



1.  $f(x) = x^6 + x^5 + x - 1$   
fonksiyonunun en geniş tanım kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

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

$x$  yerine her sayı yazılabilir.  
Tanım kümesi  $(-\infty, \infty)$  bulunur.

2. Aşağıdakilerden hangisi tam sayılardan reel sayılara tanımlı bir fonksiyon belirtmez?

A)  $f(x) = x^4$  B)  $f(x) = \frac{5}{2x-1}$   
C)  $f(x) = \sqrt{3x-4}$  D)  $f(x) = \sqrt[3]{x+1}$   
E)  $f(x) = 2^{x-1}$

$x < \frac{4}{3}$  için ifade tanımsız olur ve fonksiyon belirtmez.

3. Aşağıdakilerden hangisi tam sayılar kümesinde tanımlı bir fonksiyondur?

A)  $f(x) = \frac{x-1}{2}$  B)  $f(x) = \frac{|x|}{|x|+1}$   
C)  $f(x) = \sqrt[3]{x}$  D)  $f(x) = 2^{-x}$

$$E) f(x) = \frac{2x^2+6}{x^2+3} = \frac{2(x^2+3)}{x^2+3} = 2$$

$2 \in \mathbb{Z}$

4.  $f(x) = \frac{2x+1}{x^2+ax+16}$

Payda 0'dan farklı değerler almalıdır.

fonksiyonu her  $x$  gerçel sayısı için tanımlı olduğuna göre,  $a$ 'nın değer aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $(8, \infty)$  B)  $(-\infty, 8)$  C)  $(-8, 8)$   
D)  $(-2, 2)$  E)  $\mathbb{R}$

$$x^2+ax+16 \rightarrow \Delta < 0 \text{ olmalıdır.}$$

$$\Delta = a^2 - 4 \cdot 16 < 0$$

$$a^2 < 64$$

$$-8 < a < 8$$

5.  $f: A \rightarrow \mathbb{R}$  olmak üzere  $f(x) = \sqrt{10-x} \rightarrow x \leq 10$

$$g: B \rightarrow \mathbb{R} \text{ olmak üzere } g(x) = \frac{1}{x^3-x} \rightarrow x \neq 0, x \neq 1, x \neq -1$$

$$h: C \rightarrow \mathbb{R} \text{ olmak üzere } h(x) = \sqrt{x+4} \rightarrow x \geq -4$$

biçiminde tanımlanıyor.

A, B ve C; fonksiyonların en geniş tanım kümeleri olduğuna göre,  $A \cap B \cap C$  kümesinin elemanlarından kaç tanesi tam sayıdır?

A) 2 B) 8 C) 10 D) 12 E) 14

$$[-4, 10] - \{-1, 0, 1\} \rightarrow 12 \text{ tam sayı bulunur.}$$

6.  $f: \mathbb{R} - \{1\} \rightarrow \mathbb{R}$  olmak üzere,

$$f(x) = \frac{5}{x-1} + x + a = \frac{x^2 + (a-1)x - a + 5}{x-1}$$

(Payda eşitledik.)

biçiminde bir  $f$  fonksiyonu tanımlanıyor.

Her  $x > 1$  için  $f(x) > 0$  şartı sağlandığına göre,  $a$ 'nın alabileceği en büyük doğal sayı değeri kaçtır?

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

$$(a-1)^2 - 4(5-a) < 0$$

$$a^2 - 2a + 1 - 20 + 4a < 0$$

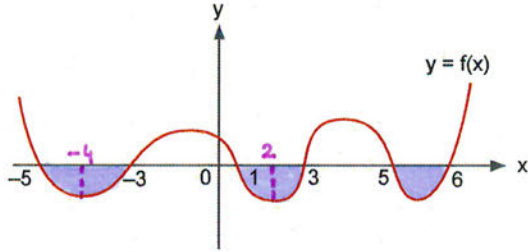
$$x^2 + (a-1)x - a + 5$$

$\Delta < 0$  olmalıdır.

$$a^2 + 2a - 19 < 0$$

$\rightarrow$  Eşitsizliği sağlayan en büyük doğal sayı "3" tür.

1. Aşağıda gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı  $y = f(x)$  fonksiyonun grafiği verilmiştir.



Buna göre,  $f(x) < 0$  eşitsizliğini sağlayan kaç farklı  $x$  tam sayı değeri vardır?

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

$x = -4$  ve  $x = 2$  için  $f(x) < 0$  olur.

3. Gerçel sayılar kümesinin bir alt kümesinde tanımlı

$f \cdot g$  ve  $\frac{f}{g}$  fonksiyonları

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

$$\rightarrow \left(\frac{f}{g}\right)(x) = \frac{(x+1)^2}{(x+3)}$$

$$(f \cdot g)(x+1) = (x^2 + 4x + 4) \cdot (x+4) \rightarrow (f \cdot g)(x) = (x+1)^2 \cdot (x+3)$$

eşitlikleri sağlanmaktadır.  $\frac{f}{g}$  ve  $f \cdot g$  fonksiyonlarından yola çıkılarak

Buna göre,

I.  $(f + g)(x)$

II.  $(f \circ g)(x)$

III.  $(g - f)(x)$

$f(x) = (x+1)^2$ ,  $g(x) = x+3$  olduğu anlaşılır.

fonksiyonlarının grafiklerinden hangilerinin görüntü kümesinde negatif gerçel sayılar vardır?

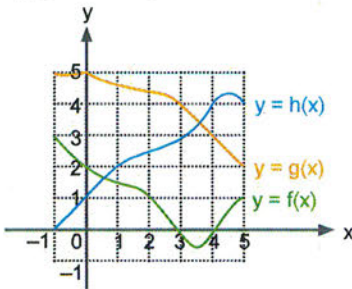
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III

D) I ve III

E) I, II ve III

I.  $(f+g)(x) = (x+1)^2 + x+3 \rightarrow$

2. Dik koordinat düzleminde  $[-1, 5]$  kapalı aralığında tanımlı  $y = f(x)$ ,  $y = g(x)$  ve  $y = h(x)$  fonksiyonlarının grafikleri aşağıda verilmiştir.



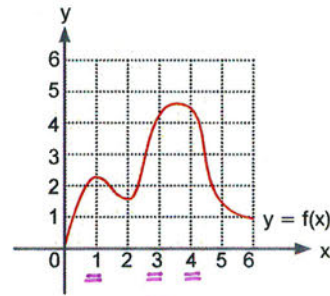
$(f \circ g)(x)$  fonksiyonu negatif bir değeri  $x = a$  noktasında aldığına göre,  $a$  sayısı aşağıdaki açık aralıklardan hangisindedir?

- A)  $(-1, 0)$  B)  $(0, 1)$  C)  $(1, 2)$

D)  $(2, 3)$

E)  $(3, 4)$

4. Aşağıdaki birim kareli dik koordinat düzlemindeki grafik  $y = f(x)$  fonksiyonuna aittir.



Buna göre,

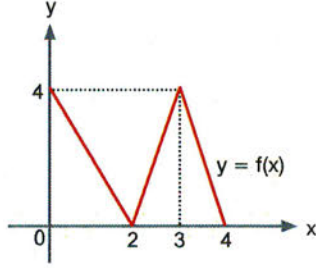
$$h(x) + f(x) = x \rightarrow f(x) > x \text{ olmalıdır.}$$

biçiminde verilen  $h$  fonksiyonu kaç tane  $x$  tam sayısı için negatif değer alır?

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

$x = 1$ ,  $x = 3$  ve  $x = 4$  için  $f(x) > x$  olur.

5. Dik koordinat düzleminde  $[0,4]$  kapalı aralığında tanımlı  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği aşağıda verilmiştir.



$$(f \circ f)(x) \leq f(x) \rightarrow f(x) \leq x$$

eşitsizliğini sağlayan kaç tam sayı değeri vardır?

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

$$f(2) = 0 \leq 2$$

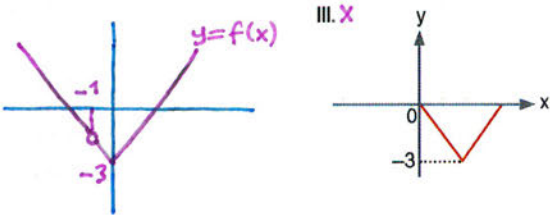
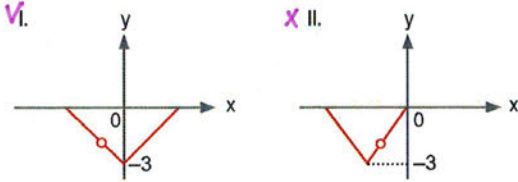
$$f(4) = 0 \leq 4$$

$x=2$  ve  $x=4$  için  $f(x) \leq x$  olur.

6.  $f(x) = \frac{|x^2 + x|}{|x + 1|} - 3 \rightarrow x = -1$  için tanımsızdır.

fonsiyonu veriliyor.

Buna göre,  $f(x) = \frac{|x| \cdot |x+1| - 3|x+1|}{|x+1|} = \frac{(|x|-3)|x+1|}{|x+1|}$



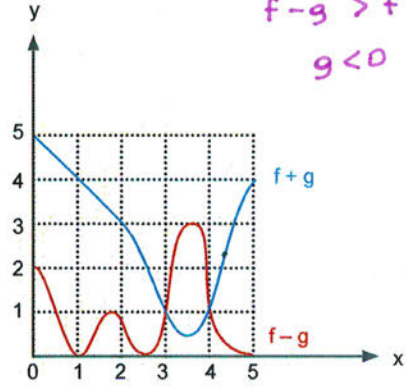
grafiklerinden hangileri  $f(x) \leq 0$  eşitsizliğini sağlayan parçalardan biridir?

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

7.  $[0,5]$  kapalı aralığında tanımlı

$$y = (f + g)(x) \text{ ve } y = (f - g)(x)$$

fonsiyonlarının grafikleri aşağıdaki şekilde verilmiştir.



$$f - g > f + g \text{ olursa}$$

$$g < 0 \text{ olur.}$$

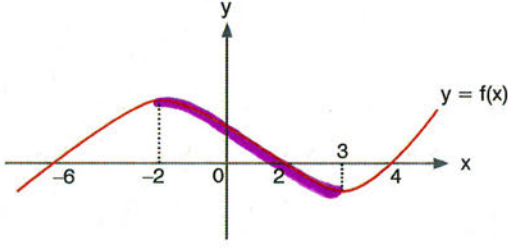
Buna göre,

- I. (1,2)  
II. (3,4)  $f+g < f-g$   
III. (2,3)

aralıklarından hangilerinde  $g$  fonksiyonu negatif değer alır?

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

1.



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

Buna göre,  $y = f(x)$  fonksiyonu aşağıdaki aralıkların hangisinde azalandır?

- A) (-3,1)      B) (0,4)      C) (-2,4)

- D) (-1,2)      E) (2,5)

*f fonksiyonunun azalan olduğu en geniş aralık [-2,3] aralığıdır.*

*(-1,2), bu aralıkta yer alır.*

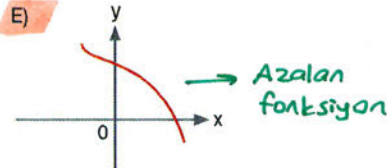
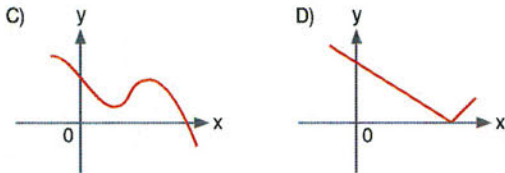
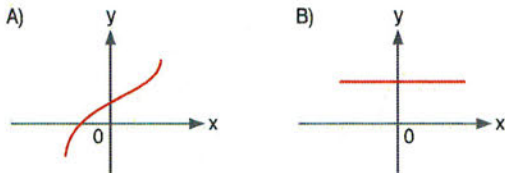
2. Gerçek sayılarda tanımlı  $f$  fonksiyonu veriliyor.

Her  $x_1, x_2 \in \mathbb{R}$  ve  $x_1 > x_2$  için

$f(x_1) < f(x_2)$  koşulu sağlanmaktadır.

*f fonksiyonunun azalan bir fonksiyon olduğu anlaşılır.*

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi  $f$  fonksiyonunun grafiği olabilir?



3.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  olmak üzere,

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

*m > 0 dır.*

biçimindeki bir  $f$  fonksiyonunun daima artan olduğu bilindiğine göre,  $m$  aşağıdakilerden hangisi olabilir?

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

4.  $f: [a,b] \rightarrow \mathbb{R}$

biçiminde tanımlı bir  $f$  fonksiyonu veriliyor.

✓ I.  $f, [a,b]$  aralığında artan fonksiyon ise  $f(a) < f(b)$  olur.

✓ II.  $f, [a,b]$  aralığında azalan ise  $x_1 \in [a,b]$  için  $f(x_1) > f(b)$  olur.

✗ III.  $a < x_1 < x_2 < b$  için  $f(x_1) < f(x_2)$  ise  $f$  fonksiyonu  $[a,b]$  aralığında artandır.

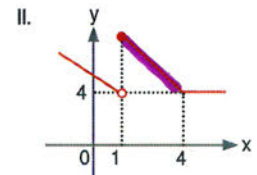
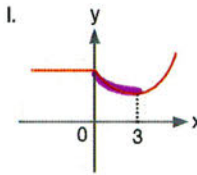
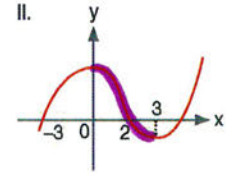
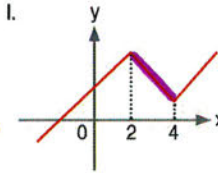
*f fonksiyonu [x1, x2] aralığında artandır ama [a, b] aralığı için kesin bir şey söylenemez*

Buna göre, yukarıdaki ifadelerden hangisi kesinlikle doğrudur?

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

- D) I ve II      E) I, II ve III

5.



Yukarıda dört farklı fonksiyon grafiği verilmiştir.

Buna göre, aşağıdaki aralıkların hangisinde tüm fonksiyonlar azalan olur?

- A) (1,2)      B) (2,4)      C) (0,3)

- D) (3,4)      E) (2,3)

*[2,4] ∩ [0,3] ∩ [1,4] = [2,3]*  
*(Verilen fonksiyonların azalan oldukları aralıkların kesişimini aldık.)*

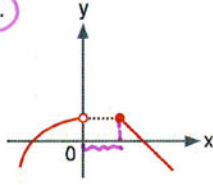
6.

## BİLGİ

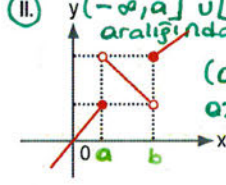
Gerçek sayılar kümesinde tanımlı bir fonksiyonun bire bir olması, o fonksiyonun daima artan ya da azalan olmasını gerektirmez.

Barış Öğretmen, yukarıdaki bilginin doğruluğunu kanıtlamak için tahtaya aşağıdaki grafiklerden herhangi birini çizmiştir.

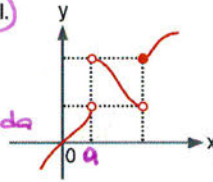
Gerçek sayılar kümesinde tanımlı değil



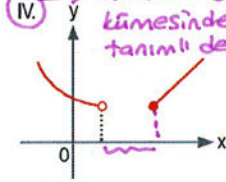
Gerçek sayılar kümesinde tanımlı  $(-\infty, a] \cup [b, \infty)$  aralığında artan iken  $(a, b)$  aralığında azalandır.



Gerçek sayılar kümesinde tanımlı değil  $(x=a$  noktasında tanımsız.)



Gerçek sayılar kümesinde tanımlı değil



Buna göre, Barış Öğretmen'in, tahtaya çizdiği grafik hangisi olabilir?

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

f azalan fonksiyon ise  $x_1 < x_2$  iken  $f(x_1) > f(x_2)$  olur. ( $m > 0$ )

7. f azalan ve g artan bir fonksiyondur.

• m ve n reel sayılardır.

•  $x_1 < x_2 < x_3 < x_4$

•  $f(x_1) - f(x_2) = m$

$g(x_3) - g(x_4) = n$

olduğuna göre, aşağıdakilerden hangisi daima doğrudur?

- A)  $\frac{m+n}{n} < 0$       B)  $m \cdot n > 0$   
C)  $m+n < 0$       D)  $\frac{1}{m} < \frac{1}{n}$

E)  $m \cdot n < 0$

g azalan fonksiyon ise  $x_3 < x_4$  iken  $g(x_3) < g(x_4)$  olur. ( $n < 0$ )

$m \cdot n < 0$  eşitsizliği daima doğrudur.

8.

Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı f fonksiyonu artan, h fonksiyonu azalan bir fonksiyon olmak üzere,

•  $f(0) = h(0)$

•  $f(1) - h(2) = m$

•  $h(m) - f(m) = n$

olduğuna göre,

I.  $f(m) = h(m)$

II.  $f(n) > h(n)$

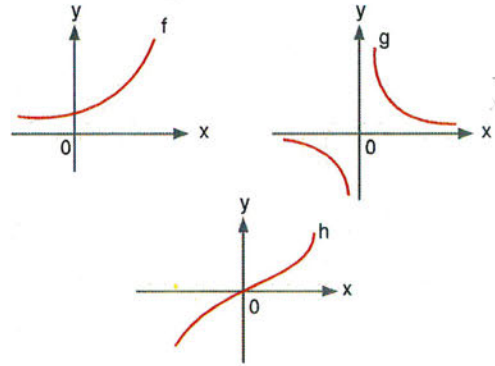
III.  $n < 0 < m$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

$n < 0$   $f(n) < f(0)$  }  $h(n) > f(n)$  olur.  
 $n < 0$   $h(n) > h(0)$  }

9.



Yukarıda gerçek sayılarda tanımlı f, g ve h fonksiyonlarının grafikleri çizilmiştir.

Buna göre,

- I.  $x > 0$  için f · g fonksiyonu artandır.  $f \cdot g$  çarpımının arttığı ya da azaldığına dair kesin bir şey söylenemez.  
II.  $x < 0$  için f · h fonksiyonu negatif değerlidir.  $f \rightarrow +$   $h \rightarrow -$   $f \cdot h \rightarrow -$   
III.  $x > 0$  için h · g fonksiyonu sabit fonksiyon olabilir.

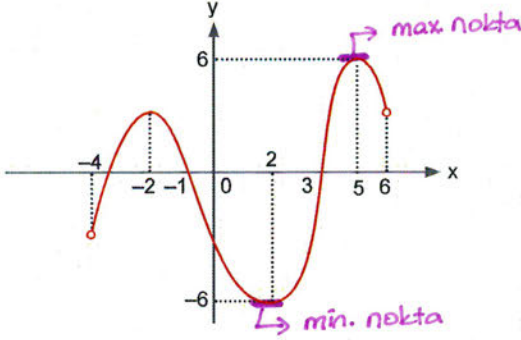
ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

Bir artan fonksiyon ile azalan fonksiyonun çarpımı sabit fonksiyon olabilir.

1.  $f: (-4,6) \rightarrow [-6,6]$

biçiminde tanımlanan  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği aşağıda veriliyor.



Buna göre,  $y = f(x)$  fonksiyonunun maksimum ve minimum noktalarının apsisi toplamı kaçtır?

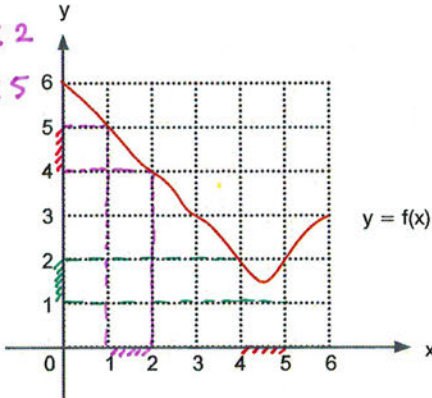
- A) 5 B) 3 C) 4 D) 7 E) 6

min (2, -6)  
max (5, 6)

$2+5=7$

7. Dik koordinat düzleminde  $[0,6]$  kapalı aralığında tanımlı  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği şekilde verilmiştir.

$4 < x < 5$  için  $f$  minimum değerini alır.  
 $1 < f(4,5) < 2$   
 $4 < f(1,2) < 5$



$(f \circ f)(x)$  fonksiyonu en küçük değerini  $x = a$  noktasında aldığına göre,  $a$  sayısının değer aralığı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) (0,1) B) (1,2) C) (2,3)

D) (3,4)

E) (4,5)

3.  $[0,6]$  kapalı aralığında tanımlı  $y = f(x)$  ve  $y = g(x)$  fonksiyonlarının grafikleri aşağıdaki dik koordinat düzleminde verilmiştir.

$3 < x < 4$  için  $f$  en büyük değerini alır.

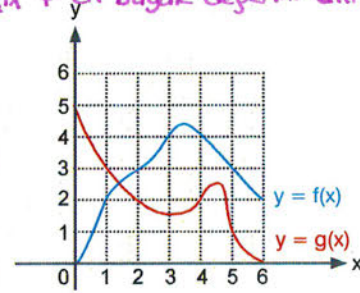
$3 < g(x) < 4$

$0 < x < 1$

$0 < f(x) < 1$

$0 < x < 1$

$0 < m < 1$



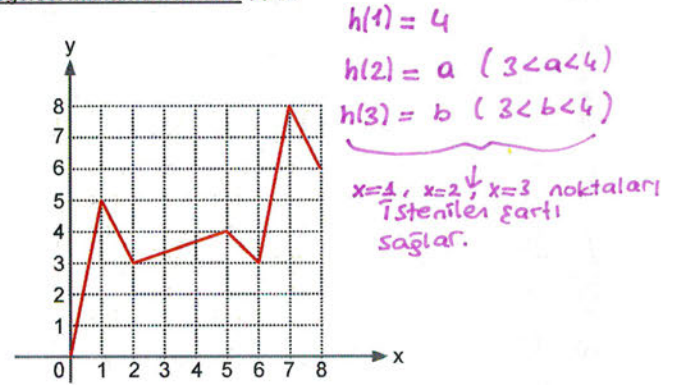
$(f \circ g)(x)$  fonksiyonu en büyük değerini  $x = m$  için aldığına göre,  $m$  sayısı aşağıdaki aralıkların hangisinde?

- A) (5,6) B) (4,5) C) (3,4)

D) (1,2)

E) (0,1)

4. Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı bir  $f$  fonksiyonu tanım kümesindeki bir  $m$  gerçel sayısı için  $f(m) > m$  eşitsizliğini sağlıyorsa  $(m, f(m))$  noktasına  $f$  fonksiyonunun değersel maksimum noktası denir.



Yukarıdaki dik koordinat düzleminde  $[0,8]$  kapalı aralığında tanımlı  $f$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre,  $h(x) = (f \circ f)(x)$  fonksiyonunun tanım kümesindeki kaç tam sayı değeri için oluşan nokta değersel maksimum noktasıdır?

A) 3

B) 4

C) 5

D) 6

E) 7

5.  $x \in [0,4]$  olmak üzere,

$$f(x) = x \cdot \sqrt{x^2 - 6x + 9} + 1$$

biçiminde veriliyor.

Buna göre,  $f$  fonksiyonunun alabileceği en büyük değer kaçtır?

- A)  $-\frac{5}{4}$  B) 0 C)  $-\frac{1}{4}$  D)  $\frac{13}{4}$  E) 5

$$f(x) = x \cdot |x-3| + 1$$

$0 \leq x < 3$  için

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

$$r = \frac{3}{2}$$

$$f(0) = 1$$

$3 \leq x \leq 4$  için

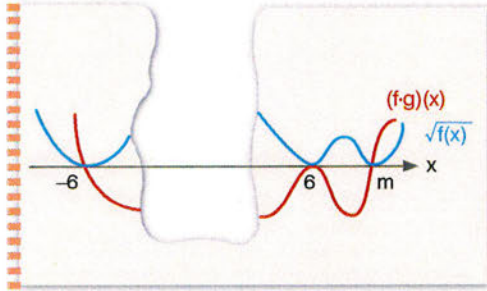
$$f(x) = x^2 - 3x + 1$$

$$r = \frac{3}{2}$$

$$f(4) = 16 - 12 + 1 = 5$$

En büyük değer

6. Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı  $y = \sqrt{f(x)}$  ve  $y = (f-g)(x)$  fonksiyonlarının grafikleri bir kâğıt üzerindeki dik koordinat düzlemine çizildikten sonra kâğıdın bir kısmı şekildeki gibi yırtılıyor.

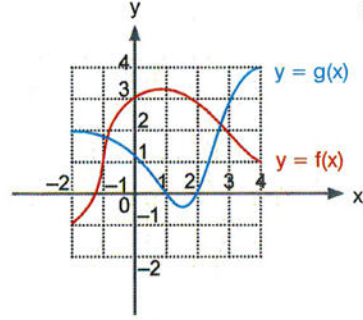


$y = \sqrt{f(x)}$  fonksiyonunun  $[-6, m]$  kapalı aralığında görüntüsünü 0 (sıfır) yapan  $x$  tam sayı değeri 5 tanedir. Aynı aralıkta  $g(x) < 0$  eşitsizliğini sağlayan 12 tane  $x$  tam sayı değeri vardır.

Buna göre,  $m$  tam sayı değeri kaçtır?

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

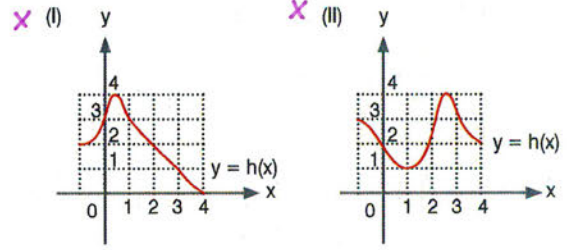
2.  $[-2,4]$  kapalı aralığında tanımlı  $y = f(x)$  ve  $y = g(x)$  fonksiyonlarının grafikleri aşağıdaki şekilde verilmiştir.



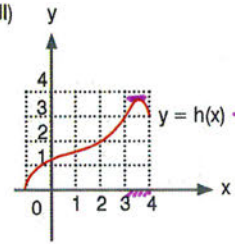
$1 < x < 2$  için  
 $g(x) < 0$  oluf.  
 $1 < f(x) < 2$   
 $\downarrow$   
 $3 < x < 4$

(gof)  $(x)$  fonksiyonu negatif değerini  $x = m$  için almaktadır.

Buna göre,  $y = h(x)$  fonksiyonu



✓ (III)



max. değerini  
 $3 < x < 4$  aralığında alır.

grafiklerinin hangisinde  $x = m$  için maksimum değerini alır?

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

BARİŞ

$[-6, m]$  aralığında  $\rightarrow$  "m+7" tane  $x$  tam sayı vardır.

$\sqrt{f(x)} = 0$  şartını sağlayan 5 sayı dışında  $g(x) < 0$  şartı sağlanır. (m'nin en az olması için)  
 $m+7-5 = 12 \Rightarrow m=10$  bulunur.  
 $\hookrightarrow$  en az



1.  $f(x) = x^4 + x^3 + x^2 + 1$   $f(-1) = 2$   
 $f(1) = 4$   
fonksiyonunun  $[-1,1]$  aralığındaki ortalama değişim hızı kaçtır?

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

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

2.  $f(x) = x^5 - k$   
fonksiyonunun  $[0,2]$  aralığındaki ortalama değişim hızı kaçtır?

A) 0 B) 1 C) 8 D) 12 E) 16

$$\frac{f(2) - f(0)}{2 - 0} = \frac{32 - k - (-k)}{2} = 16$$

3.  $f(x) = x^3 - x + 1$   
fonksiyonunun değişim hızı aşağıdaki aralıklardan hangisinde 0'dır?

A)  $[0,2]$  B)  $[0,1]$  C)  $\left[0, \frac{3}{2}\right]$

D)  $[-1,2]$  E)  $[-2,3]$   
 $f(1) = f(0) = 1$   
olduğundan  
değişim hızı 0'dır.

4. Gerçek sayılarda tanımlı

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

fonksiyonu için,

- ✓ I.  $m = 0$  ise değişim hızı sıfırdır.  
✓ II.  $m > 0$  ise değişim hızı pozitiftir.  
✓ III.  $m < 0$  ise değişim hızı negatiftir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

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

5. Bir sınıfta bulunan 30 öğrencinin matematik sınavından aldıkları puan aralığı ve öğrenci sayıları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Puan	[0,40]	[40,55]	[55,70]	(70,85]	[85,100]
Öğrenci Sayısı	5	7	8	6	4

Yukarıda verilen tablodan yararlanılarak matematik sınavından alınan puana bağlı öğrenci sayısı grafiği çiziliyor.

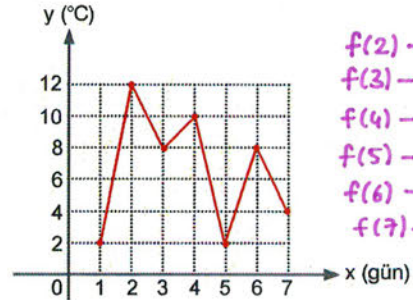
Buna göre, 40 ve altında puan alan öğrenci sayısı ile 70 ve altında puan alan öğrenci sayısındaki ortalama değişim hızı kaçtır?

A) 1 B)  $\frac{1}{2}$  C)  $\frac{5}{2}$  D)  $\frac{11}{4}$  E)  $\frac{23}{8}$

$$5 + 7 + 8 = 20$$

$$\frac{20 - 5}{70 - 40} = \frac{15}{30} = \frac{1}{2}$$

- 6.



$$\begin{aligned} f(2) - f(1) &= 10 \\ f(3) - f(2) &= -4 \\ f(4) - f(3) &= 2 \\ f(5) - f(4) &= -8 \\ f(6) - f(5) &= 6 \\ f(7) - f(6) &= -4 \\ \hline &= 2 \end{aligned}$$

bulunur.

Yukarıdaki grafikte bir kentin bir haftalık sıcaklık değişimi verilmiştir.

Buna göre, günlük sıcaklık değişimleri toplamı kaçtır?

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

7.  $f(x) = (2m - 4)x + 1$   $2m - 4 < 0$  olmalıdır.  
fonksiyonunun değişiminde azalış olduğuna göre,  $m$ 'nin alabileceği en büyük tam sayı değeri kaçtır?

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

$$2m - 4 < 0 \rightarrow m < 2 \rightarrow m \text{ 'nin alabileceği en büyük tam sayı değeri "1" dir.}$$