

1. Gerçek sayılar kümesi üzerinde türevlenebilen f ve g birebir fonksiyonları

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(6) - (f \circ g)(x)}{x^2 - 1} = 5 \quad \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(f \circ g)(x) - f(6)}{x-1} \cdot \frac{1}{x+1} = -5$$

eşitliğini sağlamaktadır.

$$(f \circ g)'(1) = -10$$

Buna göre, $g'(1)$ ifadesi aşağıdaki değerlerden hangisine eşit olamaz?

- A) 10 B) 5 C) -2 D) 0 E) -1

$$(f \circ g)(1) = f(6) \Rightarrow g(1) = 6$$

$$(f \circ g)'(x) = g'(x) \cdot f'(g(x))$$

$$(f \circ g)'(1) = g'(1) \cdot f'(g(1))$$

$$-10 = g'(1) \cdot f'(6)$$

$g'(1) \neq 0$ olmalıdır.

2. Başkatsayısı 1 olan ikinci dereceden f fonksiyonu için

$$(f \circ f)'(0) = 17$$

$$f(x) = x^2 + ax + b \text{ olsun.}$$

eşitliği sağlanmaktadır.

$$f'(x) = 2x + a \text{ olur.}$$

Katsayıları pozitif tam sayılar olduğuna göre, $f(2)$ kaçtır?

- A) 14 B) 10 C) 18 D) 16 E) 72

$$(f \circ f)'(x) = f'(x) \cdot f'(f(x))$$

$$(f \circ f)'(0) = f'(0) \cdot f'(f(0))$$

$$17 = a \cdot (2b + a)$$

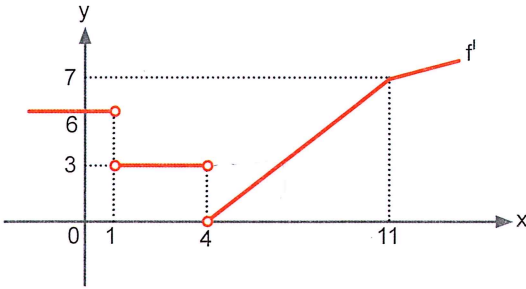
$$a = 1, b = 8 \text{ bulunur}$$

$$f(x) = x^2 + x + 8$$

$$f(2) = 2^2 + 2 + 8$$

$$= 14$$

3. Gerçek sayıları kümesi üzerinde tanımlı sürekli bir f fonksiyonunun türevinin grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

$f'(x) > 0$ olduğundan f daima artandır, birebir olur.

✓ I. f fonksiyonu birebirdir.

✗ II. f fonksiyonunun türevinin olmadığı üç nokta vardır.

✗ III. $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a} = 3$ eşitliğini sağlayan a tam sayılarının toplamı 5'tir.

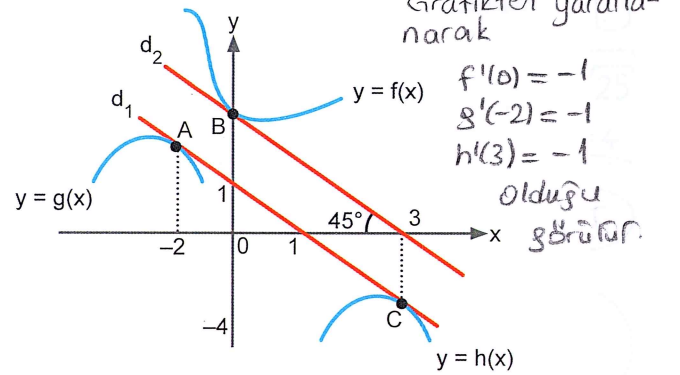
ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III

E) I, II ve III

- 4.



Şekilde g ve h fonksiyonunun grafikleri sırasıyla A ve C noktalarında d_1 doğrusuna, f fonksiyonunun grafiği ise B noktasında d_2 doğrusuna teğettir.

$$m(x) = f(2x) + g(-2-x) + h(3-x) + 4x$$

olduğuna göre, $m'(0)$ değeri kaçtır?

- A) 8 B) 12 C) 4 D) 0 E) 10

$$m'(x) = 2f'(2x) - g'(-2-x) - h'(3-x) + 4$$

$$m'(0) = 2f'(0) - g'(-2) - h'(3) + 4$$

$$= 2 \cdot (-1) - (-1) - (-1) + 4$$

$$= 4 \text{ bulunur.}$$

BARIŞ

5. m ve n gerçel sayılar olmak üzere, gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı f ve g fonksiyonları

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

$$g(x) = nx + 3$$

kuralı ile veriliyor.

Her x gerçel sayısı için

$$\bullet f'(x) < 0 \Rightarrow m < 0$$

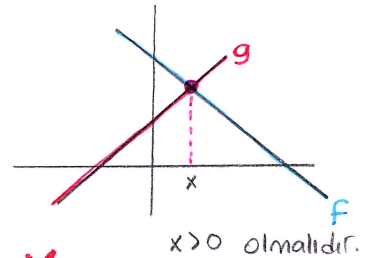
$$\bullet g'(x) > 0 \Rightarrow n > 0$$

olduğuna göre,

$$\times -\frac{1}{2}$$

$$\checkmark \frac{1}{2}$$

$$\times 0$$



sayılardan hangileri $f(x) = g(x)$ eşitliğini sağlayan x değeri olabilir?

A) Yalnız I

B) I ve II

C) II ve III

D) Yalnız II

E) Yalnız III

6. Gerçek katsayılı ve en büyük dereceli teriminin katsayısı 1 olan 4. dereceden bir $P(x)$ polinom fonksiyonu her x gerçel sayısı için

$$P(x) = P(2-x) \Rightarrow x=1 \text{ i.e göre simetrik}$$

$$P(-2) = 0$$

eşitliklerini sağlıyor.

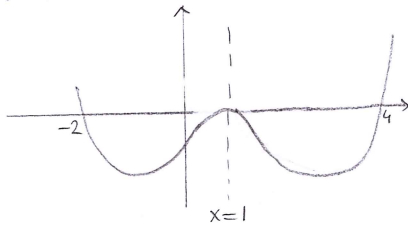
$P(x)$ polinom fonksiyonunun üç farklı reel kökü olduğuna göre, $P(x)$ polinom fonksiyonunun grafiği

- ✓ I. $(4, \infty)$ aralığında artandır.
 ✓ II. $x = 1$, yerel maksimum noktasının apsididir.
 – III. $P'(-2) \cdot P'(4) > 0$ 'dir.
 $(-) \cdot (+) = (-)$

öncüllerinden hangilerini kesinlikle sağlar?

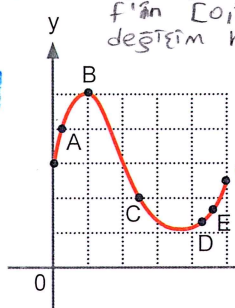
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
 D) I ve II E) II ve III

P fonksiyonu $x=1$ i.e göre simetrik olduğundan $P(-2) = 0$ ise $P(4) = 0$ olur.
 $P(x) = (x+2)(x-1)^2(x-4)$



7. $[0,5]$ aralığında sürekli, $(0,5)$ aralığında türevli f fonksiyonunun grafiği aşağıdaki birim karelere ayrılmış dik koordinat düzleminde çizilmiştir.

- A $\rightarrow f'(x) > 0$
 B $\rightarrow f'(x) = 0$
 C $\rightarrow f'(x) < 0$
 D $\rightarrow f'(x) > 0$
 E $\rightarrow f'(x) > 0$



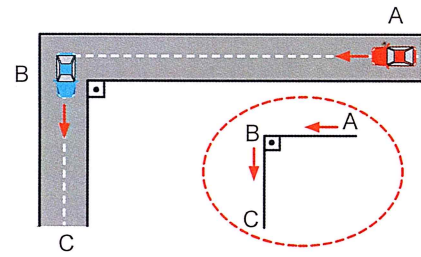
f' 'in $[0,5]$ aralığındaki ort. değişim hızı $\rightarrow \frac{f(5)-f(0)}{5-0}$
 $f(5) < f(0)$ olduğundan değişim hızı < 0 'dır. Bu yüzden $f'(x) < 0$ olan noktayı bulmalıyız.

$f'(x)$, $f(x)$ fonksiyonunun türev fonksiyonudur.

Buna göre, $f'(x)$ fonksiyonunun hangi noktadaki değeri f fonksiyonunun $[0,5]$ aralığındaki ortalama değişim hızına eşit olabilir?

- A) A B) B C) C D) D E) E

- 8.



Ulaştırma Müdürlüğü, güvenlik önlemleri nedeniyle otolunun belli yerlerini kamera sistemi yardımıyla gözlemlemektedir.

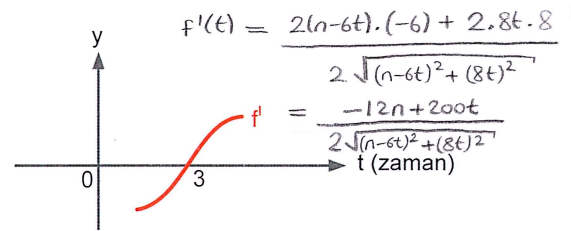
Belli bir anda yolun A ve B noktalarında bulunan araçlardan

- A'daki araç A'dan B'ye 6 br/dk hızla
- B'deki araç B'den C'ye 8 br/dk hızla

aynı anda harekete başlamışlardır.

Ekranı gelişmeleri takip eden görevli, araçların birbirlerine en yakın olduğu noktalara kaç dakika sonra ulaşacağını hesaplayacaktır.

$y = f(t)$ hareketin t . dakikasında araçlar arası mesafe olmak üzere, $f(t)$ fonksiyonunun türev fonksiyonunun grafiği aşağıdaki dik koordinat düzleminde çizilmiştir.



Buna göre, araçların aralarındaki uzaklık en küçük değeri aldığı anda A'daki aracın B noktasına uzaklığı kaç birimdir?

- A) 20 B) 25 C) 28 D) 30 E) 32

$$f'(3) = 0 \Rightarrow -12n + 200 \cdot 3 = 0 \Rightarrow n = 50$$

$$t = 3 \text{ için } n - 6t = 50 - 6 \cdot 3 = 32 \text{ birim bulunur.}$$

$f(m) = 0$ ve $f'(m) = 0$ olduğu için $x = m$ f' 'in çift katlı köküdür.

$$f'(x) = 6x^2 + 2nx + m + 1 = 6(x-m)^2 = 6x^2 - 12mx + 6m^2$$

9. Gerçel sayılar kümesi üzerinde bir f fonksiyonu

$$f(x) = 2x^3 + nx^2 + (m+1)x \quad \begin{cases} 6x^2 + 2nx + m + 1 = 6x^2 - 12mx + 6m^2 \\ m + 1 = 6m^2 \\ 6m^2 - m - 1 = 0 \end{cases}$$

biçiminde tanımlanıyor.

f fonksiyonunun türevinin grafiği x eksenine $A(m,0)$ noktasında teğet olduğuna göre, m sayısının alabileceği değerler farkının pozitif değeri kaçtır?

- A) $\frac{1}{6}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{5}{6}$ E) $\frac{7}{6}$

$$0 = 6m^2 - m - 1 = (2m-1)(3m+1) \Rightarrow \begin{cases} m = \frac{1}{2} \\ m = -\frac{1}{3} \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{2} - (-\frac{1}{3}) = \frac{5}{6} \text{ bulunur.}$$

x yerine x-4 yazarsak

1. $P(x) = P(14-x)$ olduğu görülür.
P(x) ikinci dereceden bir polinom olmak üzere,

$P(x+4) = P(10-x) \Rightarrow x=7$ doğrusuna göre simetrik.
eşitliği her x gerçel sayısı için sağlanmaktadır.

Buna göre, $P(x) = a(x-7)^2 + k$

$$P'(2) + P'(7) + P'(12) \quad P'(x) = 2a(x-7)$$

toplamı kaçtır?

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

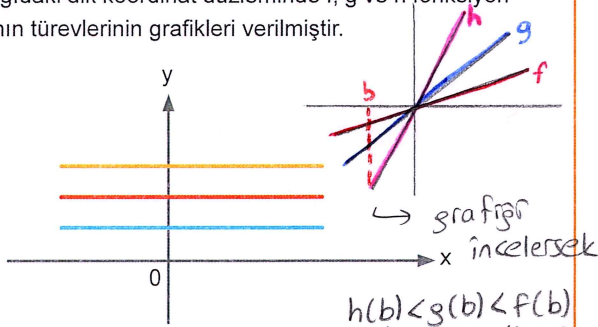
$$P'(2) = 2a \cdot (-5) = -10a$$

$$P'(7) = 2a \cdot 0 = 0$$

$$P'(12) = 2a \cdot (5) = +10a$$

0 bulunur.

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



grafikler incelersek $h(b) < g(b) < f(b)$ olduğunu görürüz.

f, g ve h fonksiyonlarının grafikleri orijinden geçmekte ve $a \in \mathbb{R}^+$ için

$$f(a) < g(a) < h(a)$$

eşitsizliğini sağlamaktadır.

Buna göre, b negatif reel sayısı için aşağıdaki sıralamaların hangisi doğru verilmiştir?

- A) $f(b) < g(b) < h(b)$ B) $g(b) < h(b) < f(b)$

- C) $h(b) < f(b) < g(b)$ **D) $h(b) < g(b) < f(b)$**

- E) $f(b) < h(b) < g(b)$

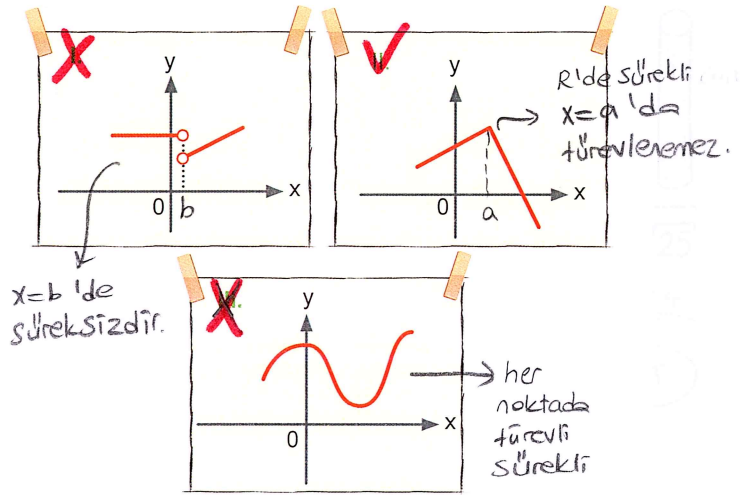
3.

BİLGİ: Gerçel sayılar kümesinde tanımlı ve sürekli bir fonksiyonunun her x gerçel sayısı için türevli olması gerekmez.

Matematik Öğretmeni Selahattin Bey, yukarıdaki bilginin doğruluğunu kanıtlamak için tahtaya bir fonksiyon grafiği çizmiş ve şöyle demiştir:

"Tahtaya çizdiğim grafik bu bilginin doğruluğu için yeterlidir."

Buna göre,



grafiklerinden hangileri tahtaya çizilen grafik olabilir?

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

4.

a, b ve c gerçel sayılar olmak üzere,

$$y = x^3 - ax^2 + bx + c \rightarrow y = x^3 - ax^2 + 4$$

eğrisi

y = 4 doğrusuyla A noktasında, $\rightarrow y(0) = 4$, $y'(0) = 0$

y = 0 doğrusuyla B noktasında teğet iken C noktasında kesilmektedir.

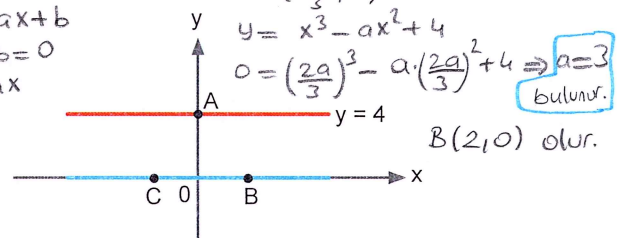
$$y' = 3x^2 - 2ax + b$$

$$y'(0) = 0 \Rightarrow b = 0$$

$$y' = 3x^2 - 2ax$$

$$0 \Rightarrow x = 0$$

$$x = \frac{2a}{3}$$



Buna göre, C noktasının apsisi aşağıdakilerden hangisidir?

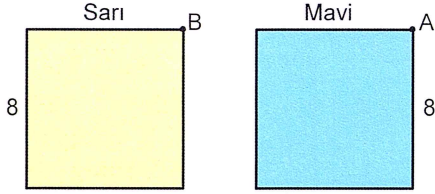
- A) -1** B) $-\frac{1}{2}$ C) -2 D) $-\frac{2}{3}$ E) $-\frac{3}{2}$

$$y = x^3 - 3x^2 + 4$$

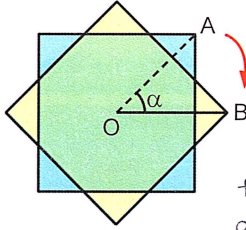
$$= (x-2)(x-2)(x+1)$$

$x = -1$
C'nin apsisi

5.



Yukarıda kenar uzunluğu 8 birim olan sarı ve mavi renkli kare biçimindeki şeffaf kağıt ağırlık merkezleri çakışacak biçimde aşağıdaki gibi üst üste yerleştirilip ok yönünde döndürüldüğünde çakışan bölgeler yeşil renkli görünmektedir.



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

✓ I. $\alpha = 0$ için $f(\alpha) = 64 \text{ br}^2$ olur. $\alpha, \frac{\pi}{4}$ 'e yaklaştıkça yeşil bölgenin alanı giderek azalır. Yani $f'(\alpha) < 0$ 'dır.

$\alpha \in (0, 90^\circ)$ olmak üzere

f: " $\alpha \rightarrow$ Yeşil boyalı bölgenin alanı"

g: " $\alpha \rightarrow$ Sarı boyalı bölgenin alanı"

biçiminde tanımlanıyor. ✓ II. α 'nın herhangi bir değeri için yeşil bölge ile sarı bölgenin alanları toplamı

✓ I. $\alpha \in (0, \frac{\pi}{4})$ için $f'(\alpha) < 0$ olur. 64 br^2 'dir. Yani $(f+g)(\alpha) = 64$

✓ II. $\alpha \in (0, \frac{\pi}{2})$ için $(f+g)'(\alpha) = 0$ olur. $(f+g)'(x) = 0$ olur.

✓ III. $\alpha \in (\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2})$ için $g'(\alpha) < 0$ olur. $\alpha, \frac{\pi}{4}$ 'ten $\frac{\pi}{2}$ 'ye giderken sarı bölgenin alanı giderek azalır. Yani $g'(x) < 0$ 'dır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I, II ve III

$$f(4) = 0 \Rightarrow bx^a = 2, a \cdot x^b = 2 \text{ olmalıdır.}$$

$$\frac{bx^a}{ax^b} = \frac{2}{2} \Rightarrow \frac{b}{a} \cdot x^{a-b} = 1 \Rightarrow \frac{b}{a} = x^{b-a}$$

6.

a ve b birer gerçel sayı olmak üzere, gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve türevlenebilir f fonksiyonu

$$f(2 + b \cdot x^a) = 2 - a \cdot x^b \rightarrow \text{Türev alınır}$$

eşitliğini sağlıyor.

$$b \cdot a \cdot x^{a-1} \cdot f'(2 + bx^a) = -ab \cdot x^{b-1}$$

$$f'(2 + bx^a) = -x^{b-a} = -\frac{b}{a}$$

f(4) = 0 olduğuna göre, f'(2) sonucunun a ile b türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

A) a·b

B) $\frac{b}{a}$

C) $\frac{a}{b}$

D) $-\frac{b}{a}$

E) a + b

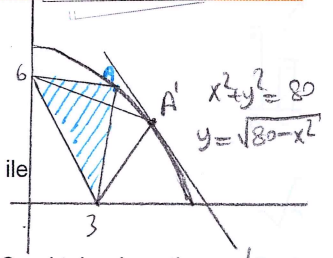
7.

Dik koordinat düzleminde

$$\bullet x^2 + y^2 = 80 \quad (x > 0, y > 0)$$

çemberinin üzerindeki bir A noktası ile

$$\bullet y + 2x - 6 = 0$$



doğrusunun eksenleri kestiği B ve C noktaları işaretleniyor.

A(ABC) max olması için A + A' olmalı

x, A noktasının apsisi olmak üzere; $M_d = -2$ olmalı

f(x): "x \rightarrow ABC üçgensel bölgesinin alanıdır."

biçiminde bir f fonksiyonu tanımlanıyor.

Buna göre,

$$y = \sqrt{80 - x^2}$$

$$y' = \frac{-2x}{2\sqrt{80 - x^2}} = -2$$

- I. $f(7,4) < f(7,8) < f(8,2)$

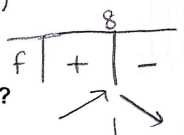
✓ II. $f(3) < f(4,4) < f(6,8)$

- III. $f(0) = 0$ 'dir.

$$x^2 = 4(80 - x^2)$$

$$5x^2 = 320$$

$$x = 8$$



ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

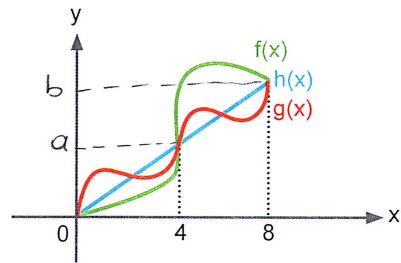
D) I ve II

E) II ve III

$$f(0) = \frac{4\sqrt{5} - 6}{2} \cdot 3$$

(8,4) noktasında A(ABC) max olur.

8.



Yukarıda [0,8] kapalı aralığında tanımlı f, g ve doğrusal h fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.

• [0,4] aralığında f, g ve h fonksiyonlarının değişim oranları sırasıyla V_1, V_2 ve V_3 'tür.

• [4,8] aralığında f, g ve h fonksiyonlarının değişim oranları sırasıyla W_1, W_2 ve W_3 'tür.

Buna göre,

$$\text{✓ I. } V_1 = V_2 = V_3 = \frac{a-0}{4-0}$$

$$\text{X II. } W_1 > W_2 > W_3 \rightarrow W_1 = W_2 = W_3 = \frac{b-a}{8-4}$$

✓ III. $V_1 = W_2 = V_3 \rightarrow h$ doğrusal fonksiyon olduğu için $b = 2a$ bulunur.

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur? $V_1 = W_2 = V_3$ olur.

A) Yalnız I

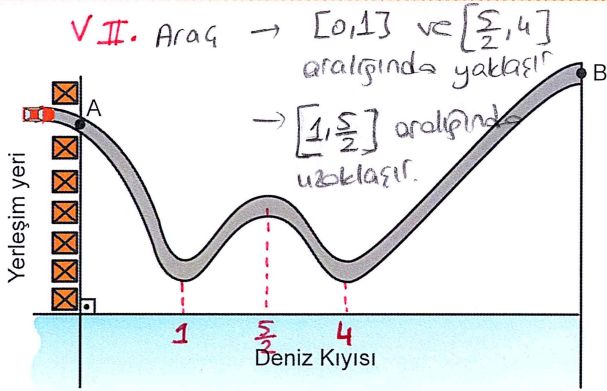
B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I ve III

E) I, II ve III

1.



Yukarıda sol taraf yerleşim yeri, alt tarafı deniz kıyısı olan bir otoyolun gökyüzünden çekilmiş fotoğrafı verilmiştir.

A noktasında bulunan bir araç B noktasına giderken hareketi boyunca yerleşim yerine olan uzaklığı x km, deniz kıyısına olan uzaklığı y km olmak üzere, y 'nin x 'e bağlı fonksiyonu

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

$y(0) = 12$
 $\frac{a \cdot 16}{2} + 4 = 12$
 $a = 1$ bulunur.

Araç A noktasında iken deniz kıyısına uzaklığı 12 km olduğuna göre,

- I. $x=1$ ve $x=4$ 'te denize en yakındır. ✓ Deniz kıyısına en fazla 4 km yaklaşabilir.
- II. Yerleşim yerine uzaklığı 1 km ile 2,5 km aralığında iken araç deniz kıyısından uzaklaşmaktadır.
- III. Araç, deniz kıyısına yaklaştığı anlarda yerleşim yerinden toplamda 2,5 km uzaklaşmıştır.
 $1-0 + 4-\frac{5}{2} = 2,5$
- ifadelerinden hangileri doğru olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) II ve III E) I, II ve III

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

$$y' = \frac{2(x^2 - 5x + 4) \cdot (2x - 5)}{2} = 0$$

$x = 1$
 $x = 4$
 $x = \frac{5}{2}$

$f'(x) = 3mx^2$ $f(1) = 1+3 = 4$ bulunur.

2. m , pozitif bir gerçel sayı olmak üzere,

$$f(x) = mx^3 + n$$

fonksiyonunun grafiğine üzerindeki $(\frac{1}{\sqrt{m}}, f(\frac{1}{\sqrt{m}}))$ noktasından çizilen teğetin denklemi $y = nx + 1$ olduğuna göre, $f(\frac{1}{\sqrt{m}})$ değeri kaçtır? $\hookrightarrow y = 3x + 1$

- A) 2 B) -3 C) 3 D) 6 E) 4
- $$f(\frac{1}{\sqrt{m}}) = m \cdot \frac{1}{m\sqrt{m}} + 3 = \frac{3}{\sqrt{m}} + 1$$

$$\frac{1}{\sqrt{m}} + 3 = \frac{3}{\sqrt{m}} + 1$$

$$\frac{1}{\sqrt{m}} = 1 \Rightarrow m = 1$$

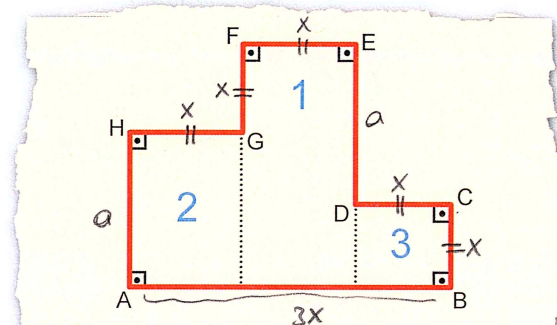
3.

Mehmet Öğretmen ile Okul Müdürü Nejat Bey arasında aşağıda diyalog geçmiştir.

Mehmet Öğretmen: "Müdür bey, sınıfta birinci olan ve denemelerde dereceye giren öğrencilerimizin motivasyonunu artırmak için 1. lik kürsüsü tasarladım."

Okul Müdürü: "Tebrik ederim Mehmet Bey. Bu tasarım için gerekli olan malzemeyi söylerseniz kısa zamanda temin edelim."

Bunun üzerine Mehmet Öğretmen kağıda çizdiği tasarımı Nejat Bey'e sunmuştur.



- $|HG| = |FG| = |EF| = |DC| = |BC|$
- Her bir bölüm dikdörtgen biçimindedir.

Malzemeler:

- Kenar süslemesi için 48 metre kırmızı şerit
- Ön yüzey kaplamasının en büyük alanlı olması için metrekare beyaz tahta

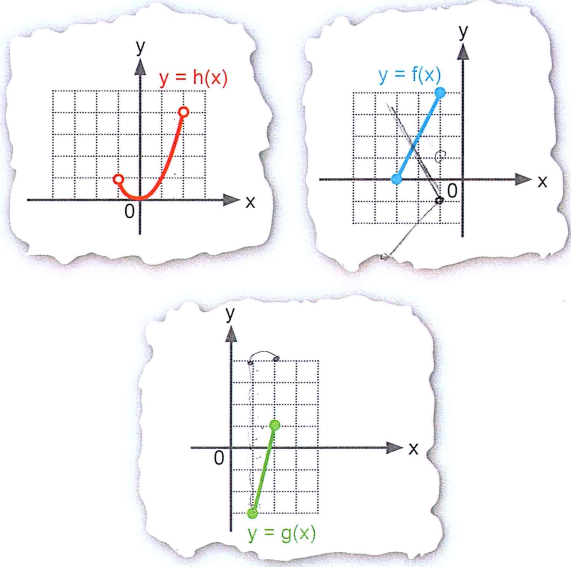
Nejat Bey, not kağıdını sayfadan koparıken beyaz tahtanın ölçüsünün yazılı olduğu parçayı da yırtmıştır.

Buna göre, ön yüzeye takılacak beyaz tahtanın yüzey alanı kaç metrekaredir?

- A) 96 B) 100 C) 108 D) 88 E) 92

BARIŞ

4. Üç şeffaf kağıt parçasının üzerine birim karelere bölünmüş dik koordinat yerleştirildikten sonra birinci dereceden f ile g fonksiyonları ve ikinci dereceden h fonksiyonlarının grafikleri aşağıdaki gibi çiziliyor.

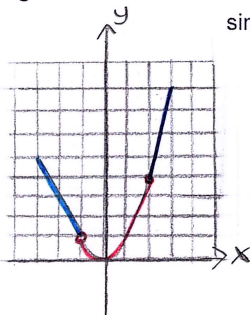


Ardından bu üç grafik eksenleri çakışacak biçimde üst üste getiriliyor.

Buna göre, aşağıdaki adımlarından hangileri uygulanırsa bu üç fonksiyonun üst üste getirilmesiyle oluşacak grafik $h(x)$ fonksiyonunun uç noktalarında türevlenebilir?

- | $y = f(x)$ | $y = g(x)$ |
|---|--|
| A) x eksenini boyunca 1 birim sola y eksenini boyunca 3 birim aşağı | x eksenini boyunca 2 birim sola |
| B) y eksenini boyunca 3 birim aşağı | sabit kalmalı |
| C) x eksenini boyunca 2 birim sola | y eksenini boyunca 3 birim yukarı |
| D) y eksenini boyunca 5 birim aşağı, x eksenine göre simetri | y eksenini boyunca 7 birim yukarı 1 birim sağa |
| E) x eksenine göre simetri | x eksenine göre simetri |

Yapılan ötelene ve simetrier sonucu oluşan fonksiyon



5. Aşağıda $y = f(x)$ ve $y = f'(x)$ fonksiyonları için verilen işaret tablosu görülmektedir.

x	1	2	3
f(x)	+	-	+
f'(x)	-	+	+

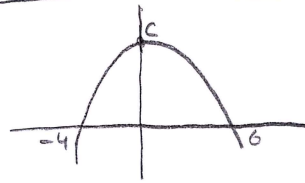
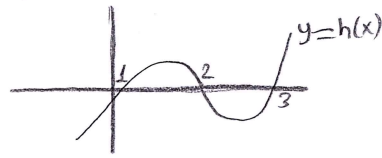
$h(x) = f(x) \cdot f'(x)$

biçiminde tanımlandığına göre,

- I. h fonksiyonu $(0,1)$ aralığında artan ve pozitif tanımlıdır. \hookrightarrow Belirtilen aralıkta negatif tanımlı
 - II. h fonksiyonu $(1,2)$ aralığında azalan ve pozitif tanımlıdır. \hookrightarrow Belirtilen aralıkta hem artan hem azalan
 - III. h fonksiyonu $(3,4)$ aralığında artan ve pozitif tanımlıdır. \hookrightarrow Grafik incelenirse artan ve pozitif tanımlı olduğu görülmüştür.
- ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

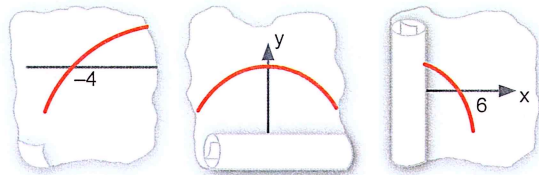
$$h'(x) = f'(x) \cdot f'(x) + f(x) \cdot f''(x)$$



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

$$f'(6) = \frac{-c}{6}$$

6. Gerçek sayılar kümesi üzerinde türevlenebilen bir f fonksiyonunun eksenleri kestiği noktalara ait grafik parçaları aşağıda verilmiştir.

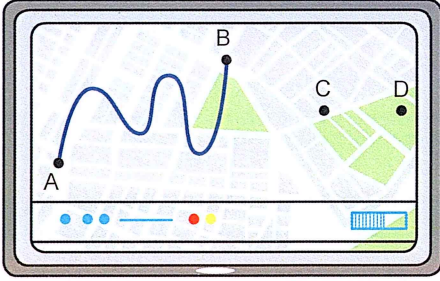


f fonksiyonunun grafiğe x eksenini kestiği noktalarından çizilen teğetleri, f fonksiyonunun y eksenini kestiği noktada kesilmektedir.

Buna göre, $\frac{f'(-4)}{f'(6)}$ oranı kaçtır? $\frac{f'(-4)}{f'(6)} = \frac{\frac{c}{4}}{\frac{-c}{6}} = \frac{-3}{2}$

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

1. Aşağıda bir araca ait navigasyon (yol kılavuzu) cihazında gideceği yolların bir kısmı görünmektedir.



A noktasından B noktasına kadar olan yol 5. dereceden $y = f(x)$ polinom fonksiyonu ile

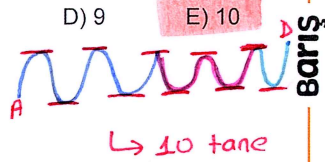
B noktasından C noktasına kadar olan yol $y = f'(x)$ fonksiyonu ile

C noktasından D noktasına kadar olan yol ise $y = f''(x)$ fonksiyonu ile modellenmiştir.

Buna göre, A - B - C - D güzergahını izleyerek A noktasından D noktasına giden bir araç en çok kaç tane virajdan (bir yolun kıvrıldığı yer) geçer?

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

$f(x) \rightarrow 5. \text{ dereceden ise}$
 $f'(x) \rightarrow 4. \text{ dereceden}$
 $f''(x) \rightarrow 3. \text{ dereceden olur.}$



2. Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı $y = f(x)$ doğrusal fonksiyonu $y = f(x)$ fonksiyonunun türevidir.

f' fonksiyonu dik koordinat düzleminde y eksenini ordinatı 6 olan noktada, x eksenini ise apsisi 3 olan noktada kesmektedir. $\rightarrow f'(x) = -2x + 6$

Buna göre,

- X I. $y = f(x) \cdot f'(x) \rightarrow y' = f'(x) \cdot f'(x) + f(x) \cdot f''(x)$
 $\hookrightarrow f(1)$ bilinmiyor.
 ✓ II. $y = f^2(x^2 - 2x) \rightarrow y' = 2f(x^2 - 2x) \cdot (2x - 2) \cdot f'(x^2 - 2x)$
 $y'(1) = 0$ bulunur.
 ✓ III. $y = f(x^2 + 4x) \rightarrow y' = (2x + 4) \cdot f'(x^2 + 4x)$
 $y'(1) = 6 \cdot f'(5) = 6 \cdot (-4) = -24$ bulunur.

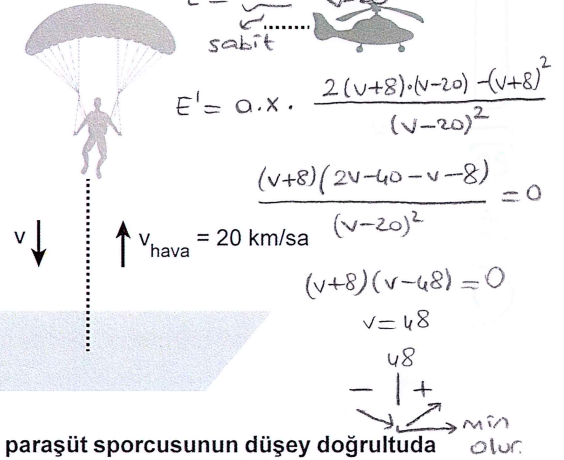
İfadelerindeki fonksiyon grafiklerinin hangilerinin $x = 1$ apsisi noktalarındaki teğeti hesaplanabilir?

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

3. Bir paraşüt sporcusu, hava akımının yeryüzünden gökyüzüne olan hızının saatte 20 kilometre olduğu bir anda helikopterden 8 km/sa ilk hızla hava akımına karşı atlayıp sabit bir hızla belli bir süre düşey doğrultuda süzülerek aşağı doğru bir miktar yol almıştır.

- Paraşütçünün süzüldüğü süre t ,
- Paraşütün hızı v , x kadar yol alsın.
- E yükseklik enerjisi $\frac{x}{v-20} = t$ olur, $\begin{cases} v \geq 20 \\ v-20 \neq 0 \end{cases}$ (olmalı)
- a enerji sabiti olmak üzere $E = a \cdot t \cdot (v_0 + v)^2$
 $= a \cdot \frac{x}{v-20} \cdot (v+8)^2$

bağıntısı ile hesaplanıyor.

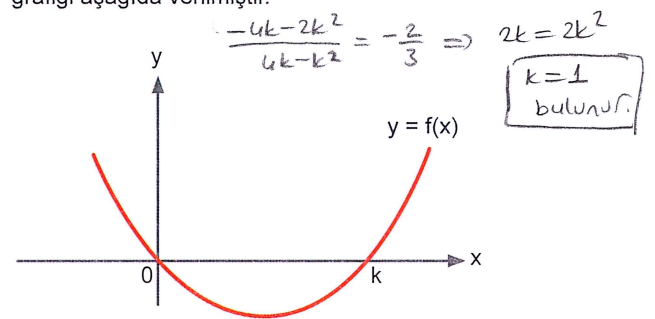


Buna göre, paraşüt sporcusunun düşey doğrultuda hareket ettiği süre boyunca yükseklik enerjisinin en az olması için hızı saatte kaç km olmalıdır?

- A) 28 B) 36 C) 40 D) 46 E) 48

$f(x) = k \cdot x(x-k) = kx^2 - k^2x \Rightarrow f'(x) = 2kx - k^2 \rightarrow f'(2) = 4k - k^2$
 $f(2) = 4k - 2k^2$
 Teğelin denklemini $4k - k^2 = (4k - k^2)(x-2)$
 $y=0 \Rightarrow \frac{-4k - k^2}{4k - k^2} = x - 2 = \frac{4}{3} - 2$

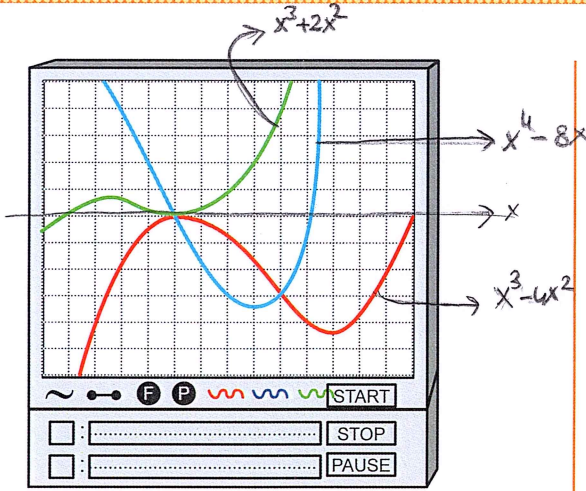
4. Başkatsayısı k olan ikinci dereceden f fonksiyonunun grafiği aşağıda verilmiştir.



f fonksiyonunun grafiğine $A(2, f(2))$ noktasında teğet olan doğru x eksenini $\frac{4}{3}$ apsisi noktada kestiğine göre, k kaçtır?

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

5.



Bir grafik çizim programıyla dik koordinat düzleminde üç fonksiyon grafiği çiziliyor.

Daha sonra koordinat eksenleri silinip ızgara görünümü açıldığında yukarıdaki gibi bir görüntü oluşuyor.

Buna göre,

1. $y = x^2$ 4. $y = x^4 - 8x$
 2. $y = x^3 - 4x^2$ 5. $y = x^3 + x$
 3. $y = x^3 + 2x^2$

eğrilerinden hangileri çizilen fonksiyon grafiklerine aittir?

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

BARIŞ

6.

Gerçek sayılar kümesi üzerinde bir f fonksiyonu

$$f(x) = \begin{cases} -3x & , x < 0 \\ 2x & , x \geq 0 \end{cases} \quad f'(x) = \begin{cases} -3 & x < 0 \\ 2 & x > 0 \end{cases}$$

biçiminde tanımlanıyor.

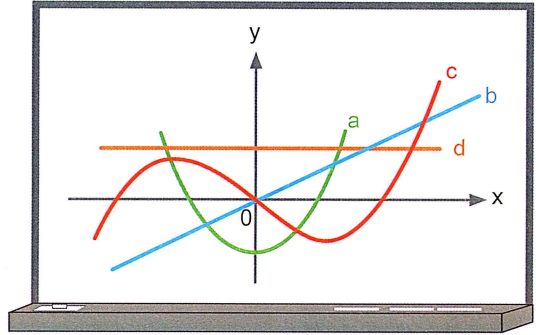
$f'(x)$, $f(x)$ in türev fonksiyonu olmak üzere, $(-3) + (-3) + 2 = -4$

- I. Sıfırdan farklı a, b, c gerçel sayıları için $(-3) + 2 + 2 = 1$
 $f(a) + f(b) + f(c)$ toplamı 4 farklı değer alır. $2 + 2 + 2 = 6$
 II. $m \cdot f'(m) = f(m)$ eşitliği daima sağlanır. $-3, -4, 1$ ve 6 olmak üzere 4 farklı değer alır.
 III. $\lim_{x \rightarrow n} (f'(x))$, yalnız 1 tane n sayısı için yoktur. $f'(0)$ yoktur.
 $f: \mathbb{R} \setminus \{0\}$ kümesinde türevlidir.

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

7.

Deniz Öğretmen, tahtaya dik koordinat düzlemi üzerinde dört farklı grafiği aşağıdaki gibi çizmiştir ve öğrencisi Ulaş'a grafikler ile ilgili bilgiler vermiştir.



- Her pozitif gerçel sayı için f fonksiyonu artandır.
- $f'(-5) < f'(-3)$ tür.

Buna göre, yukarıdaki bilgilerle $f(x)$ ile $f'(x)$ grafiklerini doğru bilen Ulaş'ın verdiği cevap aşağıdakilerden hangisidir?

a fonksiyonu $x > 0$ için artandır.
 $\rightarrow b$ fonksiyonu seçilirse istenecek şart sağlanır.

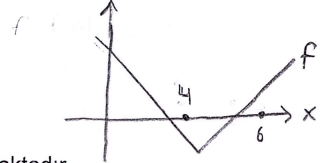
	$f(x)$	$f'(x)$
A)	c	a
B)	b	d
C)	c	d
D)	a	b
E)	b	d

8.

Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve sürekli bir f fonksiyonu

- $f(0) \cdot f(4) < 0$
- $f(0) \cdot f(6) > 0$

eşitliklerini sağlamaktadır.



Buna göre,

- f fonksiyonunun $(0,6)$ aralığında en az bir tane yerel ekstremum noktası vardır.
- $a \in (0,6)$ olmak üzere, $f'(a) = 0$ olacak şekilde en az bir a sayısı vardır. $\rightarrow x=a$ noktasında türevsiz olabilir.
- $f(m) = 0$ eşitliğini sağlayan $m \in (0,4)$ için bir m sayısı vardır.

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

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