

- I. $m + k = 0$
 II. $a_3 = a_4 = -5$
 III. $a_7 = 7$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
 D) II ve III E) I, II ve III

8. Ayşe paralel iki doğru arasına şekildeki gibi üçgenler çizmiştir.



Bu üçgenlerden yararlanarak genel terimi;

a_n = "n. sırada çizilen üçgenin alanı" olan bir dizi tanımlamıştır.

$$a_{12} = 39$$

olduğuna göre,

$$a_{18} + a_{19} + a_{20}$$

toplamı kaçtır?

- A) 126 B) 144 C) 158 D) 172 E) 180

9. Her gün okuduğu sayfa sayısını arttıran Serap'ın elindeki kitapla ilgili aşağıdakiler bilinmektedir.

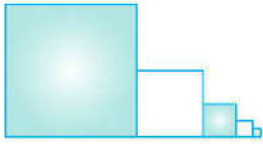
- Art arda iki gün okuduğu sayfa sayısı arasındaki farklar eşittir.
- Serap'ın birinci gün okuduğu sayfa sayısı a_1 , ikinci gün okuduğu sayfa sayısı a_2 olmak üzere, günlük okuduğu sayfa sayıları a_n dizisinin terimlerini oluşturmaktadır.
- İlk n günde okuduğu toplam sayfa sayısı S_n ile gösterilmektedir.

$$S_{11} = 297 \text{ ve } S_{16} = 512$$

olduğuna göre, a_{14} kaçtır?

- A) 43 B) 47 C) 51 D) 56 E) 62

1.

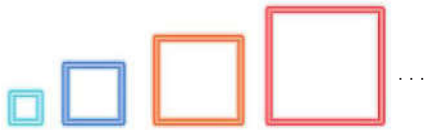


Yukarıdaki şekilde en soldaki karenin bir kenarı 12 br olup her bir karenin kenar uzunluğu, hemen solundaki karenin kenar uzunluğunun yarısı kadardır.

Buna göre, elde edilen 5 karenin çevreleri toplamı kaç br olur?

- A) 90 B) 93 C) 96 D) 99 E) 102

2. Ali bir kâğıda aşağıdaki kareleri çiziyor.



Ali'nin çizdiği karelerden en küçüğünün bir kenar uzunluğu 1 birim ve her bir karenin kenar uzunluğu bir önceki karenin kenar uzunluğundan 1 birim fazladır.

Bülent, Ali'nin çizdiği karelerin her birinin çevresi olacak şekilde diziler yazıyor. b_n dizisinin terimleri, Cenk'de bu karelerin her birinin alanı c_n dizisinin terimleri olacak şekilde diziler yazıyor.

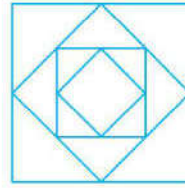
Buna göre,

- I. b_n dizisi bir aritmetik dizidir.
 II. c_n dizisi bir geometrik dizidir.
 III. $\frac{b_n}{c_n}$ dizisi bir aritmetik dizidir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
 D) I ve II E) I, II ve III

3.



Yukarıdaki şekilde her kare, dışındaki karenin kenarlarının orta noktaları birleştirilerek elde edilmiştir.

En dıştaki karenin bir kenarı 12 br olduğuna göre, elde edilen dört karenin alanları toplamı kaç br^2 dir?

- A) 432 B) 384 C) 320 D) 300 E) 270

4.

Özkan, ilk terimi 2 olan bir aritmetik dizinin terimlerini sırasıyla alt alta yazmıştır.

1. sıra	2	
2. sıra	4	
⋮	6	
⋮		
11. sıra		
		2
		4
		8
		⋮

Aritmetik dizinin terimlerini aynı şekilde yazmaya devam ederken 12. terimden itibaren yan tarafına da ilk terimi 2 olan bir geometrik dizinin terimlerini sırasıyla alt alta yazmıştır.

Buna göre, baştan kaçınıcı sırada yazdığı terimler birbirine eşit olur?

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

5. Yunus ile Emre sırayla birbirlerinin söyledikleri sayının r katı olan sayıyı söyleyeceklerdir.

r bir doğal sayı olmak üzere, ilk sayı söyleme işlemine Yunus başlamıştır.

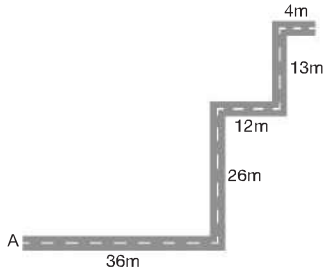
Yunus'un söylediği her sayı a_n dizisinin terimlerini, Emre'nin söylediği her sayı ise b_n dizisinin terimlerini oluşturacaktır.

$$\frac{a_{18} - a_{16}}{b_{16} - b_{15}} = 10$$

olduğuna göre, r kaçtır?

- A) 2 B) 3 C) 5 D) 8 E) 10

6.

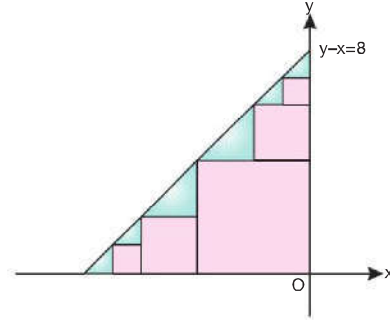


A noktasında bulunan bir bisikletli önce sağa doğru 36 m, daha sonra yukarı doğru 26 m hareket ediyor. Bu bisikletli; her sağa gidişinde bir önceki yatayda aldığı yolun $\frac{1}{3}$ ünü, her yukarı gidişinde ise bir önceki düşeyde aldığı yolun $\frac{1}{2}$ sini alarak bu şekilde üç kere sağa, iki kere yukarı doğru hareket ediyor.

Buna göre, bisikletli A noktasından kaç m uzaklaşır?

- A) 65 B) 70 C) 75 D) 80 E) 81

7.



Yukarıdaki şekilde $y - x = 8$ doğrusu ve doğru ile eksenler arasında kalan alanda oluşan kareler ve bu karelere bağlı olarak oluşan dik üçgenler gösterilmiştir.

Buna göre, tüm karelerin alanları toplamının, tüm dik üçgenlerin alanları toplamına oranı kaç olur?

- A) $\frac{11}{3}$ B) 4 C) $\frac{13}{3}$ D) $\frac{14}{3}$ E) 5

sonuç yayınları

8. Aşağıdaki şekil k adet silindirden meydana gelmiştir.



Art arda gelen herhangi iki silindirin yarıçap uzunlukları oranı sabittir. En alttaki silindirin taban alanı a_1 olmak üzere, silindirlerin taban alanları sırasıyla a_n dizisinin terimlerini oluşturmaktadır. En üstteki silindirin taban alanı $\frac{81}{2}$ birimkare olmak üzere,

$$\frac{a_9}{a_1} = \frac{9}{16} \text{ ve } a_{13} = 54$$

eşitlikleri veriliyor.

Buna göre, bu yapıda bulunan silindir sayısı kaçtır?

- A) 16 B) 17 C) 18 D) 19 E) 20

LİMİT VE SÜREKLİLİK

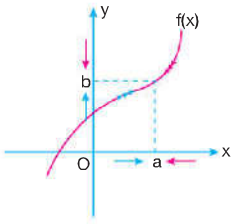
LİMİT VE SÜREKLİLİK

Bir Değişkenin Bir Sayıya Yaklaşması

- x değişkeni a sayısına, a dan küçük değerlerle artarak yaklaşıyorsa bu tür yaklaşıma **soldan yaklaşma** denir ve $x \rightarrow a^-$ şeklinde gösterilir.
- x değişkeni a sayısına, a dan büyük değerlerle azalarak yaklaşıyorsa bu tür yaklaşıma **sağdan yaklaşma** denir ve $x \rightarrow a^+$ şeklinde gösterilir.

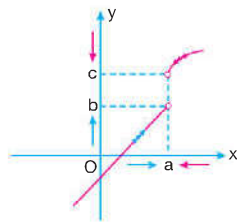
Fonksiyonun Sağdan ve Soldan Limiti

- x , a ya soldan yaklaştığında $f(x)$, ℓ_1 e yaklaşıyor ise $f(x)$ in $x = a$ noktasındaki **soldan limiti** ℓ_1 **dir** denir ve $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = \ell_1$ ile gösterilir.
- x , a ya sağdan yaklaştığında $f(x)$, ℓ_2 ye yaklaşıyor ise $f(x)$ in $x = a$ noktasındaki **sağdan limiti** ℓ_2 **dir** denir ve $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = \ell_2$ ile gösterilir.
- $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = k$ ise $f(x)$ fonksiyonunun limiti vardır. Bu limit değeri ise $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = k$ olur.
- $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow a^+} f(x)$ ise $f(x)$ fonksiyonunun limiti yoktur.



Bir fonksiyonun soldan ve sağdan limit değerleri var ve bu değerler birbirine eşit ise fonksiyonun limiti vardır ve tektir.

Yukarıdaki grafiği incelersek $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = b$ olduğundan, $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = b$ dir.



Bir fonksiyonun soldan ve sağdan limit değerleri birbirine eşit değilse fonksiyonun o noktada limiti yoktur.

Yukarıdaki grafiği incelersek $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = b$ $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = c$

$\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow a^+} f(x)$ olduğundan, fonksiyonun $x = a$ noktasında limiti yoktur.

- Bir fonksiyonun limitinin olduğu bir noktada tanımlı olması gerekmez. Başka bir ifadeyle fonksiyonun limitinin olduğu noktada fonksiyon tanımlı olabilir de olmayabilir de.

Limitin Özellikleri

f ve g , $x = a$ noktasında limitleri olan iki fonksiyon olmak üzere,

- $\forall c \in \mathbb{R}$ için $\lim_{x \rightarrow a} c = c$
- $\lim_{x \rightarrow a} [f(x) \pm g(x)] = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \pm \lim_{x \rightarrow a} g(x)$
- $\lim_{x \rightarrow a} [f(x) \cdot g(x)] = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \cdot \lim_{x \rightarrow a} g(x)$
- $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow a} f(x)}{\lim_{x \rightarrow a} g(x)}, (\lim_{x \rightarrow a} g(x) \neq 0)$
- $\lim_{x \rightarrow a} |f(x)| = |\lim_{x \rightarrow a} f(x)|$
- $f(x) \geq 0$ olmak üzere, $\lim_{x \rightarrow a} \sqrt[n]{f(x)} = \sqrt[n]{\lim_{x \rightarrow a} f(x)}$
 $a \in \mathbb{R}$ olmak üzere,
- $\lim_{x \rightarrow a} \sin x = \sin a$
- $\lim_{x \rightarrow a} \cos x = \cos a$
- $\lim_{x \rightarrow a} \tan x = \tan a$ ($\cos a \neq 0$)
- $\lim_{x \rightarrow a} \cot x = \cot a$ ($\sin a \neq 0$)

Sonsuz İle İlgili İşlemler

- $a \in \mathbb{R}$ ise $\frac{a}{\infty} = 0$
- $a > 1$ ise $a^\infty = \infty$
- $0 < |a| < 1$ ise $a^\infty = 0$

$\frac{0}{0}$ Belirsizliği

Rasyonel bir fonksiyonun limitinde $x = a$ değeri için $\frac{0}{0}$ belirsizliği elde ediliyorsa sadeleştirme işlemi yapılarak $\frac{0}{0}$ belirsizliği ortadan kaldırılır.

Trigonometrik fonksiyon içeren $\frac{0}{0}$ belirsizliklerinde aşağıdaki özellikler uygulanır.

$\forall m, n \in \mathbb{R} - \{0\}$ için

- $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin mx}{nx} = \frac{m}{n}$
- $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{nx}{\sin mx} = \frac{n}{m}$
- $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan mx}{nx} = \frac{m}{n}$
- $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{nx}{\tan mx} = \frac{n}{m}$

LİMİT VE SÜREKLİLİK

$\forall m, n \in \mathbb{R} - \{0\}$ için

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin mx}{\sin nx} = \frac{m}{n}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan mx}{\tan nx} = \frac{m}{n}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin mx}{\tan nx} = \frac{m}{n}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan nx}{\sin mx} = \frac{n}{m}$$

$\lim_{x \rightarrow a} u(x) = 0$ için

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{\sin(k \cdot u(x))}{p \cdot u(x)} = \frac{k}{p} \text{ dir.}$$

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{\tan(k \cdot u(x))}{p \cdot u(x)} = \frac{k}{p} \text{ dir.}$$

Not : Kosinüs ve Kotanjant fonksiyonlarında bu özellikler yoktur.

$\frac{\infty}{\infty}$ Belirsizliği

$\frac{\infty}{\infty}$ belirsizliğinde, pay ve paydadaki en büyük dereceli terimler göz önüne alınarak limit bulunur.

$n, m \in \mathbb{N}$ olmak üzere,

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{a_n x^n + \dots + a_1 x + a_0}{b_m x^m + \dots + b_1 x + b_0} = \begin{cases} 0 & , n < m \\ \frac{a_n}{b_m} & , n = m \\ -\infty \text{ veya } +\infty & , n > m \end{cases}$$

Süreklilik

Bir f fonksiyonunun $x = a$ noktasında sürekli olması için gerek ve yeter koşul,

I. $x = a$ için $f(a) \in \mathbb{R}$ olmalı

II. $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow a^+} f(x)$ olmalı

III. $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$ olmalıdır.

Sürekli olmayan fonksiyona **süreksiz fonksiyon** denir.

Bir fonksiyonun bir a noktasında limiti var ve bu limit değeri fonksiyonun a noktasındaki fonksiyonun değerine eşit ise, fonksiyon **$x = a$ noktasında sürekli** denir.

Yani $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$ ise $x = a$ noktasında fonksiyon sürekli-dir.

sonuç yayınları

KONU ÖZETİ



1. $\lim_{x \rightarrow 2} (5x - 1) + \lim_{x \rightarrow 3} (-2)$

toplamının değeri kaçtır?

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

2. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 5x + 3}{x^2 - x + 4}$

limitinin değeri kaçtır?

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

3. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2^{2x} - 3 \cdot 2^x}{x^3 - x}$

limitinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{4}{3}$ B) $\frac{5}{3}$ C) 2 D) $\frac{7}{3}$ E) $\frac{8}{3}$

4. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x^2 + 7}}{2^x - x}$

limitinin değeri kaçtır?

- A) 1 B) 2 C) 4 D) 5 E) 8

5. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - mx}{m + 2} = 1$

olduğuna göre, m kaçtır?

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

6. $\lim_{x \rightarrow 4} ||3 - x| - |2x - 3||$

limitinin değeri kaçtır?

- A) 0 B) 1 C) 2 D) 4 E) 6

7. $\lim_{x \rightarrow 64} \frac{\sqrt{x} - 2}{\sqrt[3]{x} + 2}$

limitinin değeri kaçtır?

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

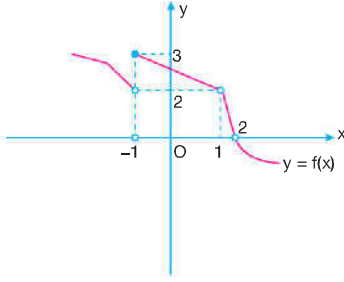
8. $\lim_{x \rightarrow 4} (\log_2 x^3)$

limitinin değeri kaçtır?

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



9.



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

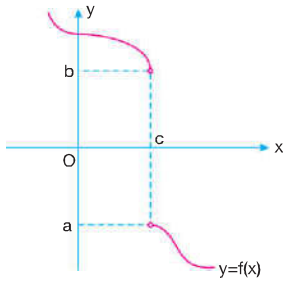
Buna göre,

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

ifadesinin değeri kaçtır?

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

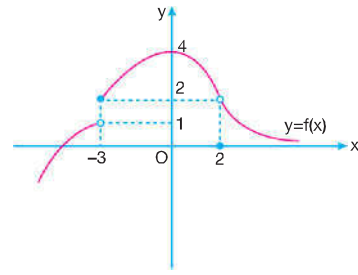
10.



Şekilde verilen $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) $\lim_{x \rightarrow c^-} f(x) = b$
 B) $\lim_{x \rightarrow c^-} f(x) = a$
 C) $\lim_{x \rightarrow c} f(x)$ yoktur.
 D) Fonksiyon $x = c$ de tanımsızdır.
 E) $f(x)$ fonksiyonunun $x = 0$ için limit değeri negatiftir.

11.



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

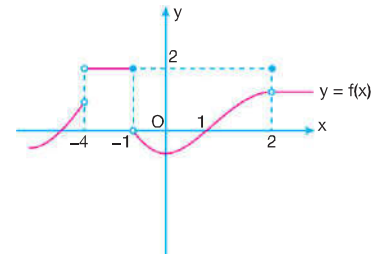
Buna göre,

- I. $\lim_{x \rightarrow -3^-} f(x) = 2$
 II. $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 2$
 III. $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 4$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
 D) II ve III E) I, II ve III

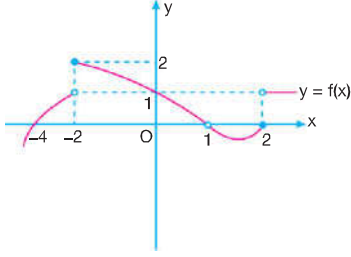
12.



Yukarıdaki şekilde grafiği verilen $y = f(x)$ fonksiyonunun limitinin olmadığı noktaların apsilerinin toplamı kaçtır?

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

1.



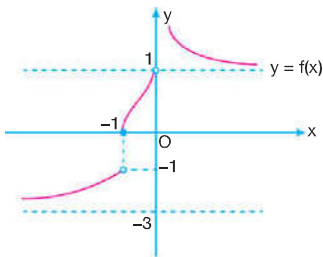
Yukarıdaki şekilde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir. Buna göre, $f(x)$ fonksiyonuyla ilgili olarak verilen,

- I. $x = -2$ için limit yoktur.
- II. $x = 1$ için limit yoktur.
- III. $x = 2$ için limit yoktur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

2.



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

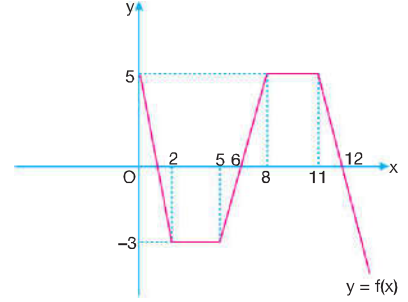
Buna göre,

$$\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) + \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) + \lim_{x \rightarrow -1^-} f(x)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

3. $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ tanımlı $f(x)$ fonksiyonu tek fonksiyondur.



Yukarıdaki şekilde $y = f(x)$ fonksiyonunun bir kısmının grafiği verilmiştir. Buna göre,

- I. $\lim_{x \rightarrow -2} f(x) = 3$
- II. $\lim_{x \rightarrow -8} f(x) = -5$
- III. $\lim_{x \rightarrow -20} f(x) = a \Rightarrow a > 0$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

4. $\lim_{x \rightarrow 2} (\log_5 25^{ax-1}) = 6$

olduğuna göre, a kaçtır?

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



5. $\lim_{x \rightarrow 3} f(x+1) = 5$

$\lim_{x \rightarrow 6} g(x-2) = 4$

olduğuna göre,

$\lim_{x \rightarrow 4} (2f(x) + f(x) \cdot g(x))$

limitinin değeri kaçtır?

- A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 50

6. $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 3$

$\lim_{x \rightarrow 2} g(x) = -2$

olduğuna göre,

$\lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{5 + 2g(x)}{f(x) - 2} \right)$

limitinin değeri kaçtır?

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

7. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin x + 1}{\cos\left(x + \frac{\pi}{2}\right) - 1}$

limitinin değeri kaçtır?

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

8. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{8}} \frac{\cot\left(\frac{\pi}{2} - 2x\right)}{\sin 2x}$

limitinin değeri kaçtır?

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

9. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{12}} \left(\sin^2\left(x + \frac{\pi}{6}\right) + \cos^2\left(x + \frac{\pi}{4}\right) \right)$

limitinin değeri kaçtır?

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

10. $f(x) = \begin{cases} 3x^2 - 2x + 1 & , \quad x < 2 \\ 4x + 1 & , \quad 2 \leq x < 7 \\ x - 2 & , \quad x \geq 7 \end{cases}$

olduğuna göre, $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ limitinin değeri kaçtır?

- A) 0 B) 3 C) 5 D) 7 E) 9

11. $f(x) = \begin{cases} x^2 + m + 2 & , \quad x > 1 \\ 3x^2 + nx + 4 & , \quad x \leq 1 \end{cases}$ ve $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = A$

olmak üzere, A gerçekte bir sayı olduğuna göre, m - n farkı kaçtır?

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

sonuç yayınları



1. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x-3}{|x^2-2x-3|}$

limitinin değeri kaçtır?

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

2. $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{|x^2+4x+4|}{x+2}$

limitinin değeri kaçtır?

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

3. $\lim_{x \rightarrow 2} ||x-2| + x + 2|$

limitinin değeri kaçtır?

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

4. n bir gerçekte sayı olmak üzere,

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{|mx-12|}{x-2} = n$$

olduğuna göre, m - n farkı kaçtır?

- A) -12 B) -6 C) 0 D) 6 E) 12

5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{4^x + x}$

limitinin değeri kaçtır?

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

6. $\lim_{x \rightarrow -\infty} \left(3^x - \frac{2}{x}\right)$

limitinin değeri kaçtır?

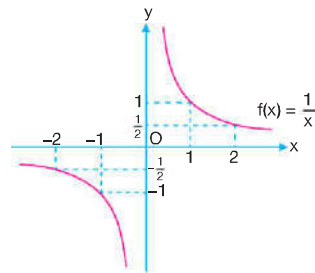
- A) -3 B) -1 C) 0 D) 1 E) 3

7. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2-6x+9}{|x-3|}$

limitinin değeri kaçtır?

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

8.



Yukarıdaki şekilde $f(x) = \frac{1}{x}$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre, aşağıda verilen x değerlerinden hangisi için f(x) fonksiyonunun limiti yoktur?

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



9. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 3x - 10}{x^2 - 4}$

limitinin değeri kaçtır?

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

10. $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + 8x + 15}{x^2 + 2x - 3}$

limitinin değeri kaçtır?

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

11. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2 - \sqrt{x}}{x - 4}$

limitinin değeri kaçtır?

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

12. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{3x+1} - 4}{x - 5}$

limitinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{1}{16}$ B) $\frac{1}{8}$ C) $\frac{3}{16}$ D) $\frac{1}{4}$ E) $\frac{3}{8}$

13. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{5^x - 25}{625 - 25^x}$

limitinin değeri kaçtır?

- A) $-\frac{1}{50}$ B) $-\frac{1}{25}$ C) 0 D) $\frac{1}{25}$ E) $\frac{1}{50}$

14. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 + ax - 3a + 1}$

limitinin değeri sıfırdan farklı bir gerçek sayı olduğuna göre, a kaçtır?

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

15. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x^2 + m} - 3x}{x^3 - 8}$

limitinin değeri bir gerçek sayı olduğuna göre, m kaçtır?

- A) 12 B) 16 C) 24 D) 28 E) 32



1. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x}{\tan 2x}$

limitinin değeri kaçtır?

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

2. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x - \tan 2x}{2x}$

limitinin değeri kaçtır?

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

3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan(mx)}{\tan(nx)} = \frac{2}{3}$

olduğuna göre, $3m - 2n$ farkı kaçtır?

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

4. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sin(25 - x^2)}{2x - 10}$

limitinin değeri kaçtır?

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

5. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\tan(x^2 - 3x + 2)}{\sin(x^2 - 5x + 6)}$

limitinin değeri kaçtır?

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

6. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2}{\sin^2 9x}$

limitinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{1}{81}$ B) $\frac{1}{54}$ C) $\frac{1}{27}$ D) $\frac{1}{9}$ E) $\frac{1}{3}$

7. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sin^3(2x - 4)}{\tan^3(x - 2)}$

limitinin değeri kaçtır?

- A) 2 B) 4 C) 6 D) 7 E) 8

8. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\cos x}{x - \frac{\pi}{2}}$

limitinin değeri kaçtır?

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

9. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{12}} \frac{\sin x + \cos x}{\sin^3 x + \cos^3 x}$

limitinin değeri kaçtır?

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

10. $\lim_{x \rightarrow \left(\frac{\pi}{4}\right)^-} \frac{\cos 2x}{\sin^3 x - \cos^3 x}$

limitinin değeri kaçtır?

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



11. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(3x+1)^3 \cdot (x-2)^4}{x^2 - x^7 + 1}$

limitinin değeri kaçtır?

- A) -81 B) -27 C) -3 D) 3 E) 27

12. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1+4+9+\dots+x^2}{3+12+27+\dots+3x^2}$

limitinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{1}{9}$ B) $\frac{1}{8}$ C) $\frac{1}{6}$ D) $\frac{1}{3}$ E) $\frac{1}{2}$

13. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1+3+5+\dots+(2x-1)}{4+8+12+\dots+4x}$

limitinin değeri kaçtır?

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

14. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5 \cdot 2^x - 3^{x+1}}{3 \cdot 2^{x+1} + 2 \cdot 3^x}$

limitinin değeri kaçtır?

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

15. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x + \sqrt{4x^2 + 1}}{2x + \sqrt{x^2 - 3}}$

limitinin değeri kaçtır?

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

16. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + \sqrt{4x^4}}{2 - x^3}$

limitinin değeri kaçtır?

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

17. n bir gerçekte sayı olmak üzere,

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(a-1)x^2 + (a-3)x + 4}{2x+1} = n$$

olduğuna göre, a + n toplamı kaçtır?

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

18. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left[\frac{(a-4)x^2 + (b+2)x - 3}{(a+3)x - 2} \right] = 1$

olduğuna göre, a + b toplamı kaçtır?

- A) 4 B) 9 C) 11 D) 17 E) 20

19. p bir pozitif tam sayı ve a bir tam sayı olmak üzere,

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{p \cdot x^p - 12x^3 + 4x^2 + 1}{p \cdot x^3 + 5x - 4} = a$$

olduğuna göre, a'nın alabileceği farklı değerlerin toplamı kaçtır?

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

sonuç yayınları



1. $f(x) = \begin{cases} 4x + 2 & , \quad x \leq 3 \\ m^2x - 4 & , \quad x > 3 \end{cases}$

fonksiyonu $x = 3$ noktasında sürekli olduğuna göre, m nin alabileceği farklı değerlerin çarpımı kaçtır?

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

2. $f(x) = \begin{cases} \frac{3}{\log_2(x+2)} & , \quad x < 6 \\ m + 4 & , \quad x = 6 \\ x + m + n & , \quad x > 6 \end{cases}$

fonksiyonu $x = 6$ noktasında sürekli olduğuna göre, $m \cdot n$ çarpımı kaçtır?

- A) -8 B) -5 C) -3 D) 2 E) 6

3. $f(x) = \begin{cases} \frac{x+2}{x^2-4} & , \quad x < 1 \\ -1 & , \quad x = 1 \\ \frac{2x+1}{x^2-2x-3} & , \quad x > 1 \end{cases}$

fonksiyonunu süreksiz yapan farklı x gerçel sayılarının toplamı kaçtır?

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

4. $f(x) = \frac{x^2 + 7x}{|x-6| - 2}$

fonksiyonunu süreksiz yapan farklı x gerçel sayılarının toplamı kaçtır?

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

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

fonksiyonunu süreksiz yapan negatif x tam sayısı kaçtır?

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

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

fonksiyonu $x = 4$ ve $x = a$ için süreksiz olduğuna göre, a kaçtır?

- A) -8 B) -6 C) -4 D) -2 E) 0

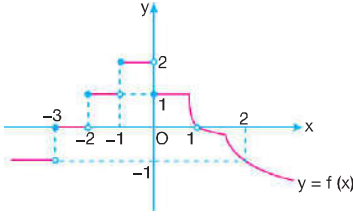
7. $f(x) = \frac{2x+1}{x^2+mx+n}$

fonksiyonu $\mathbb{R} - \{-1, 2\}$ kümesinde sürekli olduğuna göre, $m \cdot n$ çarpımı kaçtır?

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



8.

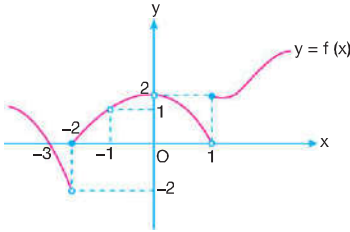


Yukarıdaki şekilde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre, $x \in [-3, 2]$ aralığında $f(x)$ fonksiyonu kaç farklı x tam sayı değeri için süreklidir?

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

9.



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

$f(x)$ fonksiyonunun $x \in [-3, 1]$ aralığında süreksiz olduğu noktaların apsilerinin toplamı a olduğuna göre, $f(a)$ kaçtır?

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

10.

$$f(x) = \frac{x^2 + 3x}{|x - 1| - 5}$$

fonksiyonunu süreksiz yapan farklı x gerçekte sayılarının toplamı kaçtır?

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

11.

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

fonksiyonu bütün gerçekte sayılarda sürekli olduğuna göre, m nin alabileceği farklı değerlerin çarpımı kaçtır?

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

12.

$$f(x) = \frac{x^2 + 3x}{x^2 + (m + 1)x + m^2 - 5}$$

fonksiyonu sadece bir noktada süreksiz olduğuna göre, m nin alabileceği farklı değerlerin toplamı kaçtır?

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

13.

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

fonksiyonunun sürekli olduğu en geniş değer aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $[-4, 4] - \{-3\}$ B) $(-4, 4) - \{-3\}$
C) $(-3, 3]$ D) $[0, 4]$
E) $[0, 3]$

14.

$$f(x) = \ln\left(\frac{10 - x}{x - 1}\right)$$

fonksiyonunun sürekli olduğu en geniş değer aralığındaki x tam sayı değerlerinin toplamı kaçtır?

- A) 28 B) 35 C) 36 D) 44 E) 55

sonuç yayınları

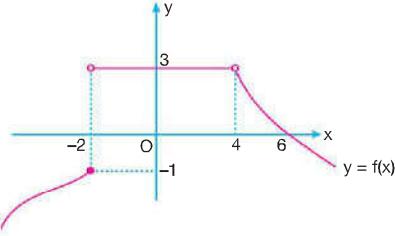
1. x bir gerçek sayı olmak üzere,

$$A = \frac{12}{x+2}$$

olduğuna göre, x sayısı azalarak 2 olduğunda A sayısı nasıl değişir?

- A) Artarak 3 olur. B) Azalarak 3 olur.
C) Artarak 4 olur. D) Azalarak 4 olur.
E) Değişmez.

2.



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

$$\lim_{x \rightarrow m} f(x) = 3$$

olduğuna göre, m nin alabileceği farklı tam sayı değerlerinin toplamı kaçtır?

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

3. $f(x) \geq 0$ olmak üzere,

$$\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = 16$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} g(x) = 2$$

olduğuna göre, $\lim_{x \rightarrow 3} \sqrt{f(x) + 9} + \lim_{x \rightarrow 1} |g(x) - 3|$ toplamı kaçtır?

- A) 0 B) 2 C) 4 D) 6 E) 8

4.

$$\lim_{x \rightarrow \sqrt{5}} \frac{|x^2 - 5|}{x - \sqrt{5}}$$

limitinin değeri kaçtır?

- A) $-2\sqrt{5}$ B) $-\sqrt{5}$ C) 0
D) $2\sqrt{5}$ E) Yoktur.

5.

$$\lim_{x \rightarrow 3} \left[\frac{\log_5(8x^2 + 9)}{\log_5(2x - 3)} \right]$$

limitinin değeri kaçtır?

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

6.

$|a - 2| < 3$ olmak üzere,

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{|x - 6| + |2x + 8|}{|-x - 5| + 9}$$

limitinin değeri kaçtır?

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

7.

n bir gerçek sayı olmak üzere,

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + ax - 2a + 1}{x^2 + 4x - 5} = n$$

olduğuna göre, $a - n$ farkı kaçtır?

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

8. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin ax + 2ax}{\tan 2x} = 15$

olduğuna göre, a kaçtır?

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

9. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{2 - 2 \sin x}{\cos x}$

limitinin değeri kaçtır?

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

10. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{1 - \cot x}{\sin x - \cos x}$

limitinin değeri kaçtır?

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

11. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 16}{\sin(\pi x)}$

limitinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{2}{\pi}$ B) $\frac{3}{\pi}$ C) $\frac{4}{\pi}$ D) $\frac{8}{\pi}$ E) $\frac{16}{\pi}$

12. a ve b birer tam sayı olmak üzere,

$$\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = a$$

$$\lim_{x \rightarrow 3} g(x) = 4$$

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x) \cdot g(x) + 12}{f(x) - g(x)} = b$$

olduğuna göre, a nın alabileceği farklı değerlerin toplamı kaçtır?

- A) 32 B) 36 C) 40 D) 44 E) 48

13.

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + 4a, & x > 6 \\ a^2 - 4x, & x \leq 6 \end{cases}$$

fonksiyonu veriliyor. $f(x)$ fonksiyonunun $x = 6$ noktasında limiti mevcut olup a nın alabileceği farklı değerler m ve n dir.

Buna göre, a nın pozitif değeri için;

$$\lim_{x \rightarrow m} f(x) + \lim_{x \rightarrow n} f(x)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 136 B) 145 C) 172 D) 212 E) 264

14.

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - b, & x < -2 \\ 3x - 5, & -2 \leq x \leq 1 \\ 2x^3 - a, & x > 1 \end{cases}$$

fonksiyonu veriliyor.

$f(x)$ fonksiyonunun tüm gerçel sayılarda limiti olduğuna göre, $a + b$ toplamı kaçtır?

- A) 16 B) 17 C) 18 D) 19 E) 20

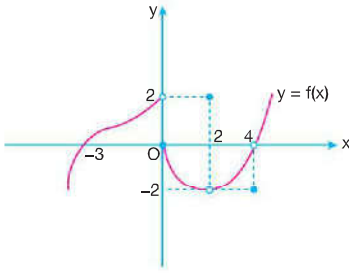
1. a, b, c birer gerçel sayıdır ve $b \neq 0$ olmak üzere,

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x+c}{5}, & x < 0 \text{ ise} \\ 4 \cdot a, & x = 0 \text{ ise} \\ \frac{x^2+1}{3 \cdot b}, & x > 0 \text{ ise} \end{cases}$$

fonksiyonu sürekli bir fonksiyon olduğuna göre, aşağıdaki eşitliklerden hangisi doğrudur?

- A) $c = 5 \cdot a$ B) $c = 10 \cdot a$ C) $b \cdot c = 15$
D) $a \cdot b = 1$ E) $12 \cdot a \cdot b = 1$

2.



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

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

olduğuna göre, $g(x)$ fonksiyonunun süreksiz olduğu noktaların apsislerinin toplamı kaçtır?

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

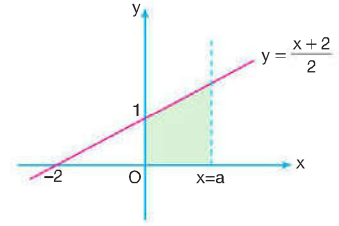
3.

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{(1 - \sin x) \cdot (1 + \sin x)}{(\pi - 2x)^2}$$

limitinin değeri kaçtır?

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

4.



Yukarıdaki şekilde $y = \frac{x+2}{2}$ doğrusunun grafiği verilmiştir.

$$f: [0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$$

$f(x)$ = "Taralı bölgenin alanı" olarak tanımlanıyor.

Buna göre, $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{8x}$ limitinin değeri kaçtır?

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

5. Gerçel sayılar kümesinin bir alt kümesi üzerinde tanımlı f fonksiyonu

$$f(x) = \frac{2x^2 + x - 1}{x + 1} - \frac{x^2 - x - 6}{x - 3}$$

veriliyor.

Buna göre,

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

ifadesinin değeri kaçtır?

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

6. n bir gerçel sayı olmak üzere, gerçel sayılar kümesinin bir alt kümesinde tanımlı f fonksiyonu

$$f(x) = \begin{cases} (x+n)^2 + n, & x < 0 \\ 3x + 6, & 0 \leq x < 3 \\ 6x + n, & x \geq 3 \end{cases}$$

biçiminde veriliyor.

f fonksiyonu sadece bir noktada süreksiz olduğuna göre, $f(-5)$ kaçtır?

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

7. a, b ve c birer reel sayı olmak üzere,

$$ax^2 + bx + c = 0$$

denkleminin kökleri x_1 ve x_2 olsun.

Bu durumda, $\Delta = b^2 - 4ac$ olduğuna göre, denklemin kökleri

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}, x_2 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}$$

şeklinde hesaplanır.

$n \neq 0$ olmak üzere,

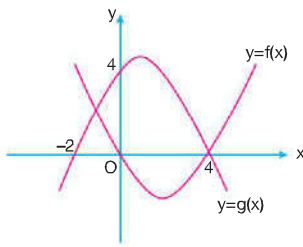
$$nx^2 - 3x - 10 = 0$$

denkleminin kökleri x_1 ve x_2 dir.

$x_1 < x_2$ olduğuna göre, $\lim_{n \rightarrow 0} x_1$ limitinin değeri kaçtır?

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

8.



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

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{f(x)}{g(x)} = -\frac{4}{5}$$

olduğuna göre, $f(5)$ kaçtır?

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

9. x bir gerçekte sayı olmak üzere, x ten büyük olmayan en büyük tam sayıya x sayısının tam değeri denir ve $\llbracket x \rrbracket$ ile gösterilir. Örneğin,

$$\llbracket 2,6 \rrbracket = 2$$

$$\llbracket \pi \rrbracket = 3$$

$$\llbracket 5 \rrbracket = 5$$

biçimindedir.

a bir tam sayı olmak üzere,

$$\llbracket x \rrbracket = a \text{ ise } a \leq x < a + 1 \text{ dir.}$$

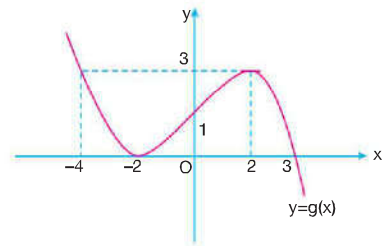
Buna göre,

$$f: (0, 12) \rightarrow \mathbb{Z}, f(x) = \left\lfloor \frac{2x}{3} \right\rfloor$$

şeklinde tanımlı $f(x)$ fonksiyonunun süreksiz olduğu x değerlerinin toplamı kaçtır?

- A) 18 B) $\frac{45}{2}$ C) 24 D) $\frac{69}{2}$ E) 42

10.



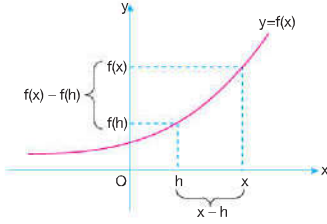
Yukarıdaki şekilde $y = g(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

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

olduğuna göre, $f(x)$ fonksiyonunu süreksiz yapan kaç farklı x değeri vardır?

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

Anlık Değişim Oranı – Türev



Bir fonksiyonun bağımsız değişkeninin değerinin değişmesi, fonksiyonun alacağı değerin de değişmesine neden olabilir.

Yukarıdaki şekilde verilen $f(x)$ fonksiyonunun grafiğini inceleyerek x değişkenindeki değişim $x-h$ kadarken, fonksiyonun alacağı değerlerin değişimi de $f(x) - f(h)$ kadar olur. Limit durumunda x değişkeni h değişkenine yaklaşırsa; fonksiyondaki değişim miktarının, değişkendeki değişim miktarına oranı, yani;

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

limiti, x değişkeninde sıfıra yakın bir değişiklik olduğunda **türev** adını alır.

➤ $A \subset \mathbb{R}$ olmak üzere, $f: A \rightarrow \mathbb{R}$ tanımlı $y = f(x)$ fonksiyonu $h \in A$ için sürekli bir fonksiyon olsun.

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

limitinin değeri bir gerçekte sayıya eşit oluyorsa bu gerçekte sayıya fonksiyonun $x = h$ noktasındaki türevi denir.

$f(x)$ fonksiyonunun $x = h$ noktasındaki türevi $f'(h)$ veya $\frac{df}{dx}(h)$ şeklinde gösterilir.

$y = f(x)$ olduğundan, $f(x)$ fonksiyonunun türevi

$\frac{df}{dx}$ veya $\frac{dy}{dx}$ şeklinde de gösterilebilir.

➤ $a \in \mathbb{R}^+$ olmak üzere, $x = h + a$ dönüşümü yapılırsa $x = h + a \Rightarrow a = x - h$ olur.

$x \rightarrow h$ iken $h + a \rightarrow h$ ise $a \rightarrow 0$ olur. O halde, $f(x)$ fonksiyonunun türevi;

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

şeklinde ifade edilir.

Bir hareketlinin **anlık ortalama hızı**; alınan yoldaki değişim miktarının, zamandaki değişim miktarına oranının limit durumundaki hesabı ile de bulunabilir.

(Burada her iki değişken de en küçük değerlerde tutulmalıdır.)

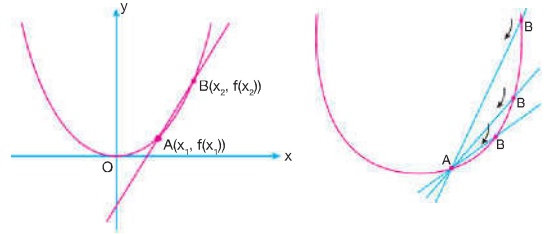
Türevin Tanımı

f fonksiyonunun x_0 apsisi noktasındaki türevi varsa

$$f'(x_0) = \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0} \text{ şeklinde tanımlanır.}$$

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} \text{ limiti ile hesaplanır.}$$

Bir Fonksiyonun Bir Noktadaki Teğetinin Eğimi



$f(x)$ in grafiği üzerindeki iki nokta $A(x_1, f(x_1))$ ve $B(x_2, f(x_2))$ olsun. B noktası, A noktasına yaklaştığında AB doğrusu da $f(x)$ fonksiyonunun grafiğine A noktasından çizilen teğete yaklaşacaktır.

Bir fonksiyonda; bağımlı değişkendeki değişimin bağımsız değişkendeki değişime oranının limit durumundaki değerine **anlık değişim oranı** denir.

Bir fonksiyonun anlık değişim oranına da türev adı verilir.

$$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0}$$

limit değeri, eğer varsa $f(x)$ fonksiyonunun $x = x_0$ noktasındaki türevidir.

Bu değer $f(x)$ fonksiyonuna $x = x_0$ noktasından çizilen teğetin eğimini verir.

TÜREV

Sabit Fonksiyon ve $f(x) = x^n$ Şeklindeki Fonksiyonların Türevleri

$$f(x) = c \text{ ise } f'(x) = 0 \quad (c \in \mathbb{R})$$

$$f(x) = x^n \text{ ise } f'(x) = n \cdot x^{n-1}$$

$$f(x) = c \cdot g(x) \text{ ise } f'(x) = c \cdot g'(x) \quad (c \in \mathbb{R})$$

$f(x) = \sqrt[n]{x}$ Fonksiyonlarının Türevi

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

> $n, 2$ den büyük pozitif bir tam sayı olmak üzere,

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

Sağdan ve Soldan Türev

$$\lim_{x \rightarrow a^+} \frac{f(x) - f(a)}{x - a} \text{ limiti varsa bu limite } f \text{ nin } x = a \text{ noktasındaki}$$

sağdan türevi denir ve $f'(a^+)$ ile gösterilir.

$$\lim_{x \rightarrow a^-} \frac{f(x) - f(a)}{x - a} \text{ limiti varsa bu limite } f \text{ nin } x = a \text{ noktasındaki}$$

soldan türevi denir ve $f'(a^-)$ şeklinde gösterilir.

Ayrıca, $x = a$ noktasında f fonksiyonunun türevinin olması için $f'(a^+) = f'(a^-)$ olmalıdır.

Süreklilik ve Türev İlişkisi

$f(x)$ fonksiyonunun $x = a$ noktasında türevli olabilmesi için aşağıdaki şartların sağlanması gerekir.

> Fonksiyon $x = a$ noktasında sürekli olmalıdır. Yani,

$$\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = f(a) \text{ olmalıdır.}$$

> Fonksiyonun $x = a$ noktasında sağdan ve soldan türevleri eşit olmalıdır. Yani, $f'(a^+) = f'(a^-)$ olmalıdır.

$a, b \in \mathbb{R}$ ve $a < b$ olmak üzere, $f: (a, b) \rightarrow \mathbb{R}$ tanımlı f fonksiyonunun (a, b) aralığının her noktasında türevi varsa f fonksiyonu (a, b) aralığında türevlidir denir.

$A \subset \mathbb{R}$ olmak üzere, $f: A \rightarrow \mathbb{R}$ tanımlı f fonksiyonunun A tanım kümesinin her elemanında türevi varsa f fonksiyonu tanım kümesinde türevlidir denir.

Bir f fonksiyonu bir x_0 noktasında

türevli $\Rightarrow$ sürekli $\Rightarrow$ limiti var $\Rightarrow$ tanımlı olmalıdır.

> Bir f fonksiyonu $x = x_0$ noktasında sürekli değilse $x = x_0$ noktasında türevi yoktur. Sürekli olduğu her noktada her zaman türevlidir denilemez.

> Fonksiyon grafiklerinde kırılma, sıçrama ve kopma noktasında türev yoktur.

İki Fonksiyonun Toplamının ve Farkının Türevi

$$y = f(x) \pm g(x) \text{ ise } y' = f'(x) \pm g'(x) \text{ dir.}$$

İki Fonksiyonun Çarpımının Türevi

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

İki Fonksiyonun Bölümünün Türevi

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

Parçalı Fonksiyonun ve Mutlak Değer Fonksiyonunun Türevi

f fonksiyonunun kritik noktası $x = a$ olmak üzere, f fonksiyonu $x = a$ noktasında sürekli ve $f'(a^-) = f'(a^+)$ ise f fonksiyonu $x = a$ noktasında türevlenebilir bir fonksiyondur.

Bileşke Fonksiyonun Türevi

$(f \circ g)(x)$ fonksiyonunun tanımlı olduğu aralıkta türevi

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

$[f(x)]^n$ Şeklindeki Fonksiyonların Türevi

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

Zincir Kuralı

y nin t ye göre, t nin x e göre türevi alınabiliyorsa y nin x e

göre türevi $\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{dt} \cdot \frac{dt}{dx}$ ile bulunabilir.

Yüksek Mertebeden Türev

f fonksiyonunun n . dereceden türevi $\frac{d^n y}{dx^n}$ ile ifade edilir.

$$\frac{dy}{dx} = f'(x) \dots \text{ I. türev}$$

$$\frac{d^2 y}{dx^2} = f''(x) \dots \text{ II. türev}$$

$$\frac{d^3 y}{dx^3} = f'''(x) \dots \text{ III. türev}$$

$$\frac{d^4 y}{dx^4} = f^{IV}(x) \dots \text{ IV. türev}$$

L' Hospital Kuralı

$\frac{0}{0}$ belirsizliği varsa

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{f'(x)}{g'(x)} \quad (L' \text{ Hospital})$$

L' hospital Kuralı müfredatta yer almamaktadır. Fakat $\frac{0}{0}$ ve $\frac{\infty}{\infty}$ belirsizliklerinde işlem kolaylığı sağlaması nedeniyle bu kuralı verdik.

$$\frac{\infty}{\infty} \text{ belirsizliği varsa } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f'(x)}{g'(x)} \quad (L' \text{ Hospital})$$

Belirsizlik durumu ortadan kalkana kadar L' Hospital kuralı art arda uygulanır.

Polinomun Katlı Kökü ile Türev Arasındaki İlişki

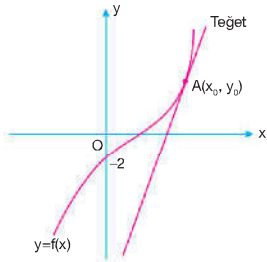
P(x) polinomu $(x - a)^n$ ile tam bölünebiliyorsa

$$P(a) = P'(a) = P''(a) = \dots = P^{(n-1)}(a) = 0 \text{ dir.}$$

Doğrusal Hareketle Türevin İlişkisi

- t sürede aldığı yol $S(t)$ olan bir hareketlinin anlık hızı, $V(t) = S'(t)$ dir.
- t süredeki anlık hızı $V(t)$ olan bir hareketlinin anlık ivmesi, $a(t) = V'(t)$ dir.

Teğet Denklemi



Bir fonksiyona üzerindeki bir $A(x_0, y_0)$ noktasından çizilen teğet doğrusunun eğimi, fonksiyonun $x = x_0$ noktasındaki türevine eşittir.

$m_T = f'(x_0)$ olmak üzere, $A(x_0, y_0)$ noktasında çizilen teğetin denklemi; $y - y_0 = m_T \cdot (x - x_0)$ dir.

Normal Denklemi

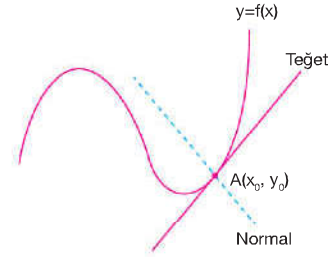
Bir fonksiyonun grafiğinin bir noktasındaki teğetine dik olan doğruya fonksiyonun o noktadaki **normali** denir.

$$m_T \perp m_N \Rightarrow m_T \cdot m_N = -1 \Rightarrow m_N = -\frac{1}{m_T}$$

$$\Rightarrow m_T = f'(x_0) \Rightarrow m_N = -\frac{1}{f'(x_0)} \text{ dir.}$$

Buna göre, (x_0, y_0) noktasındaki normalin denklemi,

$$y - y_0 = m_N \cdot (x - x_0) \text{ dir.}$$



Artan ve Azalan Fonksiyonlar

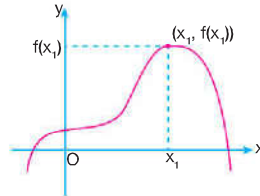
$$\forall x \in R \text{ için } f'(x) > 0 \Leftrightarrow f(x) \text{ artandır.}$$

$$\forall x \in R \text{ için } f'(x) < 0 \Leftrightarrow f(x) \text{ azalandır.}$$

$$\forall x \in R \text{ için } f'(x) = 0 \Leftrightarrow f(x) \text{ sabittir.}$$

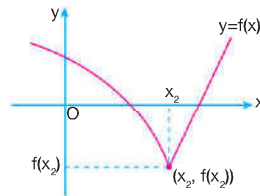
Ekstreum Noktalar

- Sürekli bir fonksiyonun, eğer varsa artanlıktan azalanlığa geçtiği noktaya o fonksiyonun **yerel maksimum noktası** denir.
- $x = x_1$ apsisli nokta $f(x)$ in bir yerel maksimum noktası iken $f(x_1)$ değerine de $f(x)$ in bir **yerel maksimum değeri** denir.



- Sürekli bir fonksiyonun, eğer varsa azalanlıktan artanlığa geçtiği noktaya o fonksiyonun **yerel minimum noktası** denir.

- $x = x_1$ apsisli nokta $f(x)$ in bir yerel minimum noktası iken $f(x_1)$ değerine de $f(x)$ in bir **yerel minimum değeri** denir.



TÜREV

➤ Yerel maksimum ve yerel minimum noktalarının tümüne fonksiyonun **yerel ekstremum noktaları** denir.

$x_0 \in [a, b]$ ve $f: [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ olmak üzere,

➤ $\forall x \in [a, b]$ için $f(x) \leq f(x_0)$ olacak şekilde $x_0 \in [a, b]$ varsa $(x_0, f(x_0))$ noktasına $f(x)$ fonksiyonunun **mutlak maksimum noktası**, $f(x_0)$ değerine de $f(x)$ fonksiyonunun **mutlak maksimum değeri** veya **en büyük değeri** denir.

➤ $\forall x \in [a, b]$ için $f(x) \geq f(x_0)$ olacak şekilde $x_0 \in [a, b]$ varsa $(x_0, f(x_0))$ noktasına $f(x)$ fonksiyonunun **mutlak minimum değeri** veya **en küçük değeri** denir.

➤ Bir fonksiyonun mutlak minimum ya da mutlak maksimum noktalarına, o fonksiyonun **ekstremum noktaları** denir.

$f: [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ olmak üzere,

f fonksiyonunun yerel ekstremum noktaları sorulduğunda

- i. Uç noktalar incelenir. (a ve b değerleri)
- ii. Türevin kökleri incelenir.
- iii. Özel tanımlı fonksiyonların kritik noktaları incelenir.

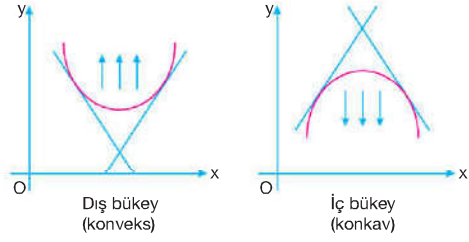
f fonksiyonunun türevinin işaret tablosu soldan sağa doğru incelendiğinde $+$ dan $-$ ye geçilen nokta f fonksiyonunun **yerel maksimum noktası**, $-$ den $+$ ya geçilen nokta f fonksiyonunun **yerel minimum noktasıdır**.

Maksimum ve Minimum Problemleri

Maksimum ve minimum problemlerini çözmek için

1. Maksimum ya da minimum olması istenilen değer (uzunluk, alan, hacim, vs.) tek değişkene bağlı bir fonksiyon olarak yazılır.
2. Tek değişkenli yazılan ifadenin 1. türevinin işaret tablosu yapılır. Yerel maksimum veya yerel minimum noktaları bulunarak fonksiyonun maksimum ya da minimum değeri hesaplanır.

Bükeylik Kavramı



$f: (a, b) \rightarrow \mathbb{R}$ fonksiyonunda

$\forall x \in (a, b)$ için $f''(x) > 0 \Rightarrow f$ konvektir (dış bükey veya çukur).

$\forall x \in (a, b)$ için $f''(x) < 0 \Rightarrow f$ konkavdır (iç bükey veya tümsek).

- Dönüm noktası bulunurken $f''(x) = 0$ denkleminin kökleri bulunur. Daha sonra işaret tablosu yapılır. $f''(x)$ fonksiyonunun işaret değiştirdiği noktalar dönüm noktasıdır.
- Dönüm noktasında fonksiyonun ikinci türevi her zaman tanımlı olmayabilir.
- Bir noktada ikinci türevin sıfır olması, o noktanın dönüm noktası olmasını gerektirmez.

Fonksiyonların Grafiğinin Çizilmesi

1. Fonksiyonun tanım kümesi bulunur.
2. Fonksiyonun asimptotları bulunur.
3. Fonksiyonun eksenleri kestiği noktalar bulunur.
4. Fonksiyonun ekstremum noktaları bulunur.
5. Fonksiyonun ikinci türevi incelenerek konveks ya da konkav olduğu noktalar belirlenir.
6. Tüm bu veriler bir değişim tablosu üzerinde gösterilerek fonksiyonun grafiği çizilir.



1. $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ve $f(x) = 3^5$

olduğuna göre, $f'(x)$ ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $-5 \cdot 3^4$ B) 0 C) 3 D) 3^4 E) $5 \cdot 3^4$

2. $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ve $f(x) = e^2x + \pi$

olduğuna göre, $f'(x)$ ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 0 B) π C) e^2 D) e^2x E) $e^2 + \pi$

3. $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^7$

$g : \mathbb{R} - \{0\} \rightarrow \mathbb{R}$, $g(x) = x^{-4}$

olduğuna göre, $f'(x) + g'(x)$ ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $7x^7 + 4x^{-4}$ B) $7x^7 - 4x^{-4}$ C) $7x^6 + 4x^{-3}$
D) $7x^6 - 4x^{-5}$ E) $6x^6 - 3x^{-3}$

4. $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^{12}$

$g : \mathbb{R} - \{0\} \rightarrow \mathbb{R}$, $g(x) = \frac{1}{x^3}$

olduğuna göre, $f'(x) - g'(x)$ ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{12x^{14} + 3}{x^4}$ B) $\frac{12x^{14} - 3}{x^4}$ C) $\frac{12x^{15} + 3}{x^4}$
D) $\frac{12x^{15} - 3}{x^4}$ E) $\frac{12x^{15} + 3}{x^2}$

5. $a \in \mathbb{R}$ olmak üzere,

$$y = a^3 - x^3$$

olduğuna göre, $\frac{dy}{dx}$ ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $3a^2$ B) $3x^2$ C) $-3x^2$
D) $3a^2 - 3x^2$ E) $a^3 - 3x^2$

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

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

olduğuna göre, $f'(x)$ ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $8x - 6$ B) $8x - 5$ C) $8x - 4$
D) $4x - 5$ E) $4x - 4$

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

$$f(x) = 5x^2 - nx \text{ ve } f'(1) = 8$$

olduğuna göre, n kaçtır?

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

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

$$f(x) = 3x^2 + mx - 4 \text{ ve } f'(2) = 7$$

olduğuna göre, $f(2)$ kaçtır?

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



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

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

$$f'(1) = 3 \text{ ve } f'(-1) = 5$$

olduğuna göre, b kaçtır?

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

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

$$f(x) = ax^2 + bx - 18$$

$$f(3) = 45$$

$$f'(-1) = -4$$

olduğuna göre, $a.b$ çarpımı kaçtır?

- A) 20 B) 24 C) 28 D) 30 E) 36

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

$$f(x) = \sqrt{x} + \sqrt[3]{x}$$

fonksiyonu veriliyor.

Buna göre, $f'(64)$ değeri kaçtır?

- A)
- $\frac{1}{12}$
- B)
- $\frac{1}{6}$
- C)
- $\frac{1}{4}$
- D)
- $\frac{1}{3}$
- E)
- $\frac{5}{12}$

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

olduğuna göre, $\left. \frac{dy}{dx} \right|_{x=1}$ ifadesinin değeri kaçtır?

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

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

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

olduğuna göre, $f'(1)$ değeri kaçtır?

- A) 36 B) 45 C) 48 D) 55 E) 60

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

$$f(x) = 1 - x - x^2 - x^3 - x^4 - \dots - x^{19} - x^{20}$$

olduğuna göre, $f'(-1)$ değeri kaçtır?

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

15. $f, g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$

$$f(x) = x^3 + 2x \text{ ve } g(x) = \frac{1}{x} + \sqrt{x}$$

olduğuna göre, $(f - g)'(1)$ değeri kaçtır?

- A) 5 B)
- $\frac{11}{2}$
- C) 6 D)
- $\frac{13}{2}$
- E) 7

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

$$f(x) = 2x^3 - \sqrt[3]{x} - \sqrt[6]{x^5} + \frac{1}{x}$$

olduğuna göre, $\frac{df(x)}{dx}$ ifadesinin $x = 1$ noktasındaki değeri kaçtır?

- A)
- $\frac{23}{6}$
- B)
- $\frac{11}{3}$
- C)
- $\frac{10}{3}$
- D) 3 E)
- $\frac{8}{3}$



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

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

olduğuna göre, $f'(2)$ değeri kaçtır?

- A) 60 B) 75 C) 90 D) 105 E) 120

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

$$f(x) = (ax + 1) \cdot (x^2 - 3x - 2) \text{ ve } f'(1) = 9$$

olduğuna göre, a kaçtır?

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

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

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

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

- A) $3x^2 + 2x + 1$ B) $3x^2 - 4x + 5$
C) $3x^2 - 12x + 11$ D) $3x^2 + 12x - 11$
E) $3x^2 + 4x - 8$

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

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

$$g(2) = -1$$

$$g'(2) = 1$$

olduğuna göre, $f'(2)$ değeri kaçtır?

- A) 2 B) 4 C) 8 D) 10 E) 14

5. $f: \mathbb{R} - \left\{\frac{1}{2}\right\} \rightarrow \mathbb{R}$

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

olduğuna göre, $f'(1)$ değeri kaçtır?

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

6. $\frac{d}{dx} \left(\frac{3x - 1}{x + 2} \right)$

ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{1}{(x + 1)^2}$ B) $\frac{5}{(x + 2)^2}$ C) $\frac{7}{(x + 2)^2}$
D) $\frac{x}{(x + 2)^2}$ E) $\frac{x + 3}{(x + 2)^2}$

7. $f: \mathbb{R} - \left\{-\frac{3}{2}\right\} \rightarrow \mathbb{R} - \{2\}$

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

fonksiyonu veriliyor. $f'(-1) = 2$ olduğuna göre, a kaçtır?

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

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

olduğuna göre, $f'(-1)$ değeri kaçtır?

- A) $-\frac{1}{32}$ B) $-\frac{1}{16}$ C) $-\frac{1}{8}$
D) $\frac{1}{8}$ E) $\frac{1}{16}$



9. $f(x) = \frac{g(x)}{x^2 + 1}$, $g(1) = 1$ ve $g'(1) = 3$

olduğuna göre, $f'(1)$ değeri kaçtır?

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

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

olduğuna göre, $f'(-2) + f'(1)$ toplamı kaçtır?

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

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

olduğuna göre,

$$f'(1) + f'(3)$$

toplamı kaçtır?

- A) -6 B) -2 C) 4 D) 8 E) 12

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

olduğuna göre, $(f \circ g)'(0)$ değeri kaçtır?

- A) -27 B) -18 C) -12 D) -9 E) 3

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

olduğuna göre, $f'(-1)$ değeri kaçtır?

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

14. f ve g türevlenebilen fonksiyonlar olmak üzere,

$$f(3) = 2, f'(3) = 1 \text{ ve } g'(2) = -4$$

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

- A) -2 B) -4 C) -8 D) -12 E) -24

15. $f(x) = \frac{g(2x + 1)}{x^2 + x + 1}$, $g(3) = 4$ ve $g'(3) = -1$

olduğuna göre, $f'(1)$ değeri kaçtır?

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

16. $f(x^2 - 3x) = g(3x - 5) - x^2 + x$ ve $g'(-8) = 4$

olduğuna göre, $f'(4)$ değeri kaçtır?

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



1. $f(x) = (x^2 - 3x)^3$
olduğuna göre, $f'(2)$ değeri kaçtır?
A) 12 B) 15 C) 18 D) 21 E) 24

2. $f(x) = \sqrt[5]{5x - 9}$
olduğuna göre, $f'(2)$ değeri kaçtır?
A) -2 B) -1 C) 0 D) 1 E) 2

3. $f: \mathbb{R} - \left\{\frac{1}{2}\right\} \rightarrow \mathbb{R}$
 $f(x) = \frac{3}{(2x - 1)^2}$
olduğuna göre, $f'(0)$ değeri kaçtır?
A) -12 B) -6 C) -3 D) 6 E) 12

4. $f: \mathbb{R} - \{0\} \rightarrow \mathbb{R}$
 $f(x) = \sqrt[3]{\frac{3x + 5}{2x}}$
olduğuna göre, $f'(-5)$ değeri kaçtır?
A) $-\frac{1}{60}$ B) $-\frac{1}{48}$ C) $-\frac{1}{36}$
D) $-\frac{1}{30}$ E) $-\frac{1}{12}$

5. $y = 3t + 4$
 $t = u^2 - 3u$
 $u = x^2$
olduğuna göre, $\frac{dy}{dx}$ ifadesinin $x = 1$ için değeri kaçtır?
A) -6 B) -3 C) -2 D) -1 E) 1

6. $y = 2t - 4$
 $t = u^2 + 3u$
 $u = x^2 + 1$
olduğuna göre, $\frac{dy}{dx}$ ifadesinin x türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?
A) $4x^3 - 10x$ B) $8x^3 + 20x$ C) $4x^3 + 10x$
D) $8x^3 - 10x$ E) $8x^3 - 20x$

NOT: Ters fonksiyonun türevi müfredatta yer almamaktadır. 7., 8. ve 9. sorularda fonksiyonun önce tersini, sonra türevini alınız.

7. $f: \mathbb{R} - \{1\} \rightarrow \mathbb{R} - \{2\}$
 $f(x) = \frac{2x + 3}{x - 1}$
olduğuna göre, $(f^{-1})'(x)$ fonksiyonu aşağıdakilerden hangisidir?
A) $-\frac{5}{(x - 1)^2}$ B) $-\frac{5}{(x - 2)^2}$ C) $-\frac{5}{(x + 2)^2}$
D) $\frac{5}{(x - 2)^2}$ E) $\frac{5}{(x - 1)^2}$

8. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$
 $f(x) = x^3 - 5$
olduğuna göre, $(f^{-1})'(3)$ değeri kaçtır?
A) $-\frac{1}{12}$ B) $-\frac{1}{22}$ C) $\frac{1}{22}$ D) $\frac{1}{12}$ E) 1



9. $f: \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}$

$$f(x) = x^2 - 3x - 6$$

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

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

10. $f(x) = e^{\ln(3x^2+1)}$

olduğuna göre, $f'(2)$ değeri kaçtır?

- A) 4 B) 6 C) 8 D) 9 E) 12

11. a sıfırdan farklı bir gerçekte sayı olmak üzere,

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

olduğuna göre, a kaçtır?

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

12. $f(x) = (x^2 + ax) \cdot (x + b)$

olduğuna göre $\frac{d^4(f(x))}{dx^4}$ ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 0 B) 1 C) a D) b E) $a \cdot b$

13. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^3 + ax + 1}{x^2 - 1} = \frac{3}{2}$

olduğuna göre, a kaçtır?

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

14. $f'\left(\frac{\pi}{2}\right) = 5$ olduğuna göre,

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{f(x) - f\left(\frac{\pi}{2}\right)}{x - \frac{\pi}{2}}$$

limitinin değeri kaçtır?

- A) -5 B) -1 C) 1 D) 5 E) 10

15. $f(x) = 2x^2 - 3x$ olduğuna göre,

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(3+h) - f(3)}{h}$$

limitinin değeri kaçtır?

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

16. $f(x) = \frac{x^2 - 2x}{x+1}$ olduğuna göre,

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2h+1) - f(h+1)}{h}$$

limitinin değeri kaçtır?

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



1. $P(x) = x^3 - ax^2 + b$ polinomu $(x - 1)^2$ ile tam bölünebildiğine göre, $a \cdot b$ çarpımı kaçtır?

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

2. $P(x) = ax^3 + 6x^2 + bx + 3$ polinomu $x^2 + 2x + 1$ ile bölündüğünde elde edilen kalan $2x + 1$ olduğuna göre, $a \cdot b$ çarpımı kaçtır?

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

3. Baş katsayısı 3 olan $P(x)$ polinomu için

$$P(2) = P'(2) = 0$$

$$P'''(x) = 0$$

olduğuna göre, $P(x)$ polinomunun sabit terimi kaçtır?

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

4. $P(x) = x^{42} - x^{16} + x^5 - 1$ polinomunun $x - 1$ ile bölümünden elde edilen bölüm $B(x)$ tir.

Buna göre, $B(x)$ polinomunun katsayıları toplamı kaçtır?

A) 53 B) 49 C) 46 D) 38 E) 31

5. Bir hareketlinin t saniyede aldığı yolun metre türünden eşiti $S(t) = t^3 + 3t^2 + 5$ fonksiyonu ile veriliyor.

Buna göre, hareketlinin 3. saniyedeki anlık hızı kaç m/sn dir?

A) 42 B) 45 C) 48 D) 51 E) 54

6. Bir hareketlinin t saniyede aldığı yolun metre türünden eşiti $S(t) = 2at^2 - 3t + 7$ fonksiyonu ile veriliyor.

Bu hareketlinin 2. saniyedeki anlık hızı 21 m/sn olduğuna göre, a kaçtır?

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

7. Bir hareketlinin t saniyede aldığı yolun metre türünden eşiti $S(t) = t^4 + 2t^3 + 1$ fonksiyonu ile veriliyor.

Buna göre, hareketlinin 2. saatteki anlık ivmesi kaç km/sa^2 dir?

A) 48 B) 54 C) 60 D) 66 E) 72

8. Bir hareketlinin t saniyede aldığı yolun metre türünden eşiti $S(t) = at^2 - 3bt + 5$ fonksiyonu ile veriliyor.

Bu hareketlinin 3. saniyedeki anlık hızı 6 m/sn ve anlık ivmesi 4 m/sn^2 olduğuna göre, $a + b$ toplamı kaçtır?

A) 2 B) 4 C) 5 D) 6 E) 8



9. a ve b birer gerçek sayı olmak üzere,

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

fonksiyonu $x = 1$ için türevli olduğuna göre, a . b çarpımı kaçtır?

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

10. $y = f(x)$ fonksiyonunun $x = x_0$ da ($x_0 \in \mathbb{R}$) limiti olduğu bilinmektedir.

Buna göre,

- I. $f(x)$, $x = x_0$ da tanımlıdır.
II. $f(x)$, $x = x_0$ da süreklidir.
III. $f(x)$, $x = x_0$ da türevlenebilir.

yargılarından hangisi ya da hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) Hiçbiri

11. I. $f(x)$ fonksiyonu $x = 2$ için sürekli değil ise $f'(2^-) \neq f'(2^+)$ dir.

- II. $f'(a)$ varsa $f(x)$ fonksiyonu $x = a$ için süreklidir.
III. $f(x)$ fonksiyonu sürekli olduğu bir noktada türevlidir.

Yukarıda verilen ifadelerden hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

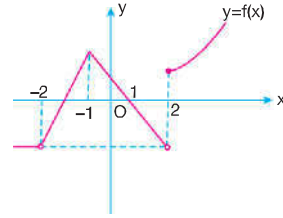
12. a ve b birer gerçek sayı olmak üzere,

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - ax + 6 & , x \geq 1 \\ x^3 - 3x^2 + b & , x < 1 \end{cases}$$

fonksiyonu tüm gerçek sayılarda türevli olduğuna göre, a + b toplamı kaçtır?

- A) 4 B) 6 C) 8 D) 9 E) 12

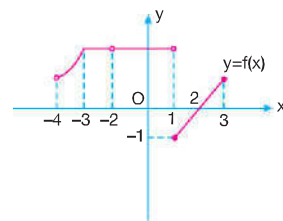
- 13.



Yukarıdaki şekilde grafiği verilen $y = f(x)$ fonksiyonunun türevsiz olduğu noktaların apsilerinin toplamı kaçtır?

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

- 14.

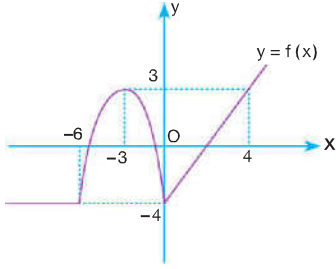


Yukarıdaki şekilde grafiği verilen $y = f(x)$ fonksiyonu aşağıdaki aralıklardan hangisinde her noktada türevli olabilir?

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



1.



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

Buna göre, $f(x)$ fonksiyonunun türevli olduğu en geniş değer aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\mathbb{R} - \{4\}$ B) $\mathbb{R} - \{-6, 0\}$
C) $\mathbb{R} - \{-6, -4, 4\}$ D) $\mathbb{R} - \{-3, 0, 4\}$
E) $\mathbb{R} - \{-6, 0, 4\}$

2.

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

fonksiyonunun türevli olduğu en geniş değer aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\{2, 4\}$ B) $\mathbb{R} - \{2\}$ C) $\mathbb{R} - \{2, 4\}$
D) $\mathbb{R}$ E) $\emptyset$

3.

$$f(x) = |2x - 8|$$

fonksiyonu veriliyor.

Buna göre, $f'(4)$ değeri kaçtır?

- A) -2 B) -1 C) 0
D) 2 E) Türev yoktur.

4.

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

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

- A) -4 B) -2 C) 0
D) 4 E) Türev yoktur.

5.

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ve k bir doğal sayı olmak üzere,

$$f(x) = ||x - 3| - 12|$$

fonksiyonunun türevsiz olduğu noktalardaki değerlerinin toplamı kaçtır?

- A) 12 B) 10 C) 8 D) 6 E) 2

6.

$f(x) = |x^3 - 4x^2|$ fonksiyonu veriliyor.

Buna göre,

I. $x = 0$ noktasında türevi sıfırdır.

II. $x = 2$ noktasında türevi 4 tür.

III. $x = 4$ noktasında türevi yoktur.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

7.

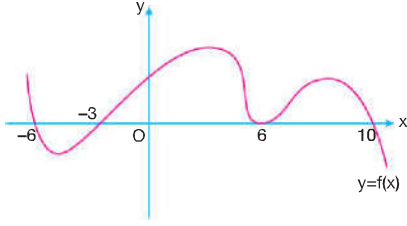
$$f(x) = |x^3 - 5x^2 - 7x + 4|$$

olduğuna göre, $f'(2)$ kaçtır?

- A) -15 B) -8 C) 0 D) 8 E) 15



8.



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

a pozitif bir gerçel sayı olmak üzere, $|f(x + a)|$ fonksiyonunun türevsiz olduğu x değerlerinin toplamı -11 olduğuna göre, a kaçtır?

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

9.

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

olduğuna göre, $f'(0) + f'(-2)$ toplamı kaçtır?

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

10.

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

fonksiyonu tüm x gerçel sayıları için türevli olduğuna göre, $a.b$ çarpımı kaçtır?

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

11.

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

fonksiyonu tüm gerçel sayılarda türevlenebilir olduğuna göre, $a.b$ çarpımı kaçtır?

- A) -12 B) -6 C) 6 D) 12 E) 18

12.

$$f(x) = \begin{cases} ax^2 + bx & , \quad x < 2 \\ b - c & , \quad x = 2 \\ cx + 8 & , \quad x > 2 \end{cases}$$

fonksiyonu $x = 2$ noktasında türevlenebilir olduğuna göre, $a + b + c$ toplamı kaçtır?

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

13.

$$f(x) = \begin{cases} mx^2 + 3 & , \quad x > -1 \\ 6x + 2n & , \quad x \leq -1 \end{cases}$$

fonksiyonu her x reel sayısı için türevlenebilir olduğuna göre, $m.n$ çarpımı kaçtır?

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



1. $f(x) = x^3 + \frac{1}{x}$ eğrisinin $x = 1$ apsisli noktasındaki teğetin eğimi kaçtır?

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

2. $f(x) = x^2 + a\sqrt{x} + 4$ fonksiyonunun $x = 4$ apsisli noktasındaki teğetinin eğimi 3 olduğuna göre, a kaçtır?

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

3. $f(x) = x^2 + ax + 3$ fonksiyonuna üzerindeki $x = -1$ apsisli noktadan çizilen teğet x eksenine pozitif yönde 45° lik açı yaptığına göre, a kaçtır?

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

4. $f(x) = 2x^2 - x + 1$ fonksiyonuna üzerindeki $A(1, 2)$ noktasından çizilen teğetin denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

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

5. a pozitif bir gerçekte sayı ve $f: \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}$ olmak üzere,

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

fonksiyonunun $x = 1$ apsisli noktasındaki teğetinin eğimi $\frac{3}{2}$ olduğuna göre, a kaçtır?

A) $\frac{4}{9}$ B) $\frac{9}{16}$ C) $\frac{3}{2}$ D) $\frac{27}{16}$ E) $\frac{9}{4}$

6. $f(x) = x^2 - ax + 4$ fonksiyonuna $x = 3$ apsisli noktasından çizilen teğet x eksenine pozitif yönde 135° lik açı yapmaktadır.

Buna göre, bu teğet noktasının ordinatı kaçtır?

A) -8 B) -5 C) -2 D) 1 E) 4

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

fonksiyonuna $x = 1$ apsisli noktasından çizilen teğetin denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

A) $y = -2x - 5$ B) $y = -3x - 4$ C) $y = x - 8$
D) $y = 2x - 9$ E) $y = -3x - 10$

8. $y = |x^2 - 3x - 6|$ fonksiyonunun $x = 1$ apsisli noktasındaki teğetinin denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

A) $y = x - 9$ B) $y = x - 6$ C) $y = x - 4$
D) $y = x + 5$ E) $y = x + 7$



9. $f(x) = -2x^2 + x - 3$ eğrisinin $y = -3x + 2$ doğrusuna paralel olan teğetinin denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

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

10. $f(x) = 2x^2 - 3ax$ eğrisinin $x = -1$ apsisli noktasındaki teğeti x eksenine paralel olduğuna göre, a kaçtır?

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

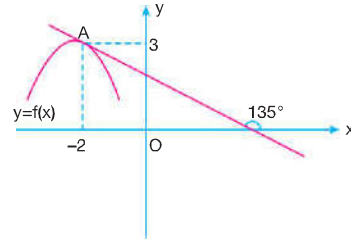
11. $f(x) = x^3 - 2x^2 + ax + b$ eğrisi $x = 1$ apsisli noktasında $y = -1$ doğrusuna teğet olduğuna göre, $a - b$ farkı kaçtır?

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

12. $f(x) = x^2 - 4x + 2$ eğrisinin $y = -x + 6$ doğrusuna en yakın noktasının apsisi kaçtır?

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

13.

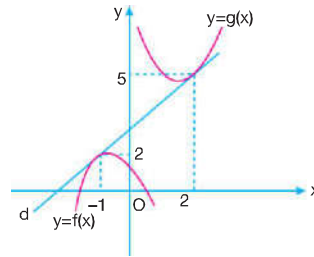


Yukarıdaki şekilde $y = f(x)$ fonksiyonu ile f fonksiyonuna $A(-2, 3)$ noktasından çizilen teğet verilmiştir.

$g(x) = x \cdot f^2(x)$ olduğuna göre, $g'(-2)$ değeri kaçtır?

A) -3 B) 0 C) 6 D) 12 E) 21

14.



Yukarıdaki şekilde $y = f(x)$ ve $y = g(x)$ fonksiyonları ile d doğrusunun grafiği verilmiştir.

Buna göre, $(g \circ f)'(-1)$ değeri kaçtır?

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



1. $f(x) = x^2 - 3x + 1$ eğrisinin $x = 2$ apsisli noktasındaki normalinin eğimi kaçtır?
A) -2 B) -1 C) 0 D) 1 E) 2
2. $f(x) = 2x^2 - ax + 3$ eğrisinin $x = 1$ apsisli noktasındaki normalinin eğimi $\frac{1}{6}$ olduğuna göre, a kaçtır?
A) -6 B) -2 C) 2 D) 6 E) 10
3. $f: \mathbb{R} - \{-1\} \rightarrow \mathbb{R} - \{3\}$
 $f(x) = \frac{3x-a}{x+1}$ eğrisinin $x = 1$ apsisli noktasındaki normalinin eğimi 4 olduğuna göre, a kaçtır?
A) -4 B) -2 C) 0 D) 2 E) 4
4. $y = f(x)$ eğrisinin $A(-1, 3)$ noktasındaki teğetinin eğimi 3 tür.
Buna göre, $g(x) = f(x) - 2x + 1$ fonksiyonunun $x = -1$ apsisli noktasındaki normalinin eğimi kaçtır?
A) -2 B) -1 C) 1 D) 2 E) 3
5. $f(x) = 2x^2 - 3x + 3$ fonksiyonunun $x = 1$ apsisli noktasındaki normalinin y eksenini kestiği noktanın ordinatı kaçtır?
A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) 2 E) 3
6. $f(x) = x^3 + 2$ eğrisine üzerindeki $x = 1$ apsisli noktadan çizilen teğet eğriyi başka bir noktada kesiyor.
Buna göre, bu noktanın koordinatlarının toplamı kaçtır?
A) -10 B) -8 C) -6 D) -4 E) -2
7. $f(x) = x^2 - 2x + 4$ fonksiyonuna dışındaki $(-1, 1)$ noktasından çizilen teğetlerin değme noktalarının apsilerinin toplamı kaçtır?
A) -2 B) -1 C) 0 D) 1 E) 2
8. $y = \frac{1}{3}x + 2$ doğrusu, $f(x) = ax^2 + (a+1)x + 1$ eğrisinin $x = -1$ apsisli noktasındaki teğetine dik olduğuna göre, a kaçtır?
A) -4 B) -2 C) -1 D) 2 E) 4



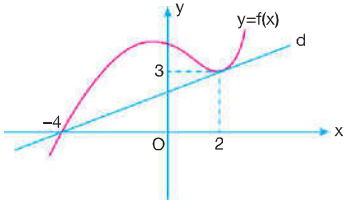
9. $f(x) = mx^2 + nx + k$

$g(x) = x^2 + mx$

fonksiyonlarının grafikleri (1, 4) noktasında birbirine teğet olduklarına göre, k kaçtır?

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

10.

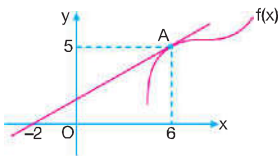


Yukarıdaki şekilde $y = f(x)$ fonksiyonu ile $f(x)$ fonksiyonuna (2, 3) noktasında teğet olan d doğrusunun grafikleri verilmiştir.

$g(x) = x^2 \cdot f(2x + 1)$ olduğuna göre, $g'\left(\frac{1}{2}\right)$ değeri kaçtır?

- A) $\frac{9}{4}$ B) $\frac{5}{2}$ C) $\frac{11}{4}$ D) 3 E) $\frac{13}{4}$

11.

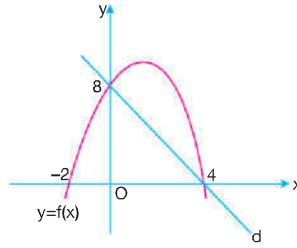


Yandaki şekilde $f(x)$ fonksiyonunun A noktasındaki teğeti verilmiştir.

Buna $\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{f(x^2 + 5) - 5x}{1 - x^2} \right)$ limitinin sonucu kaçtır?

- A) $\frac{15}{8}$ B) $\frac{7}{4}$ C) $\frac{13}{8}$ D) $\frac{3}{2}$ E) $\frac{11}{8}$

12.

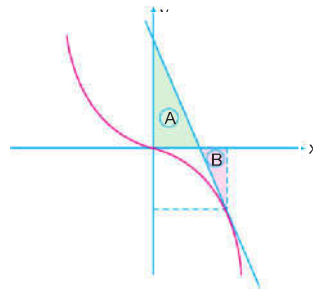


Yukarıdaki şekilde $y = f(x)$ parabolü ile d doğrusu verilmiştir.

Buna göre, parabolün d doğrusuna paralel olan teğetinin parabole değme noktasının ordinatı kaçtır?

- A) 4 B) 6 C) 8 D) 10 E) 12

13.



Yukarıdaki şekilde $f(x) = -x^3$ eğrisi ile bu eğriye $x = 1$ apsisli noktada teğet olan doğru verilmiştir.

Taralı bölgelerin alanları A br^2 ve B br^2 olduğuna göre, A - B farkı kaçtır?

- A) $\frac{1}{12}$ B) $\frac{1}{9}$ C) $\frac{1}{6}$ D) $\frac{1}{3}$ E) $\frac{1}{2}$



1. $f(x) = x^3 - 3x^2 - 24x + 1$

fonksiyonunun azalan olduğu en geniş aralık aşağıdakilerden hangisidir?

- A) (2, 8) B) (1, 7) C) (0, 6)
D) (-1, 5) E) (-2, 4)

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

fonksiyonunun artan olduğu en geniş aralık $[-2, 4]$ olduğuna göre, $a + b$ toplamı kaçtır?

- A) 15 B) 18 C) 21 D) 24 E) 27

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

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

fonksiyonunun daima artan olduğuna göre, a nın değer aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $[-2, 2]$ B) $[-3, 3]$ C) $[-2, 3]$
D) $(-3, 2)$ E) $(-2, 4)$

4. $f: \mathbb{R} - \{-1\} \rightarrow \mathbb{R} - \{2\}$

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

fonksiyonu daima azalan olduğuna göre, a nın alabileceği en küçük tam sayı değeri kaçtır?

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

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

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

fonksiyonu daima azalan olduğuna göre, a nın alabileceği en büyük tam sayı değeri kaçtır?

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

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

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

fonksiyonu daima artan olduğuna göre, a nın en geniş değer aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

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

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

fonksiyonunun azalan olduğu en geniş aralık $(-1, 3)$ olduğuna göre, $a + b$ toplamı kaçtır?

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

8. $y = f(x)$ fonksiyonu $\forall x \in \mathbb{R}^+$ için azalan ve pozitif değerli bir fonksiyondur.

Buna göre, aşağıdaki fonksiyonlardan hangisi aynı aralıkta daima artandır?

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

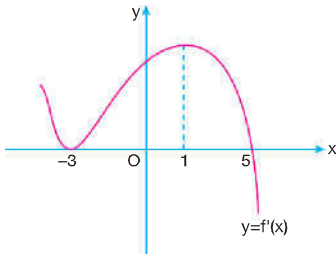


9. $f, g : \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}^+$ tanımlı ve artan fonksiyonlardır.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi daima artandır?

- A) $2f(x) + g(x)$ B) $3g(x) - 5f(x)$
C) $f(x) \cdot g(x)$ D) $\frac{f(x)}{g(x)}$
E) $(f \circ g)(x)$

10.



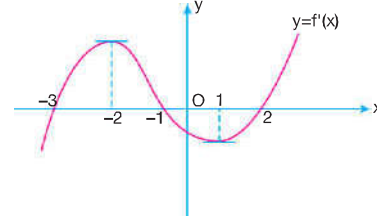
Yukarıdaki şekilde $y = f(x)$ fonksiyonunun türevinin grafiği verilmiştir. Buna göre,

- I. $f(-2) < f(0)$
II. $f(6) > f(10)$
III. $(1, 5)$ aralığında $f(x)$ fonksiyonu azalır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

11.

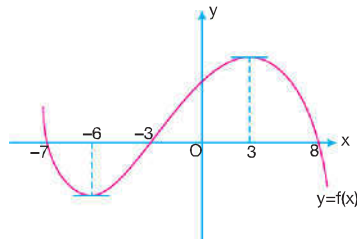


Yukarıdaki şekilde $y = f(x)$ fonksiyonunun türevinin grafiği verilmiştir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) $x \in (2, \infty)$ için $f(x)$ artandır.
B) $x \in (-1, 1)$ için $f(x)$ azalır.
C) $x \in (-3, -1)$ için $f(x)$ artandır.
D) $x \in (-\infty, -3)$ için $f(x)$ azalır.
E) $x \in (-2, -1)$ için $f(x)$ azalır.

12.



Yukarıdaki şekilde 3. dereceden $y = f(x)$ fonksiyonuna ait grafik verilmiştir. Buna göre,

- I. $f(-5) \cdot f'(2) > 0$
II. $f'(3) \cdot f(0) = 0$
III. $f'(5) \cdot f'(-7) < 0$

Yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III



1. $f(x) = x^2 + \frac{1}{x^2}$
fonksiyonunun yerel minimum değeri kaçtır?
A) 0 B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) 2

2. $f(x) = x^3 - 3x^2 - 9x$
fonksiyonunun yerel maksimum değeri kaçtır?
A) 1 B) 3 C) 5 D) 7 E) 9

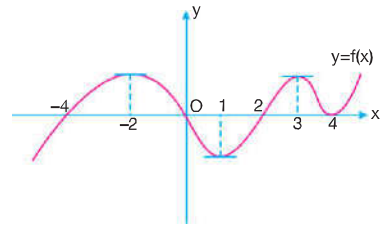
3. $f(x) = \frac{x^4}{4} - \frac{3x^2}{2} + 12$
fonksiyonunun yerel minimum noktalarının apsisleri toplamı kaçtır?
A) $-2\sqrt{3}$ B) $-\sqrt{3}$ C) 0
D) $\sqrt{3}$ E) $2\sqrt{3}$

4. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$
 $f(x) = x^2 - ax + 4$
fonksiyonunun $x = -2$ için yerel minimumu olduğuna göre, a kaçtır?
A) -4 B) -3 C) -2 D) -1 E) 0

5. $f(x) = \frac{x^3}{3} - \frac{3ax^2}{2} + 2bx - \frac{1}{3}$
fonksiyonunun $x = 1$ apsisli noktasındaki yerel minimum değeri -2 olduğuna göre, $a \cdot b$ çarpımı kaçtır?
A) $-\frac{9}{4}$ B) $-\frac{4}{9}$ C) -1 D) 1 E) $\frac{4}{9}$

6. $f(x) = \frac{2x^2 + a}{x - 1}$ fonksiyonunun ekstremum noktalarının apsisleri x_1 ve x_2 dir.
 $x_1 - x_2 = 6$ olduğuna göre, a kaçtır?
A) 16 B) 12 C) 10 D) 8 E) 4

7.



- Yukarıdaki şekilde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.
Buna göre, $f(x)$ fonksiyonunun yerel ekstremum noktalarının apsisleri toplamı kaçtır?
A) -2 B) 2 C) 4 D) 6 E) 8

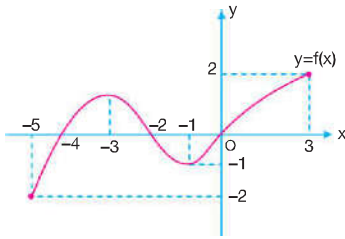


8. $f(x) = x^3 - ax^2 + 5x - 7$

fonksiyonunun yerel ekstremum noktaları olmadığına göre, a nın alabileceği en büyük tam sayı değeri kaçtır?

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

9.

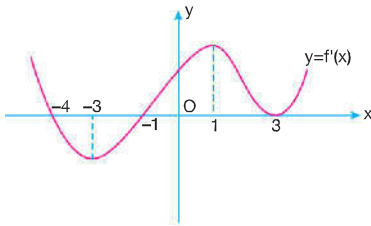


Yukarıdaki şekilde $f: [-5, 3] \rightarrow [-2, 2]$ olmak üzere, $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi $y = f(x)$ fonksiyonunun ekstremum noktalarından birinin apsisi değildir?

- A) -5 B) -3 C) -1 D) 0 E) 3

10.

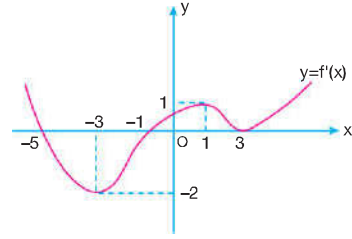


Yukarıdaki şekilde $y = f(x)$ fonksiyonunun türevinin grafiği verilmiştir.

Buna göre, $f(x)$ fonksiyonunun yerel ekstremum noktalarının apsileri toplamı kaçtır?

- A) -8 B) -5 C) -3 D) 2 E) 4

11.

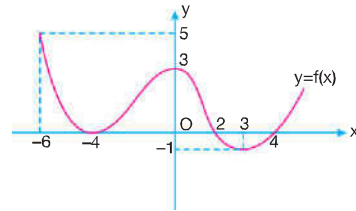


Yukarıdaki şekilde $y = f'(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre, $y = f(x)$ fonksiyonunun yerel ekstremum noktalarının apsileri toplamı kaçtır?

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

12.



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

Buna göre, aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

- I. $f(x)$ fonksiyonunun yerel maksimum değeri 3 tür.
II. $f(x)$ fonksiyonunun yerel minimum noktalarının apsileri toplamı -1 dir.
III. $f(x)$ fonksiyonunun mutlak maksimum değeri 3 tür.

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



1. Farkları 10 olan iki gerçel sayının çarpımının alabileceği en küçük değer kaçtır?

A) -30 B) -25 C) -20 D) -15 E) -10

2. Bir ayakkabıcı $4x - 10$ TL ye aldığı bir ayakkabıyı $16x - x^2$ TL ye satmaktadır.

Buna göre, ayakkabıcı bu ayakkabıdan bir tane sattığında en çok kaç TL kâr eder?

A) 32 B) 40 C) 46 D) 50 E) 52

3. $x + 2y = 16$ olduğuna göre, $x \cdot y$ çarpımının alabileceği en büyük değer kaçtır?

A) 64 B) 48 C) 32 D) 16 E) 8

4. $(m^2 + 2)x^2 - 2mx + 6 = 0$ denkleminin kökler toplamının alabileceği en büyük değer kaçtır?

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

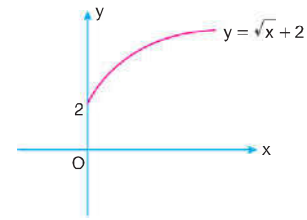
5. $f(x) = x^2 - 7x + 12$ fonksiyonunun grafiği üzerindeki bir noktanın koordinatlarının toplamının alabileceği en küçük değer kaçtır?

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

6. $y = x - 2$ doğrusu ile A (4, 0) noktası arasındaki en kısa uzaklık kaç birimdir?

A) $\sqrt{2}$ B) $\sqrt{3}$ C) $\sqrt{5}$ D) 3 E) $\sqrt{11}$

- 7.



Yandaki şekilde $y = \sqrt{x} + 2$ eğrisinin grafiği verilmiştir.

Buna göre, A (1, 2) noktasının $y = \sqrt{x} + 2$ eğrisine en yakın noktasının apsisi kaçtır?

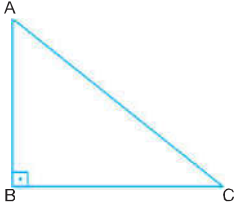
A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{3}{4}$ D) 1 E) $\frac{3}{2}$

8. Çevresi 24 br olan dikdörtgenlerden köşegen uzunluğu minimum olan dikdörtgenin alanı kaç br² dir?

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



9.



ABC dik üçgen

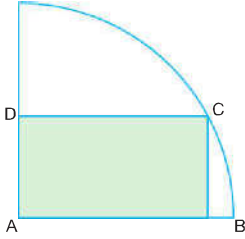
$[AB] \perp [BC]$

$|AB| + |BC| = 6 \text{ cm}$

Yukarıdaki verilere göre, ABC üçgeninin alanı en çok kaç cm^2 dir?

- A) 3 B)
- $\frac{5}{2}$
- C) 4 D)
- $\frac{9}{2}$
- E) 6

10.

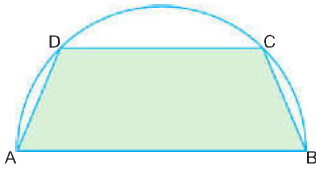


Yandaki şekilde, yarıçap uzunluğu 4 br olan A merkezli çeyrek daire içine ABCD dikdörtgeni yerleştirilmiştir.

Buna göre, dikdörtgenin alanı en çok kaç br^2 dir?

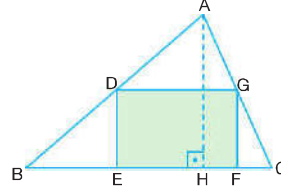
- A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 12

11.

Yarıçapı 6 cm olan $[AB]$ çaplı yarım dairenin içine ABCD yamuğu çizilmiştir.Buna göre, ABCD yamuğunun alanı en çok kaç cm^2 dir?

- A)
- $16\sqrt{3}$
- B)
- $18\sqrt{3}$
- C)
- $27\sqrt{3}$
-
- D)
- $30\sqrt{3}$
- E)
- $36\sqrt{3}$

12.



ABC bir üçgen

$[AH] \perp [BC]$

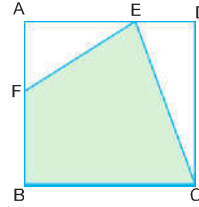
$|AH| = 6 \text{ cm}$

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

Yukarıdaki verilere göre, ABC üçgeninin içine çizilen DEFG dikdörtgeninin alanı en çok kaç cm^2 dir?

- A) 14 B) 16 C) 18 D) 20 E) 22

13.



ABCD bir kare

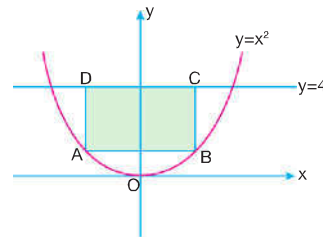
$|AB| = 12 \text{ cm}$

$2|AE| = 3|AF|$

Yukarıdaki verilere göre, taralı bölgenin alanı en çok kaç cm^2 dir?

- A) 75 B) 81 C) 88 D) 96 E) 99

14.

Yukarıdaki şekilde verilen $y = 4$ doğrusu ve $y = x^2$ eğrisi ile sınırlanan bölgede çizilebilecek maksimum alanlı dikdörtgenin alanı kaç birimkaredir?

- A)
- $32\sqrt{3}$
- B)
- $\frac{32\sqrt{3}}{3}$
- C)
- $\frac{32\sqrt{3}}{9}$
-
- D)
- $\frac{16\sqrt{3}}{3}$
- E)
- $\frac{16\sqrt{3}}{9}$



1. x eksen, y eksen ve $2x + 3y - 12 = 0$ doğrusu ile sınırlanan bölgeye çizilebilecek dikdörtgenlerden alanı en büyük olanın alanı kaç br^2 dir?

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

2. Yarıçapı 10 br olan küre içine çizilebilecek maksimum hacimli silindirin yüksekliği kaç br dir?

A) $2\sqrt{3}$ B) $\frac{8\sqrt{3}}{3}$ C) $4\sqrt{3}$
D) $\frac{16\sqrt{3}}{3}$ E) $\frac{20\sqrt{3}}{3}$

3. Yarıçapı 6 br olan küre içine çizilebilecek maksimum hacimli koninin taban yarıçapı kaç br dir?

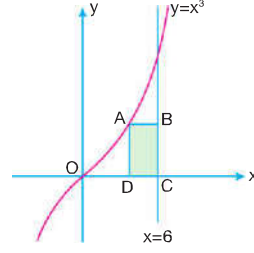
A) $\sqrt{2}$ B) $2\sqrt{2}$ C) 4
D) $4\sqrt{2}$ E) 6

4. Yarıçapı 4 cm ve yüksekliği 8 cm olan dik koni içine r yarıçaplı bir silindir yerleştiriliyor.

Silindirin maksimum hacimli olması için r kaç cm olmalıdır?

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

5.

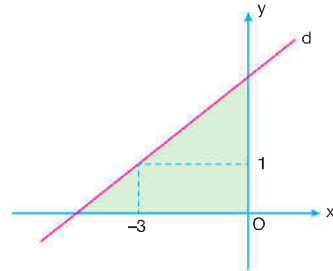


Yukarıdaki şekilde $y = x^3$ eğrisi, $x = 6$ doğrusu ve ABCD dikdörtgeni verilmiştir.

Buna göre, ABCD dikdörtgeninin alanının en büyük olabilmesi için $|DC|$ kaç br olmalıdır?

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

6.



Yukarıdaki şekilde $A(-3, 1)$ noktasından geçen d doğrusunun grafiği verilmiştir.

Buna göre, d doğrusu ile eksenler arasında kalan üçgen-
sel bölgenin alanının minimum olması için, d doğrusunun
denklemleri aşağıdakilerden hangisi olmalıdır?

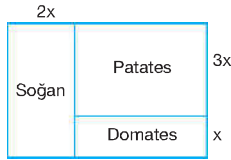
A) $2x - 3y + 9 = 0$ B) $2y - 3x - 11 = 0$
C) $3x - 2y + 7 = 0$ D) $3y - 2x - 9 = 0$
E) $3y - x - 6 = 0$



7. $(-2, 4)$ noktasından geçen, pozitif eğimli bir d doğrusu ile koordinat eksenleri arasında kalan üçgensel bölgenin alanı en az kaç birimkaredir?

A) 12 B) 15 C) 16 D) 18 E) 24

8.



Bir çiftçi, çevresi 120 m olan tarlasını şekildeki gibi dikdörtgen şeklinde üç parçaya ayırıyor.

Buna göre, patates bulunan bölgenin alanı en az kaç m^2 dir?

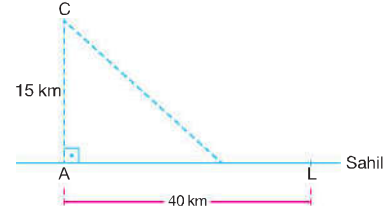
A) 250 B) 300 C) 400 D) 450 E) 500

9. Kenar uzunlukları 4 m ve 8 m olan dikdörtgen biçimindeki kartonun köşelerinden bir kenar uzunluğu x m olan 4 tane kare kesildikten sonra, kalan parça katlanıp yapıştırılarak dikdörtgenler prizması şeklinde bir kutu yapılacaktır.

Buna göre, x in hangi değeri için kutunun hacmi en büyük olur?

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

10.



Sahilden 15 km uzaktaki C noktasında bir kayıкта bulunan bir kişi en kısa sürede A noktasının 40 km uzağındaki bir L noktasına ulaşmak istiyor.

Bu kişinin yürüme hızı 8 km/sa, kayığın hızı 4 km/sa, $|AC| = 15$ km ve $|AL| = 40$ km olduğuna göre, bu kişi A noktasından kaç km uzakta sahile çıkmalıdır?

A) 5 B) 6 C) $5\sqrt{2}$ D) $5\sqrt{3}$ E) $5\sqrt{5}$

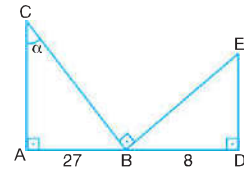
11. $x > 0$ olmak üzere,

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

eğrisinin orijine en yakın noktasının apsisi kaçtır?

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

12.



ABC ve BDE birer dik üçgen

$[AB] \perp [AC]$

$[BE] \perp [BC]$

$[BD] \perp [DE]$

$|AB| = 27$ br, $|BD| = 8$ br, $m(\widehat{ACB}) = \alpha$

Yukarıdaki verilere göre, $|BC| + |BE|$ toplamının en büyük değerini alabilmesi için $\tan \alpha$ kaç olmalıdır?

A) $\frac{8}{27}$ B) $\frac{27}{8}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{3}{2}$ E) $\frac{19}{35}$



1. $f(x) = x^3 + 6x^2 - 9x + 4$

fonksiyonunun konveks olduğu en geniş aralık aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(-\infty, -2)$ B) $(-\infty, 2)$ C) $(-2, 2)$
D) $(-2, \infty)$ E) $(2, \infty)$

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

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

fonksiyonunun konveks olduğu en geniş değer aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

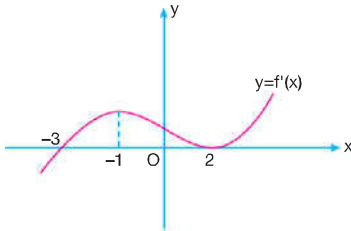
- A) $\emptyset$ B) $(2, \infty)$ C) $[2, \infty)$
D) $(-\infty, 2)$ E) $\mathbb{R}$

3. $f(x) = x^4 - x^3 - n \cdot x^2 + 3x$

fonksiyonunun dönüm noktası olmadığına göre, n nin alabileceği en büyük tam sayı değeri kaçtır?

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

4.

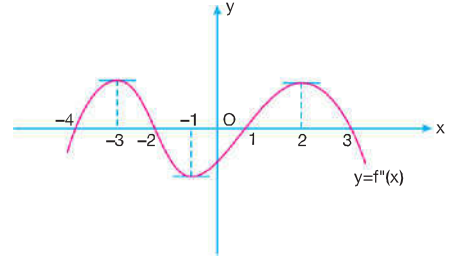


Yukarıdaki şekilde $y = f(x)$ fonksiyonunun birinci türevinin grafiği verilmiştir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) $(-\infty, -3)$ aralığında $f(x)$ azalandır.
B) $(2, \infty)$ aralığında $f(x)$ konvektir.
C) $(-3, 2)$ aralığında $f(x)$ artandır.
D) $(2, \infty)$ aralığında $f(x)$ artandır.
E) $(-1, 2)$ aralığında $f(x)$ konvektir.

5.



Yukarıdaki şekilde $y = f(x)$ fonksiyonunun ikinci türevinin grafiği verilmiştir.

Buna göre, $f(x)$ fonksiyonunun konveks olduğu aralıklardaki farklı x tam sayı değerlerinin toplamı kaçtır?

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

6.

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

fonksiyonunun dönüm noktasının apsisi 2 olduğuna göre, a kaçtır?

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

7.

$$f(x) = \frac{x^3}{3} - 5x + a$$

fonksiyonunun dönüm noktası $y - x + 2 = 0$ doğrusu üzerinde olduğuna göre, a kaçtır?

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

8.

$y = x^3 - 2mx^2 + nx + 3$ eğrisinin dönüm noktası $A(1, -3)$ noktası olduğuna göre, $m \cdot n$ çarpımı kaçtır?

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

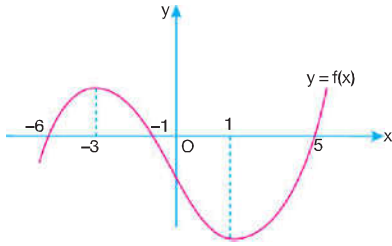


9. $f(x) = x^4 + px^3 + 4x^2 + 5x + 3$

fonksiyonunun iki farklı dönüm noktası olduğuna göre, p nin alabileceği en küçük pozitif tam sayı değeri kaçtır?

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

10.



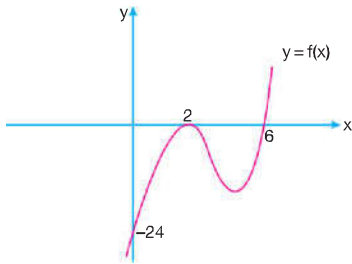
Yukarıdaki şekilde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir. Buna göre,

- I. $f''(3) > 0$
II. $f''(-3) < 0$
III. $f(-5) \cdot f'(-5) \cdot f''(-5) > 0$

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

11.



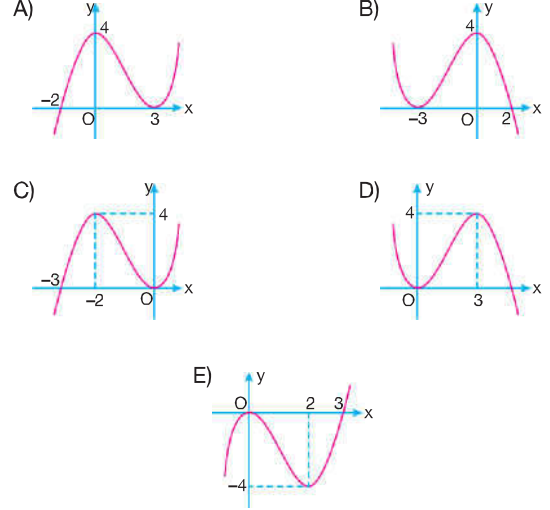
Yukarıdaki şekilde üçüncü dereceden $y = f(x)$ polinom fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre, $f(x)$ fonksiyonunun dönüm noktasının apsisi kaçtır?

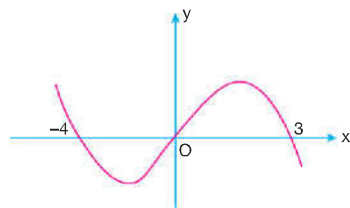
- A) $\frac{10}{3}$ B) 4 C) $\frac{14}{3}$ D) 5 E) $\frac{16}{3}$

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

fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



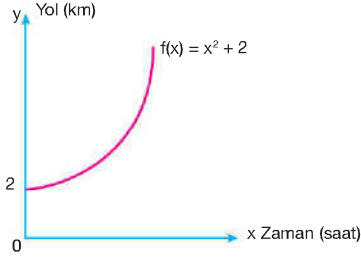
13.



Yukarıda grafiği verilen fonksiyonun denklemi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) $y = (x + 4) \cdot (x - 3)$ B) $y = x^2 \cdot (x + 4)$
C) $y = x \cdot (x + 4)^2$ D) $y = x \cdot (x - 3)^2$
E) $y = x \cdot (x + 4) \cdot (3 - x)$

1. Aşağıda İzmir'den Bodrum'a hareket eden Can'ın aracına ait konum-zaman grafiği verilmiştir.



Can'ın zamana bağlı aldığı yol $f(x) = x^2 + 2$ fonksiyonu ile ifade ediliyor.

Buna göre, Can'ın 2. ve 5. saatler arasındaki ortalama hızı kaç km/sa'tır?

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

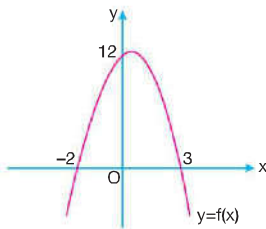
2. $f(x) = x^3 - 2x$ olduğuna göre,

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

limitinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

- 3.



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

Buna göre, $f'(4)$ değeri kaçtır?

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

4. $f(x)$ fonksiyonunun türevinin tüm gerçel sayılardaki değerleri birbirine eşittir.

$f(6) = 13$ ve $f(9) = 22$ olduğuna göre, $f'(1)$ değeri kaçtır?

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

5. $f(x) = x \cdot (x+1) + (x+1) \cdot (x+2) + \dots + (x+9) \cdot (x+10)$

olduğuna göre, $f'(1)$ değeri kaçtır?

- A) 90 B) 95 C) 100 D) 105 E) 120

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

$$f(x) = \begin{cases} 3x^2 - 5x, & x \geq 1 \\ x^3 - 2x, & x < 1 \end{cases}$$

fonksiyonu veriliyor.

Buna göre, $f(x)$ fonksiyonu ile ilgili

- I. $x = 1$ apsisli noktada fonksiyon türevlidir.
II. $\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x)$ olduğundan $x = 1$ apsisli noktada fonksiyon türevsizdir.
III. $f'(2) + f(-2) = 3$ tür.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

7. Gerçek sayılar kümesinde tanımlı f ve g fonksiyonları için

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

$$g(x) = x - 2a$$

$$f'(0) = 22$$

olduğuna göre, a kaçtır?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 6 E) 8

8. $f^{-1}(3x^2 + 6x + 1) = g(3x - 2)$

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

- A) 3 B) 5 C) 6 D) 10 E) 15

9. Bir dikdörtgenin en ve boy uzunluklarının zamana bağlı değişimi sırasıyla $E(t)$ ve $B(t)$ fonksiyonları ile tanımlanmıştır.

$$E(2) = 10, E'(2) = -1$$

$$B(2) = 6, B'(2) = 2$$

olmak üzere,

K: Dikdörtgenin alanının $t = 2$ anındaki anlık değişim oranı,

C: Dikdörtgenin çevresinin $t = 2$ anındaki anlık değişim oranı, olarak tanımlanıyor.

Buna göre, $K + C$ toplamı kaçtır?

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

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

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

fonksiyonu veriliyor.

Buna göre,

I. $f'(2) = 4$

II. $f'(0) = 1$

III. $f'(1) = -1$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

11. Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı bir f fonksiyonu

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

biçiminde veriliyor.

Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve sürekli bir g fonksiyonu için

$$g'(x) \neq 0 \text{ dır.}$$

Buna göre,

$$(g \circ f)'(x) = 0$$

eşitliğini sağlayan x değerlerinin çarpımı kaçtır?

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



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

$$f(x) = (x-1) \cdot (x-2) \cdot (x-3) \cdot \dots \cdot (x-20)$$

olduğuna göre, $f'(20)$ değeri kaçtır?

- A) $-20!$ B) $-19!$ C) 0 D) $19!$ E) $20!$

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

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

fonksiyonu veriliyor.

$$g(1) = 1, \quad g'(1) = -1$$

olduğuna göre, $f'(1)$ değeri kaçtır?

- A) -6 B) -3 C) 0 D) 6 E) 12

3. a bir gerçel sayı olmak üzere, gerçel sayılar kümesinin birer alt kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilir f ve g fonksiyonları için

$$3 \cdot f(ax) = g(a \cdot x^a) - 4x^2 + 5x$$

eşitliği sağlanmaktadır.

$$f'(a) = g'(a) = -\frac{4}{3}$$

olduğuna göre, a kaçtır?

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

4. $f(x) = x^3 - (m-3) \cdot x^2 - 4mx + 3$

fonksiyonu veriliyor.

$f'(x)$ türev fonksiyonunun bir çarpanı $x+1$ olduğuna göre, m kaçtır?

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

5. Bir firmada satılan birim ürün sayısı x olmak üzere, gelir fonksiyonu $G(x)$, gider fonksiyonu $M(x)$ ve kâr fonksiyonu $K(x)$ olarak tanımlanıyor.

$$K(x) = G(x) - M(x) \text{ dir.}$$

Giderin değişim oranı (Marjinal gider)

$$\frac{dM(x)}{dx} = M'(x)$$

Gelirin değişim oranı (Marjinal gelir)

$$\frac{dG(x)}{dx} = G'(x)$$

Kârın değişim oranı (Marjinal kâr)

$$\frac{dK(x)}{dx} = K'(x) \text{ ile bulunur.}$$

$x > 6$ olmak üzere, bir firma x birim ürettiği üründen toplam giderini

$$M(x) = x^2 + 4x + 12$$

biçiminde hesaplıyor. Ayrıca x birim ürünün fiyatı

$$G(x) = 2x^2$$

olduğunda malın tümü satılıyor.

Buna göre, 10 birim ürün satıldığında elde edilen marjinal kâr kaçtır?

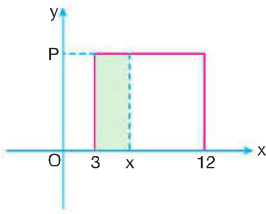
- A) 12 B) 16 C) 20 D) 24 E) 38

6. $f_1(x) = x + 2$
 $f_2(x) = 2x + 3$
 $f_3(x) = 3x + 4$
 $\vdots$
 $f_{10}(x) = 10x + 11$

olduğuna göre, $(f_1 \circ f_2 \circ f_3 \circ \dots \circ f_{10})'(x)$ değeri kaçtır?

- A) 1 B) 10 C) 11 D) 10! E) 11!

7.



P bir pozitif gerçel sayı ve $x \in (3, 12)$ olmak üzere,

$f: x \rightarrow$ Taralı bölgenin alanı

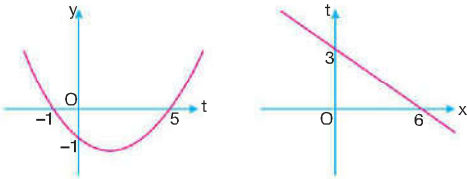
biçiminde tanımlanan $f(x)$ fonksiyonu için

$$f'(6) + f(8) = 48$$

olduğuna göre, P kaçtır?

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

8.



Yukarıdaki şekillerde verilen grafikler ikinci ve birinci dereceden polinom fonksiyonlarına aittir.

Buna göre, $\frac{dy}{dx}$ ifadesinin $x = -18$ için değeri kaçtır?

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

9. Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilir bir f fonksiyonu için

$$g(x) = f(x \cdot f(x)) \text{ ve } f'(0) = f(0) = 7$$

olduğuna göre, $g'(0)$ değeri kaçtır?

- A) 42 B) 49 C) 50 D) 52 E) 56

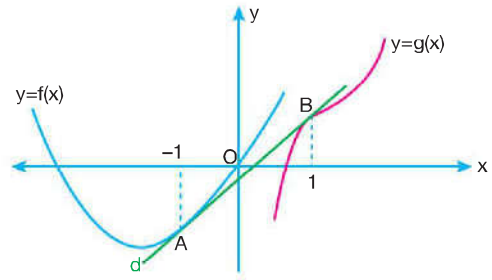
10.

$$f(x) = \begin{cases} 5 - 2x, & x < 2 \\ x^2 + 1, & x \geq 2 \end{cases}$$

olduğuna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) $f'(0) = -2$ B) $f'(2^+) = 4$ C) $f'(3) = 6$
D) $f'(2) = 4$ E) $f'(-1) = -2$

11. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, $f(x) = x^2 + mx$ fonksiyonunun grafiği ile $g(x) = x^3 - x + n$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

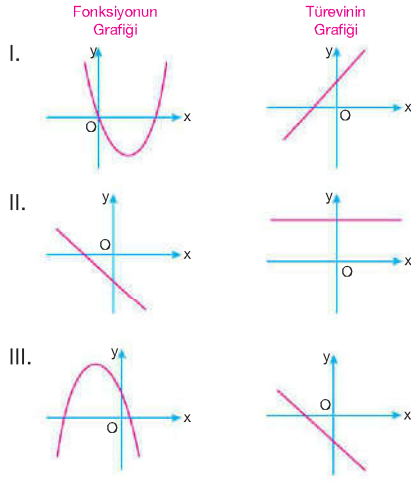


d doğrusu $f(x)$ fonksiyonunun grafiğine apsisi -1 olan A noktasında, $g(x)$ fonksiyonunun grafiğine apsisi 1 olan B noktasında teğettir.

Buna göre, $m - n$ farkı kaçtır?

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

1.

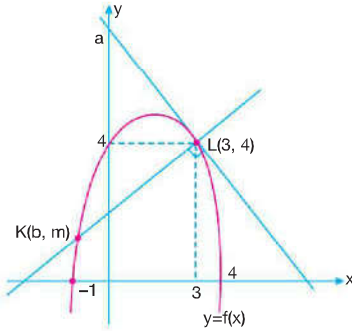


Yukarıdaki şekillerde bazı fonksiyonların grafikleri ile bu fonksiyonların türevleri olan fonksiyonların grafikleri verilmiştir.

Buna göre, bu eşleştirmelerden hangileri doğru olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

2.



Yukarıdaki şekilde $y = f(x)$ fonksiyonu ile bu fonksiyonun $L(3, 4)$ noktasındaki teğet ve normal doğrularının grafikleri verilmiştir.

Buna göre, $a + b$ toplamı kaçtır?

- A) $\frac{35}{3}$ B) $\frac{37}{3}$ C) $\frac{38}{3}$ D) $\frac{40}{3}$ E) $\frac{41}{3}$

3.

$$f(x) = (x^2 - 2x + a) \cdot (x + b)$$

fonksiyonu veriliyor.

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x) - f(3)}{x - 3} = 32$$

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{f'(x) - f'(-1)}{x + 1} = -4$$

olduğuna göre, $a \cdot b$ çarpımı kaçtır?

- A) 8 B) 9 C) 12 D) 15 E) 18

4.

$$P(x) = x^{15} - x^{10} + 3x^3 + 7x - 2$$

polinomunun $x - 1$ ile bölümünden elde edilen bölüm polinomu $Q(x)$ olduğuna göre, $Q(x)$ polinomunun katsayıları toplamı kaçtır?

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

5.

$f(x) = x^3 - 12x + 4$ eğrisinin $y = 5$ doğrusuna paralel olan teğetlerinin eğriye teğet olduğu noktaların ordinatlarının toplamı kaçtır?

- A) 4 B) 6 C) 8 D) 10 E) 12

6. $f(x) = |3x^2 - (m+1)x + 12|$

fonksiyonu tüm x gerçekte sayıları için türevlenebilir olduğuna göre, m nin alabileceği kaç farklı tam sayı değeri vardır?

- A) 21 B) 23 C) 25 D) 27 E) 29

7. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ tanımlı

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

fonksiyonuna $x = 3$ apsisli noktasında teğet olan doğru $(-1, 4)$ ve $(2, 7)$ noktalarından geçtiğine göre, a kaçtır?

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

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

parabolüne orijinden çizilen teğetler birbirine dik olduğuna göre, a kaçtır?

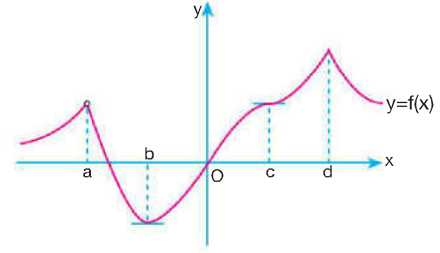
- A) 11,5 B) 12 C) 12,5 D) 13 E) 13,5

9. $f(x) = x^3 + ax + b$

fonksiyonunun ekstremum noktalarından biri $(2, 4)$ noktası olduğuna göre, diğer ekstremum noktasının koordinatlarının toplamı kaçtır?

- A) -34 B) -17 C) 0 D) 17 E) 34

10. Aşağıda $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre, $f(x)$ fonksiyonu için

- I. $x = a$ apsisli nokta bir ekstremum noktası değildir.
- II. $x = b$ apsisli nokta bir ekstremum noktasıdır.
- III. $x = c$ apsisli noktadaki teğetin eğimi 0 olduğundan bu nokta bir ekstremum noktasıdır.
- IV. $x = d$ apsisli noktada türev olmadığından bu nokta ekstremum noktası değildir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

11. Gerçek sayılar kümesinde tanımlanan

$$f(x) = 2x^3 + 7x + 1$$

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

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

fonksiyonlarından hangileri birebirdir?

- A) $f(x)$ B) $g(x)$ C) $f(x)$ ve $g(x)$
D) $f(x)$ ve $h(x)$ E) $f(x)$, $g(x)$ ve $h(x)$

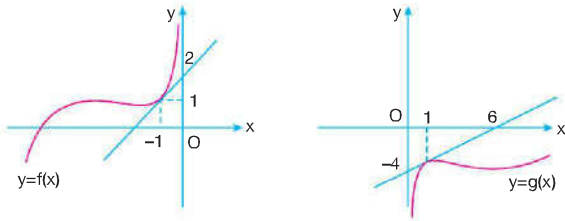
1. $y = x^2 + ax + b$ parabolüne $x = 1$ noktasında teğet olan doğru $y = x + 1$ doğrusu olduğuna göre, $a^2 + b^2$ ifadesinin değeri kaçtır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 5 E) 12

2. $f(x) = x^2 + 2x + 28$ parabolüne dışındaki $(-1, 2)$ noktasından çizilen teğetlerin değme noktalarının apsilerinin toplamı kaçtır?

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

3.

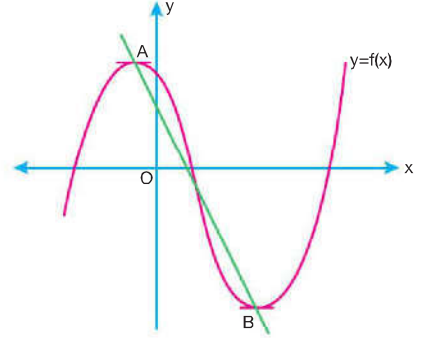


Yukarıdaki şekillerde $y = f(x)$ ve $y = g(x)$ fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.

Buna göre, $(g \circ f)(x)$ eğrisine $x = -1$ apsisli noktadan çizilen teğetin denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $2x - 3y + 8 = 0$ B) $3x - 2y + 8 = 0$
C) $3y - 2x + 8 = 0$ D) $2y - 3x + 8 = 0$
E) $2x + 3y + 8 = 0$

4. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde $f(x) = x^3 - 3x^2 - 9x + 2$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

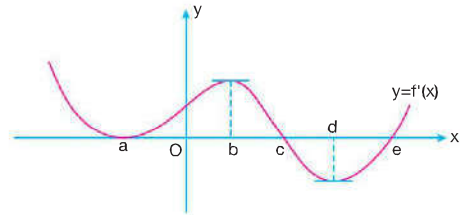


A ve B noktalarından çizilen teğetler x eksenine paraleldir.

Buna göre, A ve B noktalarından geçen doğrunun eğimi kaçtır?

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

5.



Yukarıdaki şekilde $y = f'(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) $f(x)$ fonksiyonunun $x = a$ için bir yerel maksimumu vardır.
B) $f(x)$ fonksiyonunun $x = c$ için bir yerel minimumu vardır.
C) $f(x)$ fonksiyonunun $x = e$ için bir yerel maksimumu vardır.
D) $f'(x)$ fonksiyonunun $x = d$ için yerel minimumu vardır.
E) $f(b) > f(c)$ dir.

6. Bir kimyasal tepkime sırasında, tepkimenin gerçekleştiği kabın sıcaklığının zamana göre değişimi

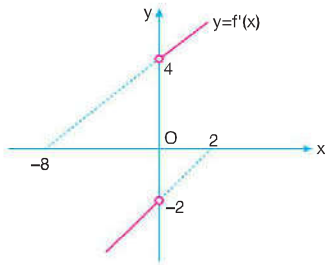
$$T(t) = 2t^3 - 33t^2 + 144t + 15$$

fonksiyonu ile ölçülebiliyor.

Buna göre, kabın sıcaklığındaki değişim ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) $1 < t < 2$ aralığında kap ısınmaktadır.
 B) $4 < t < 6$ aralığında kap soğumaktadır.
 C) $6 < t < 7$ aralığında kap soğumaktadır.
 D) $9 < t < 10$ aralığında kap ısınmaktadır.
 E) $11 < t < 12$ aralığında kap soğumaktadır.

7.



Yukarıdaki şekilde, gerçekte sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve sürekli bir f fonksiyonunun türevinin grafiği verilmiştir.

Buna göre,

- I. $f(-6) > f(-4)$ tür.
 II. f fonksiyonunun $x = 0$ noktasında yerel minimum vardır.
 III. İkinci türev fonksiyonu $x = 0$ noktasında tanımlı değildir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

8. $y = x^2$ parabolünün üzerindeki $A\left(\frac{6}{5}, \frac{36}{25}\right)$ noktasından çizilen teğetin üzerinde, $|AB| = 26$ br olacak şekilde bir B noktası alınıyor.

Buna göre, B noktası ile A noktasının ordinatları farkının mutlak değeri kaçtır?

- A) 5 B) 10 C) 12 D) 13 E) 24

9. Baş katsayısı 1 olan üçüncü dereceden gerçekte katsayılı bir $P(x)$ polinom fonksiyonunun köklerinden ikisi 3 ve -2 dir.

$P(x)$ polinomunun $x = 2$ için bir yerel ekstremumu olduğuna göre, üçüncü kökü kaçtır?

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

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

parabolüne x eksenini kestiği noktalardan çizilen teğetler birbirine dik olduğuna göre, a kaçtır?

- A) 11,5 B) 12 C) 12,5 D) 13 E) 13,5

1. $f(x) = x \cdot |x - 4|$

fonksiyonunun yerel ekstremum noktalarının apsilerinin toplamı a , ordinatlarının toplamı b olduğuna göre, $a - b$ farkı kaçtır?

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

2. $P(x) = x^3 - 3x + a$ fonksiyonunun belirttiği eğri ile $y = 5$ doğrusu üç farklı noktada kesiştiğine göre, a nın en geniş değer aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) (3, 7) B) (3, 9) C) (3, 12)
D) (1, 5) E) (2, 8)

3. $x^2 + (a^3 - 12a)x + 8 = 0$

denkleminin kökleri x_1 ve x_2 olmak üzere, $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}$ toplamının maksimum olmasını sağlayan a değeri kaçtır?

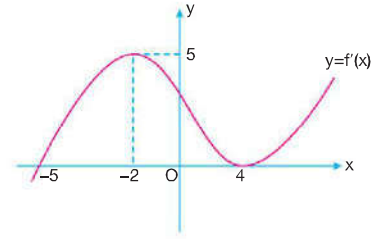
- A) -2 B) -1 C) 0 D) 1 E) 2

4. Bir karenin her bir kenarının uzunluğu 2 m/sn oranıyla artmaktadır.

Karenin her bir kenarının uzunluğu 12 m olduğunda alanı hangi oranda artar?

- A) $12 \text{ m}^2/\text{sn}^2$ B) $18 \text{ m}^2/\text{sn}^2$ C) $24 \text{ m}^2/\text{sn}^2$
D) $48 \text{ m}^2/\text{sn}^2$ E) $72 \text{ m}^2/\text{sn}^2$

5.

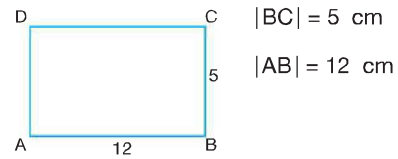


Yukarıdaki şekilde $y = f'(x)$ polinom fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre, $y = f(x)$ fonksiyonu için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) $x > 4$ için $f''(x) > 0$ dir.
B) $f''(-2) = 0$ dir.
C) $(4, f(4))$ yerel maksimum noktasıdır.
D) $(-2, 4)$ aralığında artandır.
E) $(-5, f(-5))$ yerel minimum noktasıdır.

6.



Bir dikdörtgenin boyu saniyede 4 cm artarken, eni saniyede 2 cm azalmaktadır.

Bu dikdörtgenin kenar uzunlukları yukarıdaki gibi olduğu anda köşegen uzunluğu hangi oranda artar?

- A) 2 cm/sn B) $\frac{36}{13} \text{ cm/sn}$ C) $\frac{37}{13} \text{ cm/sn}$
D) $\frac{38}{13} \text{ cm/sn}$ E) 3 cm/sn

7. $f(x) = x^3 - 12x + 27$ fonksiyonuyla ilgili olarak

- I. $(-2, 2)$ aralığında artandır.
- II. $x = -2$ yerel maksimum noktasıdır.
- III. $(0, \infty)$ aralığında dış bükeydir (konvektir).

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

8. a ve b birer gerçekte sayı olmak üzere,

$$y = ax^2 + bx + 1$$

parabolüne $(-1, 3)$ noktasında teğet olan doğru $(1, 1)$ noktasından geçmektedir.

Buna göre, $a \cdot b$ çarpımı kaçtır?

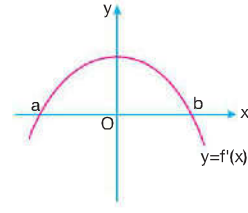
- A) 3
- B) 6
- C) 9
- D) 12
- E) 15

9. Dik koordinat düzleminde, iki köşesi x ekseninde diğeri iki köşesi $y = 48 - x^2$ parabolü üzerinde bulunan ve bu parabol ile x ekseninde kalan dikdörtgenler çiziliyor.

Buna göre, en büyük alana sahip dikdörtgenin çevresi kaç birimdir?

- A) 48
- B) 60
- C) 72
- D) 80
- E) 96

10.



Gerçek sayılar kümesinde tanımlı bir f fonksiyonunun türevinin grafiği yukarıdaki parabol eğrisidir.

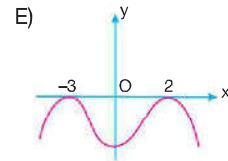
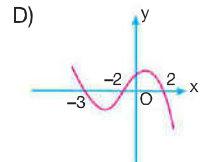
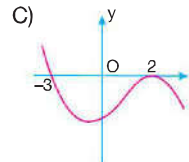
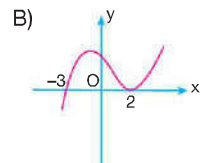
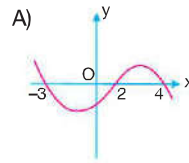
Buna göre, f fonksiyonuyla ilgili olarak verilen,

- I. $f(0) > 0$
- II. (a, b) aralığında artandır.
- III. $f(a)$ bir yerel minimum değeridir.

İfadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

11. $f(x) = -(x+3) \cdot (x-2)^2$ fonksiyonunun grafiği aşağıdaki-lerden hangisidir?



1. $f(x)$ fonksiyonu her x gerçık sayısı için pozitif değler almaktadır.

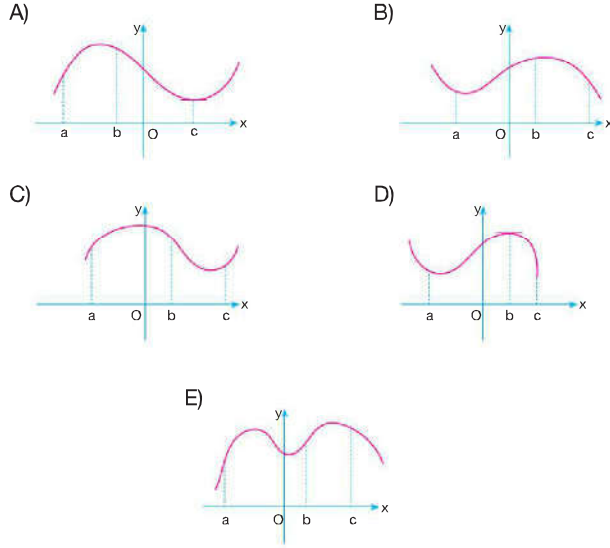
$a < b < c$ olmak üzere,

$$f'(a) > 0$$

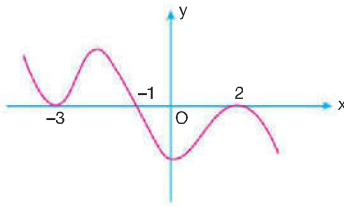
$$f'(b) < 0$$

$$f'(c) > 0$$

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



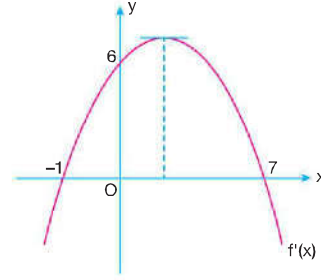
2.



Yukarıdaki eğri aşağıdaki fonksiyonlardan hangisine ait olabilir?

- A) $y = (x + 3) \cdot (x + 1) \cdot (x - 2)$
 B) $y = (x + 3) \cdot (x + 1) \cdot (x - 2)^2$
 C) $y = (x + 3)^2 \cdot (x + 1) \cdot (x - 2)$
 D) $y = -(x + 3)^2 \cdot (x + 1) \cdot (x - 2)^2$
 E) $y = (x + 3)^2 \cdot (x + 1)^2 \cdot (x - 2)^2$

3.



Yukarıdaki şekilde türevinin grafiğı verilen f fonksiyonu için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) $x = 7$ için yerel maksimumu vardır.
 B) $x = -1$ için yerel minimumu vardır.
 C) f fonksiyonu $(-1, 7)$ aralığında artandır.
 D) $x = 3$ bir dönüm (büküm) noktası vardır.
 E) f fonksiyonunun $(7, \infty)$ aralığındaki teğetleri eğrinin altındadır.

4.

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - 4x + 1, & 0 \leq x < 6 \\ x^2 + 4x + 1, & -6 < x < 0 \end{cases}$$

fonksiyonunun $(-6, 6)$ aralığında alabileceğı en küçük değeri kaçtır?

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

5.

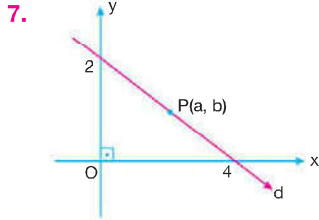
Uzunluğı 36 cm olan bir tel iki parçaya ayrılıyor.

Bu parçalardan birinin 3 katı ile kalan parçanın çarpımı en çok kaç cm^2 olur?

- A) 996 B) 972 C) 676
 D) 512 E) 486

6. $y = x^2 - 3$ parabolü ile $y = 5 - 2x$ doğrusu arasında kalan sınırlı bölgenin sınırları üzerindeki (x, y) noktaları için $x^2 + y^2$ ifadesinin alabileceği en büyük değer kaçtır?

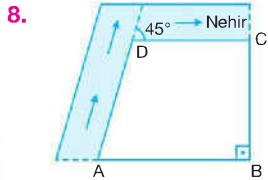
A) 183 B) 184 C) 185 D) 186 E) 187



Şekildeki analitik düzlemde d doğrusu ve üzerindeki $P(a, b)$ noktası veriliyor.

d doğrusu eksenleri $(0, 2)$ ve $(4, 0)$ noktalarında kesiştiğine göre, $a.b$ çarpımının alabileceği en büyük değer kaçtır?

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

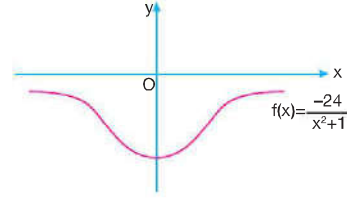


Şekilde görüldüğü gibi nehir 45° lik bir dönme yaparak akmaktadır. 135 m uzunluğundaki bir çit ile, iki kenarı nehre dayalı olan dik yamuk şeklinde bir bahçe yapılacaktır.

Bahçenin alanının en büyük olması için $|AB|$ kaç metre olmalıdır?

A) 60 B) 75 C) 80 D) 85 E) 90

9.



Şekilde $f(x) = -\frac{24}{x^2 + 1}$ fonksiyonuna ait eğri verilmiştir.

Buna göre, iki köşesi $f(x)$ e ait eğri üzerinde, diğer iki köşesi x ekseninde bulunan en büyük alanlı dik-dörtgenin alanı kaç birimkaredir?

A) 36 B) 32 C) 24 D) 20 E) 18

10. Çevresi 20 cm olan bir ikizkenar üçgen, tabanı etrafında 360° döndürülerek bir katı cisim oluşturuluyor.

Oluşan bu katı cismin hacminin en büyük olabilmesi için taban uzunluğu kaç cm olmalıdır?

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

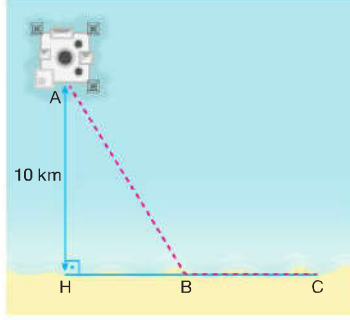
11. $|AD| = 18$ cm ABCD dikdörtgen

A köşesi katlanarak $[DC]$ kenarı üzerinde hareketli bir E noktasına getiriliyor.

Bu katlamada yine $[AD]$ kenarı üzerinde hareketli bir nokta F ise oluşan FDE üçgeninin alanı en çok kaç cm^2 olur?

A) $18\sqrt{3}$ B) $16\sqrt{3}$ C) $15\sqrt{3}$
D) $12\sqrt{3}$ E) $10\sqrt{3}$

1.



Şekildeki gibi karadan 10 km uzaklıktaki doğal gaz platformundan çıkarılan doğal gaz, borularla A noktasından C noktasına taşınacaktır.

H ile C arası mesafe 16 km olup doğal gaz boruları B ile C arasında karadan, A ile B arasında ise su altından döşenecektir. Su altından döşenen borunun kilometre fiyatı, karadan döşenen borunun kilometre fiyatının iki katıdır.

Buna göre, maliyeti en aza indirmek için B noktası H noktasından kaç km uzaklıkta seçilmelidir?

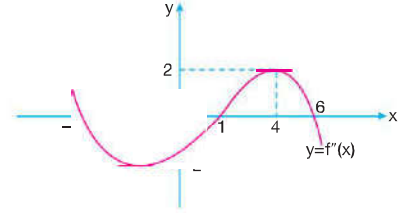
- A) $6\sqrt{3}$ B) $\frac{10\sqrt{3}}{3}$ C) $8\sqrt{3}$
D) $\frac{20}{\sqrt{3}}$ E) 13

2. Alanı 144 cm^2 olan kare şeklindeki bir kartonun köşelerinden eşit alanlı kareler kesilerek geriye kalan parçadan üstü açık bir kare prizma yapılıyor.

Buna göre, bu kare prizmanın hacmi en çok kaç cm^3 olur?

- A) 96 B) 104 C) 112 D) 120 E) 128

3.



Yukarıdaki şekilde $y = f''(x)$ polinom fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

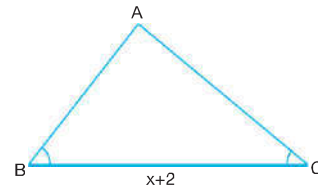
Buna göre,

- I. $f'(0) < f'(-1)$
II. $f'(x)$ fonksiyonu (1,6) aralığında artandır.
III. $x = 1$ apsisli noktada $f'(x)$ fonksiyonunun yerel minimumu vardır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

4.



ABC üçgeninde, $|AB| = 8 - x \text{ cm}$, $|BC| = x + 2 \text{ cm}$

olduğuna göre, ABC üçgeninin alanı en çok kaç cm^2 dir?

- A) $\frac{11}{2}$ B) $\frac{23}{4}$ C) 6 D) $\frac{25}{4}$ E) $\frac{13}{2}$

5. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ tanımlı,

$$f(x) = \begin{cases} (x+2)^3, & x < 0 \\ 2(x-2)^2, & 0 \leq x < 3 \\ x^2 - 2x - 1, & 3 \leq x \end{cases}$$

fonksiyonu veriliyor.

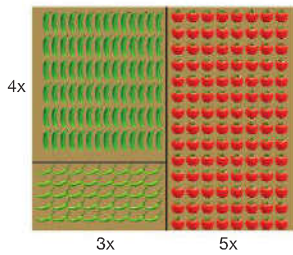
Buna göre; $f(x)$ fonksiyonu ile ilgili,

- I. $x = -2$ apsisli nokta ekstremum noktadır.
- II. $x = 0$ apsisli noktada türev yoktur ama bu nokta bir ekstremum noktadır.
- III. $x = 3$ apsisli noktada türev vardır ve bu nokta ekstremum nokta değildir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

6.



Dikdörtgen şeklindeki bir tarlaya yukarıdaki modele uygun olacak şekilde domates, salatalık ve biber ekilmiştir.

Bu tarlanın çevresi 160 m olduğuna göre, biber ekili alan en çok kaç m^2 dir?

- A) 200 B) 300 C) 400
D) 600 E) 1000

7. İki yaşında oğlu olan İnci Hanım, oğlunun oyun oynarken evdeki tehlikelerden uzak olması için evinin salonuna şekildeki gibi bir tarafı salonun duvarından oluşacak biçimde plastik çitlerle dikdörtgen şeklinde bir oyun alanı yapmıştır.

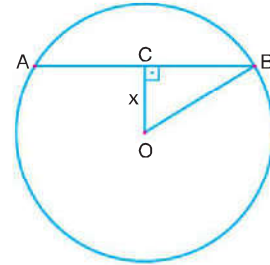


İnci Hanım, bu iş için 12 m uzunluğunda plastik çit kullanmıştır.

Salonun alanı $34 m^2$ olduğuna göre, oyun alanı, dışındaki alan en az kaç m^2 olur?

- A) 22 B) 20 C) 18 D) 16 E) 12

8.



Şekildeki O merkezli $[OB]$ yarıçaplı dairenin AB kirişinin uzunluğu 24 cm dir.

Buna göre,

- I. $\lim_{x \rightarrow 0} |OB| = 12$ olur.
- II. Dairenin alanı en az $144\pi cm^2$ olur.
- III. Dairenin çevresi en fazla 24 cm olur.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

İNTEGRAL

Riemann Kavramı ve Bölüntü

➤ $[a, b]$, $a = x_0, x_1, x_2, \dots, x_{n-1}, x_n = b$ noktalarıyla n parçaya bölündüğünde elde edilen $P = \{x_0, x_1, \dots, x_n\}$ kümesine $[a, b]$ nın bir bölüntüsü denir. Bu n parça birbirine eşit uzunlukta ise p bölüntüsüne **düzgün bölüntü** denir.

➤ Bu düzgün bölüntüde $[a, x_1], [x_1, x_2], \dots, [x_{n-1}, b]$ kapalı aralıklarının her birinin uzunluğu

$$\Delta x = x_k - x_{k-1} = \frac{b-a}{n} \text{ dir. } (k \in \{1, 2, \dots, n\})$$

f fonksiyonu $[a, b]$ aralığında pozitif tanımlı ve sürekli bir fonksiyon, $A = \{x_0, x_1, x_2, \dots, x_n\}$ kümesi $[a, b]$ aralığının düzgün bölüntüsü olsun.

$f_k, f(x)$ fonksiyonunun $[x_{k-1}, x_k]$ aralığındaki en küçük değeri olmak üzere,

$$f_1 \cdot \Delta x + f_2 \cdot \Delta x + \dots + f_n \cdot \Delta x = \sum_{k=1}^n f_k \cdot \Delta x$$

toplamına **Riemann alt toplamı** denir.

➤ $F_k, f(x)$ fonksiyonunun $[x_{k-1}, x_k]$ aralığındaki en büyük değeri olmak üzere,

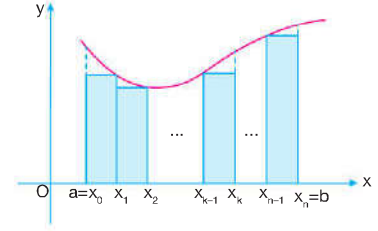
$$F_1 \cdot \Delta x + F_2 \cdot \Delta x + \dots + F_n \cdot \Delta x = \sum_{k=1}^n F_k \cdot \Delta x$$

toplamına **Riemann üst toplamı** denir.

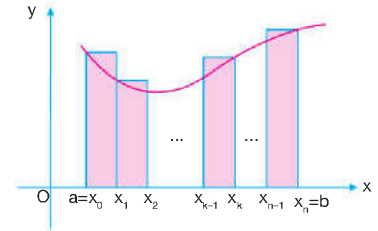
➤ $f(z_k), f(x)$ fonksiyonunun $[x_{k-1}, x_k]$ aralığındaki herhangi bir değeri iken, $(x_{k-1} \leq z_k \leq x_k)$

$$f(z_1) \cdot \Delta x + f(z_2) \cdot \Delta x + \dots + f(z_n) \cdot \Delta x = \sum_{k=1}^n f(z_k) \cdot \Delta x$$

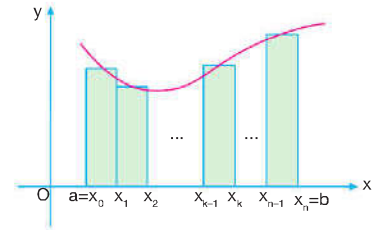
toplamına ise **Riemann toplamı** denir.



Riemann alt toplamı



Riemann üst toplamı



Riemann toplamı

Riemann alt ve üst toplamında $[a, b]$ aralığını n eşit parçaya bölmüştük. n değeri arttıkça eğrinin altında kalan alan gerçek değerine daha da yaklaşır.

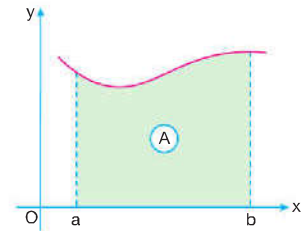
O halde $n \rightarrow \infty$ için bu toplamaların limiti alındığında alanın gerçek değerine ulaşılır.

$$\sum_{k=1}^n f_k \cdot \Delta x \leq \sum_{k=1}^n f(z_k) \cdot \Delta x \leq \sum_{k=1}^n F_k \cdot \Delta x$$

eşitsizliğinde $n \rightarrow \infty$ için her tarafın limiti alınırsa,

$$\lim_{n \rightarrow \infty} f_k \cdot \Delta x = \lim_{n \rightarrow \infty} F_k \cdot \Delta x = A \text{ olduğundan,}$$

$$A \leq \lim_{n \rightarrow \infty} f(z_k) \cdot \Delta x \leq A \Rightarrow \lim_{n \rightarrow \infty} f(z_k) \cdot \Delta x = A \text{ olur.}$$



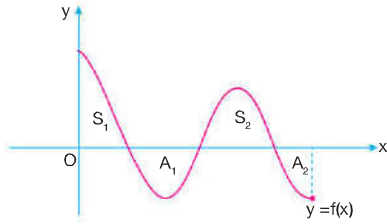
İNTEGRAL

Bir Fonksiyonun Grafiği ile x Ekseninde Arasında Kalan Sınırlı Bölgenin Alanı

$[a, b]$ aralığında tanımlı, (a, b) aralığında sürekli olan $f(x)$ fonksiyonu, hem pozitif hem de negatif değerler alıyorsa Riemann alt veya üst toplamı artık alanı ifade edemez.

$[a, b]$ aralığında $f(x)$ fonksiyonunun grafiği ile x ekseninde arasında kalan alanın gerçek değeri, pozitif bölgelerin Riemann toplamından, negatif bölgelerin Riemann toplamı çıkarılarak bulunur.

Buna göre, bu alan değerine **net alan** denir.



Şekildeki S_1 , S_2 , A_1 ve A_2 bölgeleri Riemann toplamlarını ifade ettiğine göre $f(x)$ fonksiyonunun x ekseninde arasında kalan alan;

$$S_1 - A_1 + S_2 - A_2$$

şeklinde bulunur.

Belirli İntegral

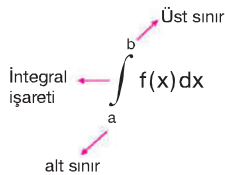
$[a, b]$ aralığında pozitif tanımlı ve sürekli olan $f(x)$ fonksiyonunun grafiği ile x ekseninde arasında kalan alanı, Riemann alt veya üst toplamı ile

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n f(z_k) \cdot \Delta x$$

olarak ifade etmiştik.

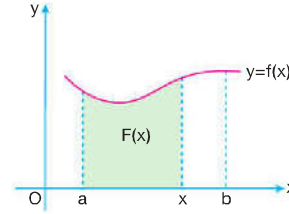
Bu limit değeri, $\int_a^b f(x) dx$ ile de gösterilebilir.

Bu gösterime $f(x)$ fonksiyonunun a dan b ye **belirli integrali** denir.



İntegralin I. Temel Teoremi

$[a, b]$ aralığında sürekli ve pozitif bir $y = f(x)$ fonksiyonu için $x \in [a, b]$ iken $[a, x]$ aralığında $y = f(x)$ fonksiyonu ile x ekseninde arasında kalan alan $F(x)$ şeklinde tanımlanmış olsun.



$$\int_a^x f(t) dt = F(x), \quad a \leq x \leq b$$

Bu eşitliğin türevi alınır,

$$\frac{d}{dx} \int_a^x f(t) dt = \frac{d}{dx} F(x) \Rightarrow f(x) = F'(x)$$

bulunur. Bu ifadeye, **integralin I. temel teoremi** denir. $F(x)$ fonksiyonunun türevi alınırken sabit terimlerin türevleri sıfır olduğundan $F(x) + c$ şeklindeki fonksiyonların türevi yine $f(x)$ tir.

$$(F(x) + c)' = f(x) \Rightarrow \int f(x) dx = F(x) + c$$

olur. Burada $c \in \mathbb{R}$ sayısına **integral sabiti** denir.

$F(x)$ her noktada türevlenebilen bir fonksiyon olmak üzere, $F'(x) = f(x)$ ise

$$\int_a^b f(x) dx = F(x) \Big|_a^b = F(b) - F(a) \text{ dir.}$$

Belirsiz İntegral Kavramı

c bir sabit olmak üzere,

$y = f(x)$ fonksiyonu için $F'(x) = f(x)$ oluyorsa $F(x) + c$ fonksiyonuna $y = f(x)$ fonksiyonunun **belirsiz integrali** denir ve

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

şeklinde gösterilir. Buradaki c sayısına integral sabiti, $f(x)$ e integrant ve dx diferansiyelindeki x e de **integral değişkeni** adı verilir.

İNTEGRAL

Belirli İntegral İle İlgili Özellikler

$f(x)$, $[a, b]$ aralığında sürekli bir fonksiyon olmak üzere,

$$\int_a^a f(x) dx = 0$$

$$\int_a^b f(x) dx = - \int_b^a f(x) dx \text{ olur.}$$

$f(x)$, $[a, b]$ aralığında sürekli bir fonksiyon ve $c \in [a, b]$ olmak üzere,

$$\int_a^b f(x) dx = \int_a^c f(x) dx + \int_c^b f(x) dx \text{ tir.}$$

$f(x)$, $[a, b]$ aralığında sürekli bir fonksiyon ve c bir gerçektek sayı olmak üzere,

$$\int_a^b c \cdot f(x) dx = c \cdot \int_a^b f(x) dx \text{ tir.}$$

$f(x)$ ve $g(x)$, $[a, b]$ aralığında sürekli fonksiyonlar olmak üzere,

$$\int_a^b [f(x) \mp g(x)] dx = \int_a^b f(x) dx \mp \int_a^b g(x) dx \text{ tir.}$$

Temel İntegral Alma Kuralları

c bir gerçektek sayı olmak üzere,

$$\int 0 dx = c$$

$$\int a dx = ax + c$$

$$\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + c \text{ dir.}$$

$f(x)$ ve $g(x)$ sürekli fonksiyonlar ve k bir gerçektek sayı olmak üzere,

$$\int k \cdot f(x) dx = k \cdot \int f(x) dx$$

$$\int [f(x) \mp g(x)] dx = \int f(x) dx \mp \int g(x) dx \text{ tir.}$$

İntegral – Türev İlişkisi

$$\frac{d}{dx} \int f(x) dx = f(x)$$

$$\int d(f(x)) = f(x) + c$$

$$\int f'(x) dx = f(x) + c \text{ dir.}$$

Değişken Değiştirme Yöntemi

İntegralini kolay hesaplayamadığımız fonksiyonlarda uygun bir değişken değiştirme yaparak, fonksiyonu integrali alınabilecek bir fonksiyona dönüştürürüz.

$$\int f(g(x)) \cdot g'(x) dx \text{ integralinde,}$$

$u = g(x)$ şeklinde bir değişken değiştirme yapılarak $du = g'(x) dx$ olur.

$$\int f(g(x)) g'(x) dx = \int f(u) du \text{ şekline dönüşür.}$$

İrrasyonel Fonksiyonların İntegrali

$m\sqrt[n]{ax+b}$ ve $n\sqrt[n]{ax+b}$ köklü ifadelerini içeren fonksiyonların integrallerini hesaplamak için

OKEK $(m,n) = k$ olmak üzere,

$ax + b = u^k$ değişken değiştirmesi yapılır.

Belirli İntegral

$$\int_a^b f(x) dx = F(x) + c \text{ olmak üzere,}$$

$$\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a) \text{ dır.}$$

Tek – Çift Fonksiyonların İntegrali

$f(x)$ fonksiyonu sürekli ve tek ise

$$\int_{-a}^a f(x) dx = 0 \text{ dır.}$$

$f(x)$ fonksiyonu sürekli ve çift ise

$$\int_{-a}^a f(x) dx = 2 \cdot \int_0^a f(x) dx \text{ tir.}$$

İNTEGRAL

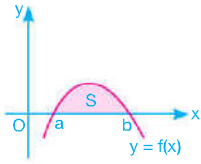
İntegral – Türev İlişkisi

➤ $u = u(x)$ ve $v = v(x)$ olmak üzere,

$$F(x) = \int_u^v f(t) dt \Rightarrow F'(x) = v' \cdot f(v) - u' \cdot f(u)$$

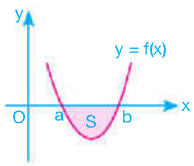
➤ $\int_a^b d(f(x)) = f(x) \Big|_a^b = f(b) - f(a)$

Bir Eğri ile x Eksenini Arasındaki Alan



$y = f(x)$ eğrisinin altında ve x ekseninin üstünde kalan S alanı,

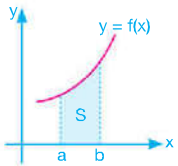
$$S = \int_a^b f(x) dx \text{ integrali ile bulunur.}$$



$y = f(x)$ eğrisinin üstünde ve x ekseninin altında kalan S alanı,

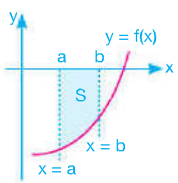
$$S = - \int_a^b f(x) dx \text{ integrali ile bulunur.}$$

Bir Eğri, x Eksenini, $x = a$ ve $x = b$ Doğruları Arasındaki Alan



$y = f(x)$ eğrisinin altında, x ekseninin üstünde, $x = a$ ve $x = b$ doğruları arasında kalan bölgenin alanı,

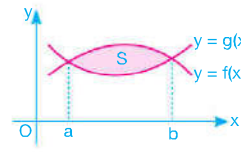
$$S = \int_a^b f(x) dx \text{ ile bulunur.}$$



$y = f(x)$ eğrisinin üstünde, x ekseninin altında, $x = a$ ve $x = b$ doğruları arasında kalan bölgenin alanı,

$$S = - \int_a^b f(x) dx \text{ ile bulunur.}$$

İki Eğri Arasındaki Alan

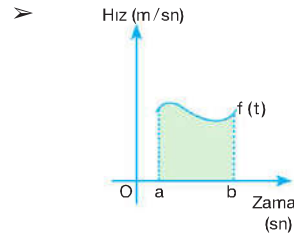


$x \in [a, b]$ için

$f(x) > g(x)$ olmak üzere,

$$S = \int_a^b (f(x) - g(x)) dx \text{ tir.}$$

Doğrusal Hareket Problemleri



Bir doğru boyunca hareket eden ve zamana bağlı hız fonksiyonu verilen bir hareketlinin $t_1 = a$ ve $t_2 = b$ saniyeleri

arasındaki yer (konum) değişimini $\int_a^b f(t) dt$ integraliyle hesaplanır.

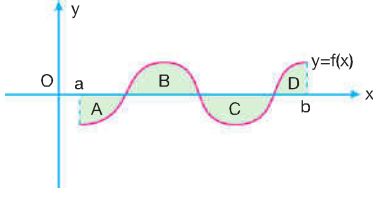
➤ İvme – zaman grafiklerinde grafikte zaman eksenini arasında kalan alan hızdaki değişimi verir. (üstte kalan alan hızdaki artma miktarını, altta kalan alan hızdaki azalma miktarını verir.)

sonuç yayınları

KONU ÖZETİ



1.



Yukarıdaki şekilde A, B, C ve D bölgeleri Riemann toplam-larını ifade etmektedir.

Buna göre, $f(x)$ fonksiyonu ile x eksenı arasında kalan net alan aşağıdakilerden hangisidir?

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

2. I. $d(x^2) = 2x \cdot dx$

II. $\int 2x dx = x^2 + c$

III. $\int dx^2 = x^2 + c$

IV. $\int x dy = xy + c$

Yukarıdaki ifadelerden kaç tanesi doğrudur?

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

3.

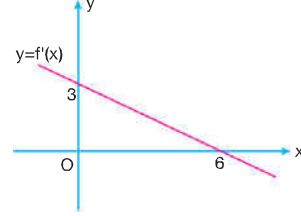
$$\int (4x + 1) dt$$

integralinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 0 B) $4x + 1 + c$ C) $4x + t + c$
D) $2x^2 + x + c$ E) $(4x + 1) \cdot t + c$

4.

Uygun şartlarda tanımlı $f(x)$ fonksiyonunun türevinin grafiği verilmiştir.



$f(0) = 6$ olduğuna göre, $f(6)$ kaçtır?

- A) 6 B) 9 C) 12 D) 15 E) 18

5.

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

ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

6.

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

integralinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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



7. $\int \frac{x^5 - x^3}{x^2} dx$

integralinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

8. $\int (x + \sqrt{x})^2 dx$

integralinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2} + \frac{4\sqrt{x^5}}{5} + c$
B) $\frac{x^4}{4} + \frac{x^3}{3} + \frac{4\sqrt{x^5}}{5} + c$
C) $\frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2} + \frac{3\sqrt{x^5}}{5} + c$
D) $x^3 + x^2 + \sqrt[3]{x^5} + c$
E) $\frac{x^5}{5} + \frac{x^3}{3} + \frac{4\sqrt{x^3}}{3} + c$

9. $\int f'(x) dx = 3x + c$ ve $f(3) = 8$

olduğuna göre, $f(5)$ değeri kaçtır?

- A) 11 B) 14 C) 17 D) 20 E) 23

10. $f''(x) = 12x^2 - 4$, $f'(1) = 0$ ve $f(1) = 3$

olduğuna göre, $f(0)$ değeri kaçtır?

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

11. $f(x)$ fonksiyonunun grafiğinin $(1, 3)$ noktasındaki teğeti x eksenine paraleldir.

$f''(x) = 2$ olduğuna göre, $f(2)$ kaçtır?

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

12. $\int (3x^2 - 2) \cdot (x^3 - 2x + 4) dx$

integralinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{(3x^2 - 2)^3}{3} + c$ B) $(x^3 - 2x + 4)^5 + c$
C) $\frac{(x^3 - 2x + 4)^2}{2} + c$ D) $\frac{(3x^2 - 2)^5}{5} + c$
E) $\frac{(x^3 - 2x + 4)^4}{4} + c$

13. $\int (3x + 1)^5 dx$

integralinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{(3x + 1)^6}{6} + c$ B) $\frac{(3x + 1)^6}{8} + c$ C) $\frac{(3x + 1)^6}{12} + c$
D) $\frac{(3x + 1)^6}{15} + c$ E) $\frac{(3x + 1)^6}{18} + c$

14. $\int x \cdot f''(x) dx$

integralinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $x \cdot f'(x) - f(x) + c$ B) $x \cdot f'(x) + f(x) + c$
C) $x \cdot f'(x) - x + c$ D) $x \cdot f'(x) + x + c$
E) $f'(x) - x \cdot f(x) + c$



1. $\int (x-2) \cdot \sqrt{x^2-4x+3} \, dx$

integralinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{\sqrt{(x^2-4x+3)^3}}{3} + c$
B) $\frac{2\sqrt{(x^2-4x+3)^3}}{3} + c$
C) $\frac{\sqrt{x^2-4x+3}}{2} + c$
D) $\frac{\sqrt{x^2-4x+3}}{6} + c$
E) $\frac{2\sqrt{(x^2-4x+3)^3}}{15} + c$

2. $\int 6x\sqrt{x^2+1} \, dx$

integralinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

3. $\int x \cdot \sqrt{x-2} \, dx$

integralinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{2\sqrt{(x-2)^5}}{5} - \frac{4\sqrt{(x-2)^3}}{3} + c$
B) $\frac{2\sqrt{(x-2)^5}}{5} + \frac{4\sqrt{(x-2)^3}}{3} + c$
C) $\frac{\sqrt{(x-2)^5}}{5} + \frac{4\sqrt{(x-2)^3}}{3} + c$
D) $\frac{\sqrt{(x-2)^5}}{5} + \frac{\sqrt{(x-2)^3}}{3} + c$
E) $\frac{3\sqrt{(x-2)^5}}{5} + \frac{2\sqrt{(x-2)^5}}{3} + c$

4. $\int \frac{(4x-1) \, dx}{\sqrt{2x^2-x+1}}$

integralinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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



5. $\int \frac{6x}{(3x^2+1)^3} dx$

integralinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

6. $\int \frac{\sqrt{x-3}+2}{\sqrt[3]{x-3}} dx$

integralinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\sqrt[6]{(x-3)^7} - \sqrt[3]{(x-3)^2} + c$
 B) $\frac{1}{7} \cdot \sqrt[6]{(x-3)^7} - 3 \cdot \sqrt{(x-3)^2} + c$
 C) $\frac{6}{7} \cdot \sqrt[6]{(x-3)^7} + 3 \cdot \sqrt[3]{(x-3)^2} + c$
 D) $\frac{5}{6} \cdot \sqrt[6]{(x-3)^5} + \frac{1}{2} \cdot \sqrt{(x-3)^3} + c$
 E) $\frac{1}{6} \cdot \sqrt[6]{(x-3)^5} - \frac{1}{2} \cdot \sqrt[3]{(x-3)^2} + c$

7. $\int 4x^7 \cdot \sqrt{x^4+2} dx$

integralinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{3}{5} \sqrt{(x^4+2)^5} + \frac{4}{3} \sqrt{(x^4+2)^3} + c$
 B) $\frac{3}{5} \sqrt{(x^4+2)^5} - \frac{4}{3} \sqrt{(x^4+2)^3} + c$
 C) $\frac{2}{5} \sqrt{(x^4+2)^5} - \frac{4}{3} \sqrt{(x^4+2)^3} + c$
 D) $\frac{2}{5} \sqrt{(x^4+2)^5} + \frac{4}{3} \sqrt{(x^4+2)^3} + c$
 E) $\frac{2}{5} \sqrt{(x^4+2)^5} - \frac{1}{3} \sqrt{(x^4+2)^3} + c$

8. $\int \frac{\sqrt[3]{x+2} + \sqrt[6]{x+2}}{\sqrt{x+2}} dx$

integralinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{\sqrt[6]{(x+2)^5}}{5} + \frac{\sqrt[6]{(x+2)^2}}{4} + c$
 B) $6 \left(\frac{\sqrt[6]{(x+2)^5}}{5} + \frac{\sqrt[3]{(x+2)^2}}{4} \right) + c$
 C) $6 \left(\frac{\sqrt[3]{(x+2)^5}}{5} + \frac{\sqrt{(x+2)^3}}{4} \right) + c$
 D) $6 \left(\frac{\sqrt{(x+2)^5}}{5} + \frac{\sqrt[3]{(x+2)^3}}{4} \right) + c$
 E) $6 \left(\frac{\sqrt{(x+2)^5}}{3} + \frac{\sqrt[6]{(x+2)^3}}{5} \right) + c$



1. $\int_1^2 (3x^2 + 1) dx$

integralinin değeri kaçtır?

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

2. $\int_{-2}^7 \sqrt{x+2} dx$

integralinin değeri kaçtır?

- A) 6 B) 12 C) 18 D) 24 E) 36

3. $\int_0^1 ((a+1)x + 2) dx = 3$

olduğuna göre, a kaçtır?

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

4. $\int_a^b (4x + 1) dx = 18$ ve $a + b = 4$

olduğuna göre, $a \cdot b$ çarpımı kaçtır?

- A) 2 B) 3 C) 6 D) 8 E) 10

5. $\int_1^3 \left(\frac{4}{1 + \tan x} + \frac{4}{1 + \cot x} \right) dx$

integralinin değeri kaçtır?

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

6. $\int_0^{\frac{\pi}{4}} (\cos^2 x + x^2) dx - \int_0^{\frac{\pi}{4}} (x^2 - \sin^2 x) dx$

integralinin değeri kaçtır?

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

7. $\int_1^5 f(x) dx = 4$ olduğuna göre,

$$\int_1^5 (2x + f(x)) dx$$

integralinin değeri kaçtır?

- A) 16 B) 20 C) 24 D) 26 E) 28

8. $\int_{-2}^3 (3 - f(x)) dx = 12$ olduğuna göre,

$$\int_3^{-2} f(x) dx \text{ integralinin değeri kaçtır?}$$

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



9. $\int_{-4}^2 (3x^2 + x) dx + \int_2^4 (3x^2 + x) dx$

integralinin değeri kaçtır?

- A) 48 B) 64 C) 92 D) 106 E) 128

10. $\int_{-2}^2 (x^3 - 2x) dx$

integralinin değeri kaçtır?

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

11. $\int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}} \frac{\tan x}{x^2 + \cos x} dx$

integralinin değeri kaçtır?

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

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

olduğuna göre,

$$\int_2^4 f(x) dx$$

integralinin değeri kaçtır?

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

13. $\int_0^3 |x^2 - 2x| dx$

integralinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{5}{3}$ C) $\frac{8}{3}$ D) $\frac{11}{3}$ E) $\frac{14}{3}$

14. $\int_0^4 (3x - |x - 2|) dx$

integralinin değeri kaçtır?

- A) 8 B) 12 C) 16 D) 20 E) 24

15. $\int_{-2}^0 |(x+1)^3| dx$

integralinin değeri kaçtır?

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

16. $\int_0^6 \sqrt{x^2 - 4x + 4} dx$

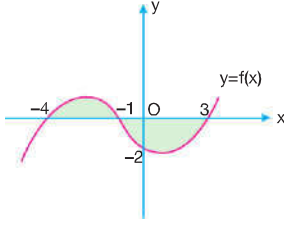
integralinin değeri kaçtır?

- A) 4 B) 6 C) 8 D) 10 E) 12

sonuç yayınları



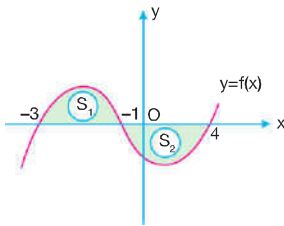
1.



Yukarıdaki şekilde taralı bölgenin alanını veren integral aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\int_{-4}^{-2} f(x) dx + \int_{-1}^3 f(x) dx$
- B) $\int_{-4}^{-1} f(x) dx - \int_{-1}^3 f(x) dx$
- C) $-\int_{-4}^{-1} f(x) dx - \int_{-1}^3 f(x) dx$
- D) $-\int_{-4}^{-1} f(x) dx + \int_{-1}^3 f(x) dx$
- D) $\int_{-4}^3 f(x) dx$

2.



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

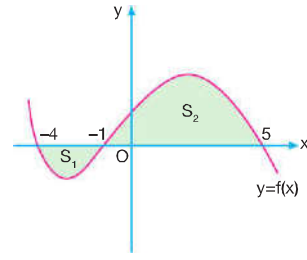
$S_1 = 4 \text{ br}^2$ ve $S_2 = 10 \text{ br}^2$ olduğuna göre,

$$\int_{-3}^4 f(x) dx$$

integralinin değeri kaçtır?

- A) -14 B) -6 C) 0 D) 6 E) 14

3.



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

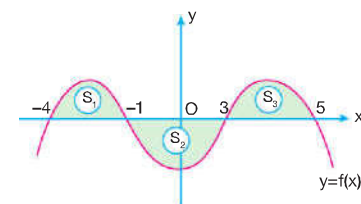
$$\int_{-4}^5 f(x) dx = 9 \text{ ve } S_1 = 7 \text{ br}^2 \text{ olduğuna göre, } S_2 \text{ kaç br}^2$$

dir?

- A) 12 B) 13 C) 14 D) 15 E) 16

sonuç yayınları

4.



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

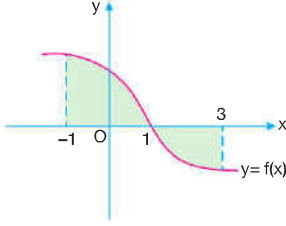
$$S_1 = 6 \text{ br}^2, S_2 = 14 \text{ br}^2 \text{ ve } S_3 = 5 \text{ br}^2$$

olduğuna göre, $\int_{-4}^5 |f(x)| dx$ integralinin değeri kaçtır?

- A) -3 B) 10 C) 14 D) 15 E) 25



5.



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

Buna göre, taralı bölgenin alanını veren integral aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\int_{-1}^1 f(x) dx + \int_1^3 f(x) dx$

B) $\int_1^{-1} f(x) dx + \int_1^3 f(x) dx$

C) $\int_{-1}^1 f(x) dx + \int_3^1 f(x) dx$

D) $\int_{-1}^0 f(x) dx - \int_0^3 f(x) dx$

E) $\int_{-1}^3 f(x) dx - \int_1^3 f(x) dx$

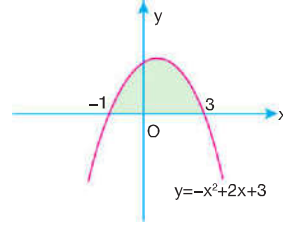
6.

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

fonksiyonunun grafiği $x = 3$ ve $x = 5$ doğruları ile x ekseninin sınırladığı bölgenin alanı kaç br^2 dir?

A) 9 B) $\frac{28}{3}$ C) 10 D) $\frac{32}{3}$ E) 11

7.



Yukarıdaki şekilde $y = -x^2 + 2x + 3$ eğrisinin grafiği verilmiştir.

Buna göre, taralı bölgenin alanı kaç br^2 dir?

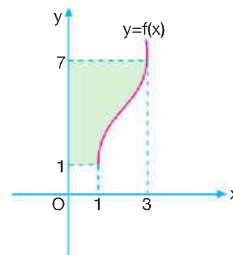
A) 10 B) $\frac{32}{3}$ C) 11 D) $\frac{34}{3}$ E) $\frac{35}{3}$

8.

$f(x) = 9 - x^2$ fonksiyonunun grafiği ile x ekseninde kalan sınırlı bölgenin alanı kaç br^2 dir?

A) 12 B) 18 C) 24 D) 27 E) 36

9.



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

$$\int_1^3 f(x) dx = 7$$

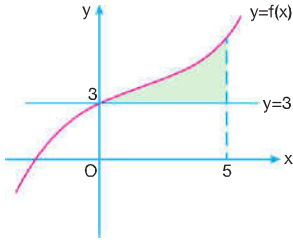
olduğuna göre, taralı bölgenin alanı kaç br^2 dir?

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

sonuç yayınları



1.



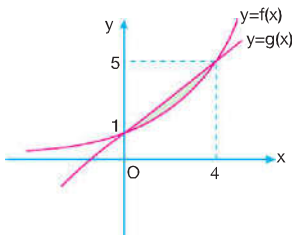
Yandaki şekilde $y = f(x)$ ve $y = 3$ fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.

$$\int_0^5 f(x) dx = 18$$

olduğuna göre, taralı bölgenin alanı kaç br² dir?

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

2.



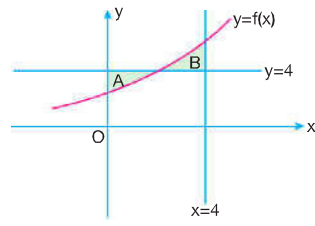
Yukarıdaki şekilde $y = f(x)$ ve $y = g(x)$ fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.

$$\int_0^4 f(x) dx = 10$$

olduğuna göre, taralı bölgenin alanı kaç br² dir?

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

3.



Yukarıdaki şekilde $y = f(x)$ fonksiyonu ile $x = 4$ ve $y = 4$ doğrularının grafikleri verilmiştir.

A ve B bölgelerinin alanları birbirine eşit olduğuna göre,

$$\int_0^4 f(x) dx$$

integralinin değeri kaçtır?

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

4.

$$\int_0^4 \sqrt{16 - x^2} dx$$

integralinin değeri kaçtır?

- A) 2π B) 4π C) 6π D) 8π E) 10π

5.

$$\int_0^{3\sqrt{2}} \sqrt{36 - x^2} dx$$

integralinin değeri kaçtır?

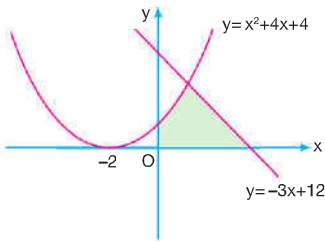
- A) $\frac{6\pi + 9\sqrt{2}}{2}$ B) $\frac{9\pi + 18}{2}$ C) $\frac{9\pi + 36}{2}$
D) $\frac{12\pi + 9\sqrt{2}}{2}$ E) $\frac{12\pi + 7\sqrt{2}}{2}$



6. $y = x^2 - 2x + 4$ eğrisi ile $y = x + 4$ doğrusu arasında kalan bölgenin alanı kaç br^2 dir?

A) 3 B) $\frac{9}{2}$ C) 9 D) $\frac{27}{2}$ E) 18

7.

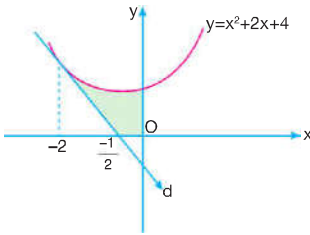


Yukarıdaki şekilde $y = x^2 + 4x + 4$ eğrisi ile $y = -3x + 12$ doğrusunun grafiği verilmiştir.

Buna göre, taralı bölgenin alanı kaç br^2 dir?

A) $\frac{58}{3}$ B) $\frac{119}{6}$ C) $\frac{61}{3}$ D) $\frac{125}{6}$ E) $\frac{64}{3}$

8.



Yukarıdaki şekilde $y = x^2 + 2x + 4$ eğrisinin grafiği ile eğriye $x = -2$ apsisli noktasında teğet olan d doğrusunun grafiği verilmiştir.

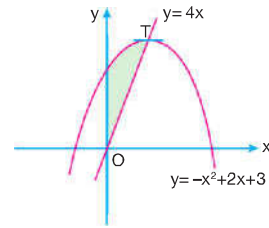
Buna göre, taralı alan kaç br^2 dir?

A) $\frac{11}{3}$ B) 4 C) $\frac{13}{3}$ D) $\frac{14}{3}$ E) 5

9. $y = x^3$ eğrisi ile $y = 4x$ doğrusu arasında kalan bölgelerin alanları toplamı kaç br^2 dir?

A) 4 B) 6 C) 8 D) 10 E) 12

10.

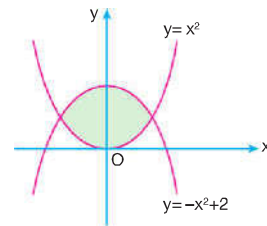


Yukarıdaki şekilde $y = -x^2 + 2x + 3$ eğrisi ile $y = 4x$ doğrusunun grafiği verilmiştir.

Buna göre, taralı bölgenin alanı kaç br^2 dir?

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

11.



Yukarıdaki şekilde $y = x^2$ ve $y = -x^2 + 2$ eğrilerinin grafikleri verilmiştir.

Buna göre, taralı bölgenin alanı kaç br^2 dir?

A) $\frac{17}{3}$ B) $\frac{14}{3}$ C) $\frac{11}{3}$ D) $\frac{8}{3}$ E) $\frac{5}{3}$



1. $\int_{-3}^2 f(4x-1) dx = 16$

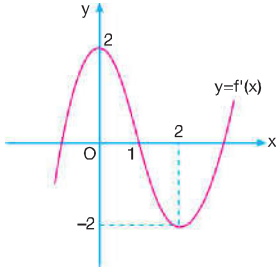
olduğuna göre,

$$\int_{-13}^7 f(x) dx$$

integralinin değeri kaçtır?

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

2.

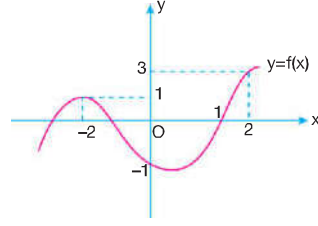


Yukarıdaki şekilde $y = f'(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre, $\int_0^2 f''(x) dx$ integralinin değeri kaçtır?

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

3.



Yukarıdaki şekilde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir. Buna göre,

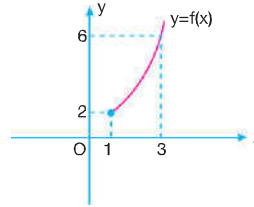
$$\int_{-2}^2 f'(x) \cdot f(x) dx$$

integralinin değeri kaçtır?

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

sonuç yayınları

4.



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

$$\int_1^3 \frac{f'(x)}{x} dx = 4 \text{ olduğuna göre,}$$

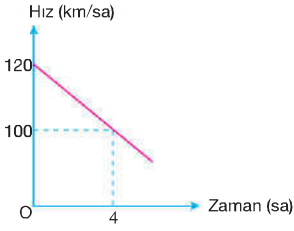
$$\int_1^3 \frac{f(x)}{x^2} dx$$

integralinin değeri kaçtır?

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



5.

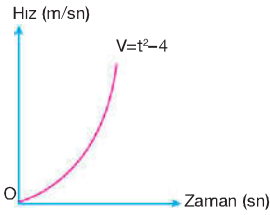


Yandaki şekilde bir aracın hız – zaman grafiği verilmiştir.

Buna göre, bu aracın 2. saat ile 6. saat arasındaki konum değişimi kaç km dir?

- A) 360 B) 380 C) 400 D) 420 E) 440

6.



Yandaki şekilde doğrusal bir pistteki bir hareketlinin hız - zaman grafiği verilmiştir.

Buna göre, bu hareketli 5 sn hareket ettiğinde başladığı yerden kaç m uzaklaşmış olur?

- A) $\frac{53}{3}$ B) $\frac{56}{3}$ C) $\frac{59}{3}$ D) $\frac{62}{3}$ E) $\frac{65}{3}$

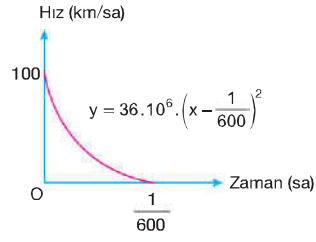
7.

$S(t)$, yeni keşfedilen bir antik kente ziyarete gelen turist sayısının zamana bağlı değişimini göstermektedir. Artış hızı, $S'(t) = 200 \cdot (2t + 1)$ (sayı/ay) fonksiyonu ile verilmiştir.

Buna göre, ilk 2 ayda bu antik kenti ziyarete giden toplam turist sayısı kaçtır?

- A) 800 B) 1000 C) 1200
D) 1400 E) 1600

8.



Yukarıdaki şekilde 100 km/sa hızla giden bir aracın frene basıldığı andan durana kadar olan süredeki hız – zaman grafiği verilmiştir.

Buna göre, bu araç frene basıldığı andan durana kadar kaç km yol almıştır?

- A) $\frac{1}{14}$ B) $\frac{1}{16}$ C) $\frac{1}{18}$ D) $\frac{1}{20}$ E) $\frac{1}{22}$

sonuç yayınları

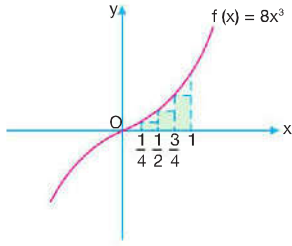
9.

Bir çiftlikteki tavşan sayısının artış hızının zamana bağlı denklemi $S'(t) = 3t^2 + 2t$ (adet / yıl) şeklinde verilmiştir.

Bu çiftlikte başlangıçta 30 tavşan bulunduğuna göre, 5. yıl sonunda çiftlikte toplam kaç tavşan bulunur?

- A) 120 B) 140 C) 160 D) 180 E) 200

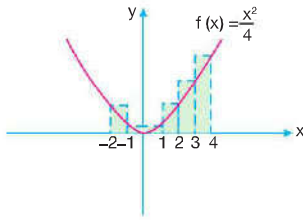
1.



Yukarıdaki şekilde verilen taralı bölgenin alanı, Riemann alt toplamına göre kaç br^2 dir?

- A) $\frac{7}{8}$ B) $\frac{9}{8}$ C) $\frac{5}{4}$ D) $\frac{11}{8}$ E) $\frac{3}{2}$

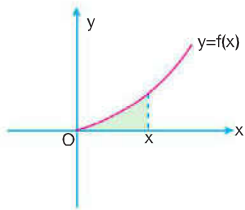
2.



Yukarıdaki şekilde verilen taralı bölgenin alanı, Riemann üst toplamına göre kaç br^2 dir?

- A) $\frac{25}{4}$ B) 7 C) $\frac{15}{2}$ D) 8 E) $\frac{35}{4}$

3.



Yandaki grafikteki taralı bölgenin alanını veren

$F(x)$ fonksiyonu

$F(x) = 2x^5 + 3x^3 + 1$ biçiminde verilmiştir.

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

- A) $10x^3 + 9x^2$ B) $10x^4 + 9x^2$ C) $2x^5 + x^3$
D) $x^5 + x^3$ E) $2x^5 + 3x^3 + 1$

4.

$$\int x^{a-1} dx = (10-a)^{-1} \cdot x^{b-3} + c$$

olduğuna göre, $a + b$ toplamı kaçtır?

- A) 11 B) 13 C) 15 D) 17 E) 19

5.

$$f(x) = \int (3x^2 - 2x) dx \text{ ve } f(1) = 3$$

olduğuna göre, $f(2)$ değeri kaçtır?

- A) 2 B) 3 C) 5 D) 7 E) 9

6.

$f(x)$ fonksiyonuna $(-1, 2)$ noktasında teğet olan doğrunun eğimi -2 dir.

$$f'(x) = 3x + k$$

olduğuna göre, $f(1)$ değeri kaçtır?

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

7.

$$f'(x) = 6x^2 - 2x \text{ ve } f(1) = 3$$

olduğuna göre, $f(2)$ değeri kaçtır?

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

8. $\int x \cdot f(x) dx = A$ olduğuna göre,

$\int x^2 \cdot f'(x) dx$ integralinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

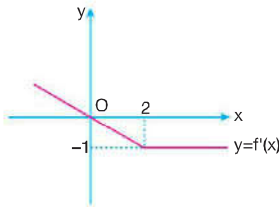
- A) $x \cdot f(x) + A$ B) $x^2 \cdot f(x) + A$
C) $x^2 \cdot f(x) + 2A$ D) $x^2 \cdot f(x) - 2A$
E) $x^2 \cdot f(x) - A$

9. I. $f(x)$ fonksiyonunun türevi $3x^2$ ise $f(x) = x^3$ tür.
II. Türevi eşit olan iki fonksiyon birbirine eşittir.
III. $f'(x) = 3x^2$ ise $f(2) - f(0) = 8$ dir.

Yukarıdaki ifadelerden hangileri kesinlikle doğrudur?

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

10. Aşağıdaki şekilde $y = f(x)$ fonksiyonunun türevinin grafiği verilmiştir.



$f(1) = 2$ olduğuna göre, $f(3)$ değeri kaçtır?

- A) $-\frac{9}{4}$ B) $-\frac{5}{4}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{3}{4}$ E) $\frac{5}{4}$

11. $f(x) = \begin{cases} 5 - x, & x < 3 \text{ ise} \\ 2x - 4, & x \geq 3 \text{ ise} \end{cases}$

fonksiyonu veriliyor.

Buna göre,

$$\int_1^4 f(x+2) dx$$

integralinin değeri kaçtır?

- A) 12 B) 13 C) 14 D) 15 E) 16

12. Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve sürekli bir f fonksiyonu için

$$\int_2^8 f(x) dx = 9$$

olduğu biliniyor.

Buna göre,

$$\int_1^3 [2 + f(3x-1)] dx$$

integralinin değeri kaçtır?

- A) 1 B) 4 C) 7 D) 10 E) 13

13. $f(x)$ bir tek fonksiyon olduğuna göre,

$$\frac{\int_0^8 f(x-5) dx}{\int_{-4}^4 f(x+1) dx}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

1. $\int_1^3 (x^3 - 3x^2)(x^2 - 2x) dx$

integralinin değeri kaçtır?

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

2. a ve b birer gerçel sayı olmak üzere,

$$\int_a^b (2x - 7) dx = 28$$

$$b - a = 4$$

olduğuna göre, a + b toplamı kaçtır?

- A) -14 B) -7 C) 0 D) 7 E) 14

3. $\int_p^k f(x) dx = a^2 - 48$

$$\int_k^p f(x) dx = 2a$$

olduğuna göre, a'nın alabileceği farklı değerlerin toplamı kaçtır?

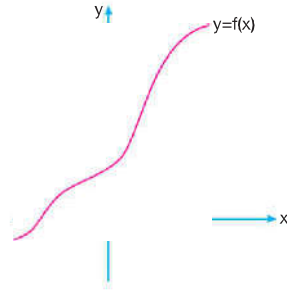
- A) -4 B) -2 C) 0 D) 2 E) 4

4. $\int_{16}^{25} \frac{3x - 12}{\sqrt{x} + 2} dx$

integralinin değeri kaçtır?

- A) 60 B) 64 C) 68 D) 72 E) 76

5.



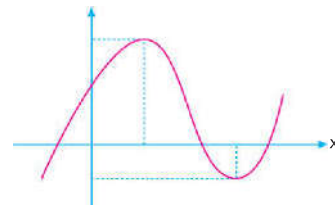
Yukarıdaki şekilde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

$$\int_1^3 x \cdot f'(x) dx = 9$$

olduğuna göre, $\int_1^3 f(x) dx$ integralinin değeri kaçtır?

- A) 12 B) 15 C) 18 D) 21 E) 24

6.



Yukarıdaki şekilde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre,

$$\int_3^6 \frac{x \cdot f'(x) - f(x)}{x^2} dx$$

integralinin değeri kaçtır?

- A) $-\frac{3}{2}$ B) -1 C) $-\frac{1}{2}$ D) $\frac{1}{2}$ E) 2

7. $f(x) = \frac{3x-7}{4x-3}$ olmak üzere,

$$\int_{-3}^1 (f \circ f)(x) dx + \int_1^3 x dx$$

integralinin değeri kaçtır?

- A) -9 B) -3 C) 0 D) 3 E) 9

8. $f''(x) = 6x - 4$

$$f'(1) = 1$$

$$f(-1) = -5$$

olduğuna göre, $f(2)$ değeri kaçtır?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

9. Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve sürekli bir f fonksiyonu için

$$\int_{-2}^8 f(x) dx = 15$$

olduğu biliniyor.

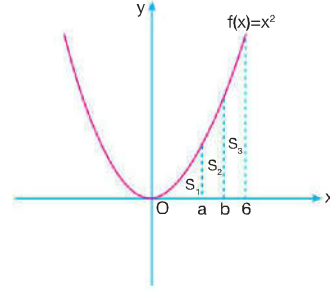
Buna göre,

$$\int_{-1}^1 [-4 + f(5x+3)] dx$$

integralinin değeri kaçtır?

- A) -3 B) -4 C) -5 D) -6 E) -10

10.



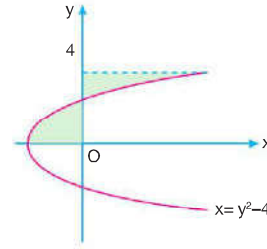
Yukarıdaki şekilde $f(x) = x^2$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir. S_1 , S_2 ve S_3 bulundukları bölgelerin alanları olmak üzere,

$$S_1 = S_2 = S_3$$

olduğuna göre, $\frac{b^3}{a^3}$ ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{3}{2}$ B) 2 C) 3 D) $3\sqrt{3}$ E) 9

11.



Yukarıdaki şekilde $x = y^2 - 4$ eğrisinin grafiği verilmiştir.

Buna göre, taralı bölgenin alanı kaç br^2 dir?

- A) 10 B) 12 C) 14 D) 16 E) 18

12. Bir f fonksiyonunun grafiğinin $x = m$ noktasındaki teğetinin eğimi 4, $x = n$ noktasındaki teğetinin eğimi ise $\sqrt{2}$ dir.

$f''(x)$ fonksiyonu $[m, n]$ aralığında sürekli olduğuna göre,

$$\int_m^n f'(x) \cdot f''(x) dx$$

integralinin değeri kaçtır?

- A) -8 B) -7 C) 0 D) 7 E) 8

1. $f(x) = \begin{cases} 2x + 3, & x > 1 \\ 6x^2 - 1, & x \leq 1 \end{cases}$

$g(x) = x - 2$

fonksiyonları veriliyor.

Buna göre,

$$\int_1^4 (f \circ g)(x) dx$$

integralinin değeri kaçtır?

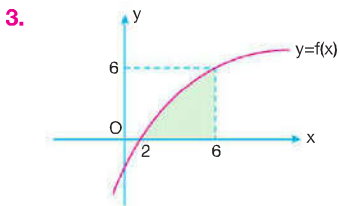
- A) 6 B) 7 C) 8 D) 9 E) 10

2. Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve sürekli bir

f fonksiyonu için $\int_1^3 f(x) dx = 12$ olduğuna göre,

$$\int_0^1 (7 + f(2x + 1)) dx \text{ integralinin değeri kaçtır?}$$

- A) 9 B) 10 C) 11 D) 12 E) 13



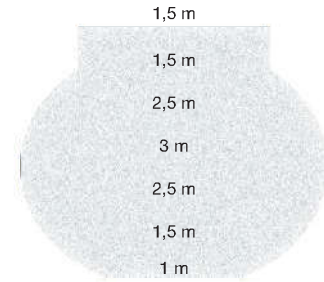
Yandaki şekilde $f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

$$\int_2^6 (f(x) + f'(x)) dx = 18 \text{ olduğuna göre, taralı bölgenin}$$

alanı kaç birimkaredir?

- A) 10 B) 12 C) 14 D) 15 E) 16

4. Aşağıda özel tasarım bir banyo paspası gösterilmiştir.



- Banyo paspasının en geniş yeri 3 metre, en dar yeri 1 metredir.
- Şekilde gösterilen tüm aralıklar eşit ve 50 şer cm dir.
- Bu halının metrekaresinin maliyeti 8 TL dir.

Halının alanı şeklinde verilen bölüntüye göre Riemann toplamı yardımı ile hesaplandığında halının toplam maliyeti hangi fiyat aralığında olur?

- A) (42, 56) B) (42, 64) C) (44, 56)
D) (56, 80) E) (60, 84)

5. $f(x)$ ve $g(x)$ fonksiyonları $[1, 5]$ aralığında sürekli fonksiyonlar olmak üzere,

$$\int_1^5 f(x) dx = 16 \text{ ve } \int_1^5 g(x) dx = 5$$

olduğuna göre, $\int_1^5 [2f(x) - 3g(x)] dx$ integralinin değeri kaçtır?

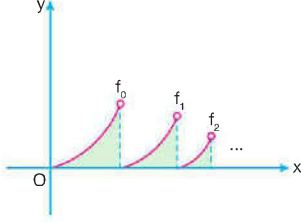
- A) 11 B) 13 C) 15 D) 17 E) 19

6. a bir doğal sayı olmak üzere,

$$f_a: [a, a+1) \rightarrow [0, 3^{-a})$$

$$f_a(x) = \frac{(x-a)^2}{3^a}$$

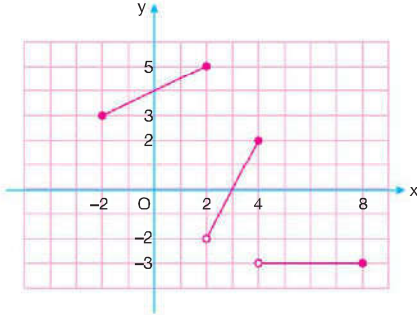
biçiminde tanımlanan fonksiyonlar ile x ekseninde tanımlanan bölge arasında kalan bölgeler aşağıdaki şekilde taralı olarak verilmiştir.



Buna göre, tüm taralı bölgenin alanları toplamı kaç birim-karedir?

- A) $\frac{1}{5}$ B) $\frac{1}{6}$ C) $\frac{1}{3}$ D) $\frac{1}{2}$ E) 1

- 7.



Birim karelere bölünmüş yukarıdaki koordinat düzleminde $[-2, 8]$ aralığında tanımlı bir f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre,

$$\int_{-2}^8 f(x) dx$$

integralinin değeri kaçtır?

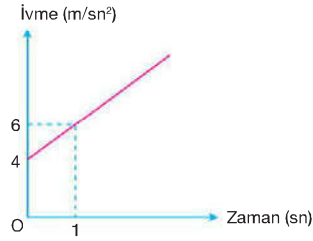
- A) 4 B) 6 C) 8 D) 10 E) 12

8. F(t), bir bakteri kültürünün t anındaki bakteri sayısını göstermek üzere, bu bakteri kültürünün büyüme modeli $F'(t) = 2t$ ile veriliyor.

Bu kültürde başlangıçta 20 bakteri olduğuna göre, 10 saniye sonra toplam kaç bakteri olur?

- A) 100 B) 110 C) 120 D) 130 E) 140

- 9.



Yukarıdaki şekilde bir hareketlinin ivme zaman grafiği verilmiştir.

Buna göre, bu hareketlinin 2. saniye ve 5. saniye arasındaki hız değişimi kaç m/sn dir?

- A) 27 B) 29 C) 31 D) 33 E) 35

10. Hız - zaman denklemi $X'(t) = 9t^2 + 8t$ m/sn olan bir aracın 4 saniyede aldığı yol 300 m olduğuna göre, bu aracın yol - zaman denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

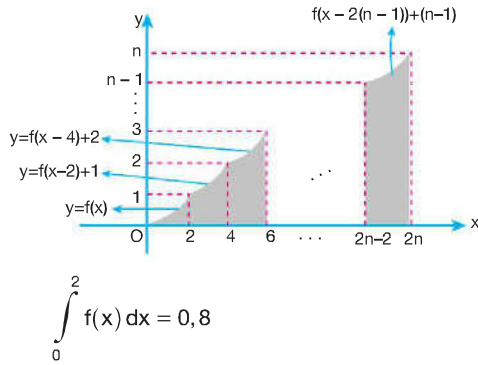
- A) $X(t) = 9t^2 + 8t + 124$
 B) $X(t) = 9t^3 + 8t^2 + 14$
 C) $X(t) = 3t^3 + 4t^2 + 30$
 D) $X(t) = 3t^3 + 4t^2 + 44$
 E) $X(t) = 3t^3 + 2t^2 + 46$

1. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde,

$$y = f(x), y = f(x-2) + 1,$$

$$y = f(x-4) + 2, \dots, y = f(x-2(n-1)) + (n-1)$$

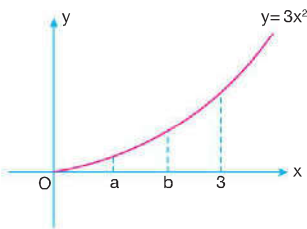
fonksiyonlarının grafiklerinin belirli aralıklardaki görüntüleri verilmiştir.



olmak üzere, $[0, 2n]$ aralığında şekildeki fonksiyonlar ile x eksenini arasında kalan alan 98 birimkare olduğuna göre, n kaçtır? ($n \in \mathbb{N}$)

- A) 8 B) 9 C) 10 D) 12 E) 15

2.

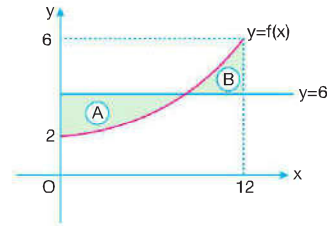


$y = 3x^2$ parabolünün $x = 0$ dan $x = a$ doğrusuna kadar sınırladığı alan A br^2 , $x = a$ dan $x = b$ doğrusuna kadar sınırladığı alan $7br^2$, $x = b$ den $x = 3$ doğrusuna kadar sınırladığı alan B br^2 dir.

Buna göre, $A + B$ toplamı kaç birimkaredir?

- A) 20 B) 18 C) 16 D) 15 E) 12

3.



Yukarıdaki şekilde $y = f(x)$ ve $y = 6$ fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir. A ve B bulundukları bölgelerin alanları olmak üzere,

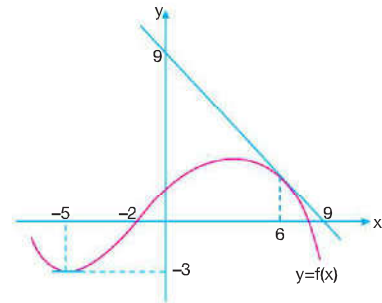
$$2A = 5B$$

$$\int_0^{12} f(x) dx = 60$$

olduğuna göre, A bölgesinin alanı kaç birimkaredir?

- A) 10 B) 15 C) 20 D) 25 E) 30

4.



Yukarıdaki şekilde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği ile bu fonksiyonun grafiğine $x = 6$ apsisi noktasında teğet olan doğrunun grafiği verilmiştir.

$$\int_{-5}^6 x^2 \cdot f''(x) dx = 2$$

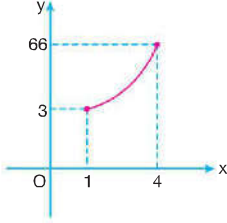
olduğuna göre, $\int_{-5}^6 f(x) dx$ integralinin değeri kaçtır?

- A) 21 B) 22 C) 23 D) 24 E) 25

5. $f: [1, 4] \rightarrow [3, 66]$

$$f(x) = x^3 + 2$$

fonksiyonunun grafiği aşağıda verilmiştir.

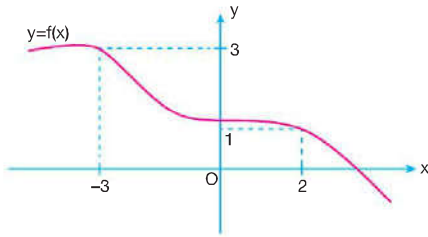


$[1, 4]$ aralığı, eşit uzunlukta üç alt aralığa bölünüp bu alt aralıkların sağ uç noktaları x_1, x_2 ve x_3 olarak işaretleniyor. Daha sonra her bir alt aralığı taban kabul eden ve yükseklikleri sırasıyla $f(x_1), f(x_2)$ ve $f(x_3)$ birim olan üç dikdörtgen çiziliyor.

Bu dikdörtgenlerin alanları toplamı K ve f fonksiyonu ile x eksenı arasında kalan bölgenin alanı L olduğuna göre, $K - L$ farkı kaç birimkaredir?

- A) $\frac{135}{4}$ B) $\frac{139}{4}$ C) $\frac{141}{4}$ D) $\frac{143}{4}$ E) $\frac{145}{4}$

6. Aşağıda $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre,

$$\int_{-3}^2 \frac{f'(x)}{x} dx + \int_2^{-3} \frac{f(x)}{x^2} dx$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) 2 E) $\frac{5}{2}$

7.



I. Cam



II. Cam

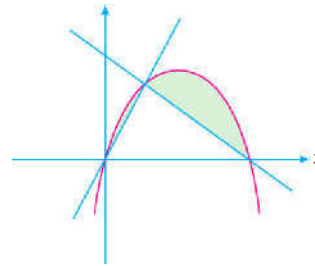
Yukarıdaki şekilde kare şeklinde iki cam verilmiştir. İki camdan birincisinin A köşesinden başlanarak $y = x^2$ eğrisi, ikincinin B köşesinden başlanarak $y = \sqrt{x}$ eğrisi çiziliyor. Eğrilerin ayırdığı bölgelerden üstte olanlar sarı renge altta olanlar kırmızı renge boyanıyor.



Camların bir kenar uzunluğu 1 birim olduğuna göre, camlar üst üste konulup ışığa tutulduğunda turuncu görünen bölgenin alanı kaç birimkaredir?

- A) $\frac{1}{6}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{3}$ D) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{1}{2}$

8.

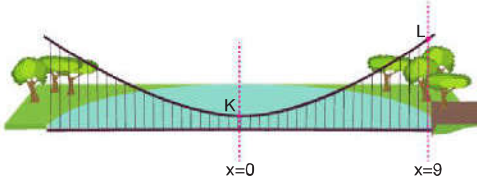


Yukarıdaki şekilde $y = f(x)$ fonksiyonu ile $y = 2x$ ve d doğrularının grafikleri verilmiştir.

Buna göre, taralı bölgenin alanı kaç birimkaredir?

- A) 3 B) 6 C) 9 D) 12 E) 18

1. Aşağıdaki asma köprünün üst kısmındaki halat değiştirilmek isteniyor.



Çelikten yapılmış olan halatın uzunluğu

$$L = \int_a^b \sqrt{1 + (f'(x))^2} dx$$

kuralı ile bulunmaktadır.

Halatın K ile L noktaları arasındaki kısmı

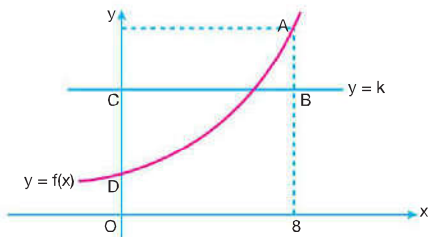
$$f(x) = \frac{2}{3} \cdot (x-1)^{\frac{3}{2}}$$

eğrisi ile modellenmektedir.

Buna göre, halatın $x = 0$ ve $x = 9$ doğruları arasında kalan parçasının uzunluğu kaç birim olur?

- A) 15 B) 18 C) 21 D) 24 E) 27

2. Aşağıda $y = f(x)$ ve $y = k$ fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.



$$2|AB| = |CD| = 4|OD|$$

$$\int_0^8 f'(x) dx = 12$$

olduğuna göre, k kaçtır?

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 9 E) 10

3. $f(x) = x^2 - x^4$ fonksiyonu veriliyor.

$a < b$ olmak üzere $a, b \in \mathbb{R}$ için

I. $\int_a^b f(x) dx$ ifadesinin alabileceği en büyük değer $\frac{4}{15}$ tir.

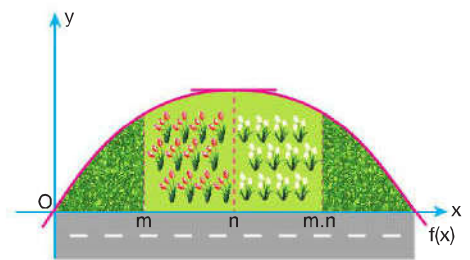
II. $\int_0^a f(x) dx = \int_{-a}^0 f(x) dx$

III. $\int_a^b f(x) dx$ ifadesinin alabileceği en küçük değer $-\frac{4}{15}$ tir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

4. Şehir içi çiçeklendirme projesinde yol kenarlarına şekildeki gibi çiçeklendirme yapılmıştır.



Yol kenarı x eksen, O noktası orijin olarak alındığında çim ekili alanları ve çiçekleri çevreleyen eğri $f(x) = -\frac{1}{3}x^2 + 2x$ fonksiyonu ile modellenmiştir.

Kırmızı lale ekili alan ile beyaz lale ekili alan eşit olduğuna göre, çim ekili alanların toplamı kaç birimkaredir?

- A) $\frac{15}{4}$ B) $\frac{19}{5}$ C) $\frac{23}{6}$ D) $\frac{27}{7}$ E) $\frac{31}{8}$