

TÜREV

Gelenekçi Değil! **Yenilikçiler İçin!**



TAMAMI
VIDEO ÇÖZÜMLÜ

 ALPASLAN CERAN



MATZMATİK VADİSİ
[sadece matematik]



Bu kitabın tamamının ya da bir kısmının, kitabı yayınlayan şirketin önceden izni olmaksızın elektronik, mekanik, fotokopi ya da herhangi bir kayıt sistemi ile çoğaltılması, yayımlanması veya depolanması yasaktır.

Bu kitabın tüm hakları Matematik Vadisi Yayıncılık A.Ş.'ne aittir.

Editör:

Göksel GÖKÇE

Dizgi - Grafik:

Esra KARAMANLI CERAN

Baskı Tarihi:

EYLÜL 2023

e - mail:

alpcerann@hotmail.com

Baskı:

TEST BAŞLIKLARI

Test 1 - 2	: Polinom Fonksiyonların Türevi
Test 3	: x^n Fonksiyonunun Türevi
Test 4	: Toplamın ve Farkın Türevi
Test 5	: Bileşke Fonksiyonun Türevi
Test 6	: Çarpımın Türevi
Test 7	: Bölümün Türevi
Test 8 - 9	: Türevin Geometrik Yorumu
Test 10	: Fonksiyon Kuralını Bularak Türev Alma
Test 11	: Türevin Varlığı
Test 12	: Sağdan ve Soldan Türev
Test 13	: Parçalı Fonksiyonların Türevi
Test 14	: Türevin Farklı Gösterimleri
Test 15	: Zincir Kuralı
Test 16 - 17	: Türev ve Geometri
Test 18	: Periyodik Fonksiyonlar
Test 19	: Tek - Çift Fonksiyonlar
Test 20	: Artan - Azalan Fonksiyonlar
Test 21	: Türev Grafiği ile Artan - Azalanlık Tespiti
Test 22	: Üçüncü Derece Polinomlar İçin Artan - Azalanlık
Test 23	: Artan - Azalan Fonksiyonlar
Test 24	: Gerçek Sayıların Sıralanışı
Test 25	: Türev ve Polinomlarda Bölme
Test 26 - 27	: Dönüşümler ve Türev
Test 28	: Ekstremum Noktalar
Test 29	: Ekstremum Noktaların Türev ile Tespiti
Test 30 - 33	: Minimum - Maksimum Problemleri
Test 34 - 35	: Türev ve Analitik
Test 36 - 40	: Polinom Fonksiyonların Grafikleri
Test 41 - 42	: Mantık ve Türev
Test 43	: Türev ve Kesme - Katlama
Test 44 - 45	: Gerçek Hayat Uygulamaları
Test 46 - 54	: Tarama Testleri

KÜNYE

ÖĞRENMEYİ KOLAYLAŞTIRMAK İÇİN, TÜREV
KONUSU MÜMKÜN OLABİLDİĞİNCE ALT
BAŞLIKLARA AYRILMIŞTIR.

YENİ NESİL SORULARA
(KESME - KATLAMA - DÖNDÜRME İÇEREN)
FAZLASIYLA YER VERİLMİŞTİR.

9 - 10 - 11. SINIFLARIN KONULARI DA DAHİL
OLMAK ÜZERE, TÜREV'DEN ÖNCE ÖĞRENDİĞİNİZ
KONULAR TÜREV İLE İLİŞKİLENDİRİLMİŞTİR.
BU İLİŞKİLENDİRME, AYRI AYRI TEST BAŞLIKLARI
OLUŞTURULARAK DETAYLI BİR BİÇİMDE
YAPILMIŞTIR.



MATΣMATİK VADİSİ
[sadece matematik]

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

polinomunun türevi ($P'(x)$) aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) $2x - 3$ B) $2x$ C) $4x$
D) $4x - 3$ E) $8x$

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

olduğuna göre, $P'(1)$ değeri kaçtır?

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

3. m ve n gerçel sayılar olmak üzere,

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

polinomunun türevi $P'(x)$ ile gösteriliyor.

$P(x)$ ve $P'(x)$ polinomlarının sabit terimleri birbirine eşit olduğuna göre, m ile n arasındaki bağıntı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $m + n = 0$ B) $m - n = 0$ C) $m + n = 2$
D) $m + n = -2$ E) $m - n = -2$

4. $a_0, a_1, a_2, \dots, a_n \in \mathbb{R}$ olmak üzere,

$$a_0 + a_1 \cdot x + a_2 \cdot x^2 + \dots + a_n \cdot x^n$$

polinomu,

$$(a_0 \ a_1 \ a_2 \ \dots \ a_n)$$

biçiminde ifade ediliyor.

Örneğin, $-1 + 3x^2 - 5x^5$ polinomu,

$$(-1 \ 0 \ 3 \ 0 \ 0 \ -5)$$

biçiminde ifade edilir.

Bu ifade biçimine göre,

$$(-1 \ 0 \ 2 \ 0 \ 1)$$

polinomunun türevi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(0 \ 4 \ 4)$ B) $(0 \ 4 \ 1)$ C) $(0 \ 4 \ 0 \ 1)$
D) $(0 \ 4 \ 0 \ 4)$ E) $(4 \ 0 \ 4)$

5. $n \geq 3$ olmak üzere,

$$1 + x + x^2 + \dots + x^n$$

toplamı, n kenarlı bir düzgün çokgenin içine x yazılarak ifade ediliyor.

ÖRNEK:

$$\triangle x = 1 + x + x^2 + x^3$$

$$\square y = 1 + y + y^2 + y^3 + y^4$$

Buna göre,

$$\text{pentagon } x^2$$

polinomunun $x = 1$ noktasındaki türevi kaçtır?

- A) 15 B) 18 C) 20 D) 24 E) 30



6. $P(x)$, baş katsayısı 4 olan üçüncü dereceden bir polinomdur.

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

- A) 3 B) 4 C) 6 D) 7 E) 12

7. $P(x)$ yedinci dereceden bir polinom olduğuna göre,

$$[P(x)] \cdot [P'(x)]$$

çarpım polinomunun derecesi kaçtır?

- A) 7 B) 10 C) 13 D) 42 E) 49

8. $P(x)$ ikinci dereceden bir polinomdur.

- $P'(1) = 3$
- $P'(2) = 5$

olduğuna göre, $P'(5)$ değeri kaçtır?

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

9. $P(x) + P'(x) = 2x^2 + 7x + 2$

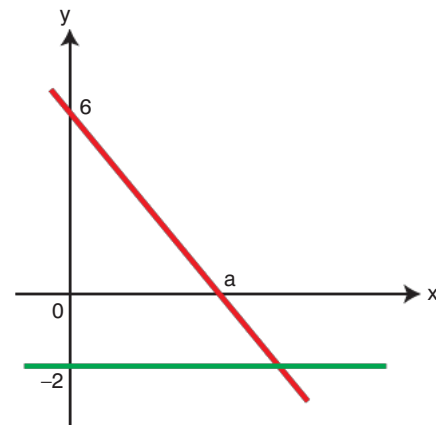
eşitliğini sağlayan $P(x)$ polinomunun sabit terimi kaçtır?

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

10. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde,

$$y = P(x) \text{ ve } y = P'(x)$$

fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.



Buna göre, a kaçtır?

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

11. m ve n gerçel sayılar olmak üzere,

$$P(x) = (m - 1)x^3 + (n + 2)x^2 + (m + n)x + m$$

polinomunun türevi tek fonksiyondur.

Buna göre, $P(1)$ değeri kaçtır?

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

12. İkinci dereceden bir f fonksiyonunun tepe noktasının koordinatları $T(1, 4)$ tür.

Buna göre,

$$f'(a - 1) + f'(2a + 1) = 0$$

eşitliğini sağlayan a gerçel sayısı kaçtır?

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

1. $P(x) = x^4 + 3x^3 - x^2 + 11$

olduğuna göre,

$$P'(x) = 0$$

denkleminin gerçel köklerinin toplamı kaçtır?

- A) $-\frac{1}{2}$ B) $-\frac{2}{3}$ C) $-\frac{9}{4}$ D) $-\frac{4}{9}$ E) $\frac{1}{2}$

2. $m \in \mathbb{R}$ olmak üzere,

$$P(x) = \frac{x^3}{3} + 2x^2 + mx + 1$$

polinomu için,

$$P'(x) = 0$$

denkleminin $\mathbb{R}$ de çözüm kümesi tek elemanlı olduğuna göre, m kaçtır?

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

3. İkinci dereceden bir $P(x)$ polinomu için,

$$P'(x) = 0$$

denkleminin çözüm kümesinin $\{6\}$ olduğu biliniyor.

Buna göre,

$$P(x) = 0$$

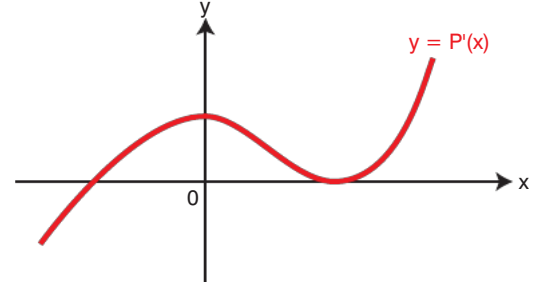
denkleminin kökler toplamı kaçtır?

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

4. $P(x)$ bir polinom olmak üzere, aşağıdaki dik koordinat düzleminde

$$y = P'(x)$$

eğrisinin grafiği verilmiştir.



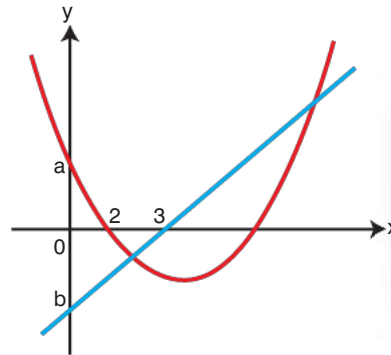
Buna göre, $P(x)$ polinomunun derecesi en az kaçtır?

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

5. $P(x)$ ikinci dereceden bir polinom olmak üzere, aşağıdaki dik koordinat düzleminde,

$$y = P(x) \text{ ve } y = P'(x)$$

eğrilerinin grafikleri verilmiştir.



Bu çizim gerçek ölçütlerine uygun biçimde yapılmamıştır.

Buna göre, $\frac{a}{b}$ oranı kaçtır?

- A) -1 B) $-\frac{2}{3}$ C) $-\frac{3}{2}$ D) $-\frac{4}{3}$ E) $-\frac{8}{5}$

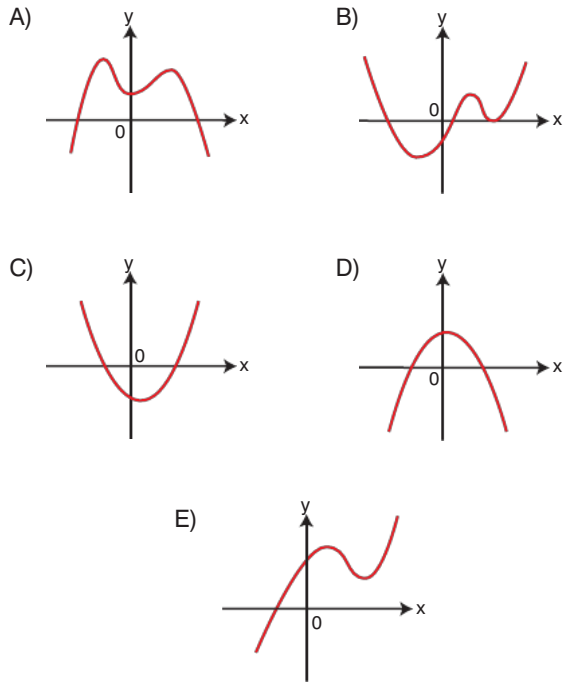


6. $P(x)$ beşinci dereceden bir polinomdur.

Buna göre,

$$y = P'(x)$$

eğrisinin grafiği aşağıdakilerden hangisi olamaz?



7. Bir $P(x)$ polinomu, her x gerçel sayısı için,

$$P(x) + P'(x) = x^4 + 4x^3$$

eşitliğini sağlamaktadır.

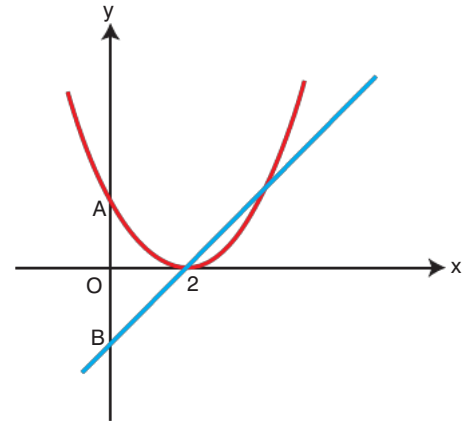
Buna göre, $P(x)$ in $x - 2$ ile bölümünden kalan kaçtır?

- A) 8 B) 12 C) 16 D) 24 E) 32

8. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde,

$$y = P(x) \text{ ve } y = P'(x)$$

eğrilerinin grafikleri verilmiştir.



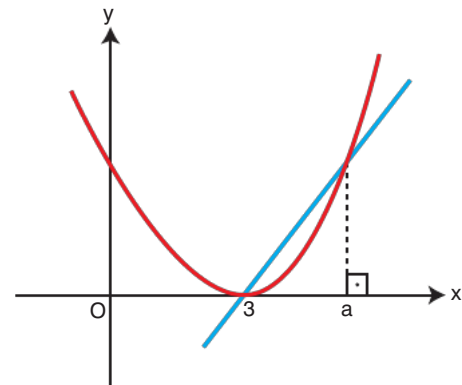
Buna göre, $\frac{|OA|}{|OB|}$ oranı kaçtır?

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

9. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde,

$$y = P(x) \text{ ve } y = P'(x)$$

eğrilerinin grafikleri verilmiştir.



Buna göre, a kaçtır?

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

1. $f(x) = \sqrt{x}$

fonksiyonunun türevi ($f'(x)$) aşağıdakilerden hangisine eşittir?

A) $\frac{\sqrt{x}}{2}$

B) $2\sqrt{x}$

C) $\frac{1}{\sqrt{x}}$

D) $\frac{2}{\sqrt{x}}$

E) $\frac{1}{2\sqrt{x}}$

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

olduğuna göre, $f'(1)$ değeri kaçtır?

A) -3

B) $-\frac{1}{3}$

C) $\frac{1}{3}$

D) $\sqrt{3}$

E) 3

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

olduğuna göre, $f'(1)$ değeri kaçtır?

A) $\frac{1}{3}$

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

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

D) $\frac{1}{6}$

E) $\frac{5}{6}$

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

fonksiyonunun türevi ($f'(x)$) aşağıdakilerden hangisine eşittir?

A) 1

B) $-\frac{1}{x}$

C) $\frac{1}{x}$

D) $-\frac{1}{x^2}$

E) $\frac{1}{x^2}$

5. $f : \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}^+, f(x) = x^n$

olmak üzere,

$[f(x)] \cdot [f'(x)]$

çarpımı bir sabit fonksiyondur.

Buna göre, pozitif n gerçel sayısı kaçtır?

A) $\frac{1}{2}$

B) $\frac{1}{3}$

C) $\frac{1}{6}$

D) 2

E) 3

6.

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

fonksiyonunun $x = 1$ noktasındaki türevi kaçtır?

A) $-\frac{1}{2}$

B) $-\frac{\sqrt{2}}{2}$

C) $\frac{1}{2}$

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

E) 2

7. $a \in \mathbb{N}$ olmak üzere,

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

fonksiyonunun $x = a$ noktasındaki türevi bir rasyonel sayıdır.

Buna göre, iki basamaklı en küçük a sayısı kaçtır?

A) 12

B) 15

C) 27

D) 48

E) 64



8. $f(x) = \frac{1}{\sqrt{x}}$

fonksiyonunun $x = 4$ noktasındaki türevi kaçtır?

- A) $-\frac{1}{2}$ B) $-\frac{1}{2\sqrt{2}}$ C) $-\frac{1}{4}$
D) $-\frac{1}{4\sqrt{2}}$ E) $-\frac{1}{16}$

9. $n \in \mathbb{N}^+$ ve $x > 0$ olmak üzere,

$$\boxed{x}^n = 1 + \sqrt[n]{x} + \sqrt[n]{x}^2 + \dots + \sqrt[n]{x}^{n-1}$$

biçiminde bir $\boxed{x}$ işlemi tanımlanıyor.

Buna göre, $\boxed{x}^3$ fonksiyonunun $x = 1$ noktasındaki türevi kaçtır?

- A) $\frac{3}{4}$ B) $\frac{3}{5}$ C) $\frac{4}{5}$ D) $\frac{5}{6}$ E) $\frac{11}{6}$

10. $f: \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{x+1}{\sqrt{x}}$

fonksiyonunun $x = a$ noktasındaki türevi sıfırdır.

Buna göre, a kaçtır?

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

11. $f(x) = \frac{x-4}{\sqrt{x}+2}$

fonksiyonunun $x = 1$ noktasındaki türevi kaçtır?

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

12. Bir f fonksiyonunun peş peşe n kez türevinin alınması eylemi $f^{(n)}(x)$ biçiminde gösteriliyor.

ÖRNEK:

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

için $f^{(3)}(x)$ şu şekilde hesaplanır :

$$f^{(1)}(x) = 3x^2 + 6x - 1$$

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

$$f^{(3)}(x) = 6$$

Bu gösterim biçimine göre,

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

biçiminde tanımlı f fonksiyonu için,

- $f^{(2021)}(2021)$
- $f^{(2022)}(2022)$
- $f^{(2023)}(2023)$

değerlerinin işaretleri sırasıyla aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

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

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

fonksiyonunun $x = 1$ noktasındaki türevi ($f'(1)$) kaçtır?

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

2. f ve g , $x = 1$ noktasında türevlenebilen iki fonksiyondur.

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

olduğuna göre, h fonksiyonunun $x = 1$ noktasındaki türevi ($h'(1)$) kaçtır?

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

3. f , gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilen bir fonksiyondur.

$$f'(2) = 3$$

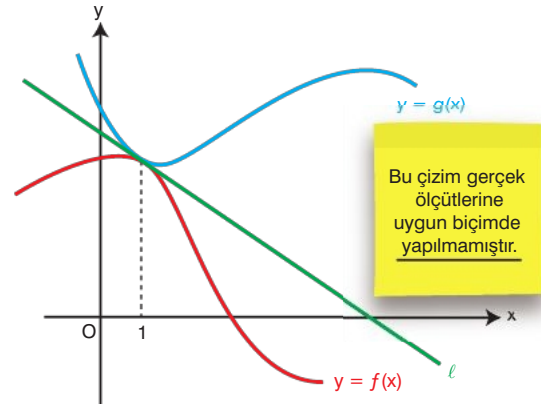
olduğuna göre,

$$h(x) = x + f(x)$$

biçiminde tanımlı h fonksiyonu için $h'(2)$ değeri kaçtır?

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

4. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, f ve g fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.



- f ve g nin grafikleri $x = 1$ noktasında birbirlerine teğettir.
- Her iki grafiğe de $x = 1$ noktasında teğet olan ℓ doğrusu x ve y eksenlerini sırasıyla $(6, 0)$ ve $(0, 6)$ noktalarında kesmektedir.

Bu verilere göre,

$$h(x) = 2f(x) + g(x)$$

biçiminde tanımlanan h fonksiyonunun $x = 1$ noktasındaki türevi kaçtır?

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

5. f , gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilen bir fonksiyondur.

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

biçiminde tanımlanan h fonksiyonunun $x = 1$ noktasındaki türevi 6 olduğuna göre,

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

biçiminde tanımlanan g fonksiyonunun $x = 1$ noktasındaki türevi kaçtır?

- A) -3 B) -1 C) 0 D) 2 E) 5



6. f , gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilen bir fonksiyon olmak üzere,

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

biçiminde tanımlı g ve h fonksiyonları için,

$$\frac{h'(2)}{g'(2)} \quad (g'(2) \neq 0)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

7. f ve g , gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilen iki fonksiyondur.

- $h_1(x) = 2 \cdot f(x) + 3 \cdot g(x)$
- $h_2(x) = 3 \cdot f(x) + 2 \cdot g(x)$

biçiminde tanımlı h_1 ve h_2 fonksiyonlarının $x = 0$ noktasındaki türevleri sırasıyla 7 ve 13 tür.

Buna göre,

$$h_3(x) = f(x) + g(x)$$

biçiminde tanımlı h_3 fonksiyonunun $x = 0$ noktasındaki türevi ($h_3'(0)$) kaçtır?

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

8. f , g ve h , gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilen fonksiyonlardır.

- $2f(x) - g(x) + h(x)$
- $f(x) + g(x) - h(x)$

fonksiyonlarının $x = 1$ noktasındaki türevleri sırasıyla 4 ve 11 dir.

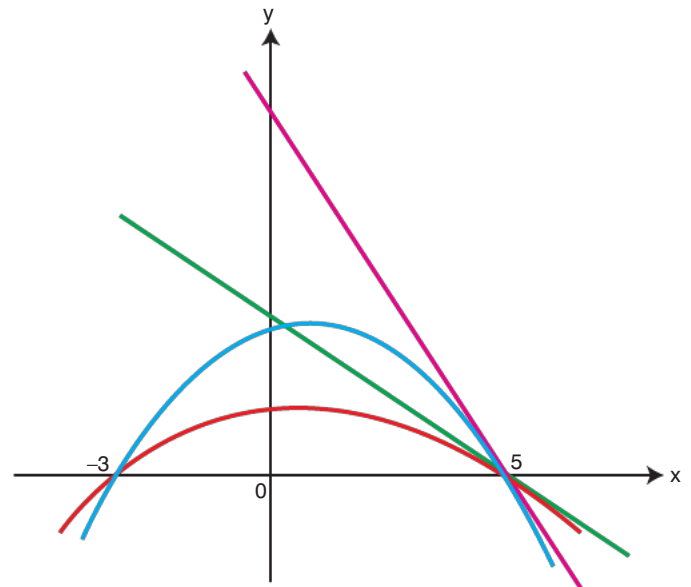
Buna göre, $f'(1)$ değeri kaçtır?

- A) 1 B) 3 C) 4 D) 5 E) 7

9. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde,

$$y = f(x) \text{ ve } y = 2 \cdot f(x)$$

fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.



Bu iki fonksiyonun grafiğine, $x = 5$ noktasından çizilen teğet doğrularının y eksenini kestiği noktalar arasındaki uzaklık 6 birimdir.

Buna göre, $f'(5)$ değeri kaçtır?

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

1. f her noktada tanımlı ve türevlenebilen bir fonksiyondur.

Buna göre,

$$f(2x)$$

fonksiyonunun türevi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

A) $f'(2x)$ B) $2 \cdot f'(x)$ C) $2 \cdot f'(2x)$

D) $\frac{f'(2x)}{2}$ E) $f(2x) \cdot f'(2x)$

2. f gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilen bir fonksiyondur.

- $f(1) = f'(1) = 2$
- $f'(2) = 3$

olduğuna göre, $(f \circ f)(x)$ bileşke fonksiyonunun $x = 1$ noktasındaki türevi kaçtır?

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

3. f her noktada tanımlı ve türevlenebilen bir fonksiyondur.

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

olduğuna göre,

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

fonksiyonunun türevinin $x = 1$ için değeri kaçtır?

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

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

olduğuna göre, $f'(2)$ değeri kaçtır?

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

5. f gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilen bir fonksiyondur.

Buna göre,

$$f\left(\frac{1}{x}\right)$$

fonksiyonunun türevi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

A) $f'\left(\frac{1}{x}\right)$ B) $\frac{1}{f'\left(\frac{1}{x}\right)}$ C) $-\frac{1}{f'\left(\frac{1}{x}\right)}$

D) $\frac{f'\left(\frac{1}{x}\right)}{x^2}$ E) $-\frac{f'\left(\frac{1}{x}\right)}{x^2}$

6. f her noktada tanımlı ve türevlenebilen bir fonksiyondur.

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

olduğuna göre,

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

fonksiyonunun türevinin $x = 0$ için değeri kaçtır?

A) 3 B) 4 C) 6 D) 9 E) 12



TÜREV

BİLEŞKE FONKSİYONUN TÜREVİ

7. f ve g gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilen iki fonksiyondur.

Buna göre,

$$(f \circ g)(x^2)$$

fonksiyonunun $x = 1$ noktasındaki türevi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) $2 \cdot f'(g(1))$ B) $2 \cdot f(g'(1))$
 C) $f'(g(1)) \cdot g'(1)$ D) $f'(g'(1)) \cdot g'(1)$
 E) $2 \cdot f'(g(1)) \cdot g'(1)$

8. f her noktada tanımlı ve türevlenebilen bir fonksiyondur.

$$f(1) = f'(1) = 1$$

olduğuna göre,

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

fonksiyonunun $x = 1$ noktasındaki türevi kaçtır?

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

9. f her noktada tanımlı ve türevlenebilen bir fonksiyon olduğuna göre,

$$f^2(x^2)$$

fonksiyonunun türevi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $2 \cdot f(x^2)$ B) $2 \cdot f(x^2) \cdot f'(x^2)$
 C) $4x \cdot f(x^2)$ D) $4x \cdot f'(x^2)$
 E) $4x \cdot f(x^2) \cdot f'(x^2)$

10. $f(x) = (x + x^3)^5$

fonksiyonunun $x = 1$ noktasındaki türevi kaçtır?

- A) 20 B) 40 C) 80 D) 160 E) 320

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

fonksiyonunun $x = 1$ noktasındaki türevi kaçtır?

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

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

fonksiyonunun $x = 1$ noktasındaki türevi kaçtır?

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

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

fonksiyonunun türevi ($f'(x)$) aşağıdakilerden hangisine eşittir?

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

MATİK VADİSİ

1. f ve g , her noktada tanımlı ve türevlenebilen iki fonksiyon olsun.

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

çarpımının türevi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) $f'(x) \cdot g'(x)$
 B) $f(x) \cdot f'(x) + g(x) \cdot g'(x)$
 C) $f(x) \cdot g'(x) + f'(x) \cdot g(x)$
 D) $f(x) \cdot g(x) + f'(x) \cdot g'(x)$
 E) $f'(x) \cdot g'(x) - f(x) \cdot g(x)$

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

fonksiyonunun $x = 0$ noktasındaki türevi kaçtır?

- A) 1 B) 3 C) 4 D) 9 E) 10

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

fonksiyonunun $x = 1$ noktasındaki türevi kaçtır?

- A) 15 B) 30 C) 45 D) 60 E) 90

4. $f(x) = x \cdot \sqrt{x^2 + 1}$

fonksiyonunun $x = \frac{3}{4}$ noktasındaki türevi kaçtır?

- A) 1,7 B) 2,3 C) 3,2 D) 3,4 E) 4,2

5. $a_0, a_1, a_2, \dots, a_n$ gerçel sayılar olmak üzere,

$$a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_nx^n$$

polinomu,

$$[a_0 \ a_1 \ a_2 \ \dots \ a_n]$$

biçiminde gösteriliyor.

ÖRNEK:

$$[-3 \ 0 \ 0 \ 2] = -3 + 2x^3$$

$$[0 \ 0 \ 1 \ -3] = x^2 - 3x^3$$

Bu gösterim biçimine göre,

$$[2 \ 1 \ 1] \cdot [1 \ 2 \ 3 \ 4]$$

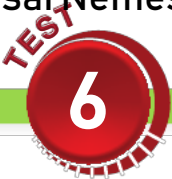
çarpımının $x = 1$ noktasındaki türevi kaçtır?

- A) 50 B) 60 C) 80 D) 100 E) 110

6. $f(x) = \sqrt{x+1} \cdot \sqrt[3]{x}$

fonksiyonunun $x = 1$ noktasındaki türevi kaçtır?

- A) $\frac{\sqrt{2}}{4}$ B) $\frac{3\sqrt{2}}{4}$ C) $\frac{5\sqrt{2}}{8}$ D) $\frac{7\sqrt{2}}{12}$ E) $\frac{9\sqrt{2}}{16}$



7. f , gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilen bir fonksiyondur.

- $g(x) = x \cdot f(x)$
- $f(2) = 2$
- $f'(2) = 3$

olduğuna göre, $g'(2)$ kaçtır?

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

8. f , her noktada tanımlı ve türevlenebilen bir fonksiyon olduğuna göre,

$$x \cdot f(2x)$$

fonksiyonunun türevi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) $f(2x) + x \cdot f'(2x)$
 B) $2f(x) + 2x \cdot f'(2x)$
 C) $f(2x) + 2 \cdot f'(2x)$
 D) $f(2x) + 2x \cdot f'(2x)$
 E) $x + 2x \cdot f'(2x)$

9. $f(x) = (x-1) \cdot (x-2) \cdot \dots \cdot (x-10)$

fonksiyonunun $x = 1$ noktasındaki türevi kaçtır?

- A) $-10!$ B) $-9!$ C) 0 D) $9!$ E) $10!$

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

fonksiyonunun $x = 2$ noktasındaki türevi kaçtır?

- A) 4 B) 9 C) 12 D) 15 E) 16

11. f , gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilen bir fonksiyondur.

$$f(1) = f'(1) = 1$$

olduğuna göre,

$$h(x) = x \cdot \sqrt{f(x)}$$

biçiminde tanımlı h fonksiyonunun $x = 1$ noktasındaki türevi kaçtır?

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

12. f , gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilen bir fonksiyondur.

- $f(2) = 4$
- $f'(2) = -1$

olduğuna göre,

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

biçiminde tanımlı h fonksiyonunun $x = \frac{1}{2}$ noktasındaki türevi kaçtır?

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

1. f ve g , her noktada tanımlı ve türevlenebilen iki fonksiyon ve $g(x) \neq 0$ olmak üzere,

$$\left(\frac{f}{g}\right)'(x)$$

fonksiyonunun türevi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) $\frac{f'(x) \cdot g(x) + g'(x) \cdot f(x)}{g(x)}$
 B) $\frac{f'(x) \cdot g(x) + g'(x) \cdot f(x)}{g^2(x)}$
 C) $\frac{f'(x) \cdot g(x) - g'(x) \cdot f(x)}{g(x)}$
 D) $\frac{f'(x) \cdot g(x) - g'(x) \cdot f(x)}{g^2(x)}$
 E) $\frac{f(x) \cdot g'(x) - g(x) \cdot f'(x)}{g^2(x)}$

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

fonksiyonunun $x = 1$ noktasındaki türevi kaçtır?

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

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

fonksiyonunun $x = 2$ noktasındaki türevi kaçtır?

- A) $\frac{2}{5}$ B) $\frac{7}{10}$ C) $\frac{7}{15}$ D) $\frac{7}{20}$ E) $\frac{7}{25}$

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

fonksiyonunun $x = 1$ noktasındaki türevi kaçtır?

- A) 0 B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{\sqrt{2}}{4}$ E) $\frac{1}{8}$

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

fonksiyonunun $x = 0$ noktasındaki türevi kaçtır?

- A) 1 B) 3 C) 4 D) 5 E) 7

6. Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilen bir f fonksiyonu,

- $f(1) = 2$
- $f'(1) = 5$

eşitliklerini sağlamaktadır.

Buna göre,

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

biçiminde tanımlı g fonksiyonu için $g'(1)$ değeri kaçtır?

- A) 1 B) 3 C) 4 D) 5 E) 7



7. Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilen f ve g fonksiyonları,

- $f(2) = f'(2) = 2$
- $g(2) = g'(2) = 1$

eşitliklerini sağlamaktadır.

Buna göre,

$$h(x) = \frac{f^2(x)}{g(x)}$$

biçiminde tanımlı h fonksiyonu için, $h'(2)$ değeri kaçtır?

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

8. f ve g , gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilen iki fonksiyondur.

$g(x) \neq 0$ olduğuna göre,

$$h(x) = \frac{f(x^2)}{g(x)}$$

biçiminde tanımlı h fonksiyonunun türevi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

A) $\frac{f'(x^2) \cdot g(x) + g'(x) \cdot f(x^2)}{g^2(x)}$

B) $\frac{f'(x^2) \cdot g(x) - g'(x) \cdot f(x^2)}{g^2(x)}$

C) $\frac{2x \cdot f'(x^2) \cdot g(x) + g'(x) \cdot f(x^2)}{g^2(x)}$

D) $\frac{2x \cdot f'(x^2) \cdot g(x) - g'(x) \cdot f(x^2)}{g^2(x)}$

E) $\frac{f(x^2) \cdot g'(x) - 2x \cdot g(x) \cdot f'(x^2)}{g^2(x)}$

9. Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilen bir f fonksiyonu, her $x \in \mathbb{R}$ için $f(x) > 0$ eşitsizliğini sağlamaktadır.

- $f(1) = 4$
- $f'(1) = 8$

olduğuna göre,

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

biçiminde tanımlı g fonksiyonunun $x = 1$ noktasındaki türevi kaçtır?

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

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

fonksiyonunun $x = 1$ noktasındaki türevi kaçtır?

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

11. Her noktada tanımlı ve türevlenebilen bir f fonksiyonu,

- $f(2) = f'(2) = 2$
- $f(4) = f'(4) = 1$

eşitliklerini sağlamaktadır.

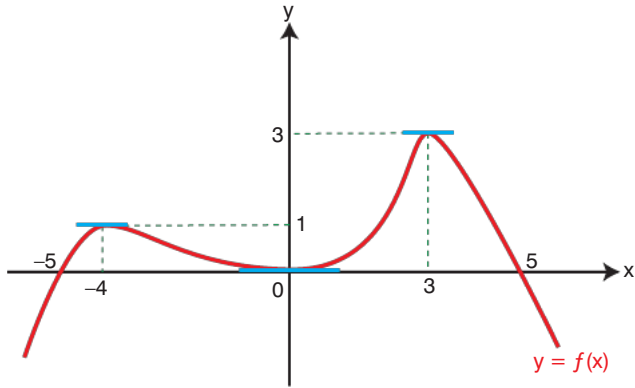
Buna göre,

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

biçiminde tanımlı g fonksiyonu için, $g'(2)$ değeri kaçtır?

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

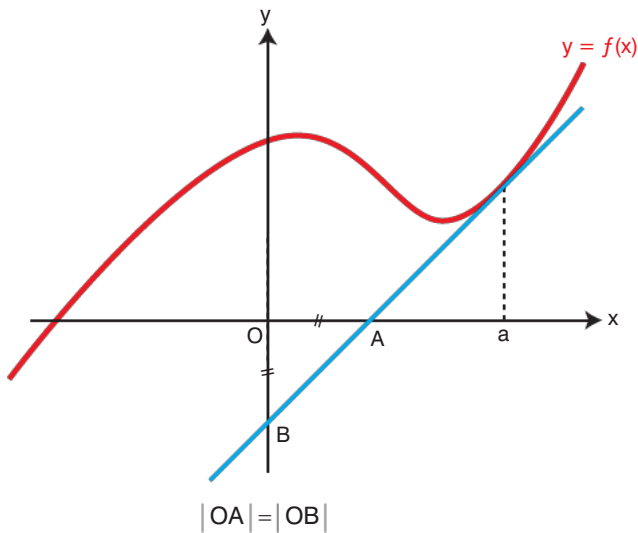
1. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı bir f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



f nin grafiğinin $(a, f(a))$ noktasındaki teğetin eğimi sıfır olduğuna göre, a nın alabileceği değerler toplamı kaçtır?

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

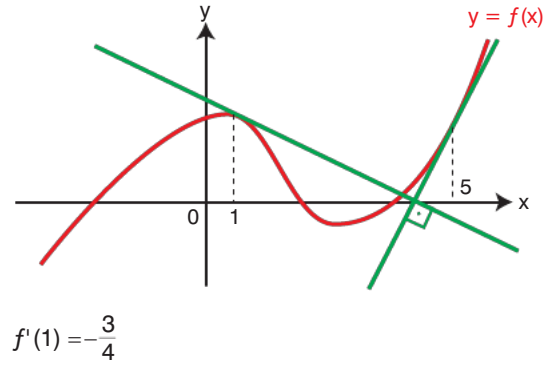
2. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı bir f fonksiyonunun grafiği ile f nin $x = a$ noktasındaki teğeti verilmiştir.



Buna göre, $f'(a)$ değeri kaçtır?

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

3. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı bir f fonksiyonunun grafiği ile f nin $x = 1$ ve $x = 5$ noktalarındaki teğetleri verilmiştir.

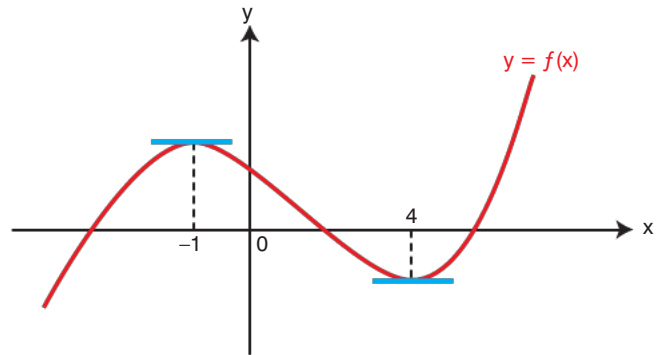


$$f'(1) = -\frac{3}{4}$$

olduğuna göre, $f'(5)$ değeri kaçtır?

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

4. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilen bir f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre,

$$f'(-2), f'(0) \text{ ve } f'(5)$$

değerlerinin işaretleri sırasıyla aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

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



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

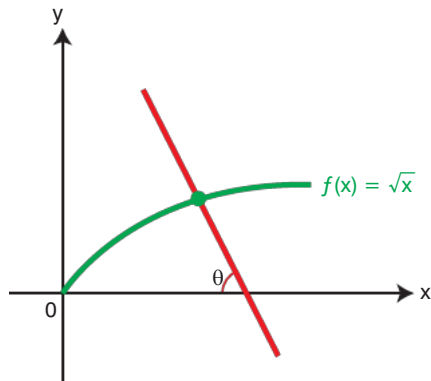
fonksiyonunun grafiğine, üzerindeki $x = 1$ noktasından çizilen teğet doğrusunun eğimi kaçtır?

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

6. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde,

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

fonksiyonunun grafiği ile f nin $x = 4$ noktasındaki normali verilmiştir.



Buna göre, $\tan \theta$ değeri kaçtır?

(Normal doğrusu, teğet doğrusuna diktir.)

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

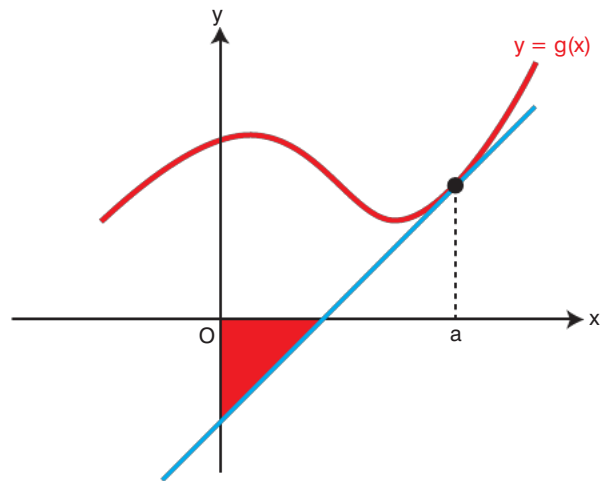
7. $f(x) = \frac{1}{x}$

fonksiyonunun grafiğine, üzerindeki $x = 1$ noktasından çizilen teğet doğrusunun denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $x - y = 0$ B) $x + y - 2 = 0$
C) $2x - y - 1 = 0$ D) $x - 2y + 1 = 0$
E) $x + 2y - 3 = 0$

8. $x = x_1$ noktasında tanımlı ve türevlenebilen bir f fonksiyonunun grafiğine $x = x_1$ noktasından çizilen teğet doğrusunun eksenlerle oluşturduğu üçgenin alanı $\triangle_{x_1, f}$ biçiminde gösteriliyor.

ÖRNEK :



Şekildeki boyalı bölgenin alanı $\triangle_{a, g}$ biçiminde gösterilir.

Bu gösterim biçimine göre,

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

biçiminde tanımlı f fonksiyonu için, $\triangle_{0, f}$ değeri kaçtır?

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

9. $a > 0$ olmak üzere,

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

fonksiyonunun grafiğine, üzerindeki $x = a$ noktasından çizilen teğet doğrusunun eğimi $f(a)$ değerine eşittir.

Buna göre, a kaçtır?

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

1. Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilen bir f fonksiyonu, x eksenini $x = -2$ ve $x = 4$ noktalarında kesmektedir.
- f fonksiyonunun grafiğine, üzerindeki $x = -2$ ve $x = 4$ noktalarından çizilen teğet doğruları y ekseninde bulunan, orijinden farklı bir noktada kesişmektedir.

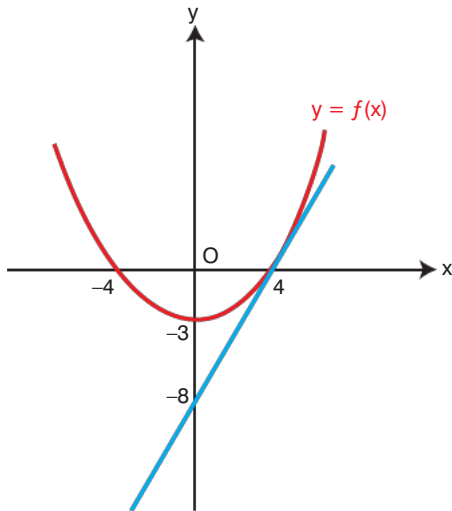
Bu verilere göre,

$$\frac{f'(-2)}{f'(4)}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

2. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı bir f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



f fonksiyonunun grafiğine, üzerindeki $x = 4$ noktasından çizilen teğet doğrusu y eksenini $(0, -8)$ noktasında kesmektedir.

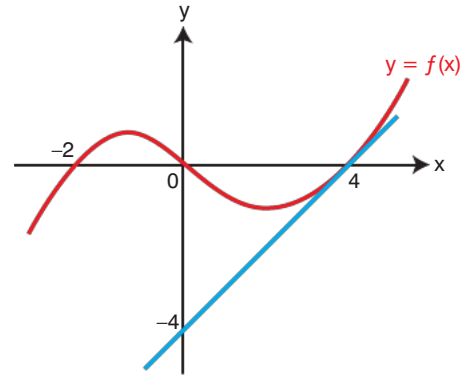
Buna göre,

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

biçiminde tanımlı h fonksiyonunun $x = 4$ noktasındaki türevi kaçtır?

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

3. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilen bir f fonksiyonunun grafiği ile f nin $x = 4$ noktasındaki teğeti verilmiştir.



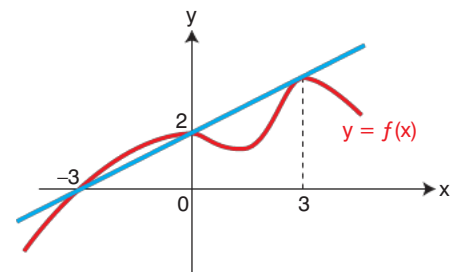
Buna göre,

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

biçiminde tanımlı h fonksiyonu için, $h'(4)$ değeri kaçtır?

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

4. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilen bir f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



f fonksiyonunun grafiğine, üzerindeki $x = 3$ noktasından çizilen teğet doğrusu x ve y eksenlerini sırasıyla $(-3, 0)$ ve $(0, 2)$ noktalarında kesmektedir.

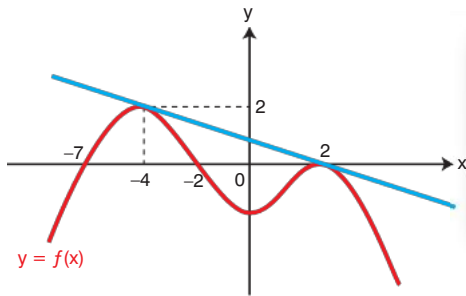
Buna göre,

$$h(x) = x^2 \cdot f(x)$$

biçiminde tanımlı h fonksiyonu için, $h'(3)$ değeri kaçtır?

- A) 18 B) 20 C) 21 D) 24 E) 30

5. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı bir f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Bu çizim gerçek ölçütlerine uygun biçimde yapılmamıştır.

f nin grafiğine $x = 2$ noktasından çizilen teğet doğrusu yine f nin grafiğine $x = -4$ noktasında teğettir.

Buna göre,

$$h(x) = x \cdot f(x)$$

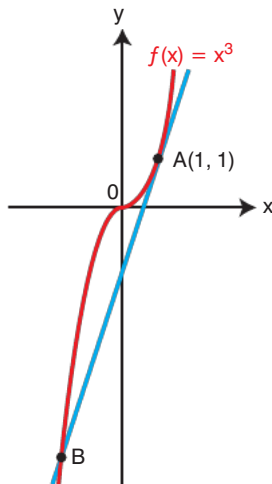
biçiminde tanımlı h fonksiyonu için, $h'(-4)$ değeri kaçtır?

- A) $-\frac{4}{3}$ B) $-\frac{2}{3}$ C) $\frac{4}{3}$ D) 3 E) $\frac{10}{3}$

6. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde,

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

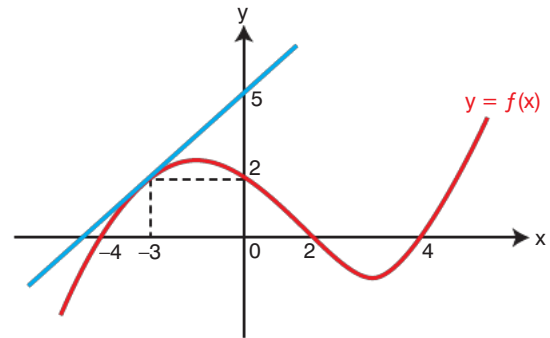
fonksiyonunun grafiği ile f nin $x = 1$ noktasındaki teğeti verilmiştir.



Teğet doğrusu, f nin grafiğini A ve B noktalarında kestiğine göre, B noktasının y eksenine olan uzaklığı kaç birimdir?

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

7. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı bir f fonksiyonunun grafiği ile f nin $x = -3$ noktasındaki teğeti verilmiştir.



Buna göre,

$$h(x) = x \cdot f^2(x)$$

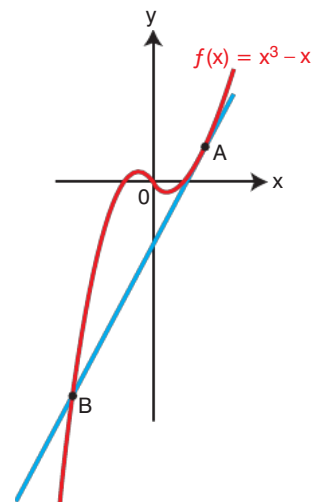
biçiminde tanımlı h fonksiyonu için, $h'(-3)$ değeri kaçtır?

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

8. $a > 1$ olmak üzere,

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

fonksiyonunun grafiğine, A($a, f(a)$) noktasından çizilen teğet doğrusunun, eğriyi kestiği diğer nokta B dir.



A ve B noktalarının y eksenine olan uzaklıkları sırasıyla

h_a ve h_b olduğuna göre, $\frac{h_a}{h_b}$ oranı kaçtır?

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

1. Bir $P(x)$ polinomu, her x gerçel sayısı için,

$$P(x) + P'(x) = x^2 + 5x + 2$$

eşitliği sağlıyor.

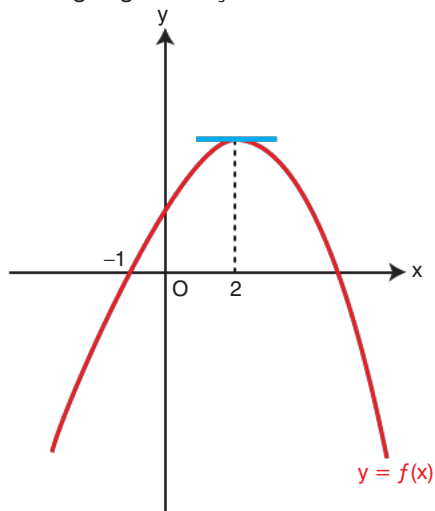
Buna göre,

$$P'(a) = 0$$

eşitliğini sağlayan a gerçel sayısı kaçtır?

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

2. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, ikinci dereceden bir f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



$$f'(0) = 2$$

olduğuna göre, $f'(4)$ değeri kaçtır?

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

3. İkinci dereceden bir f fonksiyonu için,

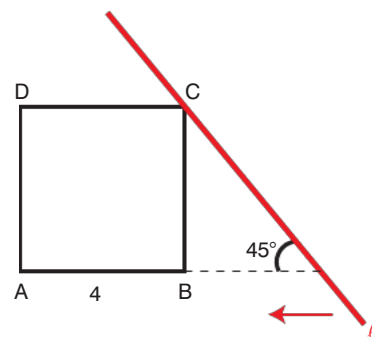
$$f'(-1) = 5$$

$$f'(3) = 2$$

olduğuna göre, $f'(11)$ değeri kaçtır?

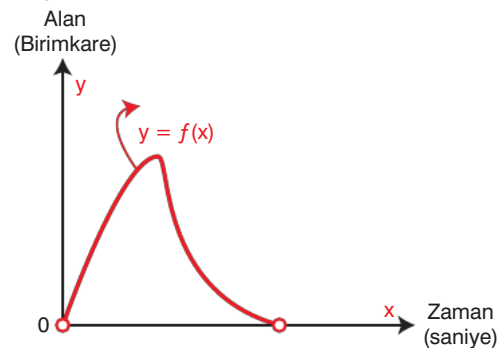
- A) -1 B) -2 C) -3 D) -4 E) -5

- 4.



ABCD bir kare, $|AB| = 4$ birim

- Şekildeki ℓ doğrusu, eğimi bozulmadan, saniyede 1 birimlik sabit bir hızla ok yönünde hareket ettiriliyor.
- ℓ doğrusunun karenin kenarlarını kestiği noktalar P ve Q olmak üzere APQ üçgeninin alanının zamana bağlı değişimi, aşağıda grafiği verilen $f(x)$ fonksiyonu ile modelleniyor.



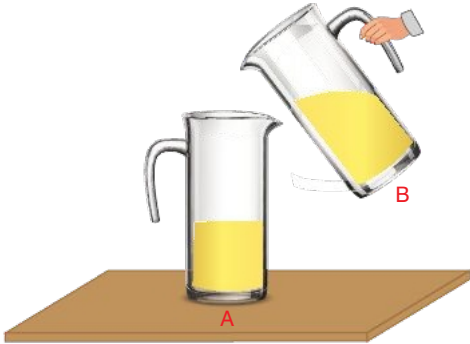
Bu verilere göre,

$$f'(a) + f'(7) = 0$$

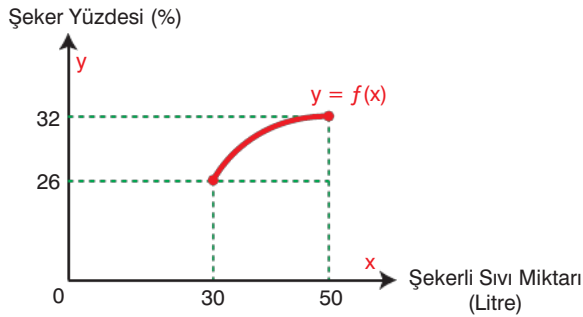
eşitliğini sağlayan a gerçel sayısı kaçtır?

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

5. Şekildeki A ve B sürahilerinin içerisinde farklı miktarlarda şekerli sıvı bulunmaktadır.



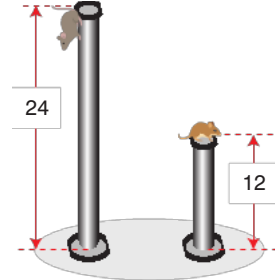
- B sürahisinin içerisindeki sıvının tamamı sabit bir hızla A sürahisinin içerisine boşaltılıyor.
- A sürahisindeki sıvının miktarına bağlı olarak şeker yüzdesindeki değişim, aşağıda grafiği verilen $f(x)$ fonksiyonu ile modelleniyor.



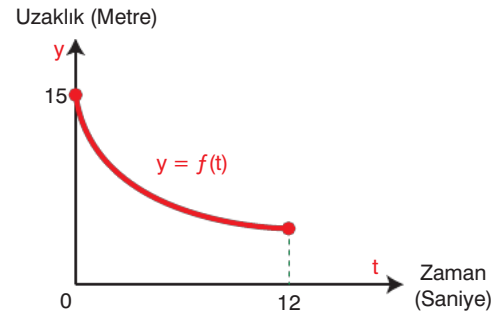
Bu verilere göre, $f'(45)$ değeri kaçtır?

- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{2}{5}$ C) $\frac{2}{9}$ D) $\frac{4}{9}$ E) $\frac{5}{12}$

6. Yer zeminine dik durumda olan 12 ve 24 metre uzunluğundaki iki direğin tepesinde birer fare durmaktadır.



- Bu iki fare aynı anda üzerlerinde bulundukları direklerin dip noktalarına doğru saniyede 1 ve 2 metre hızlarla koşmaya başlayıp direklerin dip noktalarına ulaşınca duruyor.
- Bu iki fare arasındaki uzaklığın zamana bağlı değişimi, aşağıda grafiği verilen $f(t)$ fonksiyonu ile modelleniyor.



Bu verilere göre, $f'(3)$ değeri kaçtır?

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

1. m ve n gerçel sayılar olmak üzere,

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + mx + n, & x \leq 0 \text{ ise} \\ x^2 + 4x + 3, & x > 0 \text{ ise} \end{cases}$$

fonksiyonu her noktada türevlenebilir olduğuna göre, $m + n$ toplamı kaçtır?

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

2. m ve n gerçel sayılar olmak üzere,

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

fonksiyonu $x = 2$ noktasında türevlenebilir olduğuna göre, n kaçtır?

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

3. Bir f fonksiyonu ile ilgili olarak aşağıdakiler biliniyor :

- $x = 1$ noktasındaki soldan türevi $3a - 1$ dir.
- $x = 1$ noktasındaki sağdan türevi $2a + 3$ tür.
- $x = 1$ noktasında türevlenebilir.

Bu verilere göre, $f'(1)$ değeri kaçtır?

- A) 4 B) 5 C) 7 D) 9 E) 11

4. $f(x) = \begin{cases} x^2, & x \leq 1 \text{ ise} \\ 2x - 1, & x > 1 \text{ ise} \end{cases}$

fonksiyonu $x = 1$ noktasında türevli midir? Eğer türevli ise $f'(1)$ değeri kaçtır?

- A) Türevsizdir.
B) Türevlidir ve $f'(1) = 1$ dir.
C) Türevlidir ve $f'(1) = 2$ dir.
D) Türevlidir ve $f'(1) = \frac{1}{2}$ dir.
E) Türevlidir ve $f'(1) = -1$ dir.

5. $f(x) = |x| + |x - 2|$

fonksiyonu $x = a$ ve $x = b$ noktalarında türevsiz olduğuna göre, $|a - b|$ kaçtır?

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

6. $f(x) = \begin{cases} (x+1)^2, & x < -1 \text{ ise} \\ 0, & -1 \leq x \leq 1 \text{ ise} \\ (x-1)^2, & x > 1 \text{ ise} \end{cases}$

biçiminde tanımlı bir f fonksiyonu için,

- I. $x = -1$ noktasında türevi vardır ve sıfırdır.
II. $x = 1$ noktasında türevi vardır ve sıfırdır.
III. $x = 0$ noktasında türevi yoktur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

7.

ÖNERME

$P(x)$ bir polinom olmak üzere,

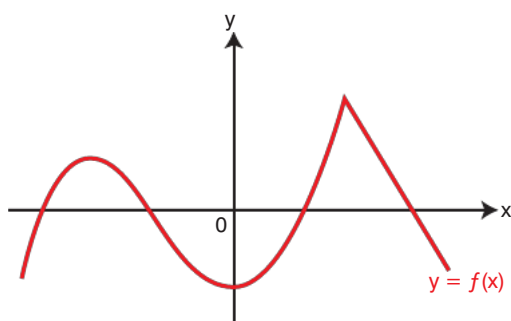
$$P(x) = 0$$

denkleminin bir tek kat kökü $x = x_1$ ise $y = |P(x)|$ fonksiyonu $x = x_1$ noktasında türevsizdir.

Yukarıdaki önermenin yanlış olduğunu kanıtlamak isteyen bir matematikçi, aşağıdaki polinomlardan hangisinin grafiğini çizerek bu işlemi gerçekleştirebilir?

- A) $P(x) = x^2$ B) $P(x) = x^2 - x$
C) $P(x) = x^3$ D) $P(x) = x^3 - x$
E) $P(x) = (x - 1)(x - 2)(x - 3)$

8. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı bir f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre,

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

fonksiyonu kaç noktada türevsizdir?

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

9. $m \in \mathbb{R}$ olmak üzere,

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

fonksiyonu her noktada türevlenebilir olduğuna göre, m nin en küçük tam sayı değeri kaçtır?

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

10. Bir f fonksiyonunun $x = a$ noktasında sürekli fakat türevsiz olduğu biliniyor.

Buna göre, f nin $(a - 1, a + 1)$ aralığındaki grafiği;



maddelerinden hangileri gibi olabilir?

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

11. $f(x) = x \cdot (x+1)^2 \cdot (x+2)^3 \cdot \dots \cdot (x+9)^{10}$

olduğuna göre, $y = |f(x)|$ fonksiyonunun türevsiz olduğu noktaların sayısı kaçtır?

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

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

fonksiyonunun $x = 1$ noktasındaki sağdan türevi kaçtır?

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

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

fonksiyonunun $x = 3$ noktasındaki soldan türevi kaçtır?

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

3. $f(x) = x + \sqrt{x}$

olduğuna göre, $f'(1^+)$ ifadesinin değeri kaçtır?

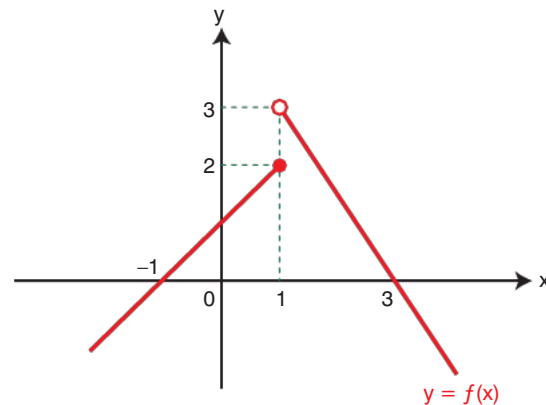
- A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) 2 E) $\frac{5}{2}$

4. $f(x) = \begin{cases} 1 + \frac{1}{x}, & x > 0 \text{ ise} \\ x+1, & x \leq 0 \text{ ise} \end{cases}$

olduğuna göre, $f'(1^-)$ ifadesinin değeri kaçtır?

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

5. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı bir f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



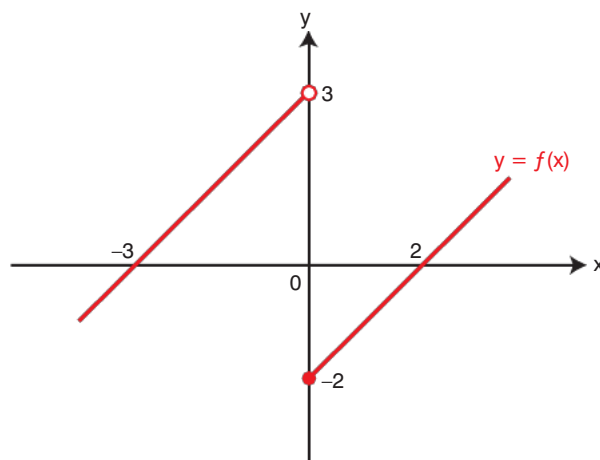
Buna göre,

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

limitinin değeri kaçtır?

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

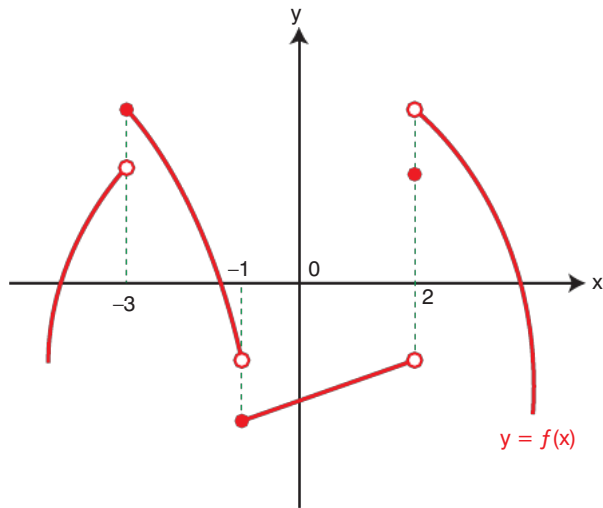
6. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı bir f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre, f fonksiyonunun $x = 0$ noktasında soldan türevi var mıdır? Eğer varsa kaçtır?

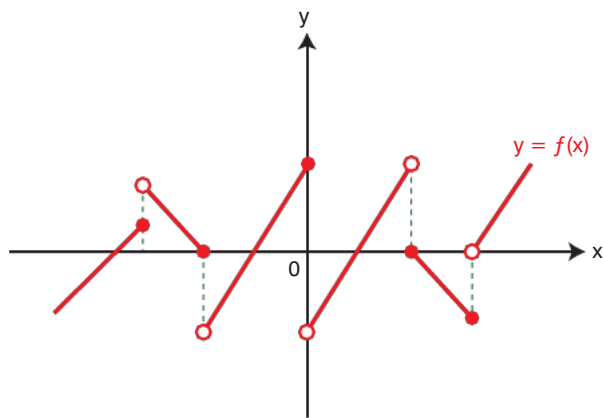
- A) Yoktur. B) Vardır ve -1 dir.
C) Vardır ve 0 dir. D) Vardır ve 1 dir.
E) Vardır ve $\frac{1}{2}$ dir.

7. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı bir f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre, aşağıdakilerden hangisi kesinlikle yanlıştır?

- A) f nin $x = -3$ noktasında soldan türevi yoktur.
 B) f nin $x = -1$ noktasında soldan türevi yoktur.
 C) f nin $x = -1$ noktasında sağdan türevi vardır.
 D) f nin $x = 2$ noktasında soldan türevi yoktur.
 E) f nin $x = 2$ noktasında sağdan türevi vardır.
8. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı bir f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

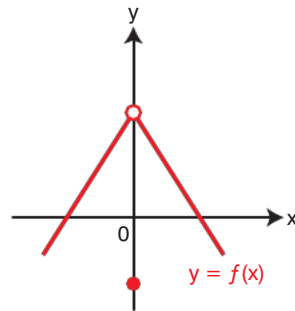


Buna göre, f fonksiyonunun soldan türevsiz olduğu kaç farklı nokta vardır?

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

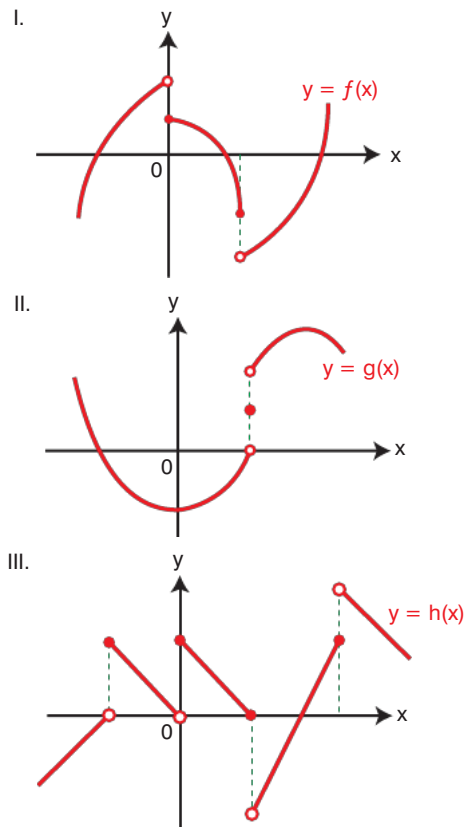
9. Gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı bir f fonksiyonunun sağdan türevsiz olduğu noktaların sayısı, soldan türevsiz olduğu noktaların sayısına eşit ise, f fonksiyonuna **dengeli fonksiyon** deniliyor.

ÖRNEK :



Yanda grafiği verilen f fonksiyonu dengeli fonksiyondur.

Buna göre, aşağıda grafiği verilen;



fonksiyonlarından hangileri dengelidir?

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

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

olduğuna göre,

$$f'(1)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

2.
$$f(x) = \begin{cases} x + \frac{1}{x}, & x < 0 \text{ ise} \\ x + \sqrt{x}, & x \geq 0 \text{ ise} \end{cases}$$

olduğuna göre,

$$f'\left(\frac{1}{4}\right)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

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

fonksiyonunun $x = 0$ noktasındaki türevi kaçtır?

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

4.
$$f(x) = \frac{|x-2|}{x}$$

fonksiyonunun $x = 1$ noktasındaki türevi kaçtır?

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

5.
$$f(x) = \begin{cases} x \cdot \sqrt{1+x^2}, & x \leq 0 \text{ ise} \\ x - \sqrt{1+x^2}, & x > 0 \text{ ise} \end{cases}$$

fonksiyonunun $x = -\sqrt{3}$ noktasındaki türevi kaçtır?

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

6.
$$f(x) = \begin{cases} x^2 + x, & x \leq 0 \text{ ise} \\ 2x^2 - 5x + 1, & x > 0 \text{ ise} \end{cases}$$

biçiminde tanımlı f fonksiyonu için,

$$f'(-a) = f'(a)$$

eşitliğini sağlayan a gerçel sayılarının çarpımı kaçtır?

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

7.
$$f(x) = x \cdot |x^2 - 1|$$

fonksiyonunun $x = 0$ noktasındaki türevi kaçtır?

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

8.
$$f(x) = |x+1| + |x-5|$$

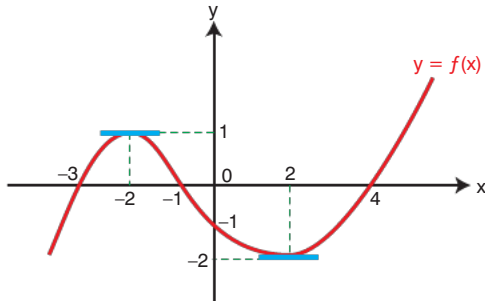
olduğuna göre,

$$f'(x_1) = 0$$

eşitliğini sağlayan kaç değişik x_1 tam sayısı vardır?

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

9. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı bir f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre,

$$h(x) = \begin{cases} x - \frac{1}{x}, & f(x) < 0 \text{ ise} \\ x^2 + x, & f(x) \geq 0 \text{ ise} \end{cases}$$

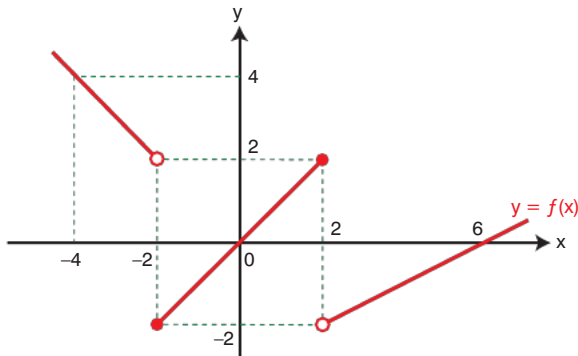
biçiminde tanımlı h fonksiyonu için,

$$h'(-2) + h'(2)$$

işleminin sonucu kaçtır?

- A) $-\frac{7}{4}$ B) $-\frac{9}{4}$ C) $\frac{9}{4}$ D) $\frac{15}{4}$ E) $\frac{25}{4}$

10. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı bir f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



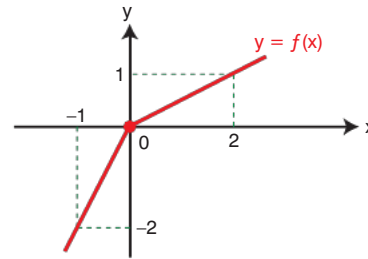
Buna göre,

$$f'(-4) \cdot f'(0) \cdot f'(6)$$

çarpımının sonucu kaçtır?

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

11. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı bir f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre,

$$h(x) = \begin{cases} \sqrt{x} \cdot f(x), & f(x) \geq 0 \text{ ise} \\ x^2 \cdot f(x), & f(x) < 0 \text{ ise} \end{cases}$$

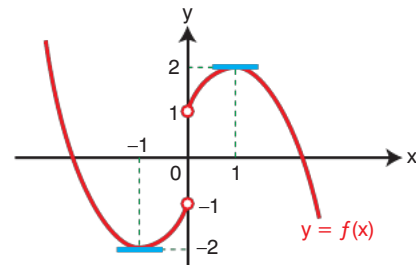
biçiminde tanımlı h fonksiyonu için,

$$h'(a) - h'(-a) = 0$$

eşitliğini sağlayan pozitif a gerçel sayısı kaçtır?

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

12. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, $\mathbb{R} - \{0\}$ kümesinde tanımlı bir f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre,

$$h(x) = \begin{cases} \frac{x}{f(x)}, & x > 0 \text{ ise} \\ \frac{f(x)}{x}, & x < 0 \text{ ise} \end{cases}$$

biçiminde tanımlı h fonksiyonu için, $h'(1)$ değeri kaçtır?

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

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

fonksiyonunun $x = 2$ noktasındaki anlık değişim oranı kaçtır?

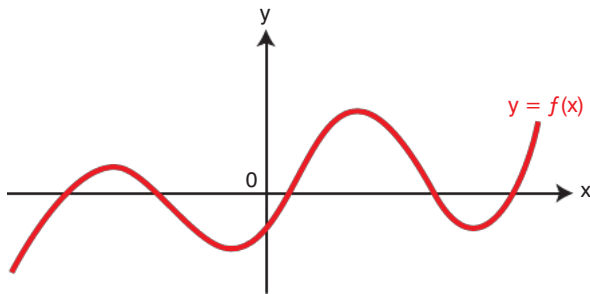
- A) 1 B) 2 C) 4 D) 5 E) 8

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

fonksiyonunun $x = 0$ noktasındaki anlık değişim oranı (anlık hızı) kaçtır?

- A) 12 B) 16 C) 21 D) 24 E) 28

3. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilen bir f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre, $f(x)$ fonksiyonunun anlık değişim oranının sıfıra eşit olduğu noktaların sayısı kaçtır?

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

4. $\frac{d}{dx}(x^3 - 1)$

işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) 0 B) x^2 C) $3x^2$
D) $3x^2 - 1$ E) x^3

5. $\frac{d}{dx} \left[\frac{d}{dx} (\sqrt{x}) \right]$

ifadesinin $x = 1$ için değeri kaçtır?

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

6. $\frac{d}{du}(uv + u)$

işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) u B) v C) $u + 1$
D) $v + 1$ E) $uv + 1$

7. Dördüncü dereceden bir polinomun anlık değişim oranının sıfır olduğu nokta sayısı en çok kaçtır?

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



8. f , gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilen bir fonksiyondur.

Buna göre,

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x) - f(0)}{x}$$

limitinin değeri kesin olarak aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) $f'(-1)$ B) $f'(0)$ C) $f'(1)$
D) $f(0)$ E) $\frac{1}{f'(0)}$

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

olduğuna göre,

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

limitinin değeri kaçtır?

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

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

olduğuna göre,

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

limitinin değeri aşağıdakilerden hangisine eşittir?

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

11. $f(x) = x + \sqrt{x}$

olduğuna göre,

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

limitinin değeri kaçtır?

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

12. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + x^2 + x - 3}{x - 1}$

limitinin değeri kaçtır?

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

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

olduğuna göre,

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(h-2) - f(-2)}{h}$$

limitinin değeri kaçtır?

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

14. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x} + \sqrt[3]{x} - 2}{x - 1}$

limitinin değeri kaçtır?

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

1. $x = y^2 + y$

$y = z^3 - z$

olduğuna göre, $\frac{dx}{dz}$ ifadesinin $z = 1$ için değeri kaçtır?

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

2. $x = a + 3$

$a = 2b - 1$

$b = 3c + 2$

olduğuna göre, $\frac{dc}{dx}$ ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)
- $\frac{1}{12}$
- B)
- $\frac{1}{6}$
- C) 1 D) 6 E) 12

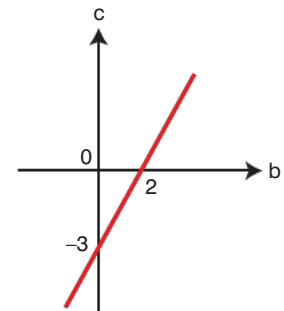
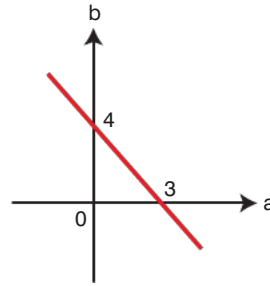
3. $x = 2\sqrt{y+5}$

$y = 2\sqrt{z+2}$

olduğuna göre, $\frac{dx}{dz}$ ifadesinin $z = 2$ için değeri kaçtır?

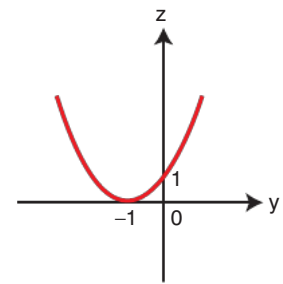
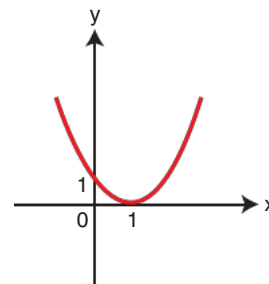
- A)
- $\frac{1}{2}$
- B)
- $\frac{1}{3}$
- C)
- $\frac{1}{4}$
- D)
- $\frac{1}{6}$
- E)
- $\frac{1}{9}$

4. Aşağıdaki grafiklerde, a ile b ve b ile c arasındaki doğrusal ilişki verilmiştir.

Buna göre, $\frac{dc}{da}$ ifadesinin eşiti kaçtır?

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

5. Aşağıdaki grafikler, x ile y ve y ile z arasındaki ilişkiyi göstermektedir.

Grafiklerin her ikisi de parabol olduğuna göre, $\frac{dz}{dx}$ ifadesinin $x = -1$ için değeri kaçtır?

- A) -40 B) -30 C) -20 D) 0 E) 20

6. $x = t^3 + t$

$y = t^2 + t$

olduğuna göre, $\frac{dy}{dx}$ ifadesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

A) $\frac{2t+1}{3t^2+1}$

B) $\frac{3t^2+1}{2t+1}$

C) $\frac{t^2+1}{3t^2+1}$

D) $\frac{2t+1}{3t^2+t}$

E) $\frac{t^2+1}{t^3+1}$

7. $x = 2u^2 + 1$

$y = u + \sqrt{u}$

olduğuna göre, $\frac{dy}{dx}$ ifadesinin $u = 1$ için değeri kaçtır?

A) $\frac{1}{2}$

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

C) $\frac{3}{8}$

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

E) 6

8. $x = 2\sqrt{t} - 1 = u^3 - u$

$y = t^2 - 1$

$z = 2u^2 - u + 1$

olduğuna göre, $\frac{dy}{dz}$ ifadesinin $u = 1$ için değeri kaçtır?

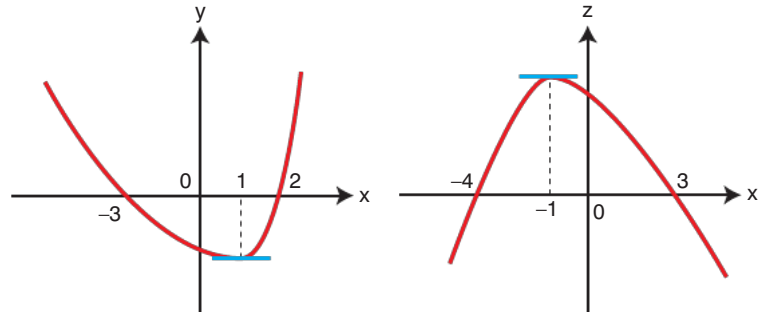
A) $\frac{1}{2}$

B) $\frac{1}{3}$

C) $\frac{1}{6}$

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

E) $\frac{3}{8}$

9. Aşağıdaki grafiklerde, x ile y ve x ile z arasındaki ilişkiler verilmiştir. $\frac{dy}{dz}$ ifadesinin $x = x_1$ için değeri sıfır olduğuna göre, x_1 kaçtır?

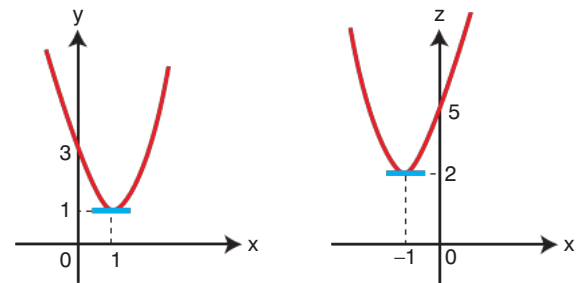
A) -4

B) -3

C) -1

D) 1

E) 2

10. Aşağıdaki grafikler, x ile y ve x ile z arasındaki ilişkiyi göstermektedir.Grafiklerin her ikisi de parabol olmak üzere, $\frac{dy}{dz}$ ifadesinin $x = x_1$ için değeri 1 olduğuna göre, x_1 kaçtır?

A) -5

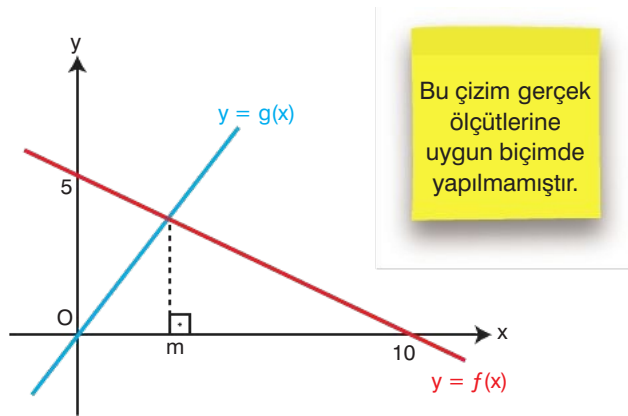
B) -3

C) -1

D) 0

E) 2

1. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, f ve g doğrusal fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.

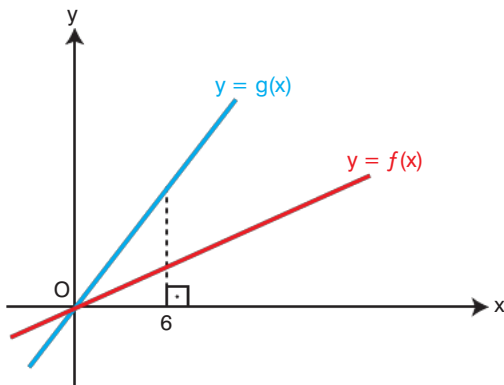


$$f'(m) \cdot g'(m) = -1$$

olduğuna göre, m değeri kaçtır?

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

2. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, f ve g doğrusal fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.



$$\frac{2 \cdot f'(6)}{1 - [f'(6)]^2} = g'(6)$$

$$f(6) = 3$$

olduğuna göre, $g(6)$ değeri kaçtır?

- A) 5 B) 6 C) 8 D) 10 E) 12

3. Bir kenar uzunluğu x olan n kenarlı bir düzgün çokgenin alanı ile çevresinin sayısal değerlerinin toplamı, o düzgün çokgenin içine x yazılarak ifade ediliyor.

ÖRNEK:

$$\square x = 4x + x^2$$

$$\triangle x = 3x + \frac{x^2 \sqrt{3}}{4}$$

Buna göre,

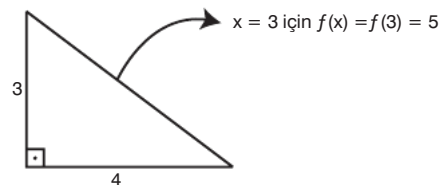
$$\text{octagon } 3x$$

fonksiyonunun $x = 0$ noktasındaki türevi kaçtır?

- A) 0 B) 3 C) $3\sqrt{2}$ D) $8\sqrt{2}$ E) 24

4. Dik kenar uzunlukları x ve $x + 1$ olan bir dik üçgenin hipotenüs uzunluğu $y = f(x)$ fonksiyonu ile modelleniyor.

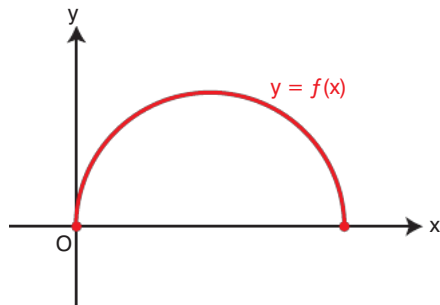
ÖRNEK:



Buna göre, $f'(3)$ değeri kaçtır?

- A) $\frac{3}{4}$ B) $\frac{3}{5}$ C) $\frac{4}{5}$ D) $\frac{7}{5}$ E) $\frac{7}{10}$

5. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, grafiği yarım çember biçiminde olan bir f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

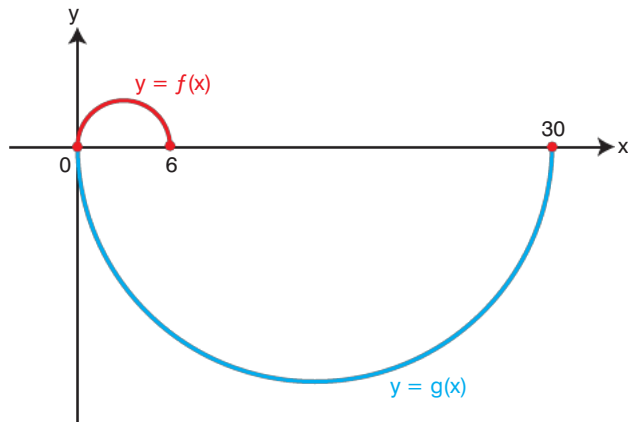


$$f'(2) + f'(8) = 0$$

olduğuna göre, $f(3)$ değeri kaçtır?

- A) 3 B) 4 C) $\sqrt{21}$ D) $2\sqrt{6}$ E) 5

6. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, grafikleri yarım çember biçiminde olan f ve g fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.



Buna göre,

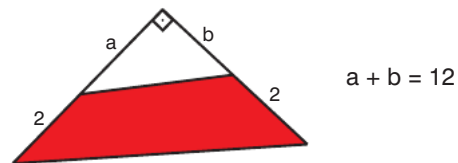
$$g'(m) = f'(2)$$

eşitliğini sağlayan m gerçel sayısı kaçtır?

- A) 6 B) 12 C) 16 D) 18 E) 20

7. $x > 0$ olmak üzere, dik kenar uzunluklarının toplamı 12 birim olan bir dik üçgenin dik kenarlarının x birim uzatılması sonucunda alanındaki artış miktarı $f(x)$ fonksiyonu ile modelleniyor.

ÖRNEK:



$$\frac{(a+2) \cdot (b+2)}{2} - \frac{a \cdot b}{2} = \frac{2(a+b)+4}{2} = 14$$

olduğu için, $f(2) = 14$ olarak bulunur.

Buna göre, f fonksiyonunun $x = 4$ noktasındaki türevi kaçtır?

- A) 4 B) 8 C) 10 D) 12 E) 14

8. $a > 0$ ve f örten olmak üzere,

$$f : [0, a] \rightarrow \left[0, \frac{a}{2}\right], y = f(x)$$

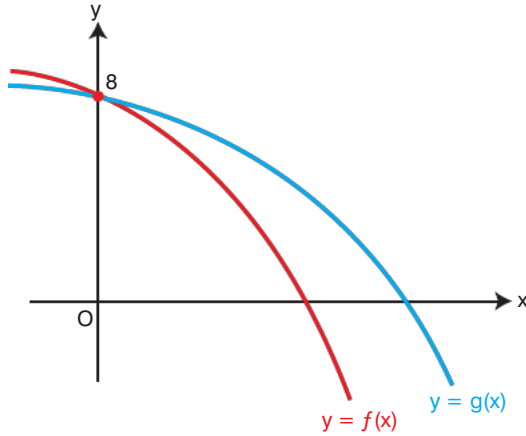
fonsiyonunun grafiği yarım çember biçimindedir.

$$f'(3) = \frac{3}{4}$$

olduğuna göre, a kaçtır?

- A) 6 B) 8 C) 10 D) 12 E) 15

1. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde verilen f ve g fonksiyonlarının grafikleri y ekseninde kesişmiştir.



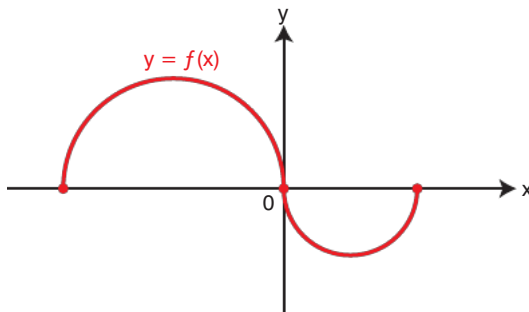
f fonksiyonunun grafiğine $x = 0$ noktasından çizilen teğet doğrusunun eksenlerle oluşturduğu üçgenin alanı 12 birimkaredir.

$$f'(0) = 2 \cdot g'(0)$$

olduğuna göre, g fonksiyonunun grafiğine $x = 0$ noktasından çizilen teğet doğrusunun eksenleri kestiği noktalar arasındaki uzaklık kaç birimdir?

- A) $4\sqrt{5}$ B) 10 C) $8\sqrt{2}$ D) $2\sqrt{41}$ E) $4\sqrt{13}$

2. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, grafiği iki yarım çemberden oluşan bir f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

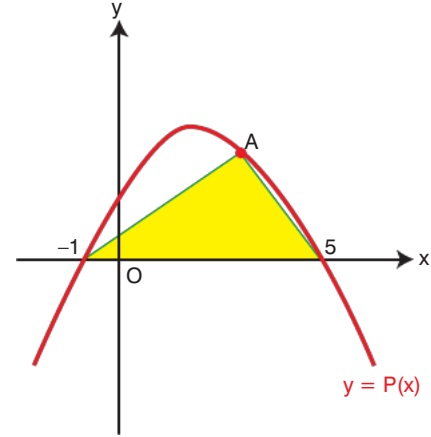


$$f'(2) = f'(-4) = -f'(-16)$$

olduğuna göre, $f'(8)$ değeri kaçtır?

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

3. $P(x)$ ikinci dereceden bir polinom olmak üzere, aşağıdaki dik koordinat düzleminde $y = P(x)$ eğrisinin grafiği verilmiştir.

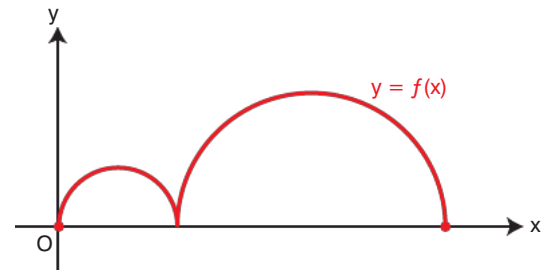


A noktası $y = P(x)$ eğrisinin üzerinde ve x ekseninin üst tarafında hareketli bir nokta olmak üzere, boyalı bölgenin alanının mümkün olan en büyük değeri 18 birimkaredir.

Buna göre, $P'(5)$ değeri kaçtır?

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

4. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, grafiği iki yarım çemberden oluşan bir f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

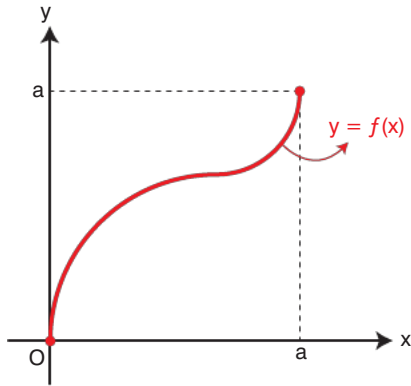


- $f(x) = 0$ denkleminin gerçel köklerinin toplamı 14 tür.
- $f'(x) = 0$ denkleminin gerçel köklerinin toplamı 9 dur.

Bu verilere göre, $f'(1)$ değeri kaçtır?

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

5. Birinin yarıçapı diğerinin iki katı olan iki çeyrek çember uç uca eklenerek, tanımlı olduğu her noktada türevlenebilen bir f fonksiyonunun grafiği aşağıdaki gibi elde ediliyor.



- Büyük çember koordinat düzleminin başlangıç noktasından geçmektedir.
- f nin yerel maksimum noktasının koordinatları birbirine eşittir.
- $f'(4) = f'(22)$ dir.

Buna göre, $f'(8)$ değeri kaçtır?

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

6. A ve B köşelerinin koordinatları $A(-4, -4)$ ve $B(4, -4)$ olan ABCD karesinin $[BC]$ ve $[CD]$ kenarları üzerinde sırasıyla alınan P ve Q noktaları, $|DQ| = |CP|$ eşitliğini sağlamaktadır.

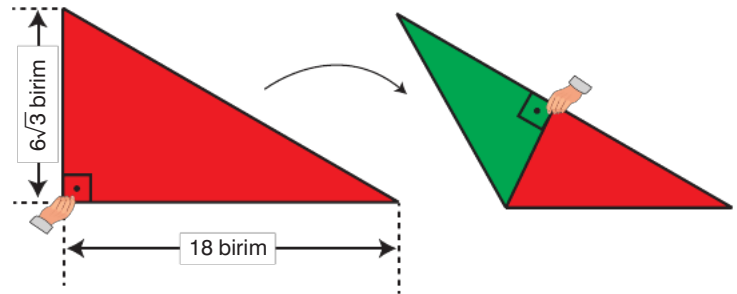
$[DP]$ ile $[AQ]$ nun kesişim noktalarının geometrik yeri, $y = f(x)$ eğrisinin grafiğidir.

- $f(0) = 0$
- $f(-4) = 4$

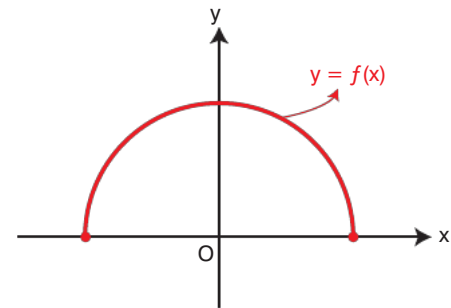
olduğuna göre, $f'(-2)$ değeri kaçtır?

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

7. Ön yüzü kırmızı, arka yüzü yeşil olan dik üçgen biçimindeki bir kâğıt parçası yer düzlemine sabitlendikten sonra, dik köşesi hipotenüs üzerine gelecek biçimde aşağıda gösterildiği gibi kendi üzerine katlanıyor.



- Katlama yapılan süre boyunca kâğıt parçası kesişen iki düzlemde oluşuyor.
- Kâğıdın dik köşesinin uzayda çizdiği eğri, dik koordinat düzlemine aşağıdaki gibi yerleştirilerek f fonksiyonunun grafiği elde ediliyor.

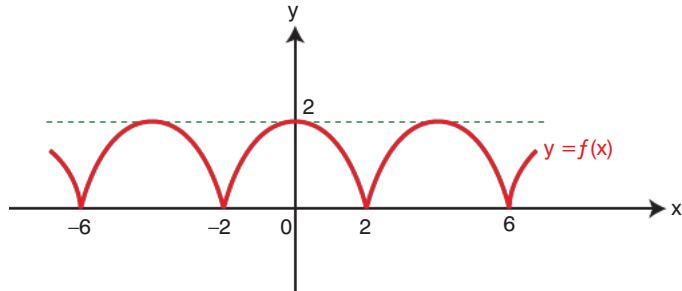


$$f(x) = 0$$

denkleminin kökler toplamı sıfır olduğuna göre, $f'(3)$ değeri kaçtır?

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

1. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, esas periyodu 4 olan periyodik bir f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre;

- $f'(2019)$
- $f'(2021)$
- $f'(2023)$

ifadelerinin işaretleri sırasıyla aşağıdakilerden hangisinde doğru biçimde verilmiştir?

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

2. Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı bir f fonksiyonu, her x gerçel sayısı için,

$$f(x + 6) = f(x)$$

eşitliğini sağlamaktadır.

$$f'(41)$$

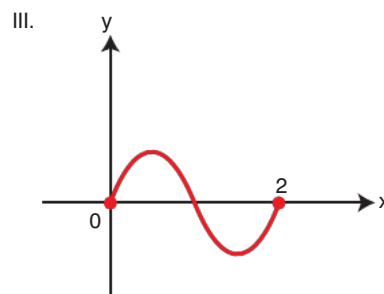
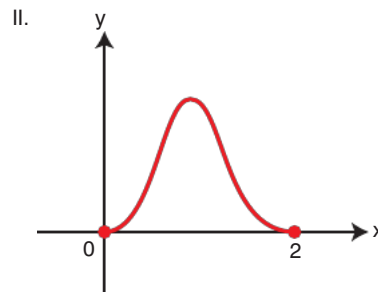
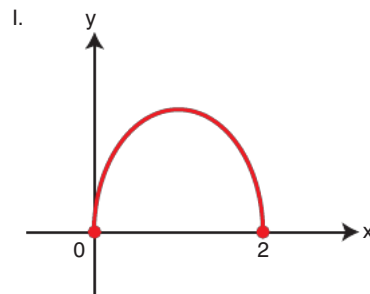
değeri bilindiğine göre, aşağıdakilerden hangisinin sayısal değeri hesaplanabilir?

- A) $f(41)$ B) $f'(1881)$ C) $f'(2020)$
D) $f'(2021)$ E) $f'(2022)$

3. Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı bir f fonksiyonu ile ilgili olarak aşağıdakiler biliniyor:

- Periyodiktir.
- Esas periyodu 2 dir.
- Her noktada türevlidir.
- $f(0) = 0$ dir.

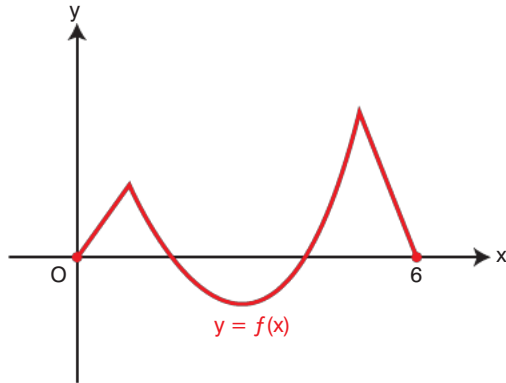
Buna göre, f nin $[0, 2]$ aralığındaki grafiği



ifadelerinden hangileri olabilir?

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

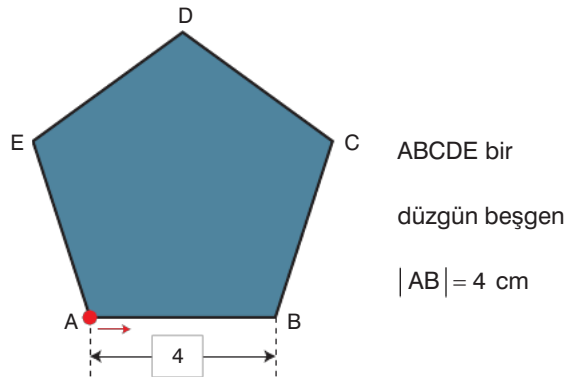
4. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve esas periyodu 6 olan periyodik bir f fonksiyonunun $[0, 6]$ aralığındaki grafiği verilmiştir.



Buna göre, $(0, 60)$ aralığındaki kaç noktada f fonksiyonu türevsizdir?

- A) 27 B) 28 C) 29 D) 30 E) 31

5.



Şekildeki düzgün beşgenin A köşesinde bulunan bir noktasal cisim, saniyede 1 santimetrelilik sabit bir hızla ok yönünde harekete başlayıp, sürekli olarak beşgenin etrafında tur atmaktadır.

t değişkeni saniye cinsinden zamanı temsil etmek üzere, bu cismin A köşesine olan uzaklığının zamana bağlı değişimi $f(t)$ fonksiyonu ile modelleniyor.

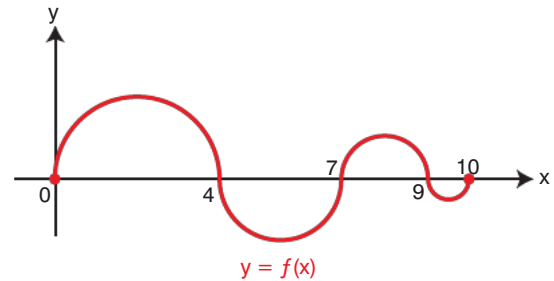
Buna göre, aşağıdaki t değerlerinden hangisi,

$$f'(t) = 0$$

eşitliğini sağlar?

- A) 2005 B) 2010 C) 2015
D) 2020 E) 2025

6. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve esas periyodu 10 olan periyodik bir f fonksiyonunun $[0, 10]$ aralığındaki grafiği verilmiştir.



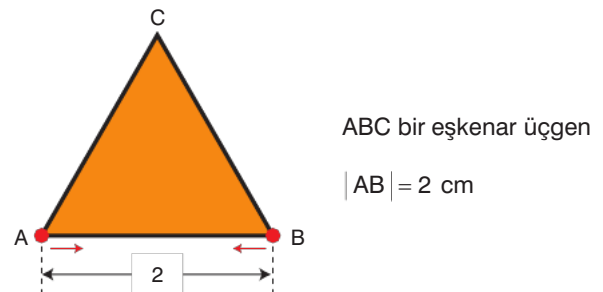
Bu grafik, sırasıyla 4, 3, 2 ve 1 birim çaplı dört tane yarım çemberden oluşmaktadır.

Buna göre, $f'(2021)$ kaçtır?

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

MATİK VADİSİ

7.



ABC bir eşkenar üçgen

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

Şekildeki ABC üçgeninin A ve B köşelerinde bulunan iki noktasal cisim, saniyede 1 santimetrelilik sabit hızlarla aynı anda oklar yönünde harekete başlayıp, sürekli olarak üçgenin etrafında tur atmaktadırlar.

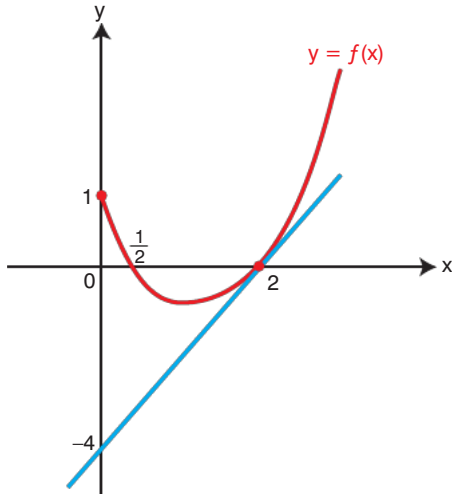
t saniye sonra bu iki cisim arasındaki uzaklık $f(t)$ cm olduğuna göre,

$$f'(2021)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

1. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve çift olan bir f fonksiyonunun $[0, \infty)$ aralığındaki grafiği ile f nin $x = 2$ noktasındaki teğeti verilmiştir.



Buna göre, $f'(-2)$ kaçtır?

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

2. Gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilen bir f fonksiyonu ile ilgili olarak aşağıdakiler biliniyor :

- Çift fonksiyondur.
- $f'(2) = 2 + f'(-2)$ dir.
- $f'(2) + f'(3) = 3$ tür.

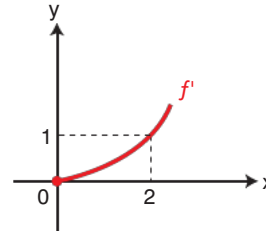
Bu verilere göre,

$$f'(-3)$$

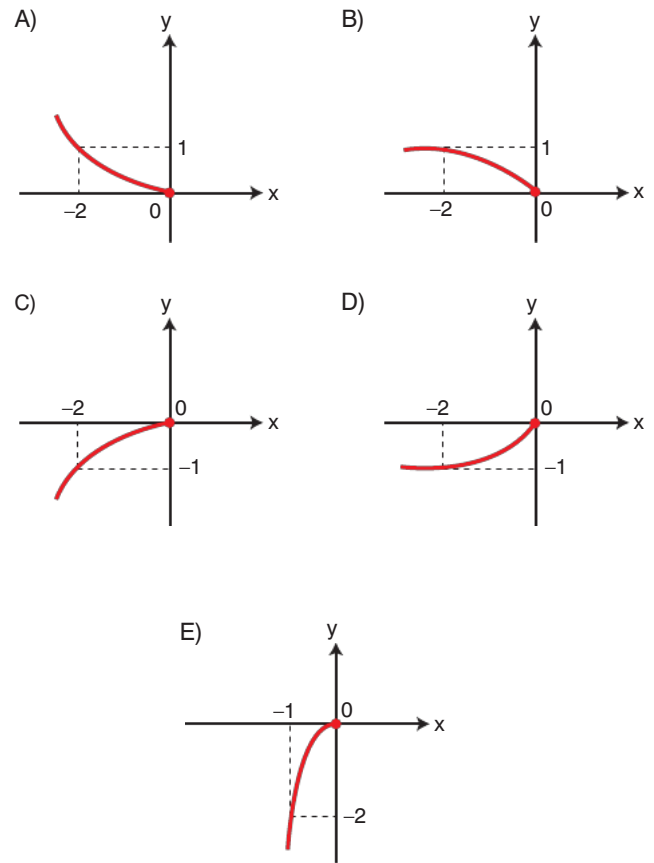
ifadesinin değeri kaçtır?

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

3. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı, türevli ve çift olan bir f fonksiyonunun türevinin (f' nün) $[0, \infty)$ aralığındaki grafiği verilmiştir.



Buna göre, f nin türevinin (f' nün) $(-\infty, 0]$ aralığındaki grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



4. Gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilen bir f fonksiyonu, her m gerçel sayısı için,

$$f'(m) + f'(-m) = 0$$

eşitliğini sağlamaktadır.

Buna göre, f için aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) Tek fonksiyondur.
B) Çift fonksiyondur.
C) Bire bir fonksiyondur.
D) Grafiği x eksenini kesmez.
E) Grafiği orijinden geçer.

5. Gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilen bir f fonksiyonu ile ilgili olarak aşağıdaki biliniyor:

- Tek fonksiyondur.
- $f'(1) + f'(-2) = 6$ dir.
- $f'(3) + f'(-1) = 4$ tür.

Bu verilere göre,

$$f'(2) - f'(-3)$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 0 B) 2 C) 3 D) 4 E) 6

6. Gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilen bir f fonksiyonu ile ilgili olarak, p , q , r ve s önermeleri aşağıdaki gibi veriliyor:

- p : " f tek fonksiyondur."
- q : " f' tek fonksiyondur."
- r : " f çift fonksiyondur."
- s : " f' çift fonksiyondur."

Buna göre,

- I. $p \Rightarrow s$
II. $r \Rightarrow q$
III. $s \Rightarrow p$
IV. $q \Rightarrow r$

önermelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

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

7. f ve g , gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı, türevlenebilen ve sabit olmayan iki fonksiyondur.

- f tek fonksiyondur.
- g çift fonksiyondur.

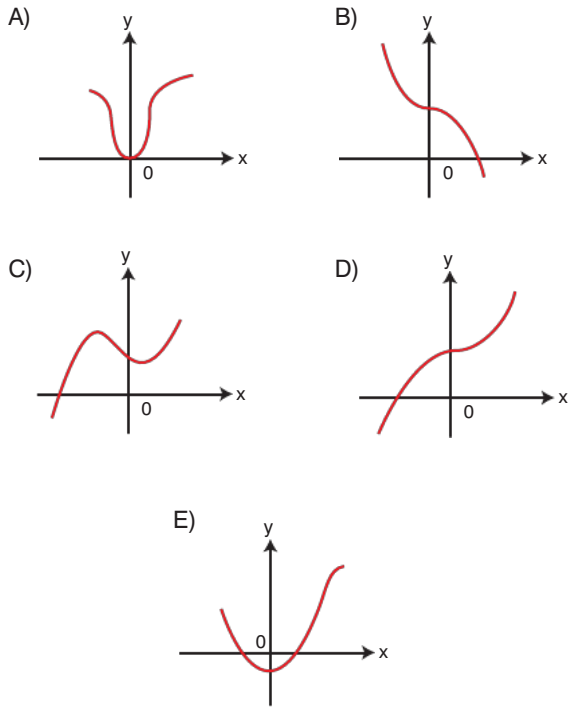
Buna göre;

- I. $h_1(x) = (f \circ g)(x)$
II. $h_2(x) = (f \cdot g)(x)$
III. $h_3(x) = \left(\frac{f}{g}\right)(x)$

biçiminde tanımlı h_i ($i \in \{1, 2, 3\}$) fonksiyonlarından hangilerinin türevi $(h_i)'$ tek fonksiyondur?

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

1. Aşağıda grafikleri verilen fonksiyonlardan hangisi $\mathbb{R}$ de artandır?



2. Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı bir f fonksiyonu ile ilgili olarak;

- $\mathbb{R}$ de artandır.
- $f(0) = 1$ dir.
- $f(5) = 10$ dur.

olduğu biliniyor.

Buna göre, $f(2)$ değerinin alabileceği kaç farklı tam sayı değeri vardır?

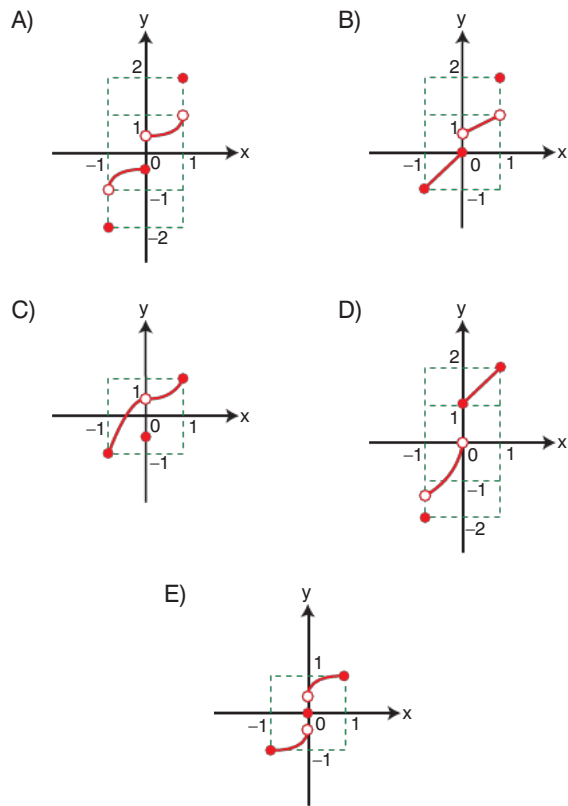
- A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

3. Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı bir f fonksiyonu ile ilgili olarak;

- $x = 0$ noktasında süreklidir.
- $\mathbb{R}$ de artandır.

olduğu biliniyor.

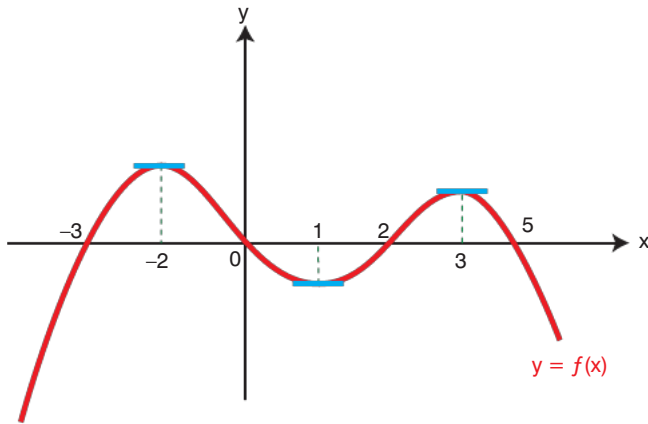
Buna göre, f nin $[-1, 1]$ aralığındaki grafiği aşağıdakilerden hangisi olamaz?



4. Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve $[-1, 1]$ aralığında azalan bir f fonksiyonunun $[0, 1]$ aralığındaki ortalama değişim hızı aşağıdakilerden hangisine eşit olamaz?

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

5. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı bir f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre, f için;

- I. $[1, 3]$ aralığında artandır.
- II. $[-2, 0]$ aralığında azalandır.
- III. $[2, 5]$ aralığında artandır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

6. f ve g gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı iki fonksiyondur.

- $f, \mathbb{R}$ de artandır.
- $g, \mathbb{R}$ de azalandır.

Buna göre,

- I. $(f + g)$
- II. $(f - g)$
- III. $(f \cdot g)$

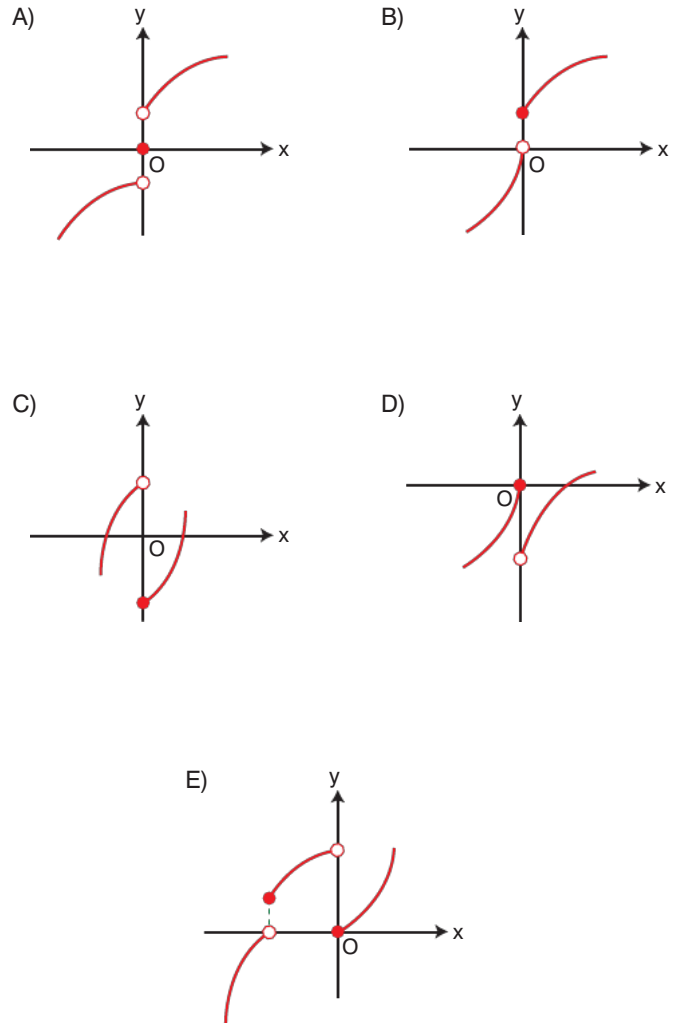
fonksiyonlarından hangileri kesinlikle $\mathbb{R}$ de artandır?

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

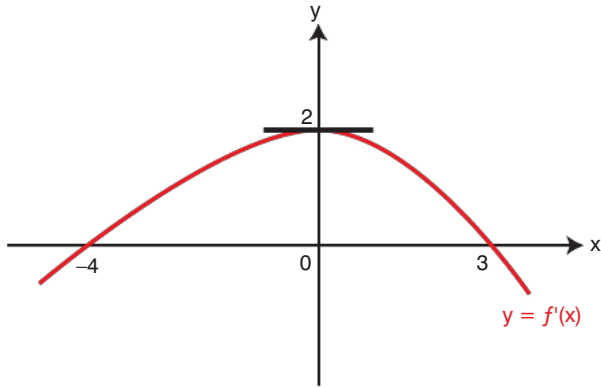
7. Bir f fonksiyonu;

- $(-\infty, 0]$ aralığında artandır.
- $(0, \infty)$ aralığında artandır.
- $\mathbb{R}$ de artan değildir.

Buna göre, f nin grafiği aşağıdakilerden hangisi olabilir?



1. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı bir f fonksiyonunun türevinin (f' nün) grafiği verilmiştir.



Buna göre, f fonksiyonu için;

- I. $(-4, 0)$ aralığında artandır.
 II. $(3, \infty)$ aralığında azalır.
 III. Artan olduğu en geniş aralık $[-4, 3]$ tür.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

2. $[0, \infty)$ aralığında tanımlı bir f fonksiyonunun türevi,

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

olarak veriliyor.

f fonksiyonu (a, b) aralığında azalan olduğuna göre, $b - a$ farkı en çok kaç olabilir?

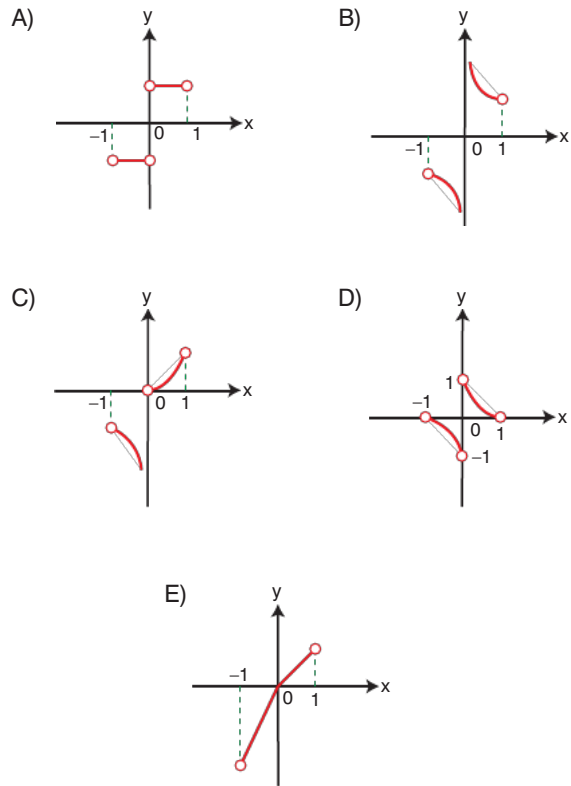
- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ C) $\sqrt{2}$ D) 2 E) $2\sqrt{2}$

3. Gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı bir f fonksiyonu ile ilgili olarak;

- $(-\infty, 0)$ aralığında azalır.
- $(0, \infty)$ aralığında artar.
- $x = 0$ noktasında türevsizdir.
- Her $x \in \mathbb{R} - \{0\}$ için $f'(x) \in \mathbb{R}$ dir.

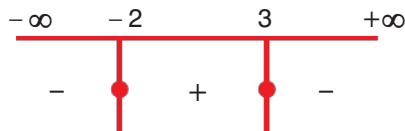
olduğu biliniyor.

Buna göre, f nin türevinin (f' nün) $(-1, 1)$ aralığındaki grafiği aşağıdakilerden hangisi olamaz?



4. f , gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilen bir fonksiyondur.

f nin türevinin (f' nün) işaret tablosu aşağıda verilmiştir.



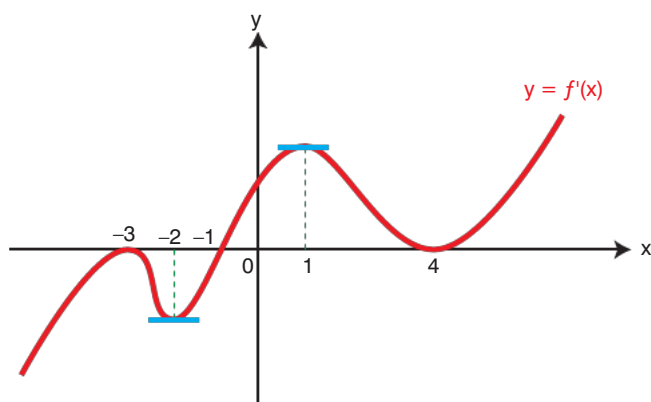
Buna göre f fonksiyonu;

- I. $(-1, 1)$ aralığında artandır.
- II. $(0, 3)$ aralığında artandır.
- III. $(1, 4)$ aralığında azalandır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

5. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı bir f fonksiyonunun türevinin (f' nün) grafiği verilmiştir.

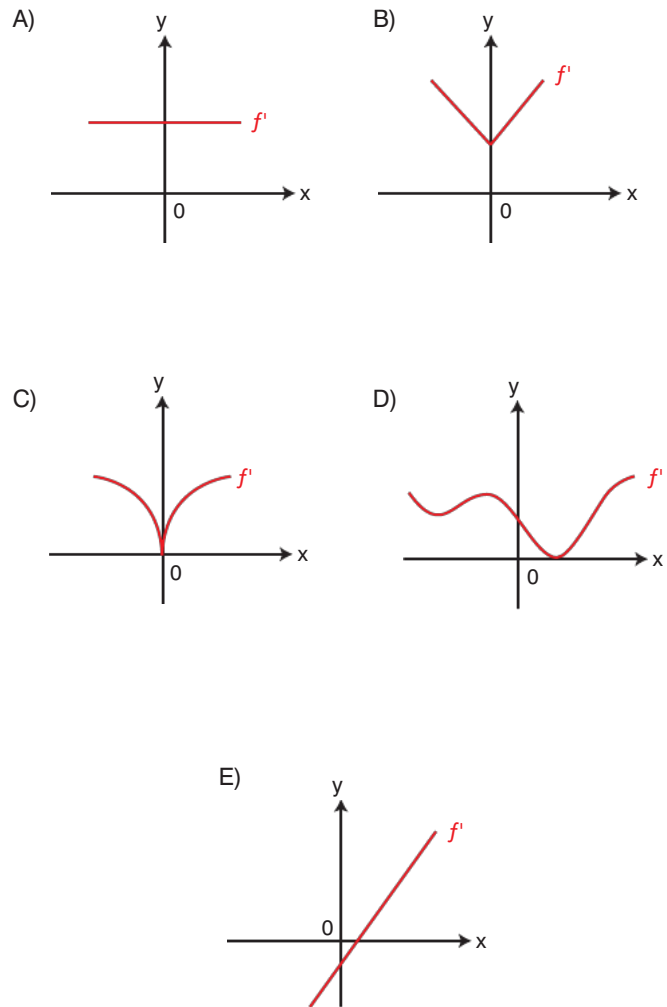


Buna göre, f fonksiyonunun artan olduğu en geniş aralık aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $[-2, 1]$ B) $[4, \infty)$ C) $[1, \infty)$
D) $[-1, 4]$ E) $[-1, \infty)$

6. f , gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı, türevlenebilen ve artan bir fonksiyondur.

Buna göre, f nin türevinin (f' nün) grafiği aşağıdakilerden hangisi olamaz?



1. $P(x)$ üçüncü dereceden bir polinomdur.

- $P'(x) = 0$ denkleminin diskriminantı sıfırdan küçüktür.
- $P(x)$ in baş katsayısı pozitifdir.

Buna göre, $P(x)$ polinomu için;

- I. $\mathbb{R}$ de artandır.
 II. Grafiği x eksenini kesmez.
 III. Her $x \in \mathbb{R}$ için pozitifdir.

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

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

2. Baş katsayısı pozitif olan üçüncü dereceden bir $P(x)$ polinomu için,

$$P'(x) = 0$$

denkleminin çözüm kümesi $\{-1, 3\}$ tür.

Buna göre, $P(x)$ in azalan olduğu en geniş sayı aralığının uzunluğu kaç birimdir?

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

3. Üçüncü dereceden bir $P(x)$ polinomunun azalan olduğu en geniş aralık $[-2, 1]$ dir.

Buna göre,

$$(x^2 - 1) \cdot P'(x) \leq 0$$

eşitsizliğini sağlayan x gerçel sayılarının sayı doğrusu üzerinde oluşturdukları doğru parçalarının uzunlukları toplamı kaç birimdir?

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

4. $m \in \mathbb{R}$ olmak üzere,

$$P(x) = x^3 + 3x^2 + mx + 4$$

polinomu, her $x_1 > x_2$ gerçel sayıları için,

$$P(x_1) > P(x_2)$$

eşitsizliğini sağlamaktadır.

Buna göre, m nin en küçük tam sayı değeri kaçtır?

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

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

polinomunun azalan olduğu en geniş aralık $[a, b]$ dir.

Buna göre, $a + b$ toplamı kaçtır?

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

6. $P(x)$ üçüncü dereceden bir polinomdur.

- $P(x) = 0$ denkleminin çözüm kümesi $\{-1, 2\}$ dir.
- $P(x)$ polinomu $[2, \infty)$ aralığında artandır.
- $P(x)$ polinomu $[a, 2)$ aralığında azalandır.

Buna göre, a nın en küçük tam sayı değeri kaçtır?

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

7. m ve n gerçel sayılar olmak üzere,

$$P(x) = x^3 + mx^2 + nx + 5$$

polinomunun;

- $(-\infty, -1)$ aralığında artan
- $(-1, 3)$ aralığında azalan
- $(3, \infty)$ aralığında artan

olduğu biliniyor.

Buna göre, $P(x)$ in katsayılar toplamı kaçtır?

- A) -6 B) -4 C) -3 D) 0 E) 12

8. Üçüncü dereceden bir $P(x)$ polinomuyla ilgili olarak aşağıdakiler biliniyor:

- Baş katsayısı $\frac{1}{3}$ tür.
- Azalan olduğu en geniş aralık $[-3, 2]$ dir.
- $x - 3$ ile bölünebilmektedir.

Buna göre, $y = P(x)$ eğrisinin grafiğinin y eksenini kestiği noktanın ikinci bileşeni kaçtır?

- A) -9 B) $-\frac{9}{2}$ C) $\frac{9}{2}$ D) 9 E) $\frac{27}{2}$

9. Baş katsayısı 3 olan üçüncü dereceden bir $P(x)$ polinomu $\mathbb{R}$ de artandır.

- $P'(2) = 0$
- $P(0) = 0$

olduğuna göre, $P(x)$ in $x - 1$ ile bölümünden kalan kaçtır?

- A) 15 B) 17 C) 19 D) 21 E) 23

10. Üçüncü dereceden bir $P(x)$ polinomuyla ilgili olarak;

- $(-\infty, -1)$ aralığında artan
- $(-1, 1)$ aralığında azalan
- $(1, \infty)$ aralığında artan
- $P(-1) \cdot P(1) > 0$

olduğu biliniyor.

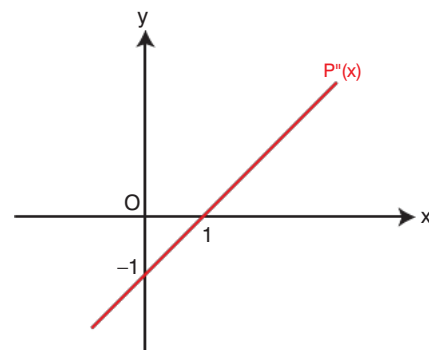
Buna göre;

- $P(x) = 0$ denkleminin yalnızca bir tane gerçel kökü vardır.
- $P(x)$ polinomunun baş katsayısı pozitiftir.
- $P(0) > 0$ dır.

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

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

11. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde bir $P(x)$ polinomunun ikinci türevinin ($P''(x)$ in) grafiği verilmiştir.



$P(x)$ in azalan olduğu en geniş aralık $[-4, m]$ olduğuna göre, m gerçel sayısı kaçtır?

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

1. $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^2 + 6x + 1$

fonksiyonunun artan olduğu en geniş sayı aralığı $[m, \infty)$ olduğuna göre, m kaçtır?

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

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

fonksiyonu için;

- I. $(-\infty, -1)$ aralığında artandır.
II. $(-1, 0)$ aralığında azalandır.
III. $(0, \infty)$ aralığında artandır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

3. Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı bir f fonksiyonunun azalan olduğu en geniş sayı aralığının uzunluğu $\llbracket f(x) \rrbracket$ biçiminde gösteriliyor.

Bu gösterime göre,

$$\llbracket x^3 + 3x^2 - 9x + 1 \rrbracket$$

ifadesinin değeri kaçtır?

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

4. Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilen bir f fonksiyonunun $[-1, 1]$ aralığında azalan olduğu biliniyor.

Buna göre;

- I. $f'(0) < 0$
II. $f(-1) > f(1)$
III. $f'(3) > 0$

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

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

5. Bir $f(x)$ fonksiyonu ile ilgili olarak aşağıdakiler biliniyor:

- Tanım kümesi $\mathbb{R}^-$ dir.
- Görüntü kümesi $\mathbb{R}^+$ dir.
- Tanımlı olduğu her noktada türevlenebilirdir.
- Azalandır.

Buna göre;

- I. $f(x^3)$ fonksiyonu $\mathbb{R}^-$ de azalandır.
II. $f^2(x)$ fonksiyonu $\mathbb{R}^-$ de azalandır.
III. $x \cdot f(x)$ fonksiyonu $\mathbb{R}^-$ de artandır.

önergelerinden hangileri doğrudur?

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

6. Pozitif gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilen bir f fonksiyonu ile ilgili olarak;

- $\forall x_1 \in \mathbb{R}^+$ için $f(x_1) > 0$ dır.
- $\mathbb{R}^+$ kümesinde $f(x)$ artandır.

olduğu biliniyor.

Buna göre;

- I. $f(x^2)$
- II. $(f \circ f)(x)$
- III. $x \cdot f(x)$

fonksiyonlarından hangileri $\mathbb{R}^+$ kümesinde artandır?

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

7. Gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilen bir f fonksiyonunun artan olduğu en geniş aralığın $[-2, \infty)$ olduğu biliniyor.

Buna göre;

- I. $f'(0) > 0$
- II. $f'(-6) < 0$
- III. $f(3) > f(1)$

eşitsizliklerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

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

8. Gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilen bir f fonksiyonunun $[-1, 2]$ aralığında artan olduğu biliniyor.

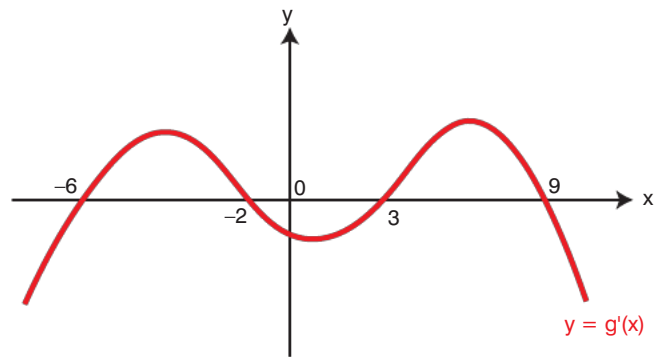
Buna göre;

- I. Her $x \in (-1, 2)$ için $f'(x) \geq 0$ dır.
- II. $f'(-1) = f'(2) = 0$ dır.
- III. $f'(6) < 0$ dır.

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

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

9. Gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı bir f fonksiyonunun artan olduğu sayı aralıklarının uzunlukları toplamı $\sum [f'(x)]$ biçiminde gösteriliyor.



Buna göre, yukarıdaki dik koordinat düzleminde verilen $g(x)$ fonksiyonunun türevinin (g' nün) grafiğine göre,

$$\sum [g'(x)]$$

ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 4
- B) 6
- C) 8
- D) 9
- E) 10

1. • $a = \frac{1}{2}$ • $b = \frac{2}{3}$ • $c = \frac{3}{4}$

sayılarını küçükten büyüğe doğru sıralamak isteyen Ayten, sırasıyla aşağıdaki işlemleri yapıyor:

■ $f(x) = \frac{x}{x+1}$ için

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

elde edilir.

■ Sıfırdan büyük her x gerçel sayısı için $f'(x) > 0$ olur.

Dolayısıyla,

$$f(1) < f(2) < f(3)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} < \frac{2}{3} < \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow a < b < c \text{ dir.}$$

f , tanımlı olduğu her noktada türevlenebilen bir fonksiyon olmak üzere, Ayten bu sıralamayı yaparken;

- I. f , (a, b) aralığında artan bir fonksiyon ise her $a < x < y < b$ için $f(x) < f(y)$ dir.
- II. Her $x \in (a, b)$ için $f'(x) > 0$ ise f fonksiyonu (a, b) aralığında artandır.
- III. f , (a, b) aralığında sürekli ve $f(a) \cdot f(b) < 0$ ise f nin (a, b) aralığında en az bir gerçel kökü vardır.

önergelerinden hangilerini doğrudan kullanmıştır?

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

2. • $a = \sqrt{3} - \sqrt{2}$
• $b = \sqrt{6} - \sqrt{5}$
• $c = \sqrt{11} - \sqrt{10}$

sayılarını küçükten büyüğe doğru sıralamak isteyen Can, sırasıyla aşağıdaki işlemleri yapıyor:

- Bir f fonksiyonu tanımlıyor ve f nin türevini alıyor.
- Her $x \in \mathbb{R}^+$ için $f'(x) < 0$ olduğunu görüyor.
- Böylece, f nin $(0, \infty)$ aralığında azalan bir fonksiyon olduğundan hareket ederek a , b ve c sayılarını sıralıyor.

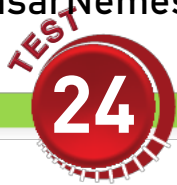
Buna göre, Can'ın tanımladığı f fonksiyonunun kuralı aşağıdakilerden hangisidir?

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

3. • $a = \sqrt[3]{2019} - \sqrt[3]{2017}$
• $b = \sqrt[3]{2021} - \sqrt[3]{2019}$
• $c = \sqrt[3]{2023} - \sqrt[3]{2021}$

olduğuna göre, a , b ve c 'nin küçükten büyüğe doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

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



4. • $a = \frac{\frac{2018}{2019} + \sqrt{3}}{\frac{2018}{2019} - \sqrt{3}}$

• $b = \frac{\frac{2020}{2021} + \sqrt{3}}{\frac{2020}{2021} - \sqrt{3}}$

• $c = \frac{\frac{2022}{2023} + \sqrt{3}}{\frac{2022}{2023} - \sqrt{3}}$

olduğuna göre, a, b ve c'nin küçükten büyüğe doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

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

5. • $a = \frac{2019}{2020} - \frac{2020}{2021}$

• $b = \frac{2029}{2030} - \frac{2030}{2031}$

• $c = \frac{2039}{2040} - \frac{2040}{2041}$

olduğuna göre, a, b ve c'nin küçükten büyüğe doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

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

6. • $a = 2 \cdot \sqrt[3]{99} - 3 \cdot \sqrt[3]{99}$

• $b = 2 \cdot \sqrt[3]{101} - 3 \cdot \sqrt[3]{101}$

• $c = 2 \cdot \sqrt[3]{103} - 3 \cdot \sqrt[3]{103}$

olduğuna göre, a, b ve c'nin küçükten büyüğe doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

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

MATİK VADİSİ

7. • $a = \frac{999}{1002}$

• $b = \frac{9999}{10003}$

• $c = \frac{99999}{100004}$

olduğuna göre, a, b ve c'nin küçükten büyüğe doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

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

Yol Gösterme : 10^x in türevi $10^x \cdot \ln 10$ dur.

1. Bir $P(x)$ polinomunun $x - 2$ ile bölümünden elde edilen bölüm polinomu $Q(x)$ tir.

$$P'(2) + Q(2) = 6$$

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

- A) 0 B) 2 C) 3 D) 4 E) 6

2. $P(x)$ polinomunun $Q(x)$ polinomuna bölümünden elde edilen bölüm ve kalan polinomları sırasıyla $x^2 - 1$ ve $3x + 1$ dir.

Buna göre,

$$f(x) = P(x) + Q(x)$$

biçiminde tanımlanan f fonksiyonunun $x = 0$ noktasındaki türevi kaçtır?

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

3. Bir $P(x)$ polinomu $(x - 1)^2$ ile bölündüğünde $2 - 3x$ kalanını vermektedir.

Buna göre, $P'(1)$ değeri kaçtır?

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

4. Bir $P(x)$ polinomunun peş peşe n kez türevinin alınması sonucunda sıfır polinomu elde ediliyor olsun.

Bu durumda n nin en küçük değeri, $P(x)$ polinomunun kapasitesi olarak tanımlanıyor.

ÖRNEK :

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

polinomu için;

- Birinci Türev : $3x^2 + 6x - 1$
- İkinci Türev : $6x + 6$
- Üçüncü Türev : 6
- Dördüncü Türev : 0
- Beşinci Türev : 0

:

olduğundan, $P(x)$ in kapasitesi 4 tür.

Bir $A(x)$ polinomunun bir $B(x)$ polinomuna bölümünden elde edilen bölüm ve kalan polinomları sırasıyla $x^3 - x$ ve $x^5 + x^3 - 1$ dir.

Buna göre, $A(x)$ in kapasitesi en az kaçtır?

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

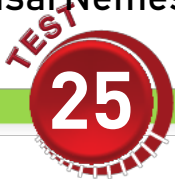
5. $m, n \in \mathbb{R}$ olmak üzere,

$$P(x) = x^3 - 4x^2 + mx + n$$

polinomu $(x - 1)^2$ ile bölünebilmektedir.

Buna göre, m kaçtır?

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



6. $m, n \in \mathbb{R}$ olmak üzere,

$$P(x) = x^3 + mx^2 + nx - 12$$

polinomu $(x - 2)^2$ ile bölünebilmektedir.

Buna göre, m kaçtır?

- A) -7 B) -6 C) -4 D) -3 E) -1

7. a, b ve c gerçel sayılar olmak üzere,

$$P(x) = x^4 + ax^3 + bx^2 + cx + 24$$

polinomu $(x + 2)^3$ ile bölünebilmektedir.

Buna göre, a kaçtır?

- A) 6 B) 8 C) 9 D) 10 E) 12

8. Bir $P(x)$ polinomunun $(x - 1)^3$ ile bölünebildiği biliniyor.

Buna göre;

- I. $P'(1) = 0$
 II. $P''(1) = 0$
 III. $P'''(1) = 0$

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

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

9. a, b ve c gerçel sayılar olmak üzere,

$$P(x) = x^4 - 6x^3 + ax^2 + bx + c$$

polinomu $(x - 1)^3$ ile bölünebilmektedir.

Buna göre, a kaçtır?

- A) 9 B) 10 C) 12 D) 13 E) 15

10. Bir $P(x)$ polinomu $(x - 1)^3$ ile bölündüğünde $x^2 + x + 1$ kalanını vermektedir.

Buna göre, $P''(1)$ değeri kaçtır?

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

11. Bir $P(x)$ polinomu $(x - 1)(x - 2)$ ile tam bölünebilmekte olup $P(x)$ in $(x - 1)(x - 2)$ ile bölümünden elde edilen bölüm polinomu $Q(x)$ tir.

$$Q(2) - Q(1) = 6$$

olduğuna göre,

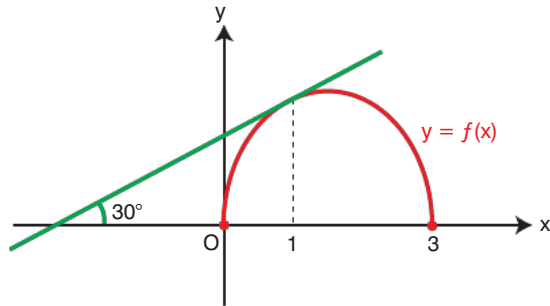
$$P'(1) + P'(2)$$

işleminin sonucu kaçtır?

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

1. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, $[0, 3]$ aralığında tanımlı ve türevlenebilen bir f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

f nin grafiğine $x = 1$ noktasından çizilen teğet doğrusu x eksenine 30° lik açı yapmaktadır.



f fonksiyonuna bağlı olarak;

$$h(x) = \begin{cases} f(x), & x \in [0, 3] \text{ ise} \\ 2 \cdot f(x-3), & x \in (3, 6] \text{ ise} \\ 3 \cdot f(x-6), & x \in (6, 9] \text{ ise} \\ \vdots & \vdots \\ n \cdot f(x-3n+3), & x \in (3n-3, 3n] \text{ ise} \end{cases}$$

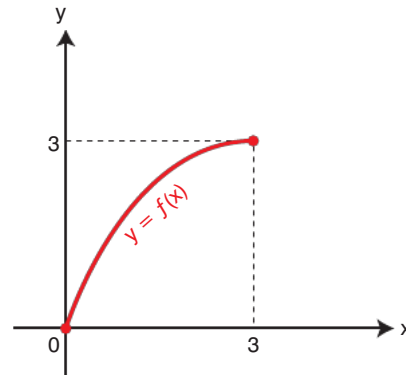
biçiminde tanımlı h fonksiyonu için, $h'(100)$ ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $11\sqrt{3}$ B) $\frac{34\sqrt{3}}{3}$ C) $\frac{37\sqrt{3}}{3}$
D) $33\sqrt{3}$ E) $34\sqrt{3}$

2. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde,

$$f: [0, 3] \rightarrow [0, 3], y = f(x)$$

fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



f nin grafiği üzerindeki (x_1, y_1) noktaları (y_1, x_1) noktalarına dönüştürülerek yine $[0, 3]$ aralığında tanımlı bir g fonksiyonunun grafiği elde ediliyor.

$$\bullet f(2) = \frac{5}{2}$$

$$\bullet f'(2) = \frac{2}{3}$$

olduğuna göre, $g'\left(\frac{5}{2}\right)$ ifadesinin değeri kaçtır?

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

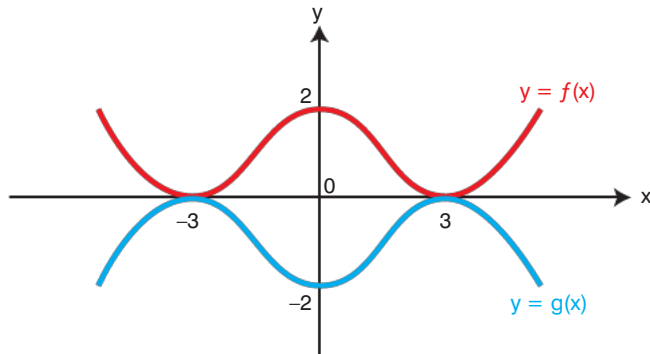
3. Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilen bir f fonksiyonunun grafiği $x = 3$ doğrusuna göre simetrik.

$$f'(-1) = 2$$

olduğuna göre, $f'(7)$ değeri kaçtır?

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

4. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilen f ve g fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.



- f ve g nin grafikleri x eksenine göre simetriktir.
- f nin grafiği y eksenine göre simetriktir.

Bu verilere göre;

- $f'(5) + g'(-5) = 0$
- $f'(-1) - g'(1) = 0$
- $2 \cdot f'(2) + 3 \cdot g'(2) = -g'(-2)$

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

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

5. f , gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilen bir fonksiyondur.

$$y = f(2x) \text{ ve } y = f(3x)$$

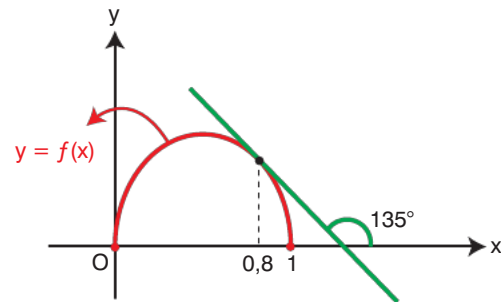
fonksiyonlarının grafiklerine, üzerlerindeki $x = 0$ noktalarından çizilen teğet doğrularının eğimlerinin toplamı -10 dur.

Buna göre, $y = f(-4x)$ fonksiyonunun grafiğine, üzerindeki $x = 0$ noktasından çizilen teğet doğrusunun eğimi kaçtır?

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

6. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, $[0, 1]$ aralığında tanımlı ve türevlenebilen bir f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

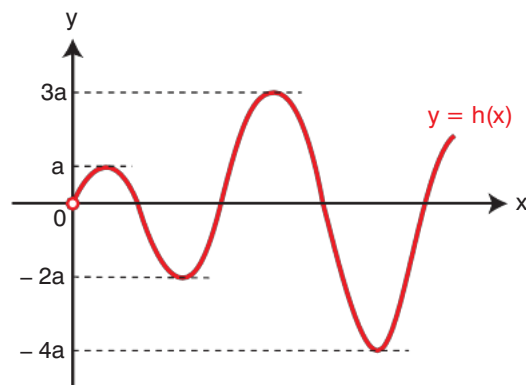
f nin grafiğine $x = 0,8$ noktasından çizilen teğet doğrusu x eksenine 135° lik açı yapmaktadır.



f fonksiyonuna bağlı olarak,

$$h(x) = \begin{cases} f(x), & x \in (0, 1] \text{ ise} \\ -2f(x-1), & x \in (1, 2] \text{ ise} \\ 3f(x-2), & x \in (2, 3] \text{ ise} \\ -4f(x-3), & x \in (3, 4] \text{ ise} \\ \vdots & \vdots \\ (1+n) \cdot (-1)^n \cdot f(x-n), & x \in (n, n+1] \text{ ise} \end{cases}$$

biçiminde tanımlı h fonksiyonunun grafiği aşağıda verilmiştir.



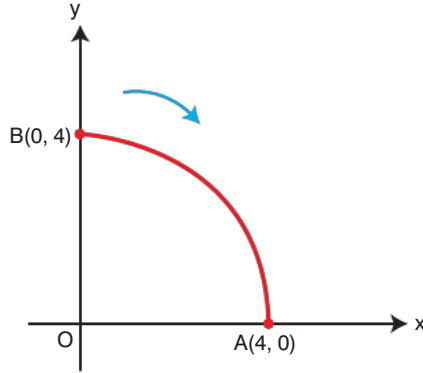
Buna göre,

$$h'(2021, 8) + h'(2022, 8)$$

toplamının değeri kaçtır?

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

1. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde verilen çeyrek çember, A noktası etrafında ve negatif yönde 135° döndürülerek f fonksiyonunun grafiği elde ediliyor.



Buna göre,

$$f'(x_1) = 0$$

eşitliğini sağlayan x_1 değeri için $f(x_1)$ kaçtır?

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

2. f ve g , gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı, türevlenebilen ve bire bir iki fonksiyondur.

- f ve g nin grafikleri $y = x - 1$ doğrusuna göre simetriktir.
- $f(0) = 0$ dır.
- $f'(0) = 3$ tür.

Bu verilere göre, $g'(1)$ değeri kaçtır?

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

3. Gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilen bir f fonksiyonu,

- $f'(-1) = 2$
- $f'(0) = 1$

eşitliklerini sağlıyor.

f nin grafiği üzerindeki (x, y) noktaları $(6 - x, y)$ noktalarına dönüştürülerek g fonksiyonunun grafiği elde ediliyor.

Buna göre,

$$\frac{g'(6)}{g'(7)}$$

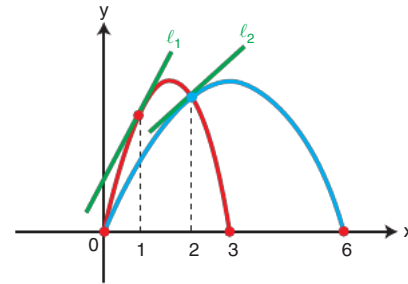
oranı kaçtır?

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

4. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde,

$$y = f(x) \text{ ve } y = f(2x)$$

fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.



l_1 ve l_2 doğruları $x = 1$ ve $x = 2$ noktalarında sırasıyla $f(2x)$ ve $f(x)$ fonksiyonlarının grafiklerine teğettir.

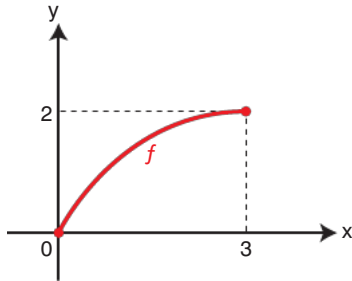
l_2 doğrusunun eğimi $\frac{1}{3}$ olduğuna göre, l_1 doğrusunun eğimi kaçtır?

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

5. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde,

$$f: [0, 3] \rightarrow [0, 2], \quad y = f(x)$$

fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



f nin grafiği $(3, 2)$ noktası etrafında ve pozitif yönde 180° döndürülerek

$$g: [3, 6] \rightarrow [2, 4], \quad y = g(x)$$

fonksiyonunun grafiği elde ediliyor.

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

olduğuna göre, $g'(5)$ değeri kaçtır?

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

6. f , gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı, türevlenebilen ve bire bir bir fonksiyondur.

f nin grafiği $P(1, 2)$ noktası etrafında ve negatif yönde 90° döndürülerek g fonksiyonunun grafiği elde ediliyor.

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

olduğuna göre, $g'(1)$ değeri kaçtır?

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

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

$$g(x) = \log_2 x$$

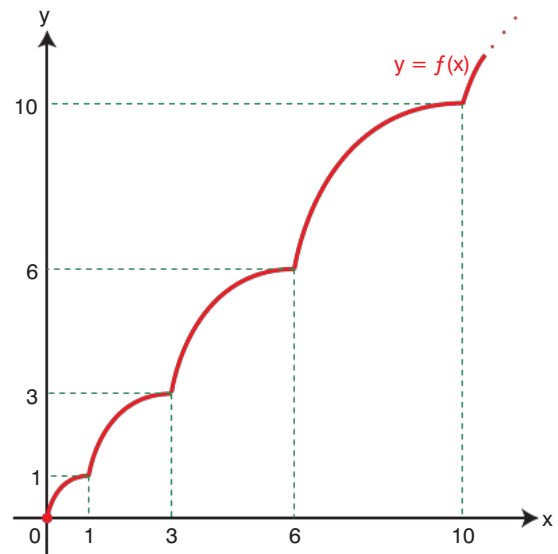
fonksiyonları için,

$$f'(1) = a$$

olduğuna göre, $g'(2)$ ifadesinin a türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

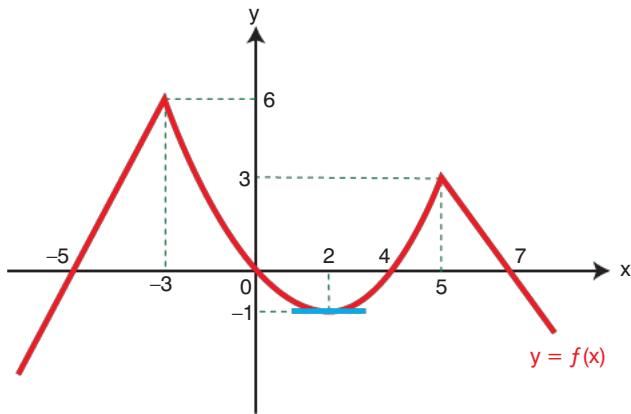
8. Yarıçapları sırasıyla 1, 2, 3, ... , 100 birim olan 100 tane çeyrek çember aşağıda gösterildiği gibi uç uca eklenerek bir f fonksiyonunun grafiği elde ediliyor.



Buna göre, $f'(49)$ değeri kaçtır?

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

1. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı bir f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre, f için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) $x = -3$ noktasında yerel maksimumu vardır.
 B) $x = 2$ noktasında yerel minimumu vardır.
 C) $x = 5$ noktasında yerel maksimumu vardır.
 D) $x = -3$ noktasında mutlak maksimumu vardır.
 E) $x = 2$ noktasında mutlak minimumu vardır.
2. Gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve sürekli bir f fonksiyonunun görüntü kümesinin $[0, 1]$ olduğu biliniyor.

Buna göre, f için;

- I. Mutlak maksimum değeri vardır ve 1'dir.
 II. Yalnızca bir tane yerel minimum noktası vardır.
 III. Yalnızca bir tane yerel maksimum noktası vardır.

İfadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

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

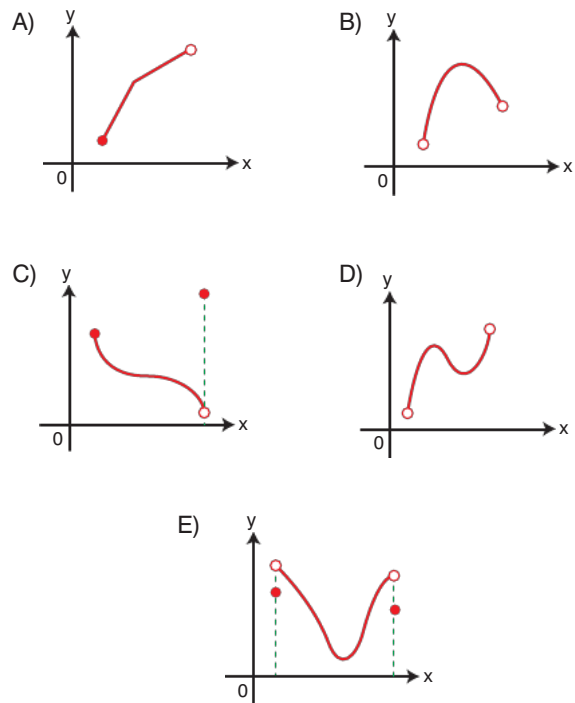
3.

TANIM

Bir fonksiyonun görüntüsü kümesinin, eğer varsa;

- En büyük elemanına mutlak maksimum
- En küçük elemanına da mutlak minimum noktası denir.

Yukarıdaki tanıma göre, aşağıda grafiği verilen fonksiyonlardan hangisi ne mutlak minimum ne de mutlak maksimum değerine sahiptir?



4. $m \in \mathbb{R}$ olmak üzere,

$$f : [-1, 2] \rightarrow \mathbb{R}$$

$$f(x) = 3x + m$$

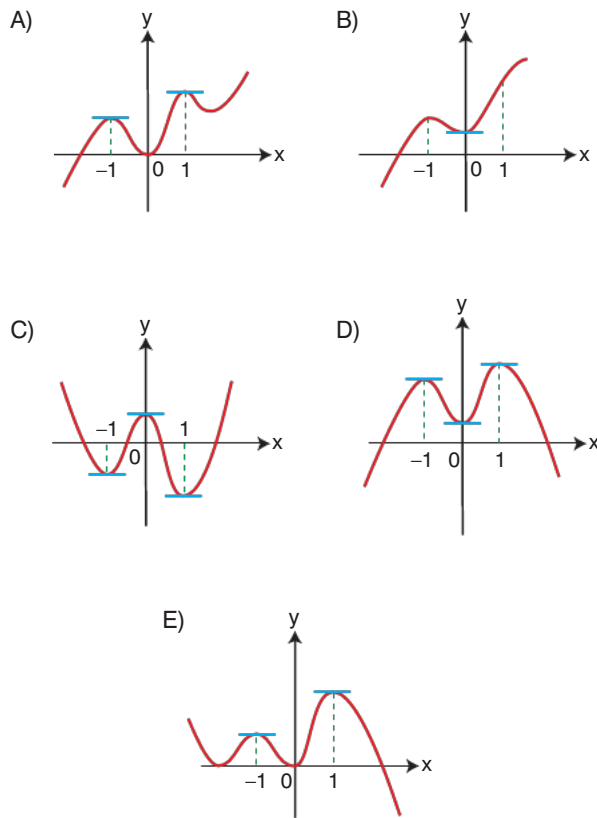
fonksiyonunun mutlak minimum değeri 5 olduğuna göre, mutlak maksimum değeri kaçtır?

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

5. Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve sürekli bir f fonksiyonu ile ilgili olarak aşağıdakiler biliniyor:

- $x = 0$ noktasında yerel minimumu vardır.
- $x = -1$ noktasında yerel maksimumu vardır.
- $x = 1$ noktasında mutlak maksimumu vardır.
- Mutlak minimumu yoktur.

Buna göre, f nin grafiği aşağıdakilerden hangisi olabilir?



6. Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilen bir fonksiyonun ekstremum noktalarının kümesi 5 elemanlı olduğuna göre, bu fonksiyon en çok kaç tane yerel minimum noktasına sahip olabilir?

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

7. Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilen bir f fonksiyonunun ekstremum değerlerinin kümesinin $\{-1, 0, 3\}$ olduğu biliniyor.

Buna göre, f fonksiyonunun;

- Yerel minimum değeri -1 dir.
- Mutlak maksimum değeri 3 tür.
- Mutlak minimum değeri 0 olamaz.

ifadelerinden hangileri her zaman doğrudur?

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

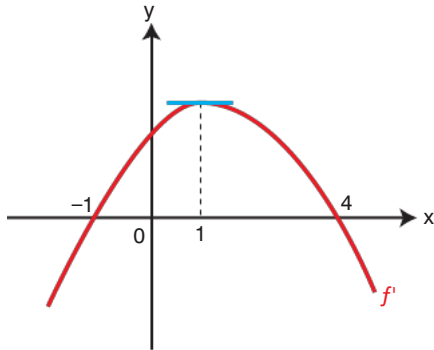
MATİK VADİSİ

8. • $f(x) = \begin{cases} x^2 - 1, & x < 0 \text{ ise} \\ x, & x \geq 0 \text{ ise} \end{cases}$
- $g(x) = \begin{cases} x^3, & x > 0 \text{ ise} \\ -x^3 - 1, & x \leq 0 \text{ ise} \end{cases}$
- $h(x) = ||x| - 1|$

biçiminde tanımlı f , g ve h fonksiyonlarından hangilerinin yerel ekstremum noktası yoktur?

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

1. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilen bir f fonksiyonunun türevinin (f' nün) grafiği verilmiştir.



Buna göre, f fonksiyonu için;

- I. $x = -1$ noktasında yerel minimumu vardır.
- II. $x = 4$ noktasında yerel minimumu vardır.
- III. $x = 1$ noktasında mutlak maksimumu vardır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

2. Gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve

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

eşitliğini sağlayan bir f fonksiyonu için;

- I. $x = 2$ noktasında yerel minimumu vardır.
- II. $x = 2$ noktasında mutlak minimumu vardır.
- III. $x = 2$ noktasında yerel maksimumu vardır.
- IV. $x = 2$ noktasında mutlak maksimumu vardır.
- V. $x = 4$ noktasında yerel maksimumu vardır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

3. $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x - x^2$

fonksiyonunun yerel maksimum noktasının birinci bileşeni kaçtır?

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

4. $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = 2x^2 - 6x + 1$

fonksiyonunun yerel minimum noktasının birinci bileşeni kaçtır?

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

5. $f : \mathbb{R} - \{0\} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \frac{2x-1}{x^2}$

fonksiyonunun yerel maksimum noktasının birinci bileşeni kaçtır?

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

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

fonksiyonunun bir yerel ekstremum noktasına sahip ol-
mamasını mümkün kılan en büyük m gerçel sayısı kaç-
tır?

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

7. $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^3 + 3x^2 - 4x + 7$

fonksiyonunun yerel ekstremum noktalarının birinci bileşenlerinin toplamı kaçtır?

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

8. Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve

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

eşitliğini sağlayan bir f fonksiyonunun yerel maksimum noktasının birinci bileşeni kaçtır?

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

9.

ÖNERME

$$f : (0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \frac{x+1}{\sqrt{x}}$$

fonksiyonunun noktasında yerel vardır.

Yukarıdaki önermenin doğru olması için boş bırakılan yerlere sırasıyla aşağıdakilerden hangisi getirilmelidir?

- A) $x = \frac{1}{2}$, maksimumu
B) $x = \frac{1}{2}$, minimumu
C) $x = 1$, maksimumu
D) $x = 1$, minimumu
E) $x = 2$, maksimumu

10. Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilen bir f fonksiyonu,

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

eşitliğini sağlamaktadır.

Buna göre, f için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

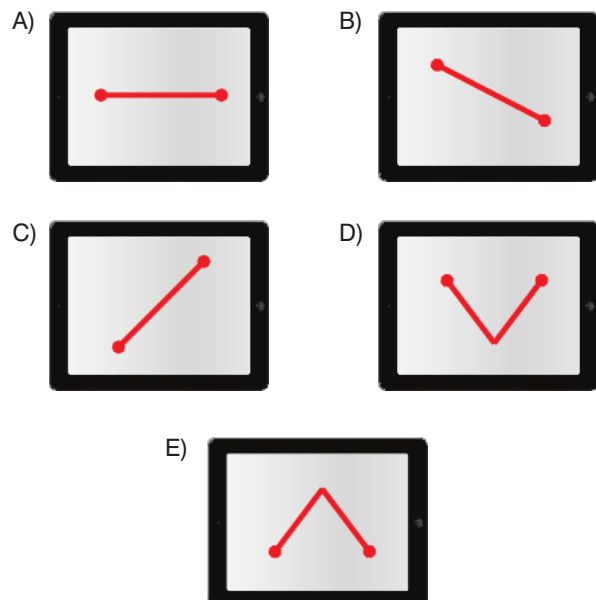
- A) $x = -2$ noktasında yerel maksimumu vardır.
B) $x = -1$ noktasında yerel minimumu vardır.
C) $x = 0$ noktasında yerel maksimumu vardır.
D) $x = 1$ noktasında yerel minimumu vardır.
E) $x = 2$ noktasında yerel minimumu vardır.

11. Bir tablet uygulaması, kuralı girilen bir f fonksiyonuna karşılık olarak f nin yerel ekstremum noktalarını bulduktan sonra, soldan sağa doğru sırasıyla bu noktaları birleştiren doğru parçalarını çizerek ekranda çıktı olarak gösteriyor.

Buna göre,

$$1 - |x^2 + 2x - 8|$$

girdisine karşılık olarak tablet aşağıdaki çıktılarından hangisini verir?



1. Toplamları 12 olan iki gerçel sayının çarpımının en büyük değeri kaçtır?

A) 20 B) 27 C) 32 D) 35 E) 36

2. Toplamları 6 olan iki gerçel sayının kareleri toplamının en küçük değeri kaçtır?

A) 16 B) 18 C) 20 D) 26 E) 36

3. Toplamları 4 olan iki gerçel sayının küpleri toplamının en küçük tam sayı değeri kaçtır?

A) 12 B) 13 C) 14 D) 15 E) 16

4. Toplamları 4 olan iki pozitif gerçel sayının çarpmaya göre terslerinin toplamı en az kaçtır?

A) $\frac{3}{4}$ B) 1 C) $\frac{4}{3}$ D) $\frac{16}{7}$ E) $\frac{36}{11}$

5. Çarpımları 6 olan iki pozitif gerçel sayının toplamının en küçük değeri kaçtır?

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

6. $x \in \mathbb{R}$ olmak üzere,

$$x^2 + 3x - 1$$

ifadesini en küçük yapan x değeri kaçtır?

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

7. $x \in \mathbb{R}$ olmak üzere,

$$4x - 3x^2$$

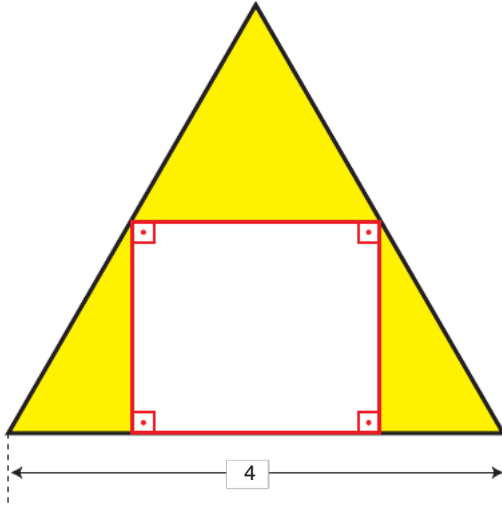
ifadesini en büyük yapan x değeri kaçtır?

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

8. Kareleri toplamı 36 olan iki gerçel sayının çarpımının en büyük değeri kaçtır?

A) 9 B) 12 C) 18 D) 24 E) 36

9. Bir kenar uzunluğu 4 birim olan bir eşkenar üçgenin içerisine aşağıdaki gibi bir dikdörtgen çiziliyor.



Buna göre, boyalı bölgelerin alanları toplamı en az kaç birimkaredir?

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

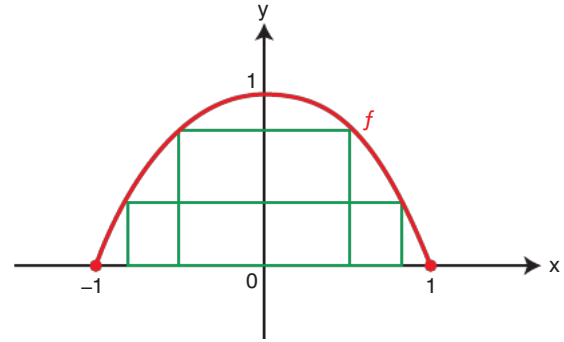
10. Bilet fiyatlarının 30 TL olduğu bir tiyatroya gelen izleyici sayısının 200 olduğu biliniyor.

Bilet fiyatlarında yapılacak her 5 TL'lik artış için tiyatroya gelen izleyici sayısının 10 azalacağını öngören bir işletmeci, maksimum gelir elde etmek için bir bileti kaç TL'den satmalıdır?

- A) 55 B) 60 C) 65 D) 70 E) 75

11. $f : [-1, 1] \rightarrow [0, 1]$, $f(x) = 1 - x^2$

fonksiyonunun grafiği ile x eksenine arasına aşağıdaki gibi dikdörtgenler çiziliyor.



Bu dikdörtgenlerden alanı en büyük olanın köşegenleri arasındaki dar açının ölçüsü kaç derecedir?

- A) 15 B) 30 C) 45 D) 60 E) 75

12. $f : [0, 1] \rightarrow \mathbb{R}$

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

fonksiyonunun görüntü kümesi $[a, b]$ dir.

Buna göre, $b - a$ farkı kaçtır?

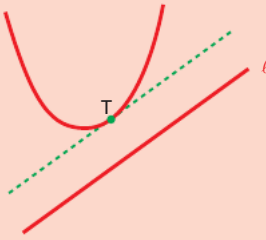
- A) 0,20 B) 0,25 C) 0,30 D) 0,40 E) 0,50

1.

Düzlemde bir parabol ile bu parabolü kesmeyen bir ℓ doğrusu verilsin.

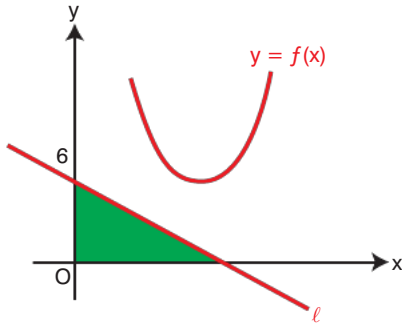


ℓ doğrusuna paralel ve parabole teğet olan doğrunun parabole değdiği nokta T olsun.



Bu durumda parabol üzerindeki noktalardan ℓ doğrusuna en yakın olanı T dir.

Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, ikinci dereceden f fonksiyonu ile ℓ doğrusunun grafikleri verilmiştir.



Metin, parabol üzerindeki noktalardan ℓ doğrusuna en yakın olanın birinci bileşenini bulmak için,

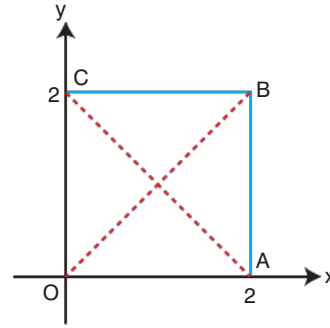
$$f'(x) = -\frac{1}{2}$$

denklemini çözüyor.

Buna göre, boyalı bölgenin alanı kaç birimkaredir?

- A) 9 B) 12 C) 18 D) 24 E) 36

2.



Leyla, yukarıdaki dik koordinat düzleminde verilen OABC karesi ile ilgili bir soruyu aşağıdaki gibi çözüyor:

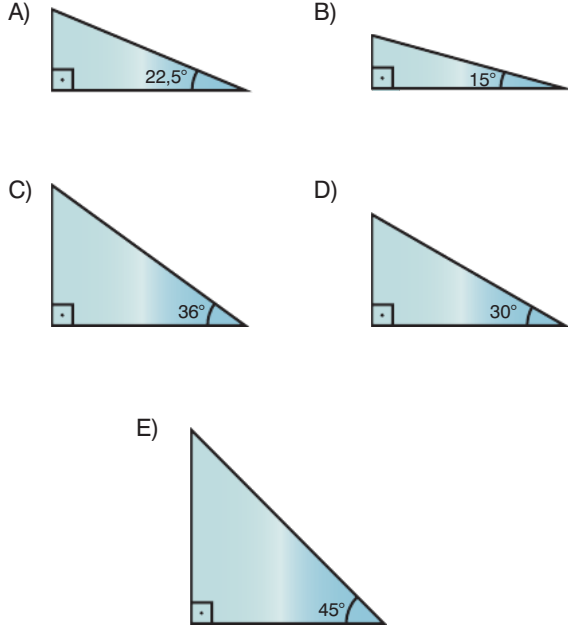
- Keyfî bir (x, y) noktası alırsak, bu noktanın koordinatları $(x, 2 - x)$ olur.
- İki nokta arasındaki uzaklık formülünden,

$$\sqrt{(x-2)^2 + (-x)^2} = \sqrt{2x^2 - 4x + 4}$$
 elde edilir.
- $f(x) = \sqrt{2x^2 - 4x + 4} \Rightarrow f'(x) = \frac{1 \cdot (4x - 4)}{2\sqrt{2x^2 - 4x + 4}}$
- $f'(x) = 0 \Rightarrow 4x - 4 = 0 \Rightarrow x = 1$
- İstenen $= f(1) = \sqrt{2 - 4 + 4} = \sqrt{2}$ birim

Buna göre, Leyla tam olarak aşağıdakilerden hangisini hesaplamıştır?

- A) C noktasının $[AB]$ kenarına en kısa uzaklığını
 B) B noktasının x eksenine en kısa uzaklığını
 C) $[OB]$ üzerindeki bir noktanın A ya en kısa uzaklığını
 D) $[AC]$ üzerindeki bir noktanın B ye en kısa uzaklığını
 E) $[AC]$ üzerindeki bir noktanın $[OB]$ ye en kısa uzaklığını

3. L bilinen pozitif bir gerçel sayı olmak üzere, çevre uzunluğu L birim olan dik üçgenler arasında en büyük alana sahip olanı aşağıdakilerden hangisidir?



4. Gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilen bir f fonksiyonu;

- Her $x < 1$ için $f'(x) > 0$
- Her $x > 1$ için $f'(x) < 0$

eşitsizliklerini sağlıyor.

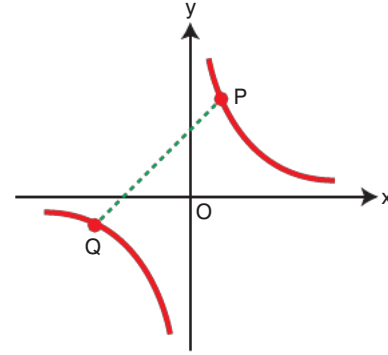
Buna göre, f fonksiyonu için aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) $x = 1$ noktasında yerel minimumu vardır.
- B) $x = 1$ noktasında yerel maksimumu vardır.
- C) $x = 1$ noktasında mutlak minimumu vardır.
- D) $x = 0$ noktasında yerel maksimumu vardır.
- E) $x = 0$ noktasında yerel minimumu vardır.

5. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde,

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

fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



P ve Q noktaları f nin grafiği üzerinde olup P noktası birinci ve Q noktası üçüncü bölgededir.

Buna göre, $|PQ|$ uzunluğu en az kaç birimdir?

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

6. $y = 1 - x^2$

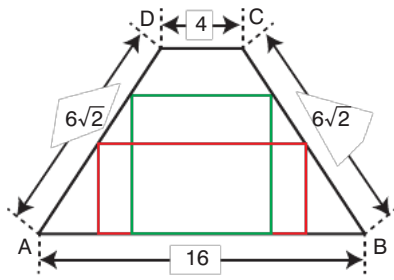
eğrisinin üzerindeki bir noktanın, koordinat düzleminin başlangıç noktasına olan uzaklığı en az kaç birimdir?

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

7. Yarıçapı 2 birim olan bir kürenin içerisine yerleştirilebilecek en büyük hacimli dik dairesel silindirin taban yarıçapı kaç birimdir?

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

1.



$$[AB] \parallel [DC]$$

$$|AB| = 16 \text{ birim}$$

$$|DC| = 4 \text{ birim}$$

$$|DA| = 6\sqrt{2} \text{ birim}$$

$$|CB| = 6\sqrt{2} \text{ birim}$$

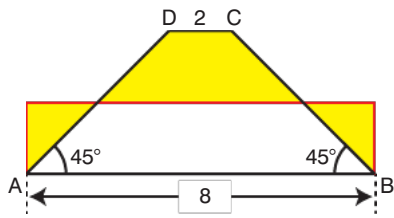
Yukarıdaki şekilde verilen ABCD yamuğunun içine;

- bir köşesi [DA]
- bir köşesi [CB]
- iki köşesi de [AB]

üzerinde olacak biçimde çizilen dikdörtgenlerden alanı en büyük olanın çevre uzunluğu kaç birimdir?

- A) 18 B) 20 C) 22 D) 24 E) 26

2. Aşağıdaki şekil, bir ikizkenar yamuk ile bir dikdörtgenin çizilmesi sonucunda elde edilmiştir.



$$[AB] \parallel [DC]$$

$$m(\widehat{DAB}) = 45^\circ$$

$$|AB| = 8 \text{ birim}$$

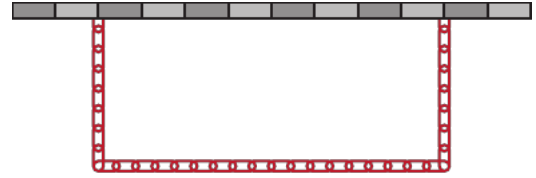
$$|DC| = 2 \text{ birim}$$

Buna göre, boyalı bölgelerin alanları toplamı en az kaç birimkaredir?

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

3.

L bilinen pozitif bir gerçel sayı olmak üzere, L metre uzunluğundaki bir tel, bir duvarın etrafına aşağıdaki gibi çekilerek dikdörtgen biçiminde bir kapalı alan oluşturuluyor.

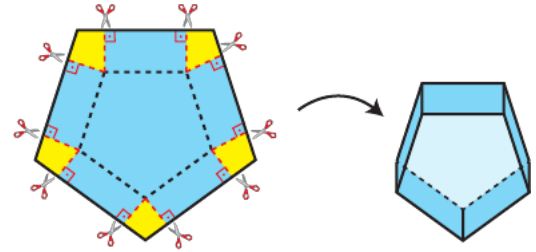


Bu biçimde elde edilen en büyük alanlı dikdörtgenin uzun kenar uzunluğu kısa kenar uzunluğunun kaç katıdır?

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

4.

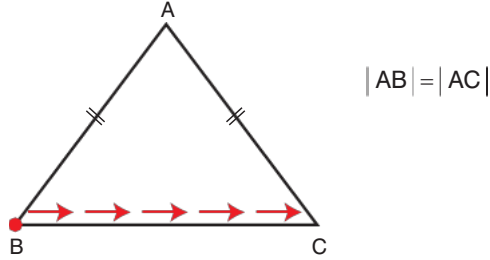
Bir kenar uzunluğu 30 birim olan düzgün beşgen biçimindeki bir kâğıdın köşelerinden aşağıda gösterildiği gibi beş tane eş parça kesilip atılıyor ve kalan kısım katlanarak tabanı düzgün beşgen olan bir dik prizma yapılıyor.



Buna göre, mümkün olan en büyük hacimli dik prizmanın elde edilmesi durumunda, kesilip atılan sarı renkli dörtgen parçalarından birinin kısa kenar uzunluğu kaç birim olur?

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

5. Aşağıdaki ABC üçgeninin B köşesinde bulunan bir noktasal cisim, sabit bir hızla $[BC]$ boyunca ilerleyerek C köşesinde duruyor.



$t \geq 0$ olmak üzere, t değişkeni zamanı göstermekte olup bu cismin A köşesine olan uzaklığının zamana bağlı değişimi $f(t)$ fonksiyonu ile modelleniyor.

$$f'(t_1) = 0$$

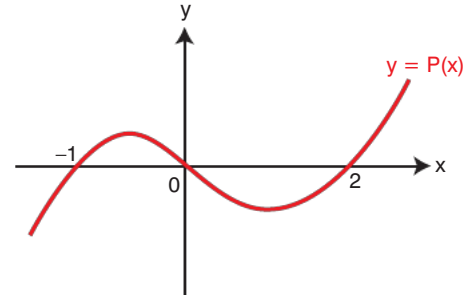
eşitliğini sağlayan t_1 değeri için,

- $f(t_1) = 8$ birim
- $f(2t_1) = 10$ birim

olduğuna göre, $\widehat{ABC}$ nin çevre uzunluğu kaç birimdir?

- A) 24 B) 25 C) 30 D) 32 E) 40

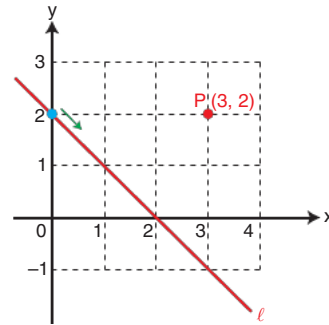
6. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, baş katsayısı 1 olan üçüncü dereceden bir $P(x)$ polinomunun grafiği verilmiştir.



Buna göre, $y = P(x)$ eğrisine teğet olan bir doğrunun eğimi en az kaçtır?

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

7. Dik koordinat düzleminin $(0, 2)$ noktasında bulunan bir noktasal cisim, saniyede $\sqrt{2}$ birimlik sabit bir hızla, şekildeki ℓ doğrusu boyunca ok yönünde ilerliyor.



t değişkeni saniye birimi cinsinden zamanı göstermek üzere, bu noktasal cismin, hareketi boyunca $P(3, 2)$ noktasına olan uzaklığının zamana bağlı değişimi $f(t)$ fonksiyonu ile modelleniyor.

Buna göre,

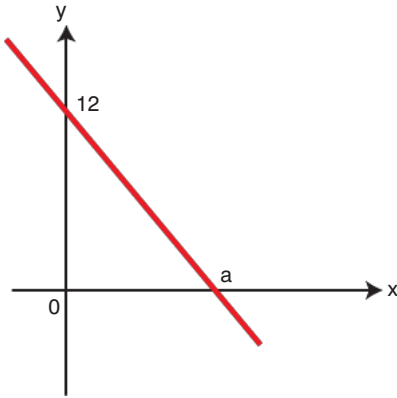
$$f'(t_1) = 0$$

eşitliğini sağlayan t_1 değeri için, $f(2t_1)$ kaçtır?

- A) $\frac{3\sqrt{2}}{2}$ B) $\sqrt{5}$ C) 3 D) $\sqrt{17}$ E) $\sqrt{29}$

1. t bilinen bir pozitif gerçel sayı olmak üzere, toplamı t olan iki gerçel sayının çarpımının en büyük değerini hesaplamak isteyen Cemre;

- Söz konusu iki sayıdan birini x olarak alıyor.
- Diğer sayıyı x cinsinden elde ediyor ve bu iki sayının çarpımını $f(x)$ fonksiyonu olarak yazıyor.
- $f'(x)$ türev fonksiyonunun grafiğini aşağıdaki gibi çiziyor.



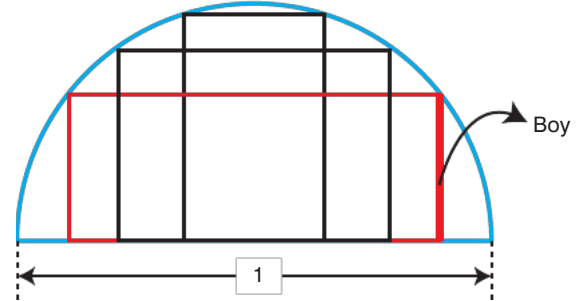
Bu verilere göre;

- t = 12 dir.
- a = 12 dir.
- Çarpımın en büyük değeri 36 dir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

2. 1 birim çaplı bir yarım dairenin içine aşağıdaki gibi çizilen dikdörtgenlerden alanı en büyük olanın alanı hesaplanacaktır.

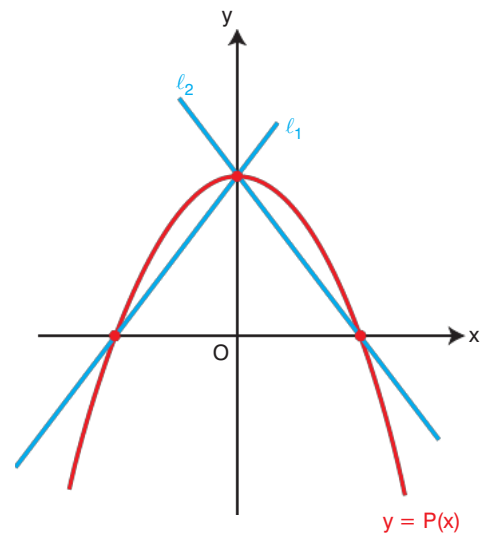


Bu işlem yapılırken; dikdörtgenin boyu x birim olarak alınıyor ve alanı $f(x)$ olarak elde edildikten sonra,

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

türev fonksiyonu hesaplanıyor.

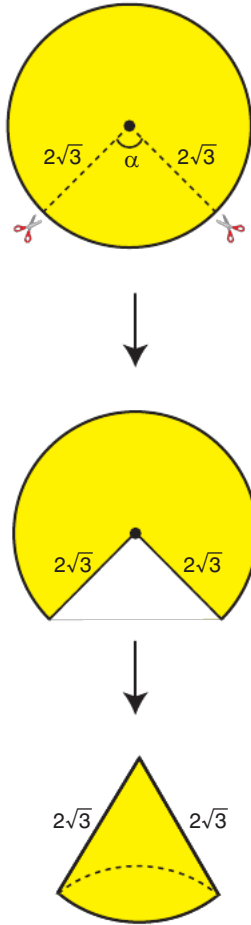
Son olarak, $y = P(x)$ eğrisinin grafiği ile $P(x)$ in eksenleri kestiği noktalardan geçen ℓ_1 ve ℓ_2 doğruları aşağıdaki gibi çiziliyor.



Buna göre, ℓ_1 ve ℓ_2 doğrularının eğimlerinin çarpımı kaçtır?

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

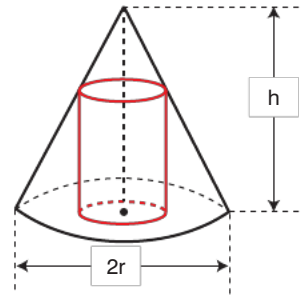
3. Yarıçapı $2\sqrt{3}$ birim olan bir dairenin α derecelik dilimi kesilip atılıyor ve kalan kısım aşağıdaki gibi kıvrılıp iki yarıçapı çakıştırılarak bir dik dairesel koni elde ediliyor.



Bu biçimde elde edilebilecek en büyük hacimli koninin yüksekliği kaç birimdir?

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

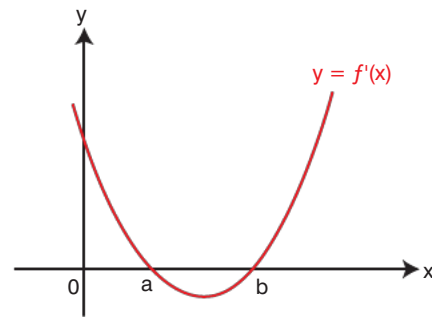
4. r ve h bilinen pozitif gerçel sayılar olmak üzere, taban yarıçapı r ve yüksekliği h birim olan dik dairesel koninin içerisine aşağıdaki gibi yerleştirilen bir dik dairesel silindirin hacminin en büyük değeri hesaplanacaktır.



Bu işlem yapılırken, silindirin;

- Yüksekliği x birim olarak alınıyor.
- Taban yarıçapı x cinsinden hesaplanıyor ve hacmi $f(x)$ fonksiyonu olarak ifade ediliyor.

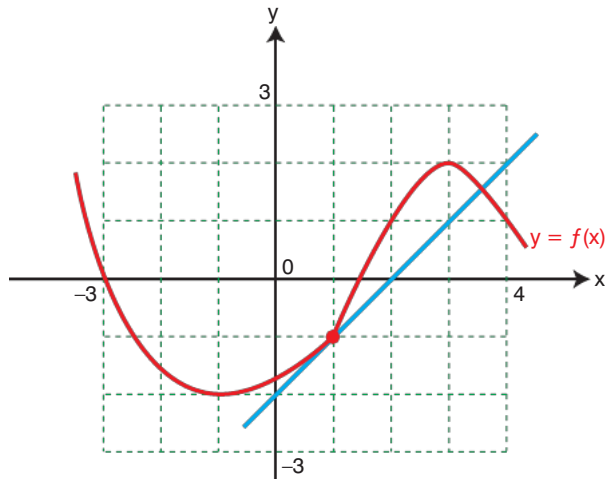
Son olarak $f'(x)$ türev fonksiyonunun grafiği aşağıdaki gibi çiziliyor.



Bu verilere göre, $\frac{b}{a}$ oranı kaçtır?

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

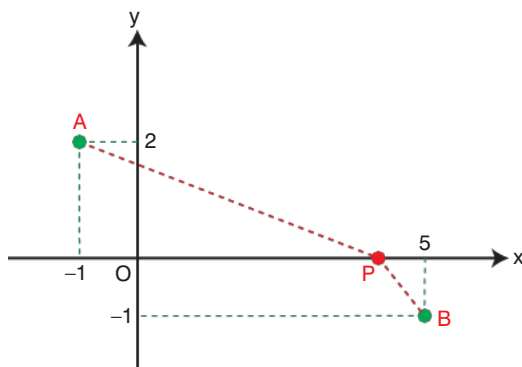
1. Birim karelere bölünmüş aşağıdaki dik koordinat düzleminde, f fonksiyonunun grafiği ile f nin grafiğine, üzerindeki $x = 1$ noktasından çizilen teğet doğrusu gösterilmiştir.



Buna göre, $f'(1)$ değeri kaçtır?

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

2. Dik koordinat düzleminde $A(-1, 2)$ ve $B(5, -1)$ noktaları alınıyor.



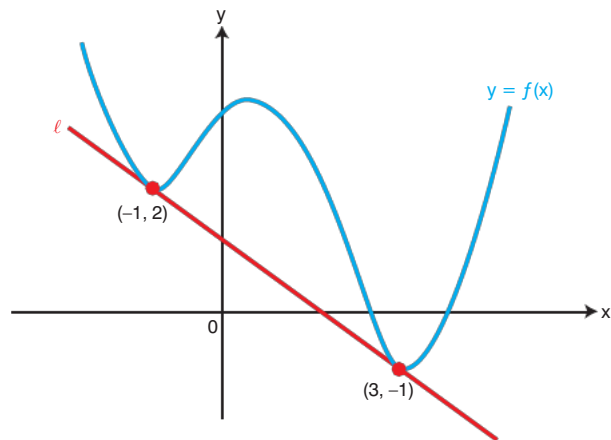
$P(x, 0)$ noktası x ekseninde hareketli bir nokta olmak üzere, x in hangi değeri için,

$$|AP| + |PB|$$

toplamı en küçük olur?

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

3. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı bir f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



ℓ doğrusu, f fonksiyonunun grafiğine $(-1, 2)$ ve $(3, -1)$ noktalarında teğettir.

Buna göre, $f'(3)$ değeri kaçtır?

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

4. $m, n \in \mathbb{R}$ olmak üzere,

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

fonksiyonunun grafiğine, üzerindeki $x = -3$ noktasından çizilen teğet doğrusunun denklemi,

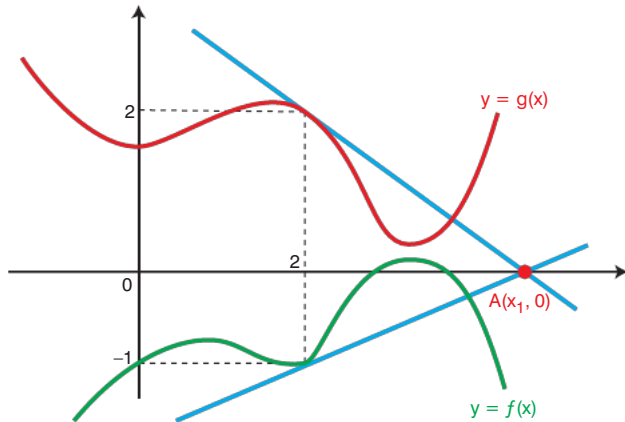
$$x + 2y + 1 = 0$$

dır.

Buna göre, n kaçtır?

- A) $-\frac{17}{2}$ B) $-\frac{13}{2}$ C) $-\frac{11}{2}$ D) $\frac{11}{2}$ E) $\frac{17}{2}$

5. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı f ve g fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.



f ve g nin grafiklerine sırasıyla $(2, -1)$ ve $(2, 2)$ noktalarından çizilen teğet doğruları, x ekseninde $A(x_1, 0)$ noktasında kesişmiştir.

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

bileşke fonksiyonunun $x = 2$ noktasındaki türevi $-\frac{1}{8}$ olduğuna göre, x_1 kaçtır?

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

6. f , gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilen bir fonksiyon olmak üzere, f nin grafiğine, üzerindeki $x = x_1$ noktasından çizilen normal doğrusunun eğimi $\overline{f_{x_1}}$ ile gösteriliyor.

$$f'(-1) = 4$$

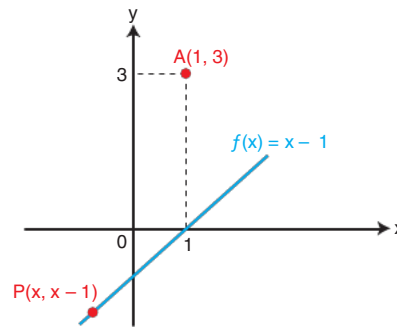
olduğuna göre, $\overline{f_{-1}}$ ifadesinin değeri kaçtır?

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

7. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde,

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

doğrusal fonksiyonunun grafiği ile $A(1, 3)$ noktası verilmiştir.



f nin grafiği üzerindeki hareketli bir $P(x, x - 1)$ noktası için $|PA|$ uzunluğu x cinsinden hesaplanıyor ve bu uzunluk $g(x)$ fonksiyonu olarak tanımlanıyor.

Buna göre,

$$g'(x) = 0$$

eşitliğini sağlayan x değeri kaçtır?

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

8. Dik koordinat düzleminde,

$$|x| + |y| = 2$$

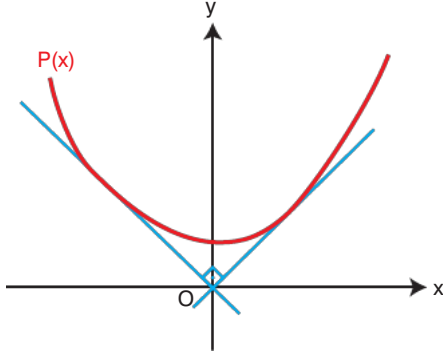
eğrisinin üzerinde bulunan iki nokta arasındaki uzaklık en çok kaç birim olabilir?

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

1. $m \in \mathbb{R}$ olmak üzere,

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

polinomunun grafiğine, koordinat düzleminin başlangıç noktasından çizilen teğet doğruları birbirine diktir.



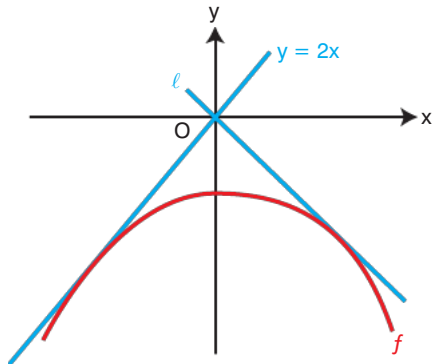
Buna göre, m kaçtır?

- A) 2 B) $\frac{11}{4}$ C) $\frac{15}{4}$ D) 4 E) $\frac{17}{4}$

2. $a, b, c \in \mathbb{R}$ ve $a \neq 0$ olmak üzere, aşağıdaki dik koordinat düzleminde,

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

fonksiyonunun grafiği ile, f nin grafiğine orijinden çizilen teğet doğruları gösterilmiştir.



$$b^2 - 4ac + 1 = 0$$

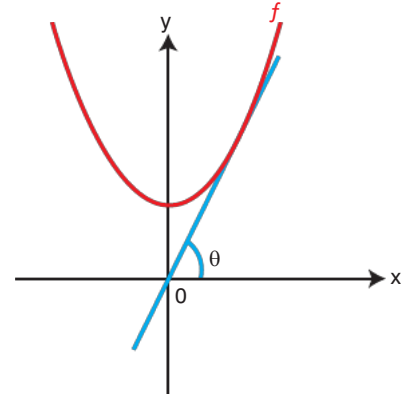
olduğuna göre, ℓ doğrusunun eğimi kaçtır?

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

3. $a > 0$ olmak üzere, aşağıdaki dik koordinat düzleminde,

$$f(x) = ax^2 + \frac{1}{4a}$$

fonksiyonunun grafiği ile, bu grafiğe orijinden çizilen teğet doğrularından biri gösterilmiştir.



Buna göre, θ açısı kaç derecedir?

- A) 30 B) 45 C) 60 D) 67,5 E) 75

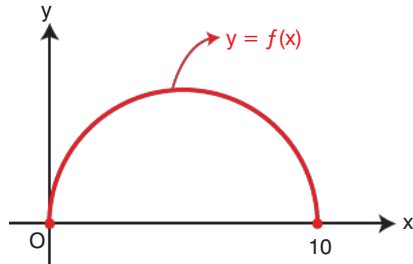
4. $P(x)$ ikinci dereceden bir polinom olmak üzere, $y = P(x)$ eğrisine, üzerindeki $x = -3$ ve $x = 1$ noktalarından çizilen teğet doğruları birbirine diktir.

- $P(-3) = 0$
- $P(1) = 0$
- $P(0) > 0$

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

- A) $-\frac{1}{16}$ B) $-\frac{1}{12}$ C) $-\frac{1}{8}$ D) $-\frac{1}{4}$ E) $-\frac{1}{2}$

5. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, 10 birim çapında bir yarım daire biçiminde olan f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre,

$$f'(x_1) = \frac{1}{2}$$

eşitliğini sağlayan x_1 gerçel sayısı için $f(x_1)$ değeri kaçtır?

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

6. $f(x) = \sqrt{25 - x^2}$ fonksiyonunun grafiğine, $P(3, 4)$ noktasından çizilen teğet doğrusunun eğimi kaçtır?

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

7. $a > 0$ olmak üzere,

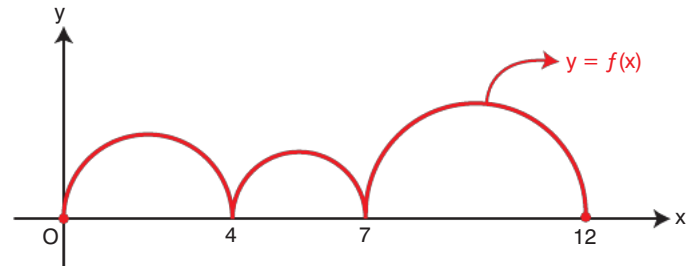
$$f(x) = \sqrt{4x - x^2} - 3$$

fonksiyonunun grafiğine, $(0, 0)$ ve $(a, 0)$ noktalarından çizilen teğet doğruları $x = 2$ doğrusunun üzerinde kesişmiştir.

Buna göre, a kaçtır?

- A) 3,2 B) 3,6 C) 4 D) 4,5 E) 4,8

8. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, grafiği üç yarım çemberden oluşan bir f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre,

$$f'(1) + f'(a) = 0$$

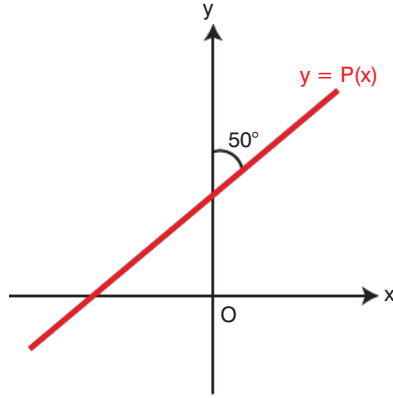
eşitliğini sağlayan a değerlerinin toplamı kaçtır?

- A) 17 B) 19 C) 20 D) 21 E) 24

1. $m, n \in \mathbb{R}$ olmak üzere, aşağıdaki dik koordinat düzleminde,

$$P(x) = mx + n$$

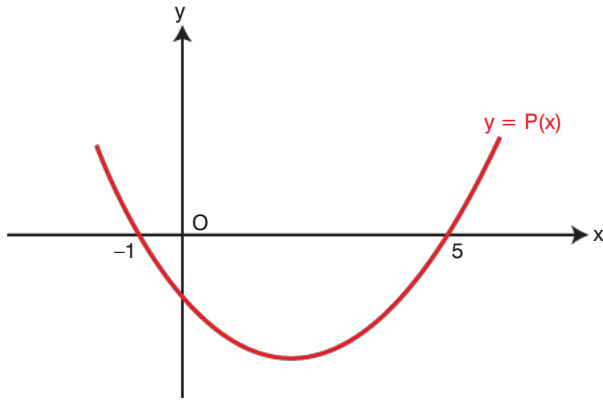
polinomunun grafiği verilmiştir.



Buna göre, m kaçtır?

- A) $\tan 40^\circ$ B) $\tan 50^\circ$ C) $\sin 40^\circ$
D) $\sin 50^\circ$ E) $\tan 130^\circ$

2. $P(x)$ ikinci dereceden ve baş katsayısı 11 olan bir polinomdur.



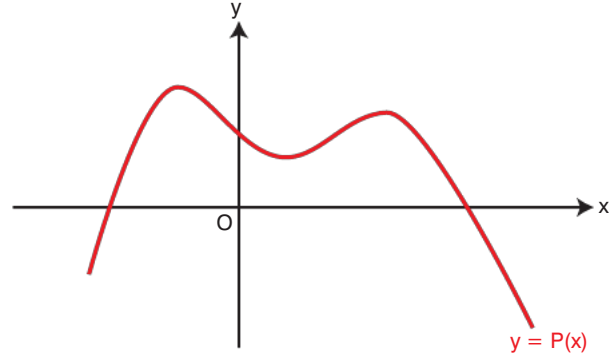
$y = P(x)$ eğrisinin grafiği, x eksenini $x = -1$ ve $x = 5$ noktalarında kestiğine göre,

$$P'(-1) + P'(5)$$

işleminin sonucu kaçtır?

- A) -11 B) -5 C) -1 D) 0 E) 1

3. $P(x)$ bir polinom olmak üzere, aşağıdaki dik koordinat düzleminde, $y = P(x)$ eğrisinin grafiği verilmiştir.



Buna göre, $P(x)$ polinomunun derecesi en az kaçtır?

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

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

polinomunun grafiği, aşağıda denklemleri verilen doğrulardan hangisine teğettir?

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

5. $m, n \in \mathbb{R}$ olmak üzere,

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

polinomunun grafiği $x = -2$ noktasında $y = mx + n$ doğrusuna teğettir.

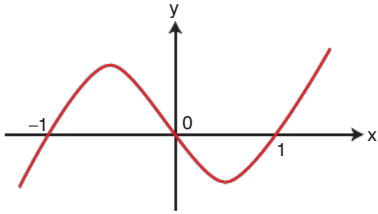
Buna göre, $m + n$ toplamı kaçtır?

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

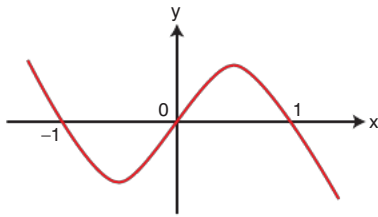
6. $P(x) = \frac{x^3}{3} - x$

polinomunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?

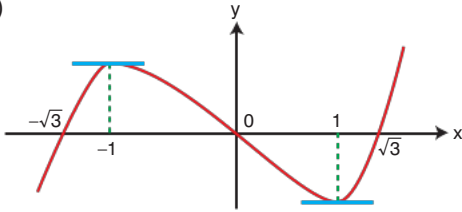
A)



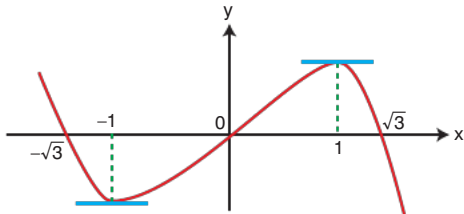
B)



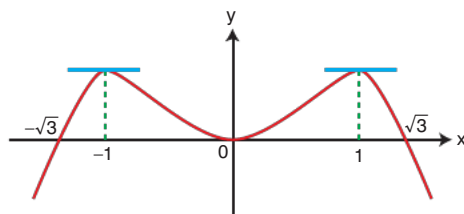
C)



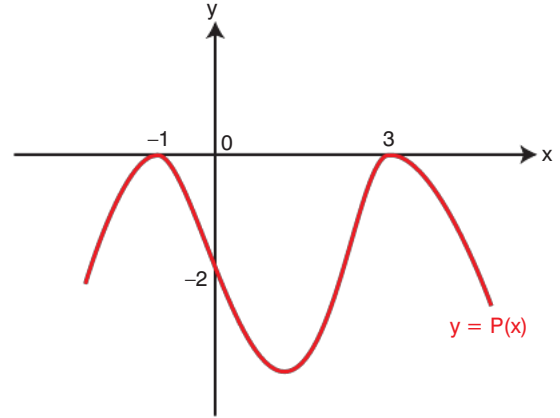
D)



E)



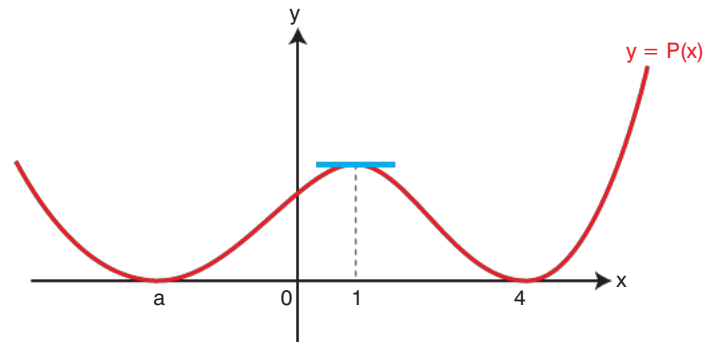
7. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, dördüncü dereceden bir $P(x)$ polinomunun grafiği verilmiştir.



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

- A) $-\frac{1}{9}$ B) $-\frac{1}{3}$ C) $-\frac{2}{3}$ D) $-\frac{2}{9}$ E) $-\frac{4}{9}$

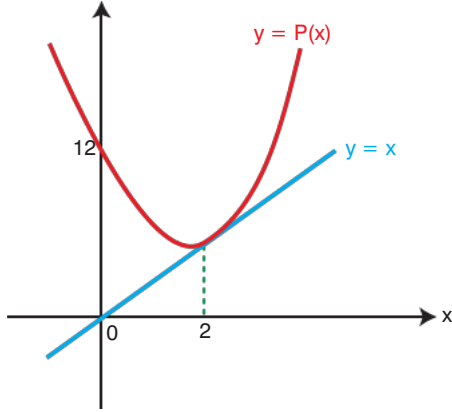
8. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, dördüncü dereceden bir $P(x)$ polinomunun grafiği verilmiştir.



Buna göre, a gerçel sayısı kaçtır?

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

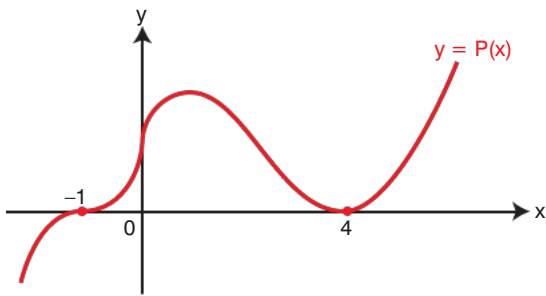
1. Aşağıda verilen ikinci dereceden $P(x)$ polinomunun grafiği, $y = x$ doğrusuna $x = 2$ noktasında teğettir.



Buna göre, $P(x)$ polinomunun katsayılar toplamı kaçtır?

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

2. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, tüm kökleri gerçel sayılar olan bir $P(x)$ polinomunun grafiği verilmiştir.

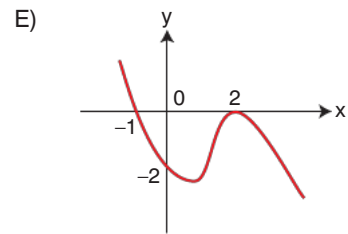
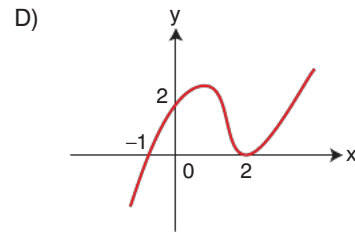
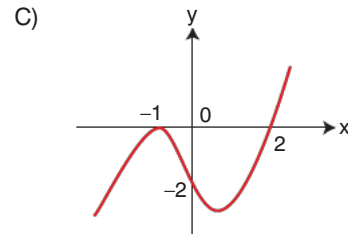
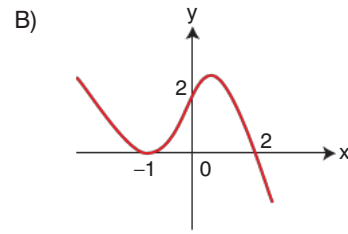
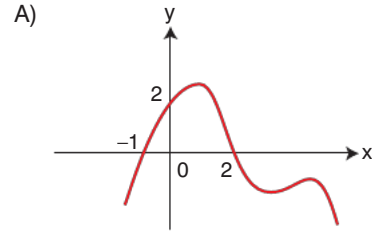


Bu grafiğe göre, derecesi 9 ve baş katsayısı 1 olan kaç farklı $P(x)$ polinomu vardır?

- A) 1 B) 3 C) 4 D) 5 E) 7

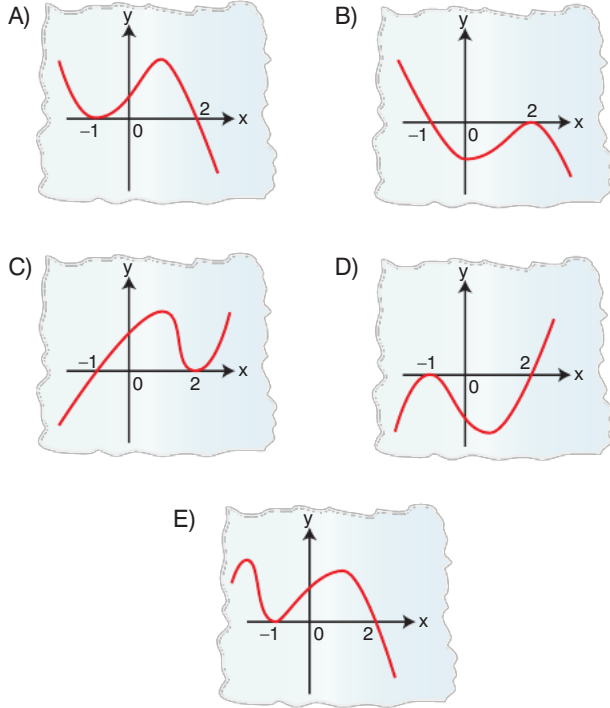
3. $P(x) = \frac{1}{2} \cdot (x+1) \cdot (x-2)^2$

polinomunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?

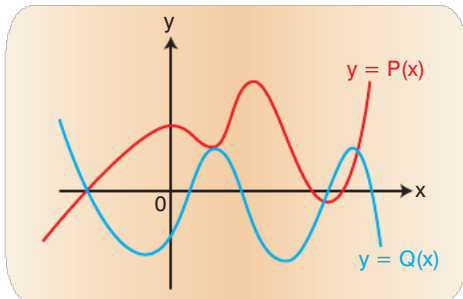


4. Üçüncü dereceden bir $P(x)$ polinomunun sıfırlarının kümesi $\{-1, 2\}$ dir.

Buna göre, $y = P(x)$ eğrisinin grafiği aşağıdakilerden hangisi olamaz?



5. $P(x)$ ve $Q(x)$ birer polinom olmak üzere, aşağıdaki dik koordinat düzleminde,
 $y = P(x)$ ve $y = Q(x)$
 eğrilerinin grafikleri verilmiştir.



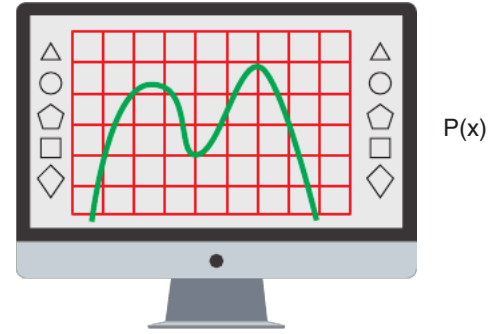
Buna göre,

$$P(x) - Q(x)$$

fark polinomunun sıfırlarının oluşturduğu kümenin elemanlarından kaç tanesi gerçek sayıdır?

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

6. Cevdet **GeoGebra** uygulamasını kullanarak üç farklı polinomun grafiklerini çizdiriyor ve aşağıdaki ekran görüntülerini elde ediyor.



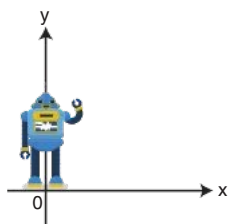
Buna göre, $P(x)$, $Q(x)$ ve $R(x)$ polinomlarının dereceleri için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	$P(x)$	$Q(x)$	$R(x)$
A)	Tek sayı	Çift sayı	Çift sayı
B)	Tek sayı	Çift sayı	Tek sayı
C)	Çift sayı	Tek sayı	Çift sayı
D)	Çift sayı	Çift sayı	Tek sayı
E)	Tek sayı	Tek sayı	Çift sayı

1. Bir robotun yer düzleminde yapacağı hareket polinomlarla aşağıdaki gibi ifade edilmektedir:

- Robot bulunduğu noktayı orijin olarak kabul eder.
- Öncelikle $(0, P(0))$ noktasının üzerine gelir.
- Daha sonra $y = P(x)$ eğrisinin üzerinde pozitif veya negatif yönde ilerler.
- P^+ komutu pozitif, P^- komutu da negatif yönü ifade eder.

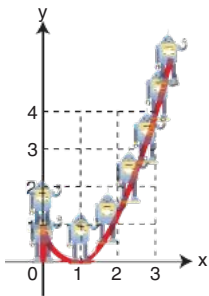
ÖRNEK:



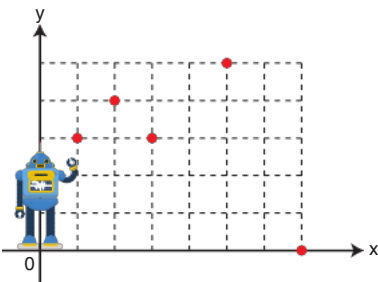
Şekildeki robota

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

komutu girilirse, robotun hareketi aşağıdaki gibi olur.



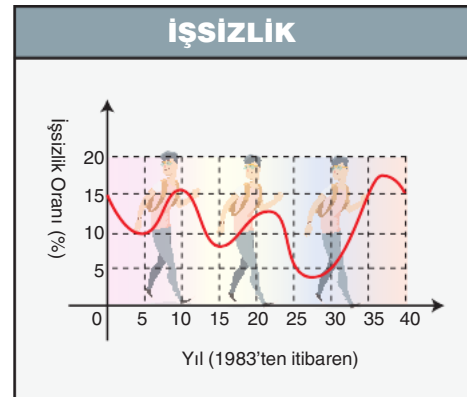
Dilan, robotunun aşağıdaki dik koordinat düzleminde verilen 5 tane kırmızı noktadan geçmesini istiyor.



Buna göre, Dilan'ın robotuna girmesi gereken P^+ biçimindeki komut polinomunun derecesi en az kaçtır?

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

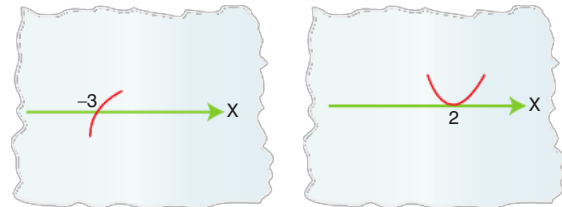
2. Aşağıdaki grafik, bir ülkenin 1983 - 2023 yılları arasındaki işsizlik oranını göstermektedir.



Bu grafik bir polinom ile modellenirse, derecesi en az kaç olur?

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

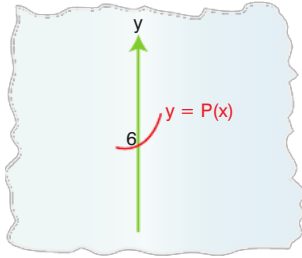
3. Üçüncü dereceden bir $P(x)$ polinomunun grafiğinin bazı parçaları aşağıda verilmiştir.



$P(x)$ polinomunun katsayılar toplamı 8 olduğuna göre, sabit terimi kaçtır?

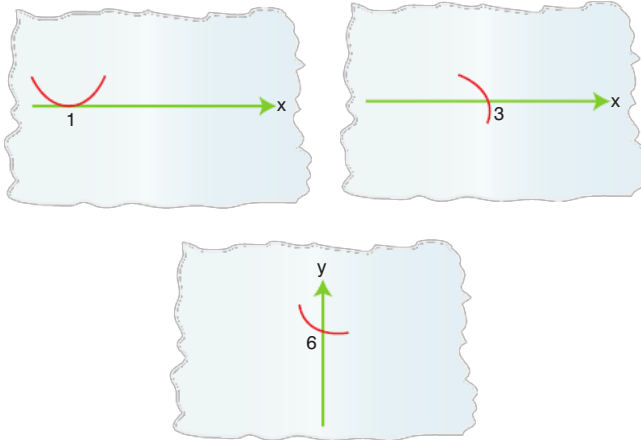
- A) -24 B) -12 C) 12 D) 18 E) 24

4. $P(x)$ bir polinom olmak üzere, aşağıda $y = P(x)$ eğrisinin bir parçası gösterilmiştir.



Bu parça yardımıyla, $P(x)$ polinomu ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisinin sayısal değeri bulunabilir?

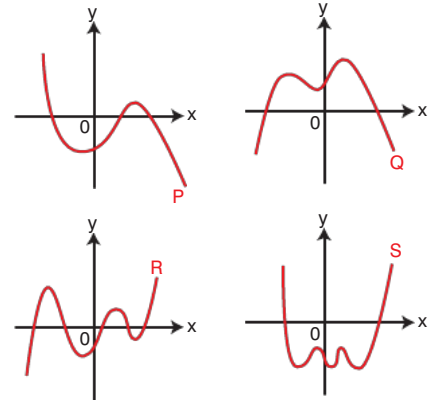
- A) Derecesi
B) Baş katsayısı
C) Sabit terimi
D) Katsayılar toplamı
E) $x - 6$ ile bölümünden kalan
5. $P(x)$ üçüncü dereceden bir polinom olmak üzere, aşağıdaki şekillerde $y = P(x)$ eğrisinin bazı parçaları verilmiştir.



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

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

6. Aşağıda $P(x)$, $Q(x)$, $R(x)$ ve $S(x)$ polinomlarının grafikleri verilmiştir.



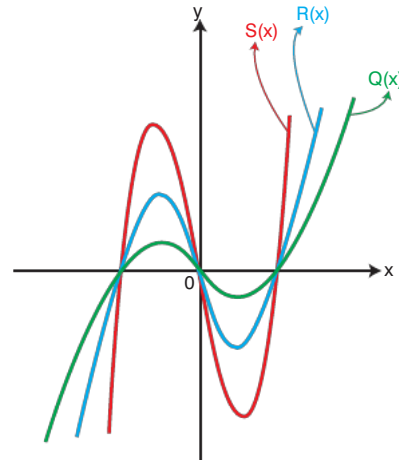
Buna göre, bu polinomlardan hangilerinin baş katsayısı pozitiftir?

- A) Yalnız R B) Yalnız S C) P ve R
D) R ve S E) P, R ve S

7. $P(x)$ bir polinom ve $a, b, c \in \mathbb{R}^+$ olmak üzere,

- $Q(x) = a \cdot P(x)$
- $R(x) = b \cdot P(x)$
- $S(x) = c \cdot P(x)$

polinomlarının grafikleri aşağıda verilmiştir.



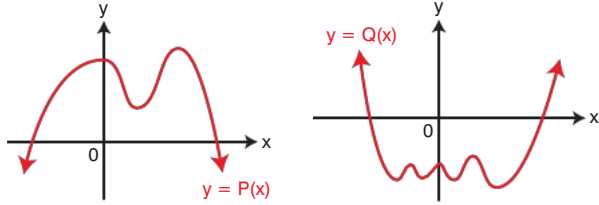
$Q(x)$, $R(x)$ ve $S(x)$ polinomlarının baş katsayıları sırasıyla q , r ve s olduğuna göre, aşağıdaki sıralamalardan hangisi doğrudur?

- A) $s < r < q$ B) $s < q < r$ C) $q < r < s$
D) $q < s < r$ E) $r < s < q$

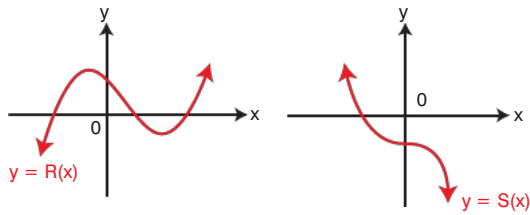
1. Derecesi tek sayı olan bir polinom grafiğinin sol ve sağ uçları farklı yönlerde, derecesi çift sayı olan bir polinom grafiğinin sol ve sağ uçları ise aynı yönde ilerler.

Bu sayede, grafiği verilen bir polinomun derecesinin tek mi yoksa çift mi olduğu anlaşılabilir.

ÖRNEK :

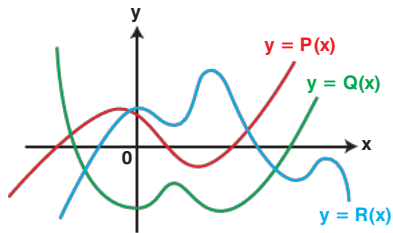


- $P(x)$ ve $Q(x)$ birer polinom ise, üstteki grafiklerden bu iki polinomun derecelerinin çift sayı olduğunu anlayabiliriz. (Uçlar aynı yönde ilerliyor.)



- $R(x)$ ve $S(x)$ birer polinom ise, üstteki grafiklerden bu iki polinomun derecelerinin tek sayı olduğunu anlayabiliriz. (Uçlar farklı yönlerde ilerliyor.)

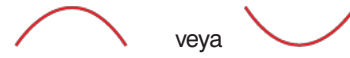
Aşağıdaki dik koordinat düzleminde $P(x)$, $Q(x)$ ve $R(x)$ polinomlarının grafikleri verilmiştir.



Buna göre, bu üç polinomun dereceleri aşağıdakilerden hangisine eşit olabilir?

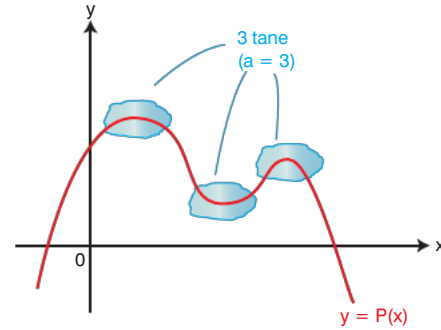
	A	B	C	D	E
$P(x)$	3	3	4	3	3
$Q(x)$	4	4	4	5	6
$R(x)$	4	5	6	8	8

2. $P(x)$ bir polinom olmak üzere, $y = P(x)$ eğrisinin grafiğinde



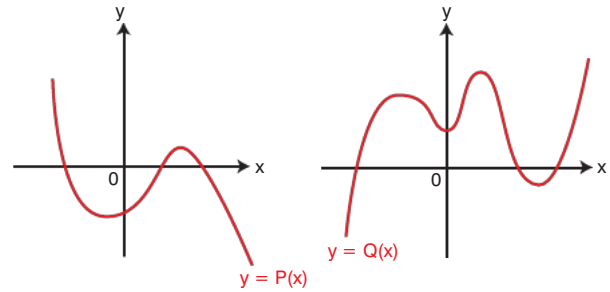
biçimindeki parçaların sayısı a ise, $P(x)$ polinomunun derecesi en az $a + 1$ olur.

ÖRNEK:



Yukarıda grafiği verilen $P(x)$ polinomunun derecesi en az 4'tür.

$P(x)$ ve $Q(x)$ birer polinom olmak üzere, aşağıda $y = P(x)$ ve $y = Q(x)$ eğrilerinin grafikleri verilmiştir.



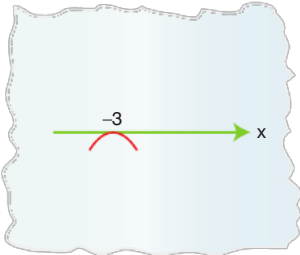
Buna göre,

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

çarpım polinomunun derecesi en az kaçtır?

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

3. Üçüncü dereceden bir $P(x)$ polinomunun grafiğinin bir parçası aşağıda gösterilmiştir.

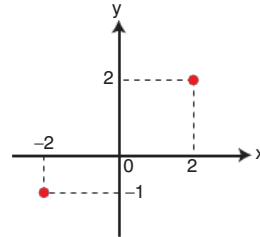


Buna göre, aşağıdakilerden hangisi $P(x)$ polinomunun grafiğinin bir parçası olamaz?

- A)
- B)
- C)
- D)
- E)

4. $P(x)$ bir polinom olmak üzere, dik koordinat düzlemindeki (a, b) noktası, $P(x)$ in $x - a$ ile bölümünden kalanın b olduğunu söylemektedir.

ÖRNEK:

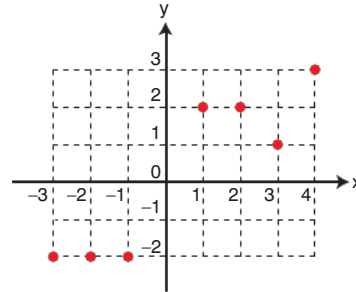


Yukarıdaki grafiğe göre, $P(x)$ polinomu

- $x - 2$ ile bölündüğünde 2
- $x + 2$ ile bölündüğünde -1

kalanını verir.

Aşağıdaki grafik $P(x)$ polinomu için verilmiştir.



Buna göre,

$$P(x) = 0$$

denkleminin en az kaç tane gerçek kökü vardır?

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

1. x değişkeninin sınırsız büyük değerler alması durumu

$$x \rightarrow \infty$$

ile, sınırsız küçük değerler alması durumu da

$$x \rightarrow -\infty$$

ile ifade edilmektedir.

ÖRNEK:

$$P(x) = 3x + 1$$

polinomu için, x sınırsız büyük değerler alırken $P(x)$ de sınırsız büyük değerler alacağından,

$$x \rightarrow \infty \text{ için } P(x) \rightarrow \infty$$

olur.

Aşağıdaki tabloda $P(x)$ ve $Q(x)$ polinomlarının için $x \rightarrow \infty$ ve $x \rightarrow -\infty$ durumları verilmiştir.

$x \rightarrow \infty$	$P(x) \rightarrow \infty$	$Q(x) \rightarrow -\infty$
$x \rightarrow -\infty$	$P(x) \rightarrow -\infty$	$Q(x) \rightarrow -\infty$

Buna göre,

- I. $P(x)$ in derecesi tektir.
- II. $Q(x)$ in derecesi çifttir.
- III. $P(x)$ in baş katsayısı pozitifdir.
- IV. $Q(x)$ in baş katsayısı negatiftir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

- 2.

İSPAT

- $P(x)$ polinomunun baş katsayısının pozitif olduğunu kabul edelim.

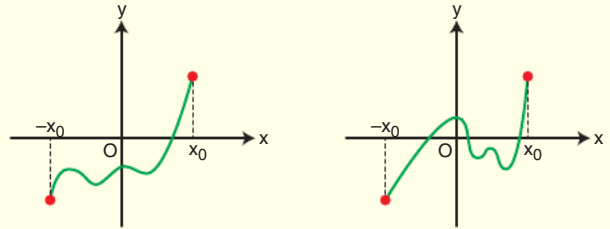
Bu durumda, yeteri kadar büyük bir $x_0 \in \mathbb{R}^+$ sayısı için

$$P(x_0) > 0$$

$$P(-x_0) < 0$$

eşitsizlikleri sağlanır.

Dolayısıyla, $y = P(x)$ eğrisinin $[-x_0, x_0]$ aralığındaki grafiği x - eksenini kesmek zorundadır.

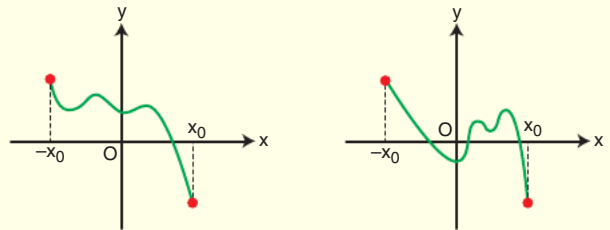


- Baş katsayısının negatif olması durumunda ise,

$$P(x_0) < 0$$

$$P(-x_0) > 0$$

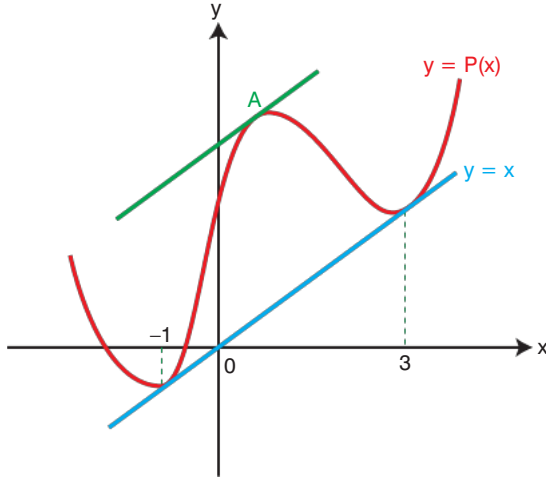
eşitsizlikleri sağlanıp grafikler aşağıdakilere benzer biçimde olur.



Yukarıdaki ispat aşağıda verilen önermelerden hangisine aittir?

- A) Her x gerçel sayısı için $P(x) > 0$ eşitsizliğini sağlayan bir $P(x)$ polinomu yoktur.
- B) Her $P(x)$ polinomu için $P(x) = 0$ denkleminin en az bir gerçel kökü vardır.
- C) Derecesi tek olan her $P(x)$ polinomu için $P(x) = 0$ denkleminin en az bir gerçel kökü vardır.
- D) Derecesi çift olan her $P(x)$ polinomu için $P(x) = 0$ denkleminin en az bir gerçel kökü vardır.
- E) Her $P(x)$ polinomu için $P(x) = P(-x)$ denkleminin en az bir gerçel kökü vardır.

3. Dördüncü dereceden bir $P(x)$ polinomunun grafiği, $x = -1$ ve $x = 3$ noktalarında $y = x$ doğrusuna teğettir.



$P(x)$ in grafiğine, üzerindeki $A(x_1, y_1)$ noktasından çizilen teğet doğrusu $y = x$ doğrusuna paraleldir.

Buna göre, x_1 kaçtır?

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

4. Dördüncü dereceden bir $P(x)$ polinomu, her x gerçel sayısı için

$$P(x) \geq x$$

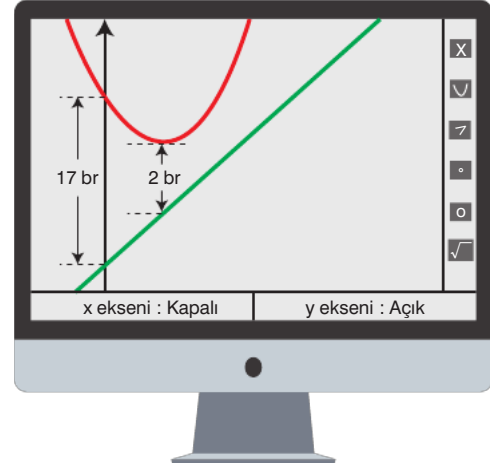
eşitsizliğini sağlamaktadır.

- $P(-1) = -1$
- $P(5) = 5$
- $P(0) = 50$

olduğuna göre, $P(1)$ değeri kaçtır?

- A) 125 B) 127 C) 129 D) 131 E) 133

5. Bir bilgisayar programında $P(x)$ ve $P'(x)$ polinomlarının grafikleri çizdirildikten sonra, x eksenı silinmiş ve aşağıdaki görüntü elde edilmiştir.



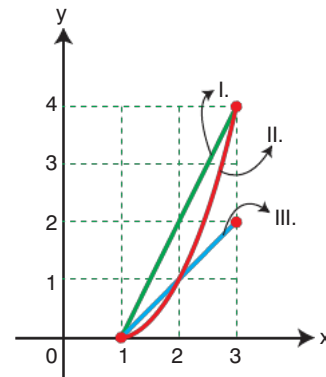
$P'(x)$ polinomunun baş katsayısı 2 olduğuna göre, $P(x)$ polinomunun sabit terimi kaçtır?

- A) 7 B) 9 C) 10 D) 11 E) 15

6. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde,

- $y = f(x)$
- $y = \sqrt{f(x)}$
- $y = f'(x)$

fonksiyonlarının $[1, 3]$ aralığındaki grafikleri verilmiştir.



Buna göre, I, II ve III numaralı grafik parçaları sırasıyla aşağıdakilerden hangisine aittir?

- A) $f(x)$ $\sqrt{f(x)}$ $f'(x)$ B) $\sqrt{f(x)}$ $f(x)$ $f'(x)$
C) $f'(x)$ $f(x)$ $\sqrt{f(x)}$ D) $f'(x)$ $\sqrt{f(x)}$ $f(x)$
E) $\sqrt{f(x)}$ $f'(x)$ $f(x)$

1. Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilen bir f fonksiyonu ile ilgili olarak p ve q önermeleri aşağıdaki gibi veriliyor:

- $p : f'(-1) = 0$ dir.
- $q : (0, 1)$ aralığındaki her m gerçel sayısı için,

$$f'(-1 - m) \cdot f'(-1 + m) \geq 0$$

eşitsizliği sağlanmaktadır.

$p \Rightarrow q$ önermesinin doğruluk değerinin sıfır olduğu bilindiğine göre, f fonksiyonunun;

- $x = -1$ noktasında yerel minimumu vardır.
- $x = -1$ noktasında yerel maksimumu vardır.
- $x = -1$ noktasında mutlak maksimumu vardır.

ifadelerinden hangileri doğru olabilir?

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

2. Bir $P(x)$ polinomuyla ilgili olarak,

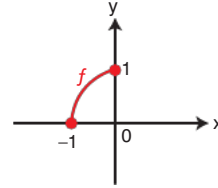
- $q : P(1) = 0$ dir.
- $r : P'(1) = 0$ dir.
- $s : (x - 1)^2$ ile bölünebilmektedir.

önermeleri veriliyor.

Buna göre, aşağıdaki bileşik önermelerden hangisi yanlıştır?

- A) $s \Rightarrow q$ B) $s \Rightarrow r$ C) $(p \wedge r) \Rightarrow s$
D) $r \Rightarrow s$ E) $q' \Rightarrow s'$

3. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı bir f fonksiyonunun $[-1, 0]$ aralığındaki grafiği verilmiştir.

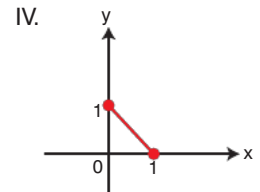
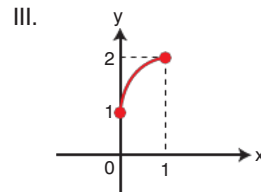
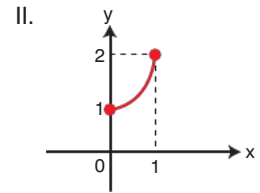
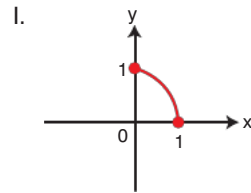


Bu f fonksiyonuyla ilgili olarak;

- $p : f'(0) > 0$ dir.
- $q : x = 0$ noktasında f türevsizdir.

önermeleri veriliyor.

$p \vee q$ önermesinin yanlış olduğu bilindiğine göre, f nin $[0, 1]$ aralığındaki grafiği;



maddelerinden hangileri olabilir?

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



4. $P(x)$ ve $Q(x)$ polinomlarıyla ilgili olarak,
- $r : P'(x)$ polinomunun derecesi 4 tür.
 - $s : Q(x)$ polinomunun derecesi 6 dır.
 - $t : P(x) \cdot Q'(x)$ polinomunun derecesi n dir.

önergeleri veriliyor.

$(r \wedge s) \Rightarrow t$ önermesinin yanlış olduğu bilindiğine göre, n aşağıdakilerden hangisine eşit olamaz?

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

5. p : “Bir f fonksiyonunun grafiğine, üzerindeki $x = 0$ noktasından bir teğetin çizilebiliyor olması, f nin $x = 0$ noktasında türevinin varlığını garantilemez.”

önergemesinin doğruluğunu kanıtlamak isteyen Bengü, dile-diği bir f fonksiyonu seğmiş ve f nin grafiğine, üzerindeki $x = 0$ noktasından çizilen teğet doğrusunun denklemini,

$$(m - 1)x + (m - 2)y = 0$$

biçiminde bularak kanıtı gerçekteşirmiştir.

Buna göre, m gerçel sayısı kaçtır?

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

6. Gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilen bir f fonksiyonuyla ilgili olarak;

- $p : (0, 1)$ aralığında artandır.
- $q : (1, 2)$ aralığında azalandır.
- $r : x = 1$ noktasında yerel maksimumu vardır.

önergeleri veriliyor.

Buna göre, aşağıdaki önergelerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) $p \Rightarrow r$ B) $q \Rightarrow r$ C) $r \Rightarrow p$
D) $(p \wedge q) \Rightarrow r$ E) $r \Rightarrow (p \vee q)$

7. p : Bir $Q(x)$ polinomunun biliniyorsa, $Q'(x)$ polinomunun bulunabilir.

Yukarıdaki p önermesi doğru olduğuna göre, boş bırakılan yerlere sırasıyla aşağıdakilerden hangisi getirilemez?

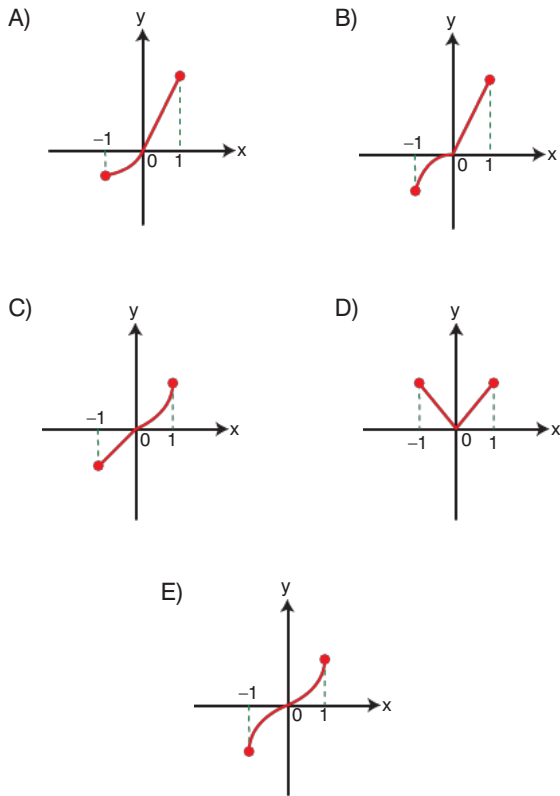
- A) sabit olduğu - sıfır olduğu
B) en az 1 olmak koşuluyla derecesi - derecesi
C) baş katsayısı ve derecesi - baş katsayısı
D) ekstremum noktaları - sıfırları
E) derecesi ve kökler toplamı - kökler toplamı

1. Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve sürekli bir f fonksiyonu ile ilgili olarak;

- $p : [-1, 0]$ aralığındaki grafiği doğrusal değildir.
- $q : [0, 1]$ aralığındaki grafiği doğrusaldır.
- $r : x = 0$ noktasında türevsizdir.

önergeleri veriliyor.

$(p \wedge q) \Rightarrow r$ önermesi yanlış olduğuna göre, f nin $[-1, 1]$ aralığındaki grafiği aşağıdakilerden hangisi olabilir?



2.

ÖNERME

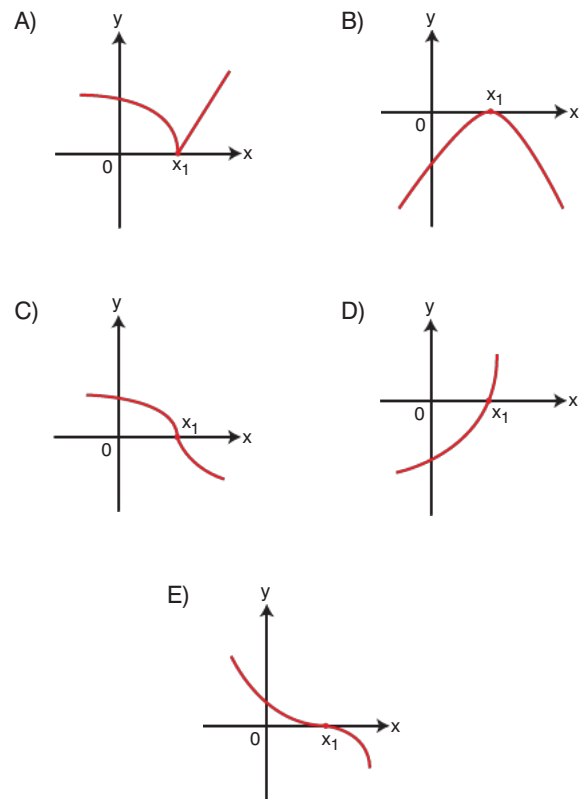
Sürekli bir f fonksiyonunun grafiği;

- x eksenini $x = x_1$ noktasında kessin.
- $(0, 1)$ aralığındaki her m gerçel sayısı için,

$$f(x_1 - m) \cdot f(x_1 + m) < 0$$
eşitsizliğini sağlasın.

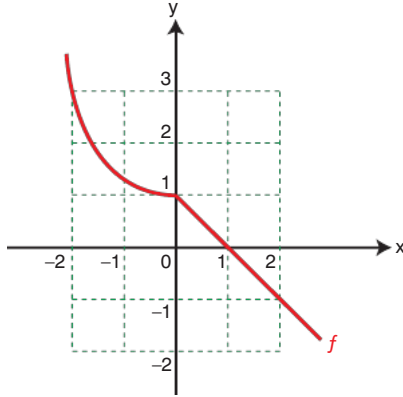
Bu durumda, $|f|$ fonksiyonu $x = x_1$ noktasında türevsizdir.

Yukarıdaki önermenin yanlış olduğuna kanıtlamak isteyen Güzin, aşağıdaki grafiklerden hangisini çizerek bu işlemi gerçekleştirebilir?



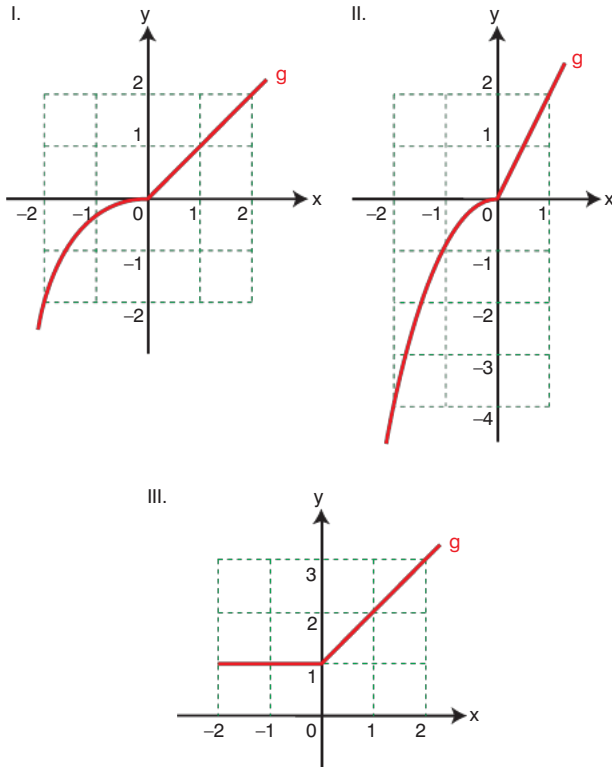
3. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı bir f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

• $f'(0^-) = 0$ ve $g'(0^-) = 0$ dir.



- $p : (f + g)$ fonksiyonu $x = 0$ noktasında türevlenebilirdir.

önermesi doğru olduğuna göre, g fonksiyonun grafiği;



maddelerinden hangileri olabilir?

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

4. Gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilen bir f fonksiyonu ile ilgili olarak;

- $p : \text{Sıfıra çok yakın bir } \varepsilon > 0 \text{ sayısı için,}$

$$f'(1 - \varepsilon) \cdot f'(1 + \varepsilon) < 0 \text{ dir.}$$

- $q : f'(1) = 0$ dir.
• $r : x = 1$ noktasında yerel maksimumu vardır.
• $s : x = 1$ noktasında yerel minimumu vardır.

önergeleri veriliyor.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) $p \equiv 1$ ise $q \equiv 1$ dir.
B) $p \equiv 0$ ise $s \equiv 0$ dir.
C) $s \equiv 1$ ise $q \equiv 1$ dir.
D) $q \equiv 1$ ve $r \equiv 1$ ise $p \equiv 0$ dir.
E) $s \equiv 0$ ve $p \equiv 1$ ise $r \equiv 1$ dir.

5. Üçüncü deceden bir $P(x)$ polinomunun türevinin ($P'(x)$ in) iki farklı gerçel kökü olduğu biliniyor.

Bu iki kök x_1 ve x_2 olmak üzere, $P(x)$ polinomuyla ilgili olarak;

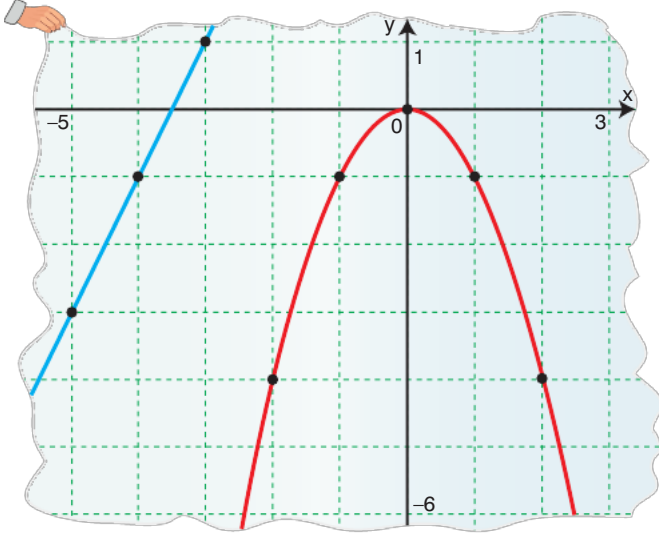
- $p : P(x_1) \cdot P(x_2) > 0$ dir.
• $q : y = P(x)$ eğrisi x eksenini bir ve yalnız bir noktada keser.
• $r : P(x_1) \cdot P(x_2) < 0$ dir.
• $s : y = P(x)$ eğrisi x eksenini üç farklı noktada keser.

önergeleri yukarıdaki gibi veriliyor.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) $p \Rightarrow q$ B) $r \Rightarrow s$ C) $q \Rightarrow p$
D) $s \Rightarrow r$ E) $q \vee s$

1. Şeffaf bir kâğıt parçasının üzerine birim karelere bölünmüş dik koordinat düzlemi yerleştirildikten sonra, ikinci dereceden f ve birinci dereceden g fonksiyonlarının grafikleri aşağıdaki gibi çiziliyor.



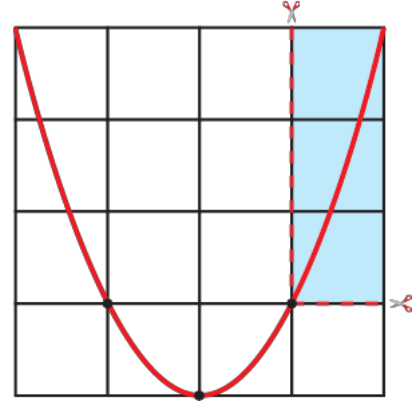
Bu kâğıt parçası, $y = x + n$ doğrusu boyunca kendi üzerine katlandığında f ve g fonksiyonlarının grafikleri birbirlerine teğet olmaktadır.

Buna göre, n gerçel sayısı kaçtır?

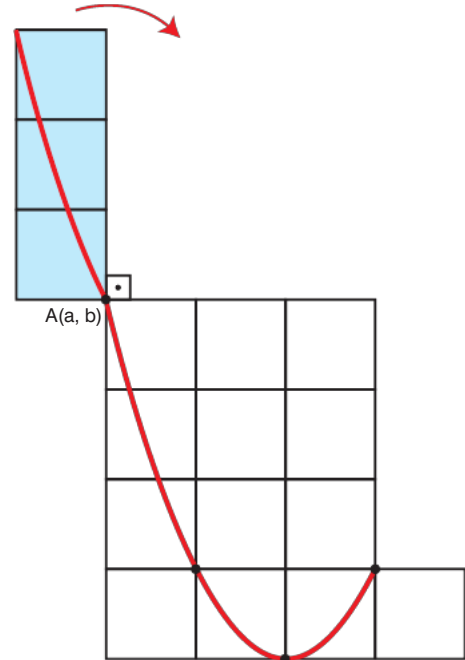
- A) $\frac{9}{4}$ B) $\frac{11}{4}$ C) $\frac{9}{8}$ D) $\frac{17}{8}$ E) $\frac{19}{8}$

MATİK VADİSİ

2. Eş birim karelerden meydana gelen şeffaf bir kâğıt parçasının üzerine ikinci dereceden bir f fonksiyonunun grafiği aşağıdaki gibi çiziliyor.



Daha sonra bu kâğıt parçası kesikli çizgiler boyunca kesilip, kesilen parça ters çevrilerek, kâğıdın sol üst tarafına aşağıdaki gibi değiştirilerek yeni bir fonksiyon grafiği elde ediliyor.



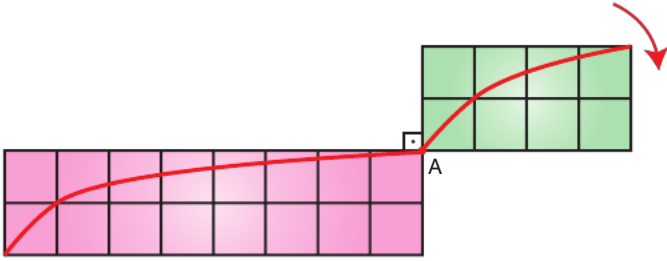
Kesilen parça ok yönünde ve $A(a, b)$ noktası etrafında θ derece döndürülünce, elde edilen yeni grafiğin temsil ettiği fonksiyon $x = a$ noktasında türevlenebilir hâle geliyor.

Buna göre, $\tan \theta$ değeri kaçtır?

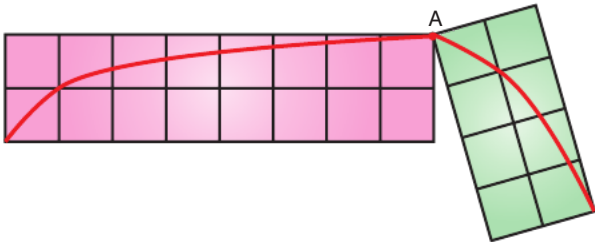
- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{5}$ D) $\frac{2}{9}$ E) $\frac{4}{15}$

3. $f : [0, 4] \rightarrow [0, 2], f(x) = \sqrt{x}$
 $g : [0, 8] \rightarrow [0, 2], g(x) = \sqrt[3]{x}$

fonksiyonlarının grafikleri eş birim karelerden meydana gelen iki kâğıt parçasının üzerine çizildikten sonra, kâğıt parçalarının birer köşesi aşağıdaki gibi çakıştırılarak yeni bir h fonksiyonunun grafiği elde ediliyor.



Daha sonra küçük olan kâğıt parçasının A noktası etrafında ve ok yönünde θ derece döndürülmesiyle elde edilen aşağıdaki yeni fonksiyon grafiğinin, tanımlı olduğu her noktada türevlenebilir olması sağlanıyor.



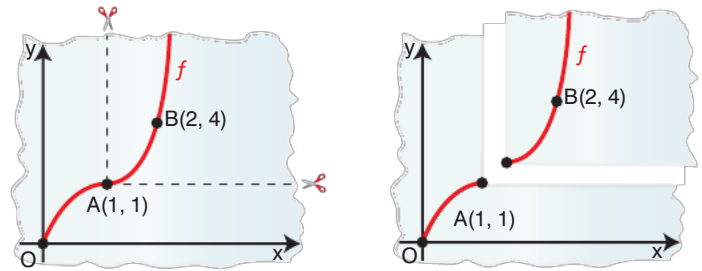
Buna göre, $\tan\theta$ değeri kaçtır?

- A) $\frac{1}{12}$ B) $\frac{1}{9}$ C) 6 D) 9 E) 12

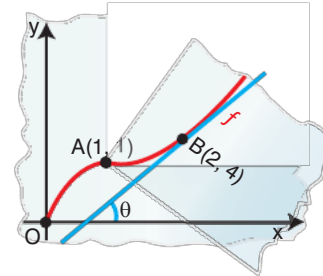
4. Asetat kâğıdının üzerine,

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{x}, & x \in [0, 1] \text{ ise} \\ x^2, & x \in (1, \infty) \text{ ise} \end{cases}$$

fonksiyonunun grafiği çiziliyor ve asetat, A(1, 1) noktasında kesişen iki doğru boyunca kesilerek iki parçaya bölünüyor.



Daha sonra, parçalardan biri, grafik parçalarının uç noktaları çakışacak biçimde aşağıdaki gibi diğerinin üzerine yerleştirilerek, tanımlı olduğu her noktada türevlenebilen bir g fonksiyonunun grafiği elde ediliyor.

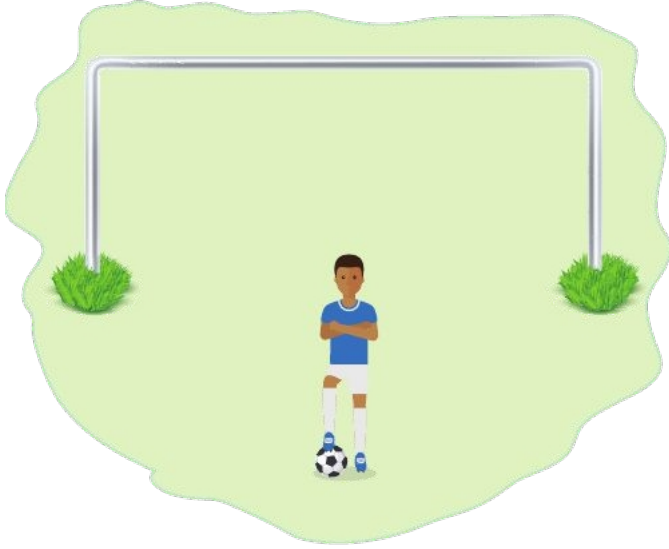


g nin grafiğine B noktasında teğet olan doğru x eksenine θ derecelik açı yaptığına göre, $\tan\theta$ değeri kaçtır?

- A) $\frac{3}{4}$ B) $\frac{4}{3}$ C) $\frac{13}{12}$ D) $\frac{13}{16}$ E) $\frac{15}{8}$



1. 8 metre uzunluğundaki bir direk iki ucundan büküldükten sonra, 20 santimetrelük kısımları toprağın içerisinde kalacak biçimde, aşağıda gösterildiği gibi bir kale yapılıyor.



Futbol kuralları gereği, kalenin yüksekliği, uzunluğundan küçük olmak zorundadır.

Buna göre, kaleciyi en dezavantajlı duruma sokacak kalenin yüksekliği kaç santimetredir?

- A) 180 B) 185 C) 190 D) 195 E) 200

2.



Nefes borusuna yabancı bir cisim girdiğinde bir kişi öksürür. Öksürüğün hızı, yabancı cismin büyüklüğüne bağlıdır.

Bir kişinin 24 mm yarıçaplı bir nefes borusu olduğunu varsayalım. Nefes borusuna giren yabancı cismin yarıçapı da r mm olsun.

O zaman, bu cismi nefes borusundan dışarı atmak için, saniyede milimetre cinsinden gereken V hızı,

$$V(r) = k \cdot (24r^2 - r^3), 0 < r < 24$$

fonksiyonu ile belirleniyor.

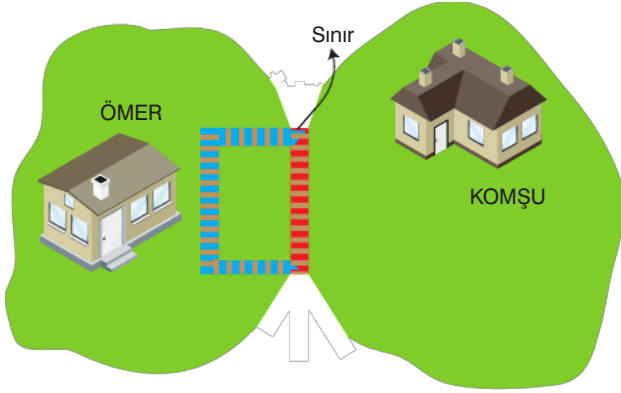
Burada, k pozitif sabit bir gerçel sayıdır.

Yukarıdaki verilere göre, nefes borusuna kaçan yabancı bir cismin dışarı atılması için gereken hız, bu cismin yarıçapının kaç mm olması hâlinde maksimum olur?

- A) 4 B) 9 C) 12 D) 16 E) 18



3. Bahçeli bir evde oturan Ömer Bey kendi tarafına dikdörtgen- sel bir oyun alanı yaptıracaktır.



Oyun alanının dört tarafı da 1 metre yüksekliğinde çitle kap- lanacaktır.

Ömer Bey'in, komşusuyla aralarında geçen yazışma aşağı- da verilmiştir.



ÖMER

Oyun alanını tam ortaya yaptıralım.
Ücretini yarı yarıya bölüşelim.



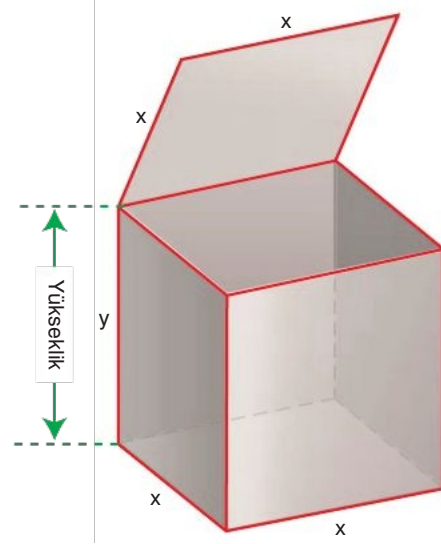
KOMŞU

Olmaz! Ben sadece sınıra çekilecek
çit ücretinin yarısını öderim.
Oyun alanı sizin tarafınızda kalsın.

Oyun alanı 48 metrekare olacağına göre, Ömer Bey'in bu işi en ucuza mâl etmesi için sınıra çektireceği çitin uzun- luğu kaç metre olmalıdır?

- A) 4 B) 6 C) $\frac{15}{2}$ D) 8 E) 12

4. Bir firma, hacmi 320 metreküp olan kare dik prizma biçimin- de kutular üretecektir.



Kutunun yüzeyine göre metrekare üretim maliyetleri aşağı- daki tabloda verilmiştir.

	Alt Taban	Üst Taban	Yanal Yüzler
Metrekare Fiyatı (TL)	16	9	2,5

Üretim maliyetinin en düşük olması için, bir kutunun yük- sekliği kaç metre olmalıdır?

- A) 4 B) 8 C) 10 D) 16 E) 20



1. Bir gıda firması, 500 mililitre hacminde konserve kutuları üretecektir.



Dik dairesel silindir biçimindeki kutuların üretim maliyetinin en düşük olması için yüzey alanının mümkün olduğunca küçük olması gerekmektedir.

Buna göre, üretim maliyeti en düşük olan bir kutunun taban yarıçapı kaç cm dir?

$$(1\text{mL} = 1\text{ cm}^3)$$

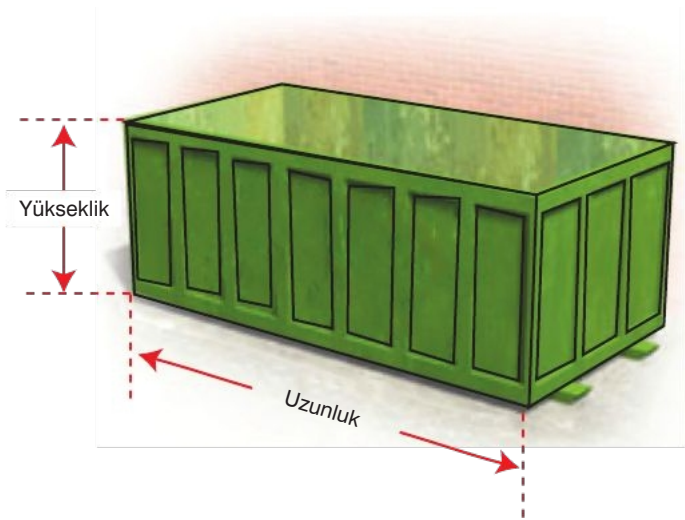
- A) $\frac{5}{\sqrt[3]{\pi}}$ B) $\frac{5}{\sqrt[3]{2\pi}}$ C) $\frac{5}{\sqrt[3]{4\pi}}$ D) $\frac{10}{\sqrt[3]{2\pi}}$ E) $\frac{10}{\sqrt[3]{4\pi}}$

2. • Nilay Hanım saat ücreti 120 TL'den özel ders vermekte olup, haftada 40 saat özel ders vererek maksimum kapasite ile çalışmaktadır.
- Nilay Hanım, özel ders ücretine yapacağı her 5 TL'lik artış için haftada verdiği özel dersin 1 saat azalacağını öngörmektedir.

Bu öngörünün doğru çıkması durumunda, Nilay Hanım'ın maksimum gelir elde etmesi için 1 saat özel dersi kaç TL'den vermesi gerekir?

- A) 150 B) 160 C) 165 D) 170 E) 175

3. Bir belediye aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi, tüm yüzeyleri aynı malzemeden olmak koşuluyla, dikdörtgenler prizması biçiminde ve üstü açık çöp konteynerleri yaptıracaktır.



Bir konteynerin hacmi 12 metreküp ve uzunluğu, yüksekliğinin iki katı olacaktır.

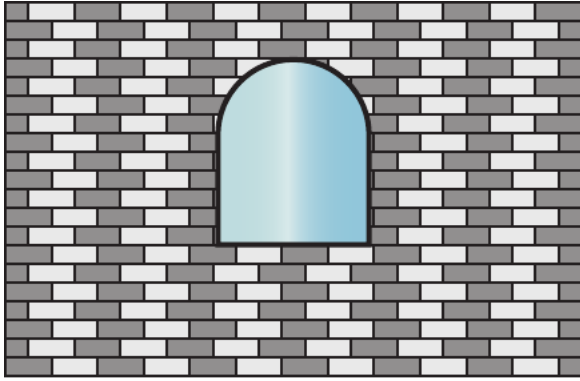
Buna göre, üretim maliyeti en düşük olan konteynerin yüksekliği kaç metredir?

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



4. Bir odanın duvarına aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi bir dikdörtgen ve bir yarım daireden oluşan bir pencere yapılmıştır.

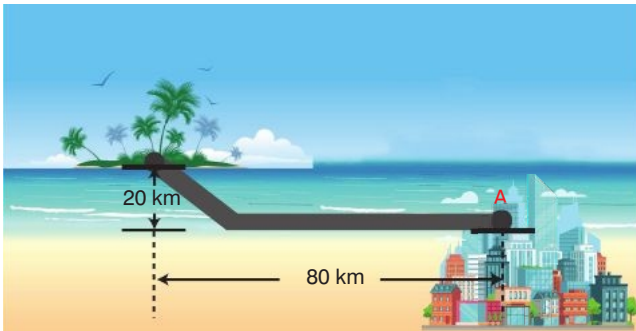
Pencerenin çevre uzunluğu 6 metredir.



Pencerenin maksimum yüzey alanına sahip olması durumunda, dikdörtgenin uzun kenarı kısa kenarının kaç katı uzunlukta olur?

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

5. Kıyıdan 20 km uzakta olan bir ada ile A kenti arasına aşağıdaki gibi iki parçadan oluşan bir tünel yapılacaktır.



1 kilometre uzunluğundaki tünelin,

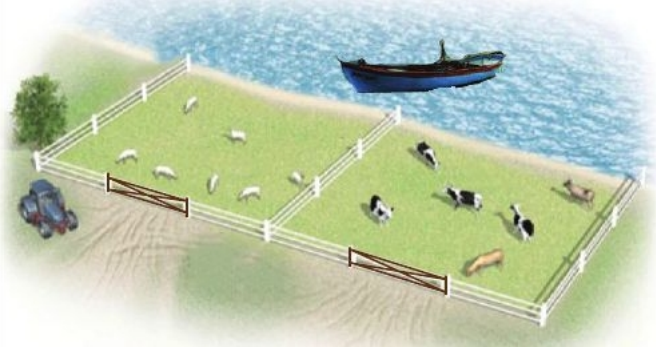
- Su altındaki yapımı 500 000 TL'ye
- Yer altındaki yapımı 300 000 TL'ye

mâl edilmektedir.

Bu verilere göre, iki parçadan oluşan bu tünelin yapım maliyeti en az kaç milyon TL'dir?

- A) 28 B) 29,8 C) 30 D) 32 E) 35,6

6. Bir çiftlik sahibi gölün kıyısına, biri koyunlar ve biri inekler için olmak üzere, aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi dikdörtgen biçiminde iki ağıl yaptıracaktır.

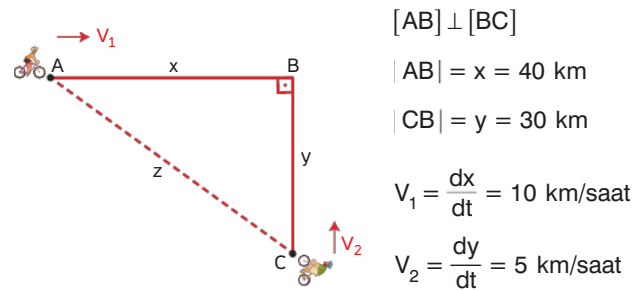


Bu ağıl için, hazırda 240 metre uzunluğunda çit bulunduğu göre, yapılacak iki ağılın alanları toplamı en çok kaç metrekare olabilir?

- A) 3200 B) 3600 C) 4200 D) 4500 E) 4800

MATİK VADİSİ

7. Şekildeki ABC üçgeninin A ve C köşelerinde bulunan iki bisikletli aynı anda harekete başlayıp sırasıyla V_1 ve V_2 hızlarla B köşesine doğru hareket ediyor.



z değişkeni, iki bisikletli arasındaki uzaklığı km birimi cinsinden ifade etmektedir.

Buna göre, $\frac{dz}{dt}$ kaç km/saat'tir?

- A) $\frac{15}{2}$ B) 9 C) 10 D) 11 E) 12

1. a, b ve c gerçel sayılar olmak üzere,

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

fonksiyonu için $f(x) = 0$ denkleminin birbirinden farklı iki gerçel kökü vardır ve bu kökler x_1 ile x_2 dir.

Buna göre, f fonksiyonu için

$$f'(x_1) + f'(x_2)$$

toplamı aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) $b - a$ B) $2a - b$ C) $2b - c$
D) $a + b - c$ E) 0

2. a, b ve c gerçel sayılar olmak üzere,

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

ikinci derece denkleminin;

- İki farklı gerçel kökü vardır.
- Kökleri x_1 ve x_2 dir.
- Diskriminantı Δ dır.

Buna göre, $f(x) = ax^2 + bx + c$ fonksiyonu için

$$f'(x_1) \cdot f'(x_2)$$

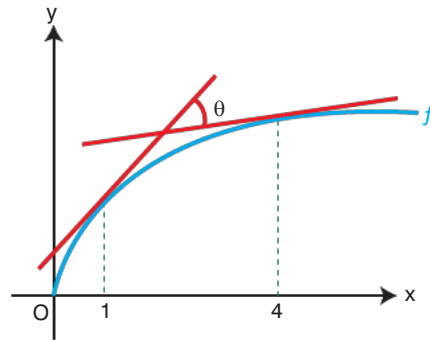
çarpımının Δ türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

3. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde,

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

fonksiyonu ile f nin $x = 1$ ve $x = 4$ noktalarındaki teğetleri gösterilmiştir.



Buna göre, $\tan \theta$ değeri kaçtır?

- A) $\frac{2}{5}$ B) $\frac{3}{8}$ C) $\frac{2}{9}$ D) $\frac{4}{9}$ E) $\frac{5}{12}$

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

fonksiyonunun grafiğine, $\left(\frac{3}{4}, f\left(\frac{3}{4}\right)\right)$ noktasından çizilen teğet doğrusunun eğimi kaçtır?

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

5. $f(x) = x^{\log 20}$

fonksiyonunun $x = 10$ noktasındaki türevi ($f'(10)$) kaçtır?

- A) $\ln 2$ B) $2 + \ln 4$ C) $2 + \log 2$
D) $\log 4$ E) $2 + \log 4$

6. Damla,

$$f(x) = x^{\cos(2\theta)}$$

fonksiyonunun $x = \cos(2\theta)$ noktasındaki türevini aşağıdaki gibi hesaplıyor :

1. Adım

$$f'(x) = \cos(2\theta) \cdot x^{\cos(2\theta) - 1}$$

2. Adım

$$f'(x) = \cos(2\theta) \cdot x^{(1-2\sin^2\theta)-1}$$

3. Adım

$$f'(x) = \frac{\cos(2\theta)}{x^{2\sin^2\theta}}$$

4. Adım

$$f'(\cos(2\theta)) = \frac{\cos(2\theta)}{(\cos(2\theta))^{2\sin^2\theta}}$$

5. Adım

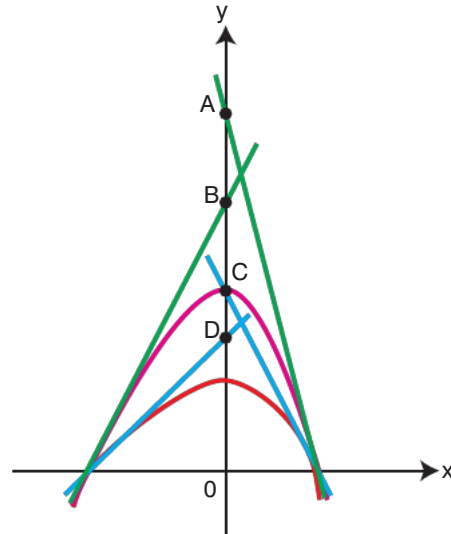
$$f'(\cos(2\theta)) = (\cos(2\theta))^{1-2\sin^2\theta} = (\cos(2\theta))^{\cos 2\theta}$$

Damla bu hesaplamadaki ilk hatasını kaçınıcı adımda yapmıştır?

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

7. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde,

$$y = f(x) \text{ ve } y = 2 \cdot f(x)$$

fonksiyonlarının grafikleri ile bu iki fonksiyonun x eksenini kestiği noktalardan çizilen teğet doğruları gösterilmiştir.Teğet doğruları y eksenini A, B, C ve D noktalarında kesmiştir.Buna göre, $\frac{|AB|}{|CD|}$ oranı kaçtır?

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

8. $P(x)$, baş katsayısı 1 olan ikinci dereceden bir polinomdur.

$$\log_{P'(1)} P'(1) = 4$$

olduğuna göre,

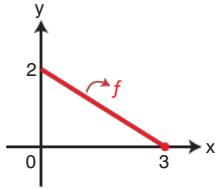
$$P(x) = 0$$

denkleminin kökler toplamı kaçtır?

- A) -16 B) -14 C) -12 D) -10 E) -9

1. $[a, b]$ aralığında tanımlı ve sürekli bir f fonksiyonunun grafiğinin uzunluğu $\int_a^b \sqrt{1 + f'(x)^2} dx$ biçiminde gösteriliyor.

ÖRNEK:

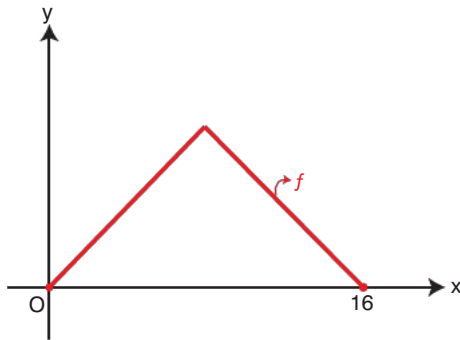


Yukarıda grafiği verilen,

$$f: [0, 3] \rightarrow [0, 2], y = f(x)$$

fonksiyonu için $\int_0^3 \sqrt{1 + f'(x)^2} dx = \sqrt{13}$ tür.

Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, $[0, 16]$ aralığında tanımlı bir f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



- $f'(1) + f'(12) = 0$ dır.
- f nin mutlak maksimum değeri 6 dır.

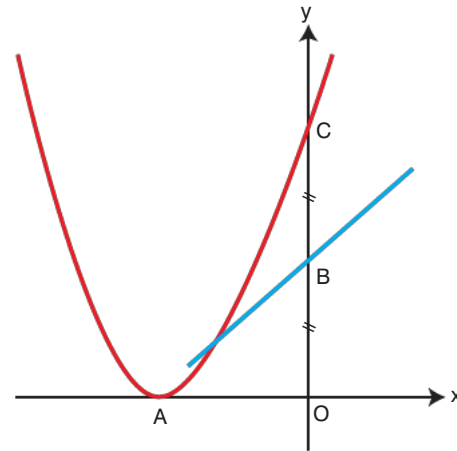
Bu verilere göre, $\int_0^{16} \sqrt{1 + f'(x)^2} dx$ kaçtır?

- A) 18 B) 20 C) 21 D) 24 E) 25

2. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde,

$$y = f(x) \text{ ve } y = f'(x)$$

fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.



$$|OB| = |BC|$$

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

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 6 E) 8

3. n bir pozitif tek sayı olmak üzere, 1 den n ye kadar (1 ve n dahil) tek sayıların çarpımı $\pi(n)$ ile gösteriliyor.

ÖRNEK:

$$\pi(5) = 1 \cdot 3 \cdot 5$$

$$\pi(11) = 1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 9 \cdot 11$$

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

fonksiyonunun peş peşe 100 kez türevinin alınmasıyla elde edilen yeni fonksiyon $g(x)$ olarak tanımlanıyor.

Buna göre,

$$g(1) = -\frac{\pi(a)}{2^b}$$

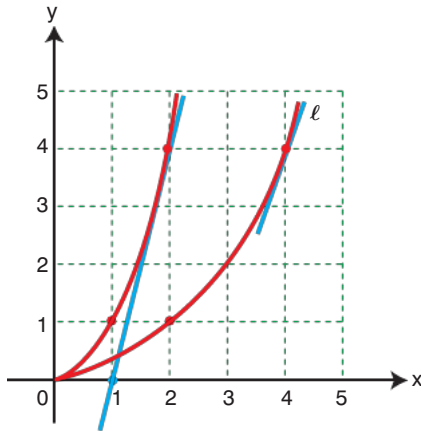
eşitliğini sağlayan a ve b doğal sayılarının toplamı kaçtır?

- A) 197 B) 200 C) 297 D) 298 E) 300

4. Aşağıdaki birim kareli düzlemde,

$$y = f(x) \text{ ve } y = f\left(\frac{x}{2}\right)$$

fonksiyonlarının grafikleriyle, bu iki grafiğe $x = 2$ ve $x = 4$ noktalarında teğet olan iki doğru çizilmiştir.



Buna göre, ℓ doğrusunun grafiğinin eksenlerle oluşturduğu üçgenin alanı kaç birimkaredir?

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

5. f ve g , tanımlı olduğu her noktada türevlenebilen iki fonksiyon olmak üzere, türev alma kurallarının tamamını doğru öğrenen Metin, yalnızca bileşke fonksiyonların türevini;

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

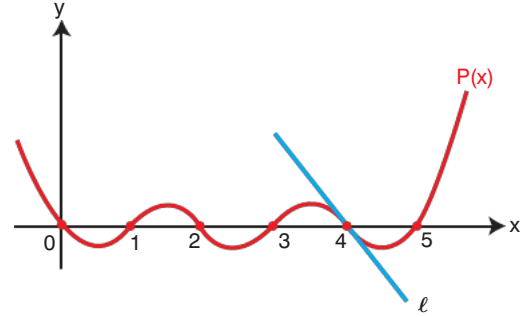
biçiminde yanlış öğrenmiştir.

Metin, $f(\sqrt{x})$ fonksiyonunun $x = 4$ noktasındaki türevini 2 olarak hesaplamıştır.

Buna göre, $f(x^2 + x)$ fonksiyonunun $x = 1$ noktasındaki türevi kaçtır?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 6 E) 8

6. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, baş katsayısı 1 olan altıncı dereceden bir $P(x)$ polinomunun grafiği ile $P(x)$ in grafiğine $x = 4$ noktasından çizilen teğet doğrusu gösterilmiştir.



Buna göre, ℓ doğrusunun y eksenini kestiği noktanın ikinci bileşeni kaçtır?

- A) 6 B) 18 C) 24 D) 48 E) 96

7. $P(x)$, baş katsayısı -1 olan ikinci dereceden bir polinomdur.

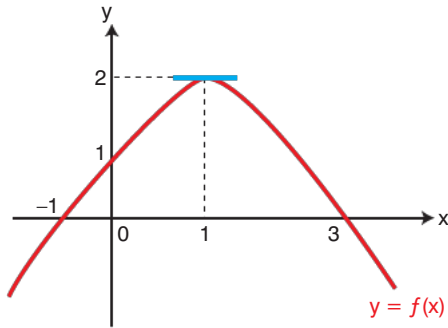
$y = P(x)$ eğrisinin grafiğine, üzerindeki $A(2, b)$ noktasından çizilen teğet doğrusunun denklemi

$$2x + y - 5 = 0$$

olduğuna göre, $P(x)$ in katsayılar toplamı kaçtır?

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

1. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı bir f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre,

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

biçiminde tanımlı h fonksiyonu için, $h'(1)$ değeri kaçtır?

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

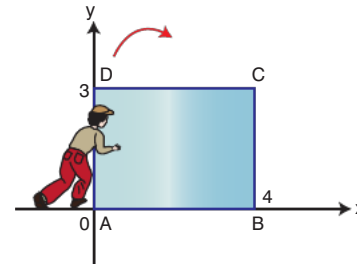
2. $m \in \mathbb{R}$ olmak üzere,

$$(x - 1) \cdot P(x) = x^{197} - x^{189} + x^{95} - x^{87} + m$$

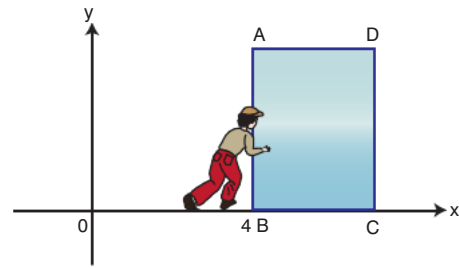
eşitliğini sağlayan $P(x)$ polinomunun katsayılarının toplamı kaçtır?

- A) 8 B) 10 C) 12 D) 15 E) 16

3. Kenar uzunlukları 3 birim ve 4 birim olan ABCD dikdörtgeni dik koordinat düzlemine Şekil - 1'deki gibi yerleştirildikten sonra, B noktası etrafında 90° döndürülerek Şekil - 2 konumuna getiriliyor.



Şekil - 1



Şekil - 2

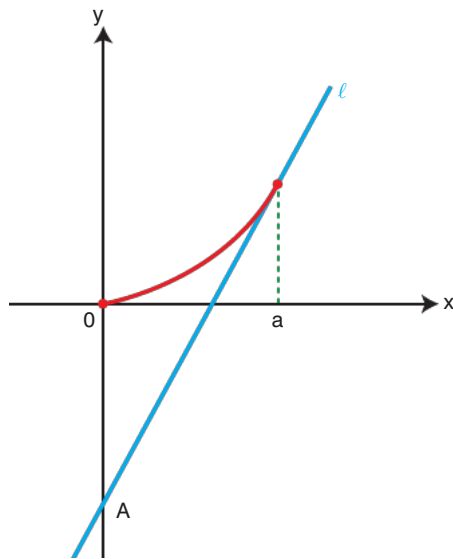
Bu dönme sırasında D köşesinin koordinat düzleminde çizdiği eğri, $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği olduğuna göre, $f'(1)$ değeri kaçtır?

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

4. $n \in \mathbb{N}$ ve $n \geq 2$ olmak üzere, şekildeki ℓ doğrusu

$$f: [0, a] \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^n$$

fonksiyonunun grafiğine $x = a$ noktasında teğettir.



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

- A) a^n B) $n \cdot a^n$ C) $n \cdot (a^n - 1)$
D) $a^n \cdot (n - 1)$ E) $a^{n-1} \cdot (n - 1)$

5. Bir $P(x)$ polinomu için,

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

polinomunun $x - 1$ ile bölümünden kalanın 4 olduğu biliniyor.

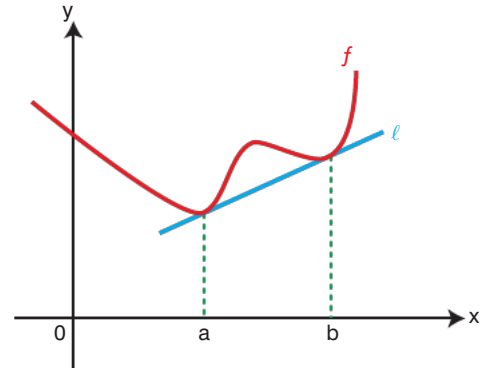
Buna göre,

$$x^3 + P(x)$$

polinomunun $x = 1$ noktasındaki türevi kaçtır?

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

6. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilen bir f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



ℓ doğrusu f fonksiyonunun grafiğine $x = a$ ve $x = b$ noktalarında teğet olduğuna göre;

- I. $f'(a) = f'(b)$ dir.
II. $f'(x) = f'(a)$ denkleminin (a, b) aralığında bir ve yalnız bir gerçel kökü vardır.
III. $x_1 \in (0, a)$ ve $x_2 \in (a, b)$ olmak üzere, her (x_1, x_2) gerçel sayı ikilisi için,

$$f'(x_1) < f'(x_2)$$

eşitsizliği sağlanır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

1. $P(x)$ ve $P'(x)$ tüm kökleri gerçel sayılar olan iki polinomdur.

- $P(x)$ in derecesi 10 dur.
- $P'(x)$ in sıfırlarının toplamı 18 dir.

Bu verilere göre, $P(x)$ polinomunun sıfırlarının toplamı kaçtır?

- A) 9 B) 10 C) 15 D) 18 E) 20

NOT

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

polinomunun kökler toplamı $-\frac{a_{n-1}}{a_n}$ dir.

2. Bir kenar uzunluğu x olan bir düzgün çokgenin çevre uzunluğu ile alanının sayı değerlerinin toplamı, o düzgün çokgenin içine x yazılarak ifade ediliyor.

ÖRNEK :

$$\triangle x = 3x + x^2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{4}$$

$$\square a = 4a + a^2$$

Bu ifade biçimine göre,

$$\hexagon x$$

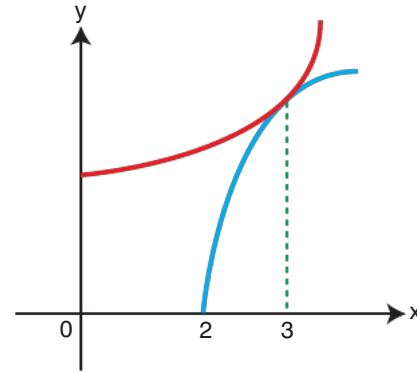
fonsiyonunun $x = 0$ noktasındaki türevi kaçtır?

- A) 0 B) 4 C) 7 D) 10 E) 14

3. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde,

$$y = f(x) \text{ ve } y = f^{-1}(x)$$

fonsiyonlarının grafikleri verilmiştir.



Bu iki grafik birbirlerine $x = 3$ noktasında teğet olduğuna göre, $f'(3)$ kaçtır?

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

4. Gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilen bir f fonksiyonu, her x gerçel sayısı için,

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

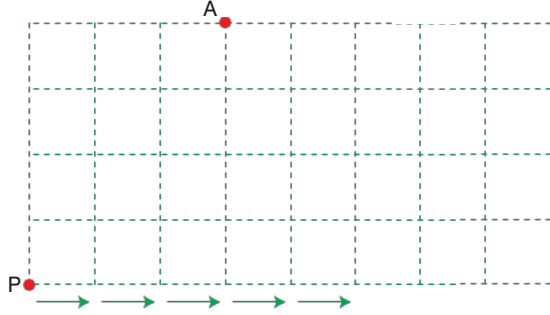
eşitliğini sağlamaktadır.

$$f'(1) = 0$$

olduğuna göre, $f'(13)$ değeri kaçtır?

- A) 0 B) 11 C) 13 D) 36 E) 72

5. Eş birim karelerden meydana gelen aşağıdaki şeklin P noktasında bulunan bir noktasal cisim, saniyede 1 birimlik sabit bir hızla ok yönünde ilerlemektedir.



x değişkeni saniye cinsinden zamanı, y değişkeni de birim cinsinden uzaklığı temsil etmek üzere, bu cismin hareketine başladığı andan itibaren A noktasına olan uzaklığının zamana bağlı değişimi $y = f(x)$ fonksiyonu ile modelleniyor.

Buna göre, $f'(6)$ değeri kaçtır?

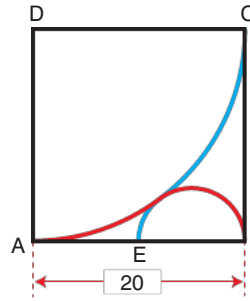
- A) $\frac{3}{4}$ B) $\frac{3}{5}$ C) $\frac{4}{5}$ D) $\frac{4}{3}$ E) $\frac{5}{3}$

6. $f: [0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \frac{\sqrt{x}}{1+x}$

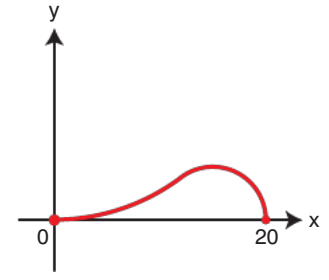
fonksiyonunun mutlak maksimum değeri kaçtır?

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

7. Bir kenar uzunluğu 20 birim olan ABCD karesinin içerisine D merkezli çeyrek çember ile $[BE]$ çaplı yarım çember, Şekil - 1'deki gibi teğet olacak biçimde çizildikten sonra, kırmızı boyalı yay parçaları dik koordinat düzlemine Şekil - 2'deki gibi yerleştirilerek bir f fonksiyonunun grafiği elde ediliyor.



Şekil - 1



Şekil - 2

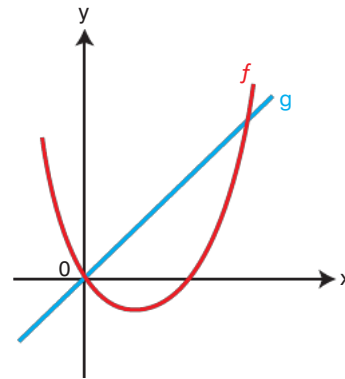
Buna göre, $f'(12)$ değeri kaçtır?

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

8. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde,

$$f(x) = 3x^2 - 11x \quad \text{ve} \quad g(x) = x$$

fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.

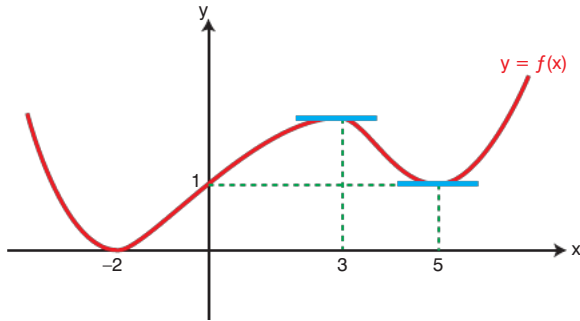


f nin grafiği y ekseninin pozitif yönünde a birim ötelenince, g nin grafiğine teğet olmaktadır.

Buna göre, a kaçtır?

- A) 2 B) 4 C) 8 D) 10 E) 12

1. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı bir f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre,

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

biçiminde tanımlı h fonksiyonunun yerel ekstremum noktalarının birinci bileşenlerinin toplamı kaçtır?

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

2. Kökleri gerçel sayılar olan üçüncü dereceden bir $P(x)$ polinomunun kökler toplamı 6'dır.

$Q(x) = P'(x)$ olduğuna göre,

$$Q'(x) = 0$$

eşitliğini sağlayan x değeri kaçtır?

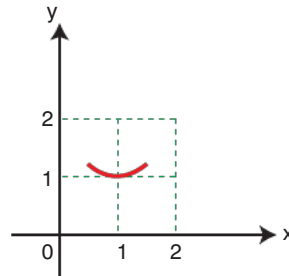
- A) -6 B) -4 C) 3 D) 2 E) 4

NOT

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

polinomunun kökler toplamı $-\frac{a_{n-1}}{a_n}$ dir.

3. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı bir f fonksiyonunun $x = 1$ civarındaki grafiği verilmiştir.



Buna göre,

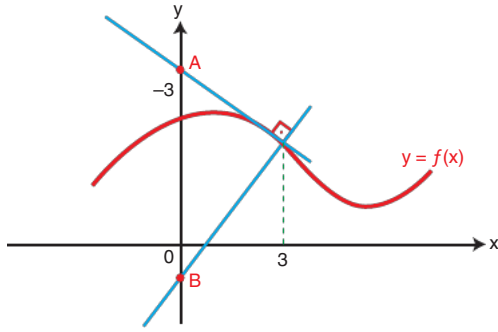
$$g(x) = \frac{1 - f(x)}{1 + f(x)}$$

biçiminde tanımlı g fonksiyonunun $x = 1$ civarındaki grafiği aşağıdakilerden hangisidir?

- A)
- B)
- C)
- D)
- E)

4. $x = a$ noktasında tanımlı ve türevlenebilen bir f fonksiyonunun $x = a$ noktasındaki teğeti ile normalinin y eksenini kestiği noktalar arasındaki uzaklık $\frac{a}{f}$ biçiminde gösteriliyor.

ÖRNEK :



Yukarıda verilen grafiğe göre, $\frac{3}{f} = |AB|$ dir.

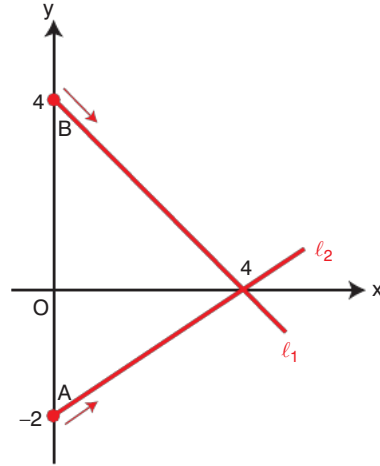
Bu gösterim biçimine göre,

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

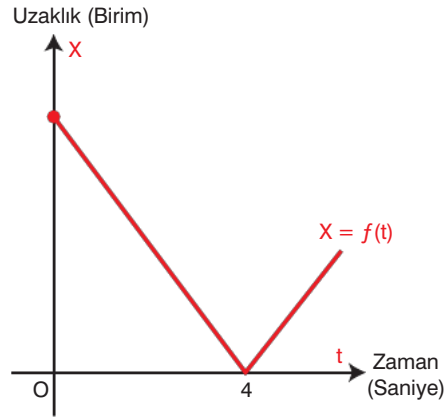
biçiminde tanımlı f fonksiyonu için, $\frac{4}{f}$ ifadesinin değeri kaçtır?

- A) $\frac{16}{3}$ B) 6 C) $\frac{19}{3}$ D) 7 E) $\frac{25}{3}$

5. Şekildeki A ve B noktalarında bulunan iki noktasal cisim aynı anda hareket etmeye başlayıp, ℓ_1 ve ℓ_2 doğruları boyunca sabit hızlarla ilerliyorlar.



Bu iki cisim arasındaki uzaklığın zamana bağlı değişimini gösteren grafik aşağıda verilmiştir.



Buna göre, $f'(6)$ değeri kaçtır?

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

1. Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı bir f fonksiyonu için;

- $x = 2$ noktasında sağdan türevi vardır.
- $x = 2$ noktasında soldan türevi yoktur.

olduğu biliniyor.

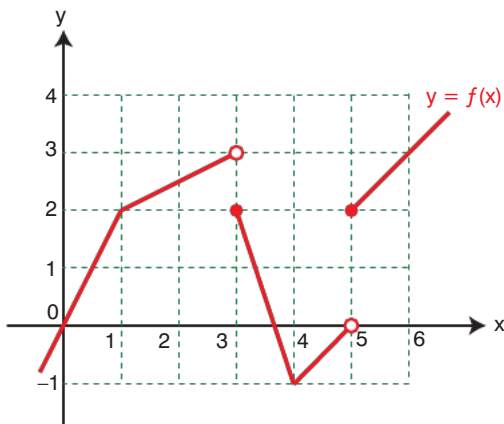
Buna göre,

- $f(-x)$ fonksiyonunun $x = -2$ noktasında soldan türevi vardır.
- $-f(x)$ fonksiyonunun $x = 2$ noktasında sağdan türevi yoktur.
- $f(6 - x)$ fonksiyonunun $x = 4$ noktasında soldan türevi vardır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

2. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı bir f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- f nin $x = 1$ noktasındaki soldan türevi 2 dir.
- f nin $x = 3$ noktasındaki sağdan türevi -3 tür.
- f nin $x = 4$ noktasındaki sağdan türevi 1 dir.
- f nin $x = 5$ noktasındaki soldan türevi 1 dir.
- f nin $x = 5$ noktasındaki sağdan türevi 1 dir.

3. m ve n gerçel sayılar olmak üzere,

$$P(x) = x^3 - 3x^2 + mx + n$$

polinomu $(x - 2)^2$ ile bölündüğünde $4x + 3$ kalanını vermektedir.

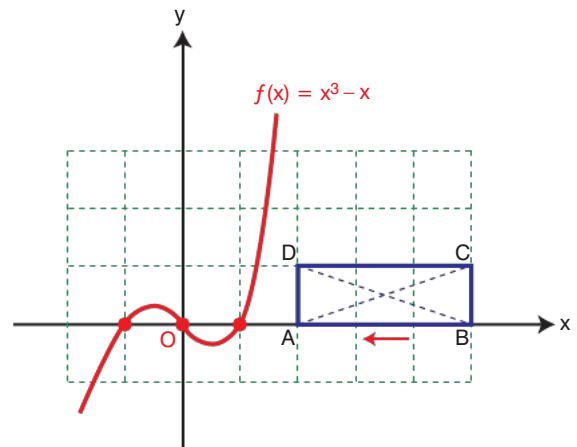
Buna göre, $m \cdot n$ çarpımının değeri kaçtır?

- A) -14 B) -12 C) 12 D) 18 E) 28

4. Birim karelere bölünmüş aşağıdaki dik koordinat düzleminde,

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

fonksiyonunun grafiği ile ABCD dikdörtgeni verilmiştir.



ABCD dikdörtgeni ok yönünde a birim ötelendiğinde $[AC]$ köşegeni, f nin grafiğine teğet olmaktadır.

Buna göre, a kaçtır?

- A) $\frac{17}{9}$ B) $\frac{21}{9}$ C) $\frac{25}{9}$ D) $\frac{32}{9}$ E) $\frac{34}{9}$

5. Üçüncü dereceden bir $P(x)$ polinomunun azalan olduğu en geniş aralığın $[-2, 1]$ olduğu biliniyor.

$$(x-3) \cdot P'(x)$$

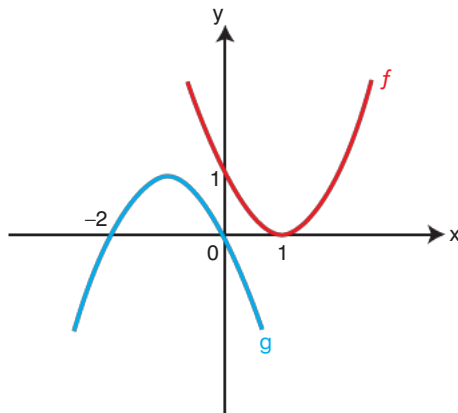
polinomunun azalan olduğu en geniş sayı aralığı $[a, b]$ olduğuna göre, $a + b$ toplamı kaçtır?

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

6. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde,

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

fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.



$a > 0$ olmak üzere, f fonksiyonunun grafiği x ekseninin negatif yönünde a birim ötelenince g fonksiyonunun grafiğine teğet olmaktadır.

Buna göre, a en az kaçtır?

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

7. • $a = \sqrt{2021} - \frac{1}{2020}$
• $b = \sqrt{2022} - \frac{1}{2021}$
• $c = \sqrt{2023} - \frac{1}{2022}$

sayılarının küçükten büyüğe doğru sıralanışı aşağıdaki-lerden hangisinde doğru verilmiştir?

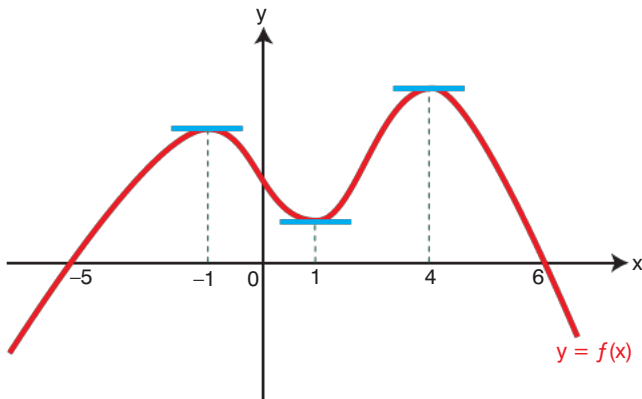
- A) $a < b < c$ B) $a < c < b$
C) $b < c < a$ D) $c < b < a$
E) $c < a < b$

8. • $a = 2021 - \frac{1}{2021^2}$
• $b = 2022 - \frac{1}{2022^2}$
• $c = 2023 - \frac{1}{2023^2}$

sayılarının küçükten büyüğe doğru sıralanışı aşağıdaki-lerden hangisinde doğru verilmiştir?

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

1. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı bir f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre,

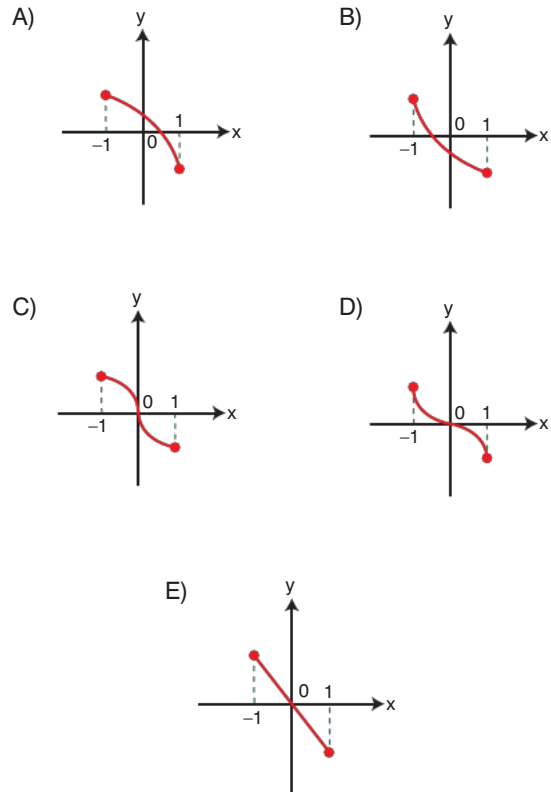
$$h(x) = \frac{1 - f(x)}{1 + f(x)}$$

biçiminde tanımlı h fonksiyonu için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) $x = -1$ noktasında yerel minimumu vardır.
- B) $x = 1$ noktasında yerel minimumu vardır.
- C) $x = 4$ noktasında yerel maksimumu vardır.
- D) $x = -5$ noktasında yerel minimumu vardır.
- E) $x = 6$ noktasında yerel maksimumu vardır.

2. Üçüncü dereceden bir $P(x)$ polinomunun azalan olduğu en geniş aralık $[-1, 1]$ dir.

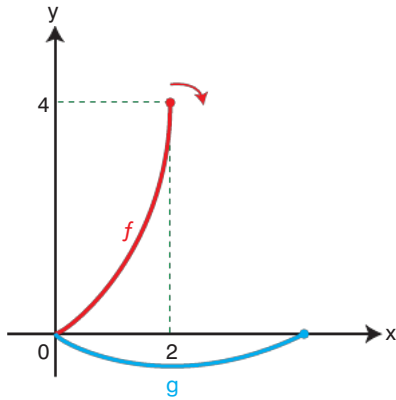
Buna göre, $y = P(x)$ eğrisinin $[-1, 1]$ aralığındaki grafiği aşağıdakilerden hangisi olabilir?



3. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde,

$$f : [0, 2] \rightarrow [0, 4], f(x) = x^2$$

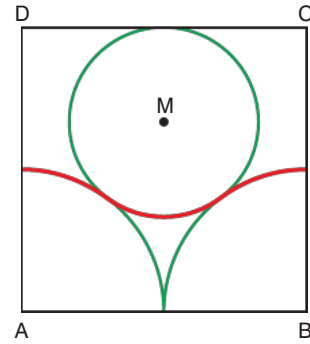
fonksiyonunun grafiği ile, f nin grafiğinin $O(0, 0)$ noktası etrafında ve negatif yönde bir miktar döndürülmesiyle elde edilen g fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



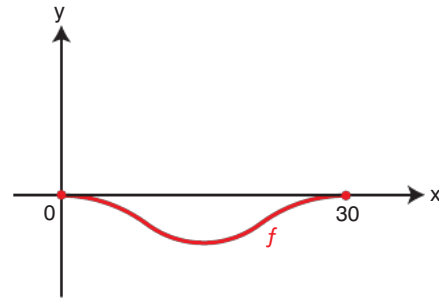
Buna göre, g nin görüntü kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\left[-\frac{1}{\sqrt{5}}, 0\right]$ B) $\left[-\frac{2}{\sqrt{5}}, 0\right]$ C) $\left[-\frac{3}{\sqrt{5}}, 0\right]$
D) $\left[-\frac{1}{\sqrt{2}}, 0\right]$ E) $\left[-\frac{1}{\sqrt{3}}, 0\right]$

4. Bir kenar uzunluğu 30 birim olan ABCD karesinin içine A ve B merkezli iki eş çeyrek çember ile M merkezli çember şekildeki gibi teğet olacak biçimde çiziliyor.



Daha sonra, kırmızı renkli yay parçaları dik koordinat düzleminde aşağıdaki gibi yerleştirilerek bir f fonksiyonunun grafiği elde ediliyor.



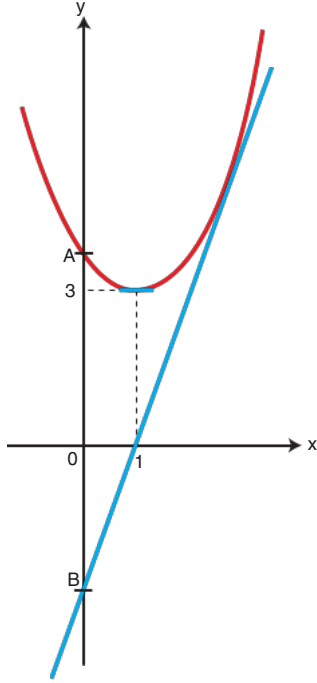
Buna göre, $f'(21)$ değeri kaçtır?

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

1. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde,

$$y = P(x) \text{ ve } y = P'(x)$$

fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.



Bu iki grafik birbirine teğet olup y eksenini A ve B noktalarında kesmiştir.

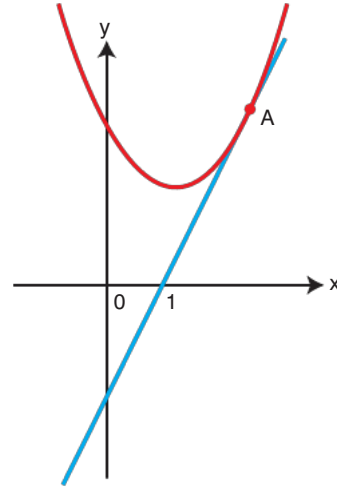
Buna göre, $|AB|$ uzunluğu kaç birimdir?

- A) 8 B) 9 C) 10 D) 12 E) 13

2. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde,

$$y = P(x) \text{ ve } y = P'(x)$$

fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.

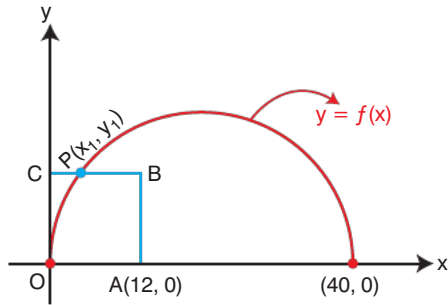


Bu iki grafik birbirine A noktasında teğet olup, $P(x)$ fonksiyonunun mutlak minimum değeri 3 tür.

Buna göre, A noktasının x ve y eksenlerine olan uzaklıklarının toplamı kaç birimdir?

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

3. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde, OABC karesi ile yarım çember biçiminde olan f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



f nin grafiği karenin $[BC]$ kenarını $P(x_1, y_1)$ noktasında kestiğine göre,

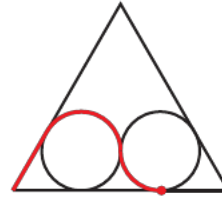
$$f'(x_1)$$

değeri kaçtır?

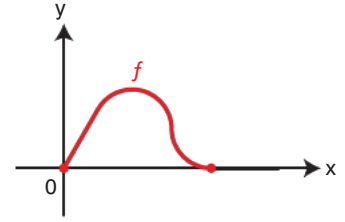
- A) $\frac{3}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) $\frac{4}{3}$ E) 2

4. Bir kenar uzunluğu $(4\sqrt{3} + 12)$ birim olan bir eşkenar üçgenin içine, birbirlerine ve üçgenin kenarlarına teğet olacak biçimde iki çember Şekil - 1'deki gibi çiziliyor.

Daha sonra, kırmızı renkli parçalar Şekil - 2'deki gibi dik koordinat düzlemine yerleştirilerek bir f fonksiyonunun grafiği elde ediliyor.



Şekil - 1



Şekil - 2

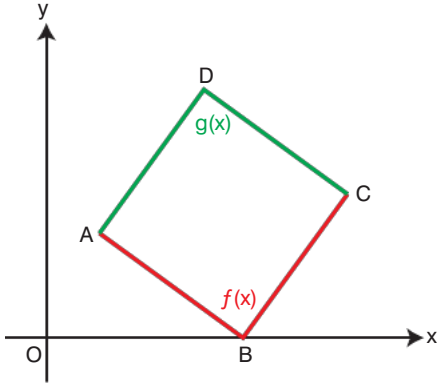
Buna göre,

$$f'(m) = -\sqrt{3}$$

eşitliğini sağlayan m gerçel sayılarının farkının mutlak değeri kaçtır?

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

1. Bir kenar uzunluğu 10 birim olan ABCD karesi, B köşesi x ekseninde kalacak biçimde dik koordinat düzlemine aşağıdaki gibi yerleştiriliyor.

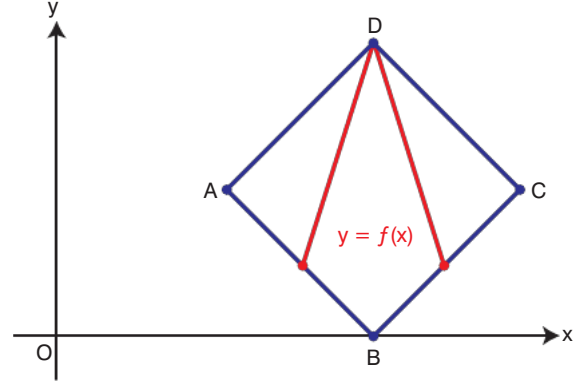


- Karenin $[AB]$ ve $[BC]$ kenarları $f(x)$, $[AD]$ ve $[DC]$ kenarları da $g(x)$ fonksiyonunun grafiğini oluşturmaktadır.
- f nin $x = 12$ noktasındaki soldan ve sağdan türevleri sırasıyla $-\frac{3}{4}$ ve $\frac{4}{3}$ tür.
- g nin $x = a$ noktasındaki soldan ve sağdan türevlerinin çarpımı negatiftir.

Yukarıdaki verilere göre, a gerçel sayısı kaçtır?

- A) 6 B) 8 C) 9 D) 10 E) 12

2. ABCD karesinin D köşesini, $[AB]$ ve $[BC]$ kenarlarının orta noktalarına birleştiren iki doğru parçası çizildikten sonra bu kare, B köşesi x ekseninin üzerinde kalacak biçimde dik koordinat düzlemine aşağıdaki gibi yerleştirilerek kırmızı renkli f fonksiyonunun grafiği elde ediliyor.



f fonksiyonu ile ilgili olarak;

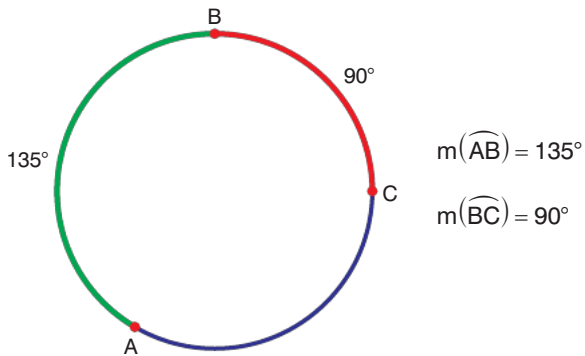
- $x = 6$ noktasında türevsizdir.
- $x = 6$ noktasındaki soldan türevi 8 dir.

olduğu biliniyor.

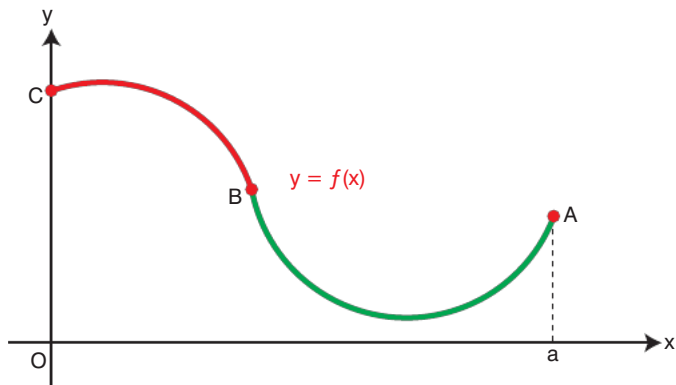
Yukarıdaki verilere göre, f fonksiyonunun $x = 6$ noktasındaki sağdan türevi kaçtır?

- A) $-\frac{3}{2}$ B) $-\frac{4}{3}$ C) $-\frac{7}{4}$ D) $-\frac{8}{5}$ E) $-\frac{9}{4}$

3.



Şekildeki çemberin $\widehat{BC}$ ve $\widehat{AB}$ yayları dik koordinat düzlemine aşağıdaki gibi yerleştirilerek, $(0, a)$ aralığındaki her noktada türevlenebilen bir f fonksiyonunun grafiği elde ediliyor.



f fonksiyonunun $x = 0$ noktasındaki sağdan türevi $\frac{3}{4}$

olduğuna göre, $x = a$ noktasındaki soldan türevi kaçtır?

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

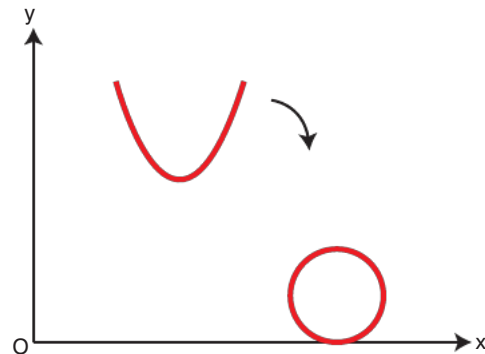
4. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde,

$$y = x^2 - \frac{14}{3}x + 9$$

parabolü ile,

$$(x - 5)^2 + (y - 1)^2 = 1$$

çemberi gösterilmiştir.



Parabol, koordinat düzleminin başlangıç noktası etrafında ve ok yönünde θ derece döndürüldüğünde çembere teğet olmaktadır.

Buna göre, en küçük pozitif θ değeri için $\tan \theta$ kaçtır?

- A) $\frac{11}{24}$ B) $\frac{16}{25}$ C) $\frac{18}{35}$ D) $\frac{27}{40}$ E) $\frac{33}{56}$