

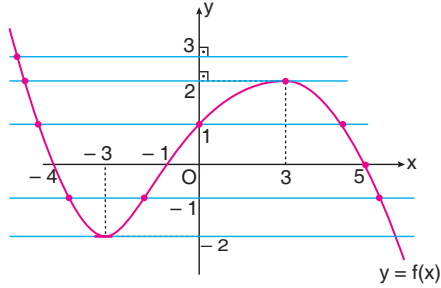
## - ÜNİTE 3 -

# FONKSİYONLARDA UYGULAMALAR

- **Fonksiyonların Grafiklerinin Yorumu**
- **İkinci Dereceden Fonksiyonlar ve Grafikleri**
- **İkinci Dereceden Fonksiyonlarla Modellenen Problemler**
- **Fonksiyonların Dönüşümü**

## FONKSİYON GRAFİKLERİ

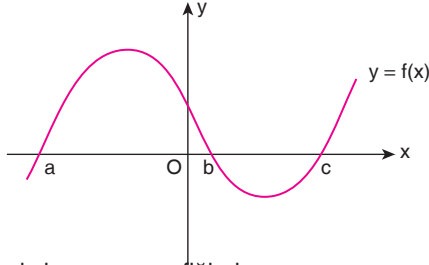
$y = f(x)$  eşitliğini sağlayan bütün  $(x, y)$  noktalarının geometrik yerinin belirttiği şekle **fonksiyon grafiği** denir.



$y = f(x)$  fonksiyonu için,

- Tanım kümesi:  $\mathbb{R}$  dir.
- Görüntü kümesi:  $\mathbb{R}$  dir.
- $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  ye örten fonksiyondur.
- $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  ye bire bir değildir.
- $f: (-3, 3) \rightarrow \mathbb{R}$  ye bire birdir.
- $f: (3, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$  ye bire birdir.
- $f: (-3, 3) \rightarrow (-2, 2)$  ye bire bir ve örten olup  $f^{-1}$  fonksiyonu vardır.
- $f(x) = 0$  denkleminin kökleri  $\{-4, -1, 5\}$  tir.
- $f(x) = 3$  denkleminin bir kökü vardır.
- $f(x) = 2$  denkleminin iki farklı kökü vardır.
- $|f(x)| = 2$  için  $f(x) = 2$  veya  $f(x) = -2$  olduğu için  $|f(x)| = 2$  denkleminin 4 farklı kökü vardır.

## FONKSİYONUN POZİTİF VE NEGATİF OLDUĞU ARALIKLAR



Bir  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiğinde

i.  $f(x) = 0$  denkleminin kökleri grafiğin x eksenini kestiği noktaları verir.

f fonksiyonunun grafiği  $x = a$ ,  $x = b$  ve  $x = c$  noktalarında x eksenini kestiği için  $f(a) = 0$ ,  $f(b) = 0$  ve  $f(c) = 0$  dir.

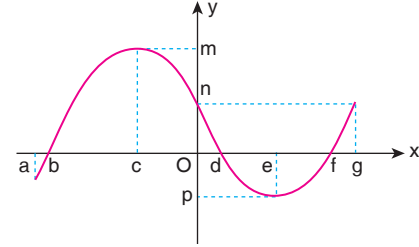
ii. Grafiğin x ekseninin üstünde kalan aralıklarda fonksiyon pozitifdir.

$(a, b) \cup (c, \infty)$  aralığında fonksiyon pozitifdir.

iii. Grafiğin x ekseninin altında kalan aralıklarda fonksiyon negatifdir.

$(-\infty, a) \cup (b, c)$  aralığında fonksiyon negatifdir.

## Artan-Azalan Fonksiyonlar ve Fonksiyonun Maksimum Minimum Değerleri



Bir  $y = f(x)$  fonksiyonunda,

x ekseninin üzerinde pozitif doğrultuda hareket edildikçe y nin aldığı değerler artıyorsa fonksiyona **artan fonksiyon** denir.

$[a, c]$  ve  $[e, g]$  aralıklarında fonksiyon artandır.

x ekseninin üzerinde pozitif doğrultuda hareket edildikçe y nin aldığı değerler azalıyorsa fonksiyona **azalan fonksiyon** denir.

$[c, e]$  aralığında fonksiyon azalandır.

Fonksiyonun y eksenini üzerindeki en büyük değere karşılık gelen noktasına **maksimum nokta** denir.

$(c, m)$  noktası fonksiyonun maksimum noktasıdır.

Fonksiyonun y eksenini üzerindeki en küçük değere karşılık gelen noktasına **minimum nokta** denir.

$(e, p)$  noktası fonksiyonun minimum noktasıdır.

## FONKSİYONLARDA UYGULAMALAR

## Ortalama Değişim Hızı

Değişim oranı (hızı) veya ortalama değişim oranı (hızı) bir niceliğin değerindeki değişiminin başka bir nicelikteki değişime kıyasla ortalama ne kadar olacağını gösteren bir orandır.

$$\text{Değişim Oranı} = \frac{y \text{ (değerindeki değişim)}}{x \text{ (değerindeki değişim)}} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}, (x_1 \neq x_2)$$

şeklinde ifade edilir.

Başka bir ifadeyle  $y = f(x)$  fonksiyonunun  $[a, b]$  aralığındaki ortalama

$$\text{değişim oranı: } \frac{f(b) - f(a)}{b - a} \text{ olur.}$$

Bu orana fonksiyonun "**Ortalama Değişim Oranı**" denir.

## Tek ve Çift Fonksiyon

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $y = f(x)$  fonksiyonu verilmiş olsun.

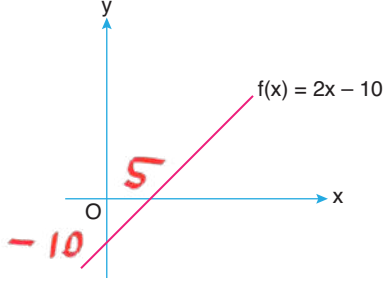
a)  $\forall x \in \mathbb{R}$  için  $f(-x) = f(x)$  ise f, çift fonksiyondur.

Çift fonksiyonların grafiği, y eksenine göre simetriktir.

b)  $\forall x \in \mathbb{R}$  için  $f(-x) = -f(x)$  ise f, tek fonksiyondur.

Tek fonksiyonların grafiği, orjine göre simetriktir.

1.



Şekilde  $f(x) = 2x - 10$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

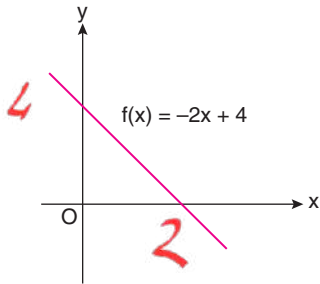
Buna göre,

- +** I. Fonksiyon  $x$  eksenini  $(5, 0)$  ve  $y$  eksenini  $(0, -10)$  noktalarında keser.
- II. Fonksiyon  $x < 5$  için pozitifdir.
- +** III. Fonksiyon  $\mathbb{R}$ 'de artandır.

yukarıdaki yargılardan hangileri doğrudur?

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

2.



$f(x) = -2x + 4$  fonksiyonunun grafiğine göre,

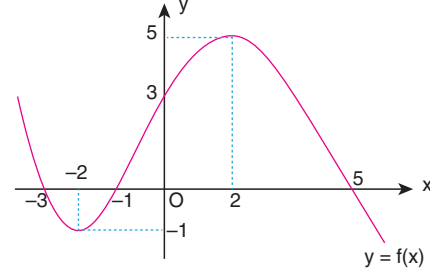
- +** I. Fonksiyonun sıfırı  $x = 2$  dir.
- +** II. Fonksiyon  $x > 2$  için negatiftir.
- +** III. Fonksiyon daima azalandır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

3, 4, 5 ve 6. sorular aşağıdaki grafiğe göre cevaplandırılacaktır.

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



3.  $y = f(x)$  fonksiyonunun sıfırlarının toplamı kaçtır?

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

$$(-3) + (-1) + 5 = 1$$

X eksenini kestiği noktalar

4.  $y = f(x)$  fonksiyonunun yerel minimum ve maksimum noktalarının apsisi  $a$  ve  $b$  ise  $a + b$  toplamı kaçtır?

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

$$(-2) + (2) = 0$$

5.  $y = f(x)$  fonksiyonunun yerel maksimum ve yerel minimum değerlerinin toplamı kaçtır?

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

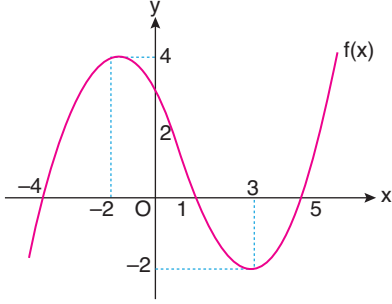
$$\text{Değerler } y \text{ 'den seçilir}$$

$$(-1) + 5 = 4$$

6.  $y = f(x)$  fonksiyonunun artan olduğu en geniş aralık aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $(-\infty, -3]$       B)  $[-3, -1]$       **C)  $[-2, 2]$**   
D)  $[-1, 5]$       E)  $[0, 5]$

7, 8 ve 9. soruları aşağıdaki grafiğe göre cevaplayınız.



7.  $f(x) = 0$  denkleminin köklerinin toplamı kaçtır?

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

$$f(-4) = 0$$

$$f(1) = 0$$

$$f(5) = 0$$

$$-4 + 1 + 5 = 2$$

8.  $f(x)$  in artan olduğu aralık aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $[-4, 1]$  B)  $[-4, 0]$  C)  $[0, \infty)$   
D)  $[-4, 1] \cup [5, \infty)$  **E)  $(-\infty, -2] \cup [3, \infty)$**

Artan

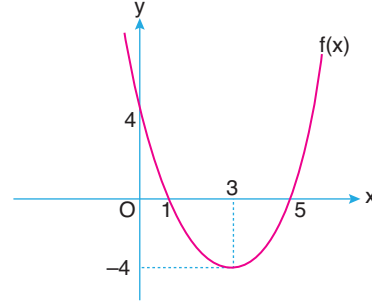
9.  $f(x)$  fonksiyonunun azalan olduğu en geniş aralıktaki tam sayı değerlerinin apsisi toplamı kaçtır?

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

$$[-2, 3] \rightarrow \text{azalan}$$

$$(-2) + (-1) + 0 + 1 + 2 + 3 = 3$$

10.



Şekilde  $f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

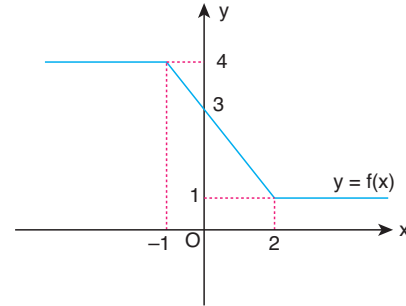
Buna göre,

- I.  $f$ ,  $[1, 5]$  aralığında azalandır.  
 II.  $f$  nin minimum değeri  $x = 3$  tür.  $(-4)$   
 III.  $f$ ,  $[3, \infty)$  aralığında artandır.

yukarıdakilerden hangileri doğrudur?

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

11.



Yukarıda grafiği verilen  $f(x)$  fonksiyonunun  $[-1, 2]$  aralığındaki ortalama değişim hızı kaçtır?

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

$$\frac{f(2) - f(-1)}{2 - (-1)} = \frac{1 - 4}{3} = -1$$

1. C	2. E	3. C	4. B	5. D	6. C
7. D	8. E	9. E	10. B	11. D	

1.  $f(x)$  azalan bir fonksiyondur.

$$f(x+1) = 6 - a$$

$$f(x-3) = 3a - 14$$

olduğuna göre,  $a$ 'nın en küçük tam sayı değeri kaçtır?

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

$$\begin{aligned} x-3 &< x+1 \\ 3a-14 &> 6-a \\ a &> 5 \end{aligned}$$

2.  $f$  artan ve  $g$  azalan bir fonksiyondur.

$$a, b \in \mathbb{R}$$

$$x_4 < x_3 < x_2 < x_1 \text{ olmak üzere,}$$

$$f(x_4) - f(x_1) = a$$

$$g(x_3) - g(x_2) = b$$

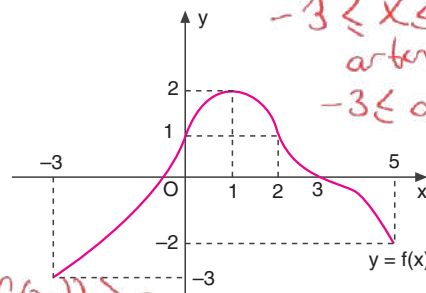
$$\begin{aligned} x_4 &< x_1 \text{ old. den} \\ a &< 0 \\ x_3 &< x_2 \text{ den } b > 0 \end{aligned}$$

olduğuna göre, aşağıdakilerden hangisi daima doğrudur?

- A)  $a + b > 0$  B)  $a + b < 0$  C)  $a > b > 0$

- D)  $a < 0 < b$  E)  $a \cdot b > 0$

3. Aşağıda dik koordinat düzleminde  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



$$\begin{aligned} f(f(x)) &> 0 \\ f(a) &> 0 \end{aligned}$$

Buna göre,  $(f \circ f)(x)$  fonksiyonunun artan olduğu aralıklardan biri aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $[-3, 1]$  B)  $[-3, 2]$  C)  $[-3, 0]$   
D)  $[2, 5]$  E)  $[-3, 3]$

4.  $f$  artan ve  $g$  azalan bir fonksiyondur.

$$f(4a - 3) < f(3a + 1)$$

$$g(5 - 5a) < g(3 - 7a)$$

olduğuna göre,  $a$ 'nın alabileceği tam sayı değerleri toplamı kaçtır?

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

$$\begin{aligned} 4a-3 &< 3a+1 & a < 4 \\ 5-5a &> 3-7a & a > -1 \end{aligned}$$

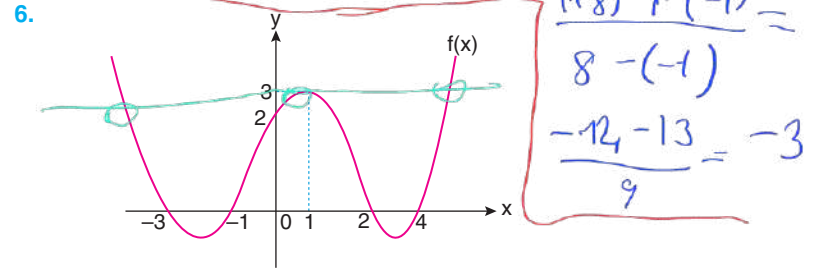
5. Aşağıda  $y = f(x)$  fonksiyonunun bazı değerleri verilmiştir.

$x$	-3	-1	4	8
$f(x)$	$k$	13	9	$3k + 1$

$f(x)$  fonksiyonunun  $[-3, 4]$  aralığındaki ortalama değişim hızı 2 olduğuna göre,  $[-1, 8]$  aralığındaki ortalama değişim hızı kaçtır?

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

$$\frac{f(4) - f(-3)}{4 - (-3)} = \frac{9 - k}{7} = 2 \quad k = -5$$



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

Buna göre,  $f(x) = 3$  denkleminin kaç tane kökü vardır?

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

7. Gerçek sayılar kümesinde tanımlı  $f$  ve  $g$  fonksiyonları için;  $f$  fonksiyonunun grafiği orijine göre,  $g$  fonksiyonunun grafiği  $y$  eksenine göre simetrik.

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

$$g(x) = x^2 + 2 - 2g(-x)$$

$$\begin{aligned} f(\text{tek}) \\ g(\text{sift}) \end{aligned}$$

eşitlikleri sağlandığına göre,  $(g \circ f)(1)$  değeri kaçtır?

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

$$\begin{aligned} 3f(x) &= x^3 - 4x & 3g(x) &= x^2 + 2 \\ f(x) &= \frac{x^3 - 4x}{3} & g(x) &= \frac{x^2 + 2}{3} \end{aligned}$$

8. Gerçek sayılar kümesinde tanımlı  $f$  fonksiyonu,

$$f(x) = \frac{x^5 - 8x^3 + 4x}{x^4 + 2x^2 + 6}$$

şeklinde tanımlanıyor.

Buna göre,

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

ifadesinin değeri kaçtır?

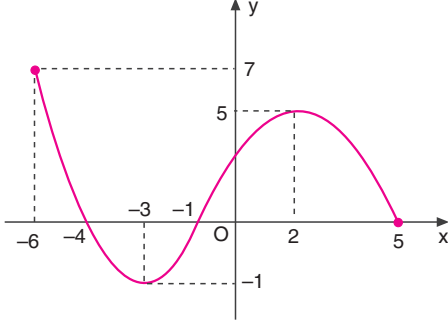
- A) -1 B)  $-\frac{1}{2}$  C) 0 D)  $\frac{1}{2}$  E) 1

$$\begin{aligned} f(1) &= -1 \\ g(-1) &= 1 \end{aligned}$$

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

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

9.  $f: [-6, 5] \rightarrow [-1, 7]$  olmak üzere, aşağıda  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği aşağıda verilmiştir.



Yukarıdaki şekle göre,

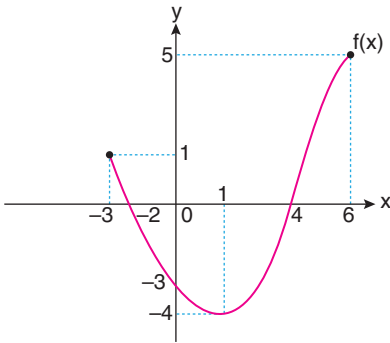
- I.  $f$  fonksiyonunun alabileceği maksimum değer 5'tir. **7**  
 II.  $f(x) \leq 0$  koşulunu sağlayan 5 tane  $x$  tam sayısı vardır.  
 III.  $f$  fonksiyonunun pozitif değerli artan olduğu aralık  $(-1, 2]$  dir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

**II**  $\Rightarrow -4, -3, -2, -1, 5$

10.



Şekilde  $f: [-3, 6] \rightarrow [-4, 5]$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

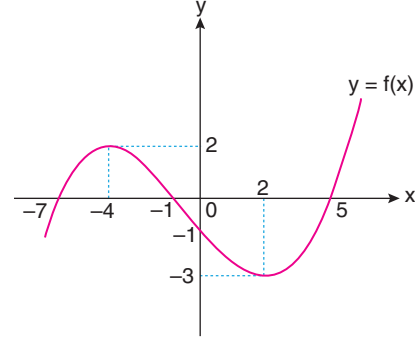
$f(x)$  in maksimum ve minimum noktalarının apsisi  $a$  ve  $b$ , maksimum ve minimum değerleri  $c$  ve  $d$  dir.

Buna göre,  $a + b + c + d$  toplamı kaçtır?

- A) 4      B) 6      C) 7      **D) 8**      E) 10

$6 - 2 - 4 + 5 = 5$

11.



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

Buna göre;

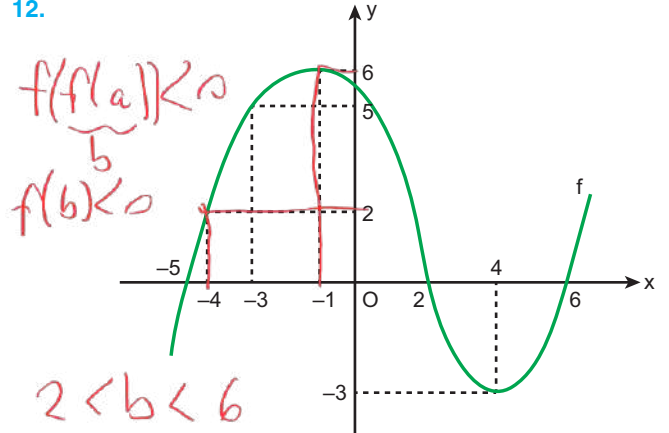
- I.  $f$  fonksiyonu  $[-4, 2]$  aralığında azalandır.  
 II.  $f$  fonksiyonu  $[-7, -1]$  aralığında artandır.  
 III.  $f$  fonksiyonunun yerel maksimum ve yerel minimum değerlerinin toplamı  $-1$  dir.

yukarıdaki yargılardan hangileri doğrudur?

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

$-3 + 2 = -1$

12.



Gerçek sayılarda tanımlı  $f$  fonksiyonu için  $a$  değeri aşağıdaki aralıkların hangisinde  $(f \circ f)(a) < 0$  şartını sağlar?

- A)  $(-5, -4)$       **B)  $(-4, -3)$**       C)  $(2, 3)$   
 D)  $(3, 4)$       E)  $(5, 6)$

$2 < f(b) < 6$   
 $(-4, -1)$  aralığının içinde olmalı

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

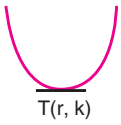
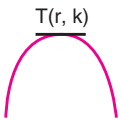


## İKİNCİ DERECEDEN FONKSİYON GRAFİKLERİ

- $a \neq 0$  olmak üzere  $f(x) = ax^2 + bx + c$  şeklindeki fonksiyonlara ikinci dereceden bir bilinmeyenli fonksiyon, bu fonksiyonun grafiğine de **parabol** denir.
- $a > 0$  ise parabolün kolları yukarı doğru
- $a < 0$  ise parabolün kolları aşağı doğru
- $|a|$  büyüdükçe kollar y eksenine yaklaşır, küçüldükçe y ekseninden uzaklaşır.

## TEPE NOKTASI

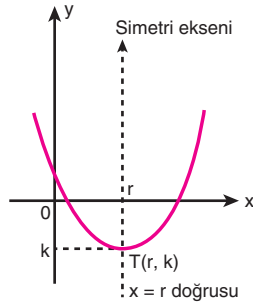
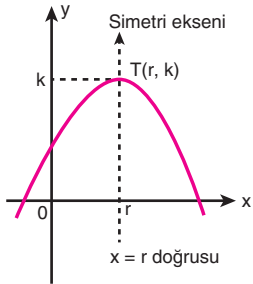
$a \neq 0$  ve  $a, b, c$  birer gerçektek sayı olmak üzere;  
 $f(x) = ax^2 + bx + c$  parabolünde

- $a > 0$  ise  parabolün en alttaki noktasına  $T(r, k)$
- $a < 0$  ise  parabolün en üstteki noktasına  $T(r, k)$

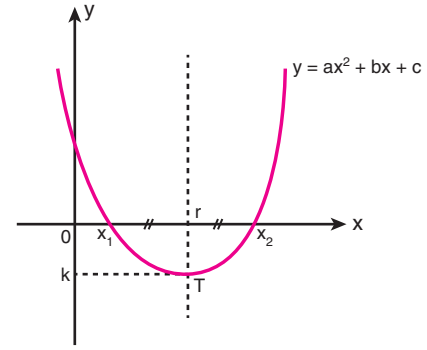
parabolün "**Tepe Noktası**" denir ve tepe noktası  $T(r, k)$  şeklinde gösterilir.

## SİMETRİ EKSENİ

$y = ax^2 + bx + c$  parabolünün tepe noktasından geçen ve x eksenine dik olan doğruya "**Simetri Ekseni**" denir.



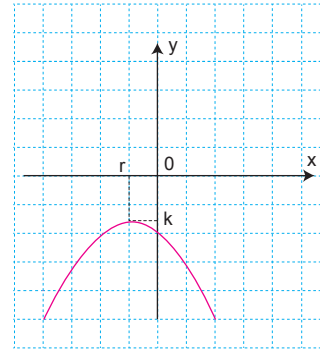
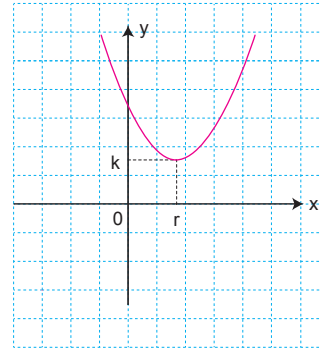
$$x = r = \frac{-b}{2a} \text{ ve } k = f(r)$$



Fonksiyonun simetri eksenini  $x = \frac{-b}{2a}$  doğrusudur.

$$x = r = \frac{-b}{2a} \text{ ve } k = f(r) = \frac{4ac - b^2}{4a}$$

- $a > 0$  ise fonksiyonun alabileceği en küçük değer tepe noktasının ordinatıdır.
- $a < 0$  ise fonksiyonun alabileceği en büyük değer tepe noktasının ordinatıdır.

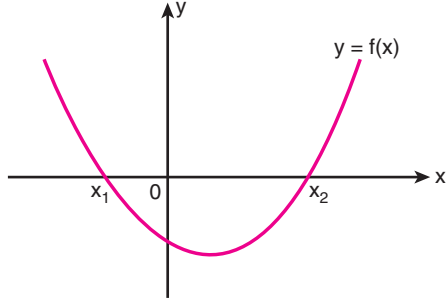


### PARABOL İLE x EKSENİNİN BİRBİRİNE GÖRE DURUMLARI

Parabolün x eksenini kestiği yerleri bulmak için, x ekseninde ki noktaların ordinatları sıfır olduğundan denklemde  $y = 0$  yazılırsa,  $ax^2 + bx + c = 0$  olur.

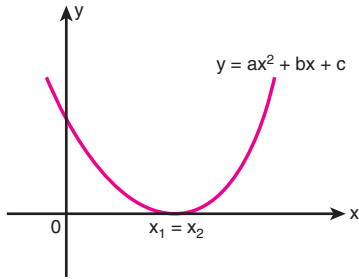
Bu durumda,

- I.  $\Delta = b^2 - 4ac > 0$  ise denklemin birbirinden farklı iki gerçel kökü vardır. Bu kökler parabolün x eksenini kestiği noktaların apsisseleridir.



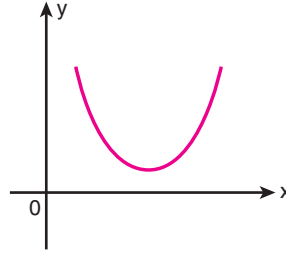
Sonuç olarak  $y = ax^2 + bx + c$  parabolü x eksenini farklı iki noktada kesiyorsa  $\Delta > 0$  dir.

II.

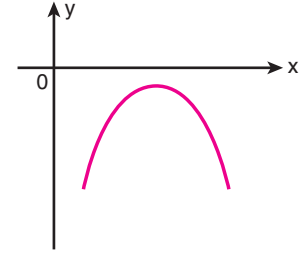


- $\Delta = b^2 - 4ac = 0$  ise denklemin çakışık iki kökü vardır. Parabol x eksenine teğettir ve değme noktasının apsisi bu çakışık köklerdir.
- Bir parabolün tepe noktası x ekseninde ise parabol x eksenine teğettir.
- Parabol x eksenine negatif tarafta teğet ise:
  - a)  $\Delta = 0$
  - b)  $x_1 \cdot x_2 > 0$
  - c)  $x_1 + x_2 < 0$
  - d)  $r < 0$  dir.
- Parabol x eksenine pozitif tarafta teğet ise:
  - a)  $\Delta = 0$
  - b)  $x_1 \cdot x_2 > 0$
  - c)  $x_1 + x_2 > 0$
  - d)  $r > 0$  dir.

III.  $y = ax^2 + bx + c$  parabolü için,

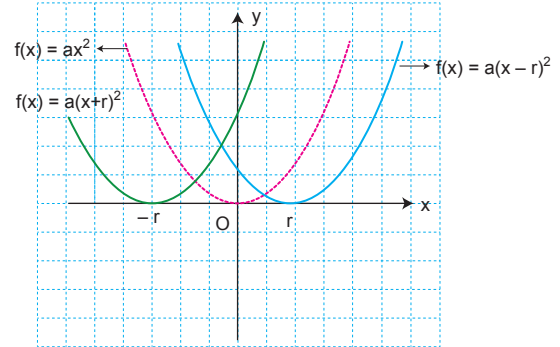
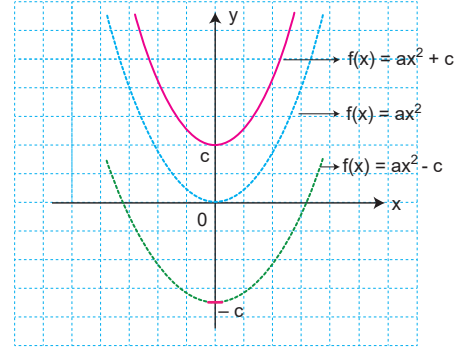


Parabol daima x ekseninin üstündedir.



Parabol daima x ekseninin altındadır.

- $\Delta = b^2 - 4ac < 0$  ise denklemin gerçel kökleri yoktur. Parabol x eksenini kesmez.
- $y = ax^2 + bx + c$  parabolü daima x ekseninin üstünde kalıyorsa  $a > 0$  ve  $\Delta < 0$  dir.
- $y = ax^2 + bx + c$  parabolü daima x ekseninin altında kalıyorsa  $a < 0$  ve  $\Delta < 0$  dir.





**BİR PARABOLÜN GRAFİĞİNİN ÇİZİLMESİ**

Bir parabolün grafiği çizilirken;

- Parabolün tepe noktası bulunur.
- Parabolün x eksenine göre durumu bulunur, eğer varsa eksenleri kestiği noktalar bulunur.
- Parabol simetri eksenine göre, simetrik olacak şekilde grafiği çizilir.

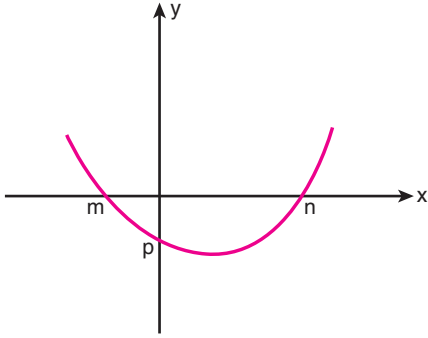
Parabol üzerinde alınan bir nokta parabol denklemini sağlar.

**PARABOL DENKLEMİNİN BULUNMASI****I. Üç noktası verilen parabol denkleminin bulunması**

Verilen noktalar,

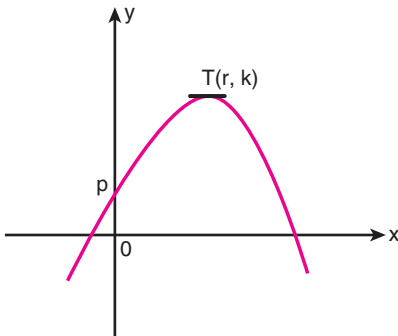
$$y = ax^2 + bx + c$$

parabol denkleminde yerine yazılıp a, b ve c katsayıları bulunur.

**II. Eksenleri kestiği noktalar ve herhangi bir noktası bilinen parabol denkleminin bulunması**

Parabolün x eksenini kestiği noktalar ve herhangi bir noktası biliniyorsa denklemini;  $y = a \cdot (x - m) \cdot (x - n)$  şeklinde olup,  $(0, p)$  noktası bu denklemini sağlar.

$$T = m + n \text{ ve } \Ç = m \cdot n \text{ olmak üzere, } y = a(x^2 - Tx + \Ç)$$

**III. Tepe noktası ve herhangi bir noktası belli olan parabol denkleminin bulunması**

Tepe noktası ve herhangi bir noktası belli olan parabolün denklemini  $y = a \cdot (x - r)^2 + k$  şeklinde bulunur.

$(0, p)$  noktası parabol denklemini sağlar.

**İKİNCİ DERECEDEKİ FONKSİYONLARLA MODELLENEN PROBLEMLER**

Bu tip problemlerde genellikle en az, en çok, en kısa, en uzun gibi sorular sorulur.

Problem ikinci dereceden fonksiyon biçiminde yazılır ve tepe noktasının ordinatı bulunup çözüme ulaşılır.

**BİR PARABOLLE BİR DOĞRUNUN BİRBİRİNE GÖRE DURUMLARI**

$y = ax^2 + bx + c$  parabolü ile  $y = mx + n$  doğrusunun birbirine göre durumunu yorumlamak için önce verilen denklemler ortak çözülür.

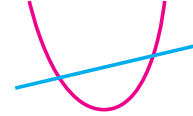
$$ax^2 + bx + c = mx + n$$

$$ax^2 + (b - m) \cdot x + c - n = 0$$

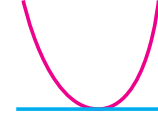
ortak çözüm denklemini elde edilir.

Oluşan denkleminde;

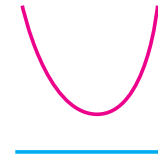
- $\Delta > 0$  ise doğru parabolü farklı iki noktada keser.



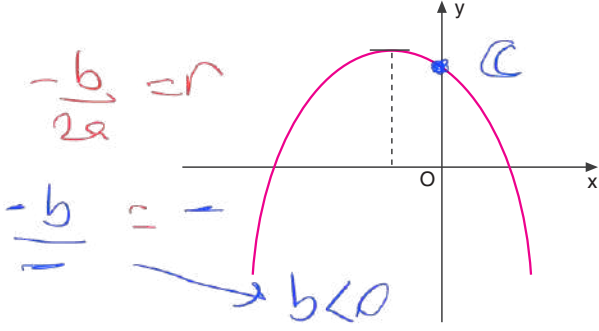
- $\Delta = 0$  ise doğru parabole teğettir.



- $\Delta < 0$  ise doğru parabolü kesmez.



1. Aşağıda  $f(x) = ax^2 + bx + c$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



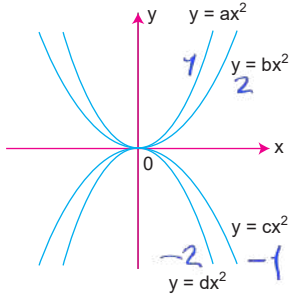
Buna göre,

- + I.  $a < 0$  *Kolları aşağı doğru*  
 - II.  $b > 0$   
 + III.  $c > 0$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

2.

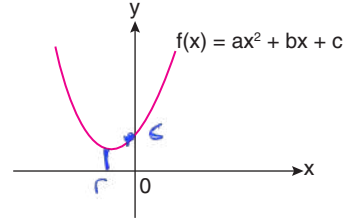


Şekildeki parabolere göre, a, b, c ve d arasındaki sıralama aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

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

$$d < c < a < b$$

3.



$f(x) = ax^2 + bx + c$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre,

- + I.  $-\frac{b}{2a} < 0$   $r < 0$   
 + II.  $4ac - b^2 > 0$   $0 > b^2 - 4ac$   
 - III.  $\frac{c}{a} < 0$   $\frac{+}{+} = +$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

4.

$$f(x) = x^2 - 8x + 24$$

fonksiyonunun tepe noktası aşağıdakilerden hangisidir?

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

$$r = -\frac{b}{2a} = \frac{8}{2} = 4 \quad (r, k) = (4, 8)$$

$$k = 16 - 32 + 24 = 8$$

5.

$$f(x) = 2x^2 - 12x + 10$$

fonksiyonunun simetri eksenini aşağıdakilerden hangisidir?

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

simetri eksenini  $x = r$  doğrusu

$$r = \frac{12}{2} = 6$$

$$x = 3$$

6. + I.  $f(x) = x^2 - 3x$  parabolünün grafiği orijinden geçer.  $(0,0)$

+ II.  $f(x) = x^2 - 4x + 8$  parabolünün grafiği x eksenini kesmez.  $\Delta < 0$

+ III.  $f(x) = x^2 + 10x + 25$  parabolü x eksenine teğettir.  $\Delta = 0$

Yukarıdaki yargılardan hangileri doğrudur?

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

7.  $f(x) = x^2 - 8x - 12$

fonksiyonunun alabileceği en küçük değer kaçtır?

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

$$16 - 32 - 12 = k$$

8.  $f(x) = -2x^2 + 12x + 8$

fonksiyonunun alabileceği en büyük değer kaçtır?

- A) 20      B) 22      C) 24      D) 26      E) 28

$$r = \frac{-12}{-4} = 3 \quad f(r) = k$$

$$k = -18 + 36 + 8 = 26$$

9.  $f(x) = ax^2 - 2bx - 12$

fonksiyonu A(1, -16) ve B(-2, 8) noktalarından geçmektedir.

Buna göre, a . b çarpımı kaçtır?

- A) 3      B) 6      C) 8      D) 12      E) 18

A ve B noktalarını seçer

$$a - 2b - 12 = -16$$

$$4a + 4b - 12 = 8$$

$$a \cdot b = 6$$

10.  $f(x) = x^2 - (2m + 8)x + 12$

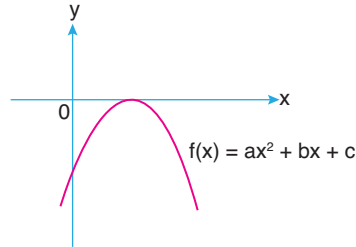
parabolünün simetri eksenini  $x = 2$  doğrusu olduğuna göre, m kaçtır?

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

Simetri eksenini  $x = r$  doğrusu  
 $r = \frac{(2m+8)}{2} = 2$

$$2m + 8 = 4 \quad m = -2$$

11.



$f(x) = ax^2 + bx + c$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre,

- + I.  $b^2 = 4ac$   $b^2 - 4ac = 0$  tepe noktası  
- II.  $a \cdot c < 0$   $\rightarrow a = -$   $c = -$   
+ III.  $\frac{b}{a} < 0$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

$$\frac{-b}{2a} = r = t$$

$$\frac{-b}{-} = t \quad b = +$$

12.

$f(x) = 2(x - 3)^2 - 5$  fonksiyonunun en küçük değeri k,  $k = -5$

$g(x) = -x^2 + 2x + 7$  fonksiyonunun en büyük değeri p dir.

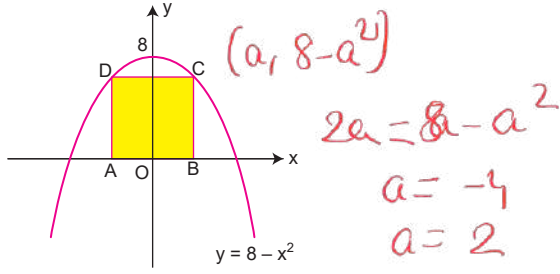
Buna göre, p + k toplamı kaçtır?

- A) 8      B) 6      C) 3      D) -6      E) -11

$$\rightarrow r = 1 \quad f(r) = 8 = p \quad 8 - 5 = 3$$

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

1.



Şekilde iki köşesi  $y = 8 - x^2$  parabolü üzerinde diğer iki köşesi x ekseninde olan ABCD karesi verilmiştir.

Buna göre, Çevre(ABCD) kaç birimdir?

- A) 16 B) 18 C) 24 D) 26 E) 28

$$a = 2 \text{ için Çevre} = 16$$

2.

$$f(x) = 2x^2 - 8x + 7$$

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

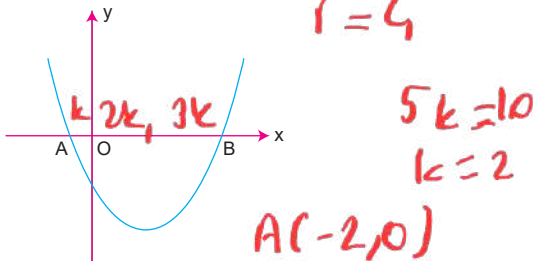
parabollerinin tepe noktaları arasındaki uzaklık kaç birimdir?

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 8 E) 10

$$(2, -1) \text{ --- } (-1, 3)$$

$$\sqrt{3^2 + (-4)^2} = 5$$

3. Aşağıda  $f(x) = x^2 - 8x + c$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



IOBI = 5|OA| olduğuna göre, c kaçtır?

- A) -20 B) -18 C) -16 D) -14 E) -12

$$\frac{c}{a} = -2 \cdot 10$$

$$c = -20$$

4. Aşağıdaki fonksiyonlardan hangisinin grafiği x eksenini keser?

A)  $f(x) = x^2 + 4$

B)  $f(x) = -x^2 - 2$

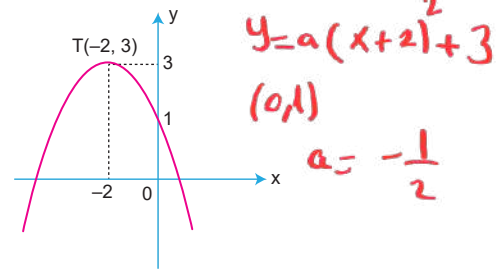
C)  $f(x) = x^2 - 6x - 1$

D)  $f(x) = x^2 + 8x + 17$

E)  $f(x) = x^2 + x + 5$

$\Delta > 0$  olmalı

5.



Şekilde grafiği verilen parabolün denklemini aşağıdakilerden hangisidir?

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

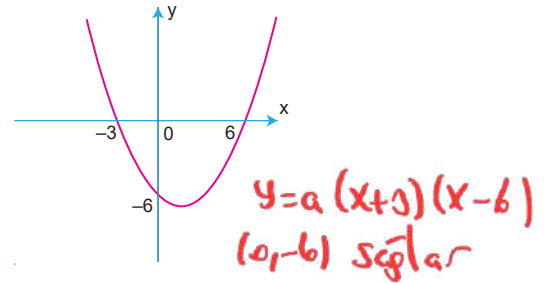
B)  $f(x) = \frac{1}{2}(x - 2)^2 + 3$

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

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

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

6.



Şekilde grafiği verilen parabolün denklemini aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $f(x) = 2x^2 - 4x - 16$

B)  $f(x) = (x + 3)(x - 6)$

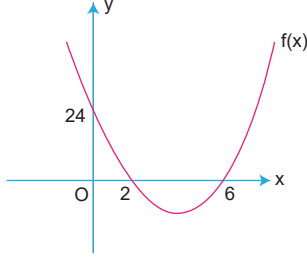
C)  $f(x) = \frac{1}{3}(x + 3)(x - 6)$

D)  $f(x) = \frac{1}{3}(x - 3)(x + 6)$

E)  $f(x) = 3(x - 3)(x + 6)$

$$a = \frac{1}{3}$$

7.



$$x_1 \cdot x_2 = 12$$

$$\frac{c}{a} = 12$$

$$c = 24 \quad a = 2$$

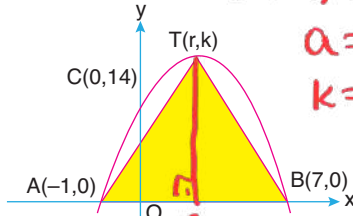
$f(x) = ax^2 + bx + c$  fonksiyonunun grafiği verildiğine göre,  $a + b + c$  toplamı kaçtır?

- A) 6      B) 8      **C) 10**      D) 12      E) 16

$$r=3 \quad y = a(x+1)(x-7)$$

$$(0, 14) \text{ sçpları}$$

8.



$$a = -2$$

$$k = 32$$

$$y = -2(x+1)(x-7) \quad (3, 32)$$

Şekilde eksenleri  $A(-1, 0)$ ,  $B(7, 0)$ ,  $C(0, 14)$  noktalarında kesen parabolün tepe noktası  $T(r, k)$  dir.

Buna göre,  $ABT$  üçgeninin alanı kaç birimkaredir?

- A) 96      B) 108      C) 120      D) 128      **E) 144**

$$A_{\triangle} = \frac{32 \cdot 8}{2} = 144$$

9.

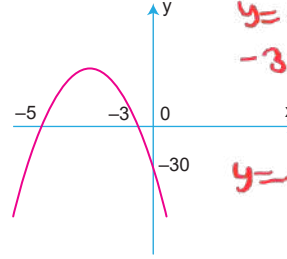
$A(0, -6)$ ,  $B(-2, 10)$  ve  $C(5, 24)$

Yukarıda verilen noktalardan geçen parabolün denklemini aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $f(x) = 2x^2 - 4x - 6$**       B)  $f(x) = x^2 - 6x + 4$   
 C)  $f(x) = x^2 - 6x + 8$       D)  $f(x) = 2x^2 - 4x + 6$   
 E)  $f(x) = -2x^2 + 4x - 6$

noktaları sçplatalım

10.



$$y = a(x+5)(x+3)$$

$$-30 = 15a$$

$$a = -2$$

$$y = -2(x+5)(x+3)$$

Şekilde grafiği verilen parabolün denklemini aşağıdakilerden hangisidir?

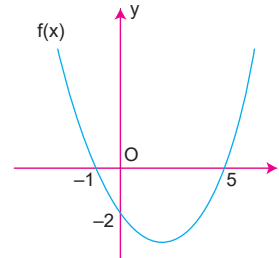
- A)  $f(x) = -2x^2 - 16x - 30$**   
 B)  $f(x) = (x+3)(x+5) - 45$   
 C)  $f(x) = -2x^2 - 8x - 30$   
 D)  $f(x) = -2x^2 - 12x - 30$   
 E)  $f(x) = -x^2 - 12x - 30$

11. Aşağıdaki fonksiyonlardan hangisinin grafiği x eksenine teğet değildir?

- A)  $f(x) = x^2 - 2x + 1$       B)  $f(x) = x^2 + 2x + 1$   
 C)  $f(x) = -x^2 + 6x - 9$       **D)  $f(x) = x^2 - 8x - 15$**   
 E)  $f(x) = x^2 - 20x + 100$

$$\Delta = 0 \text{ olmalı}$$

12. Aşağıda  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



$$y = a(x+1)(x-5)$$

$$(0, -2)$$

$$-2 = a \cdot 1 \cdot (-5)$$

$$a = \frac{2}{5}$$

Buna göre,  $f(4)$  kaçtır?

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

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

$$f(4) = -2$$

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



1.  $f(x) = 2x^2 - 13x + 6$   
fonksiyonunun eksenleri kestiği noktalar  $x_1, x_2$  ve  $c$  dir.

Buna göre,  $x_1 + x_2 + c$  toplamı kaçtır?

- A)  $\frac{15}{2}$  B) 8 C)  $\frac{19}{2}$  D)  $\frac{23}{2}$  E)  $\frac{25}{2}$

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} = \frac{13}{2}$$

$$c = 6$$

$$\frac{13}{2} + 6 = \frac{25}{2}$$

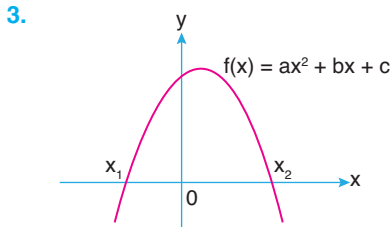
2.  $f(x) = -3(x + 1)^2 - 4$   
parabolünün tepe noktası aşağıdakilerden hangisidir?

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

- D) (-1, -4) E) (1, 4)

$$f(x) = a(x-r)^2 + k$$

$$r = -1 \quad k = -4$$

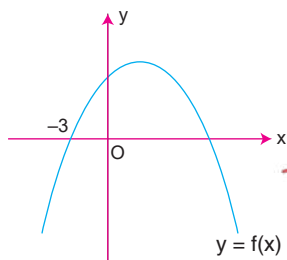


$f(x) = ax^2 + bx + c$  fonksiyonunun grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- + A)  $b^2 - 4ac > 0$  + B)  $-\frac{b}{2a} > 0$  + C)  $a < 0$   
D)  $b < 0$  + E)  $\frac{c}{a} < 0$

4.  $y = f(x) = -x^2 + 4x + 5m + 6$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



$$x = -3 \text{ yazılı}$$

$$-9 + 12 + 5m + 6 = 0$$

$$m = 3$$

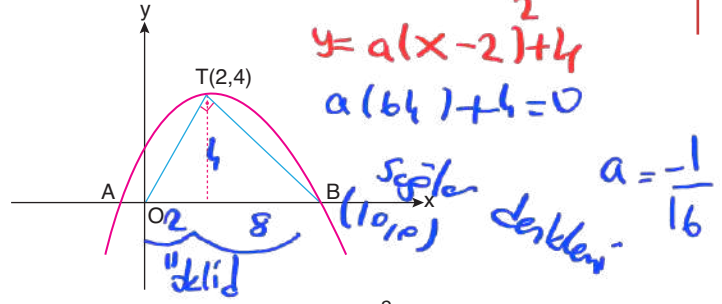
Buna göre, grafiğin  $y$  eksenini kestiği noktanın ordinatı kaçtır?

- A) 12 B) 16 C) 18 D) 21 E) 24

$$5m + 6 = ?$$

$$5 \cdot 3 + 6 = 21$$

- 5.



Şekilde OTB dik üçgen ve  $f(x) = ax^2 + bx + c$  parabolünün tepe noktası  $T(2, 4)$  tür.

Buna göre,  $c$  kaçtır?

- A) 2 B)  $\frac{7}{3}$  C)  $\frac{25}{9}$  D)  $\frac{15}{4}$  E)  $\frac{9}{2}$

$$y = -\frac{1}{16}(x-2)^2 + 4$$

$$x = 0 \text{ için } c = \frac{15}{4}$$

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

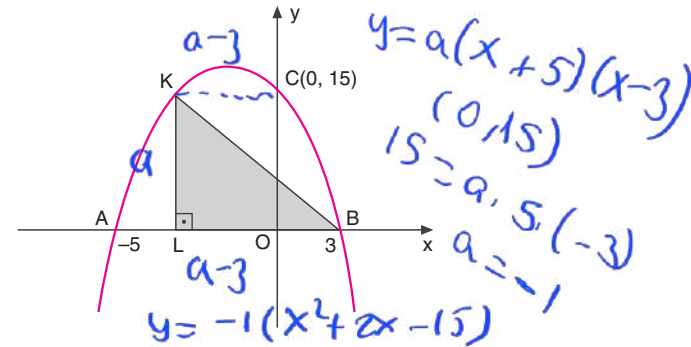
$$f(x) = (m^2 - 4)x^2 + (m + 2)x + 17$$

fonksiyonunun görüntü kümesi gerçel sayılar kümesi olduğuna göre,  $f(2021) - f(2019)$  farkı kaçtır?

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

Görüntü kümesi  $\mathbb{R}$  olması için  $m=2$  veya  $m=-2$  olmak,  $m=-2$  olursa  $x$ in katsayısı sıfır olur.

7. Aşağıda eksenleri kestiği  $A(-5, 0)$ ,  $B(3, 0)$  ve  $C(0, 15)$  noktaları verilen  $y = f(x)$  parabolü ve KLB dik üçgeni gösterilmiştir.



Parabol üzerindeki K noktasının  $x$  eksenine olan uzaklığı  $y$  eksenine olan uzaklığından 3 birim fazladır.

Buna göre, KLB dik üçgeninin alanı kaç birimkaredir?

- A) 20 B) 22 C)  $\frac{45}{2}$  D) 23 E)  $\frac{49}{2}$

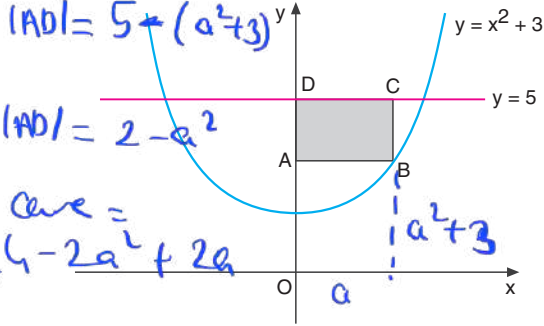
$$a = (-4-3)^2 = 49 \quad c = 15$$

denklemin seçilen  $a = 7$  olur.

$$\frac{7 \cdot 7}{2} = \text{Alan}$$



8. Aşağıda  $y = x^2 + 3$  parabolü ve  $y = 5$  doğrusunun grafikleri verilmiştir.



Buna göre, ABCD dikdörtgeninin çevresi en fazla kaç birimdir?

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

$$-2a^2 + 2a + 4$$

$$r = \frac{1}{2} \quad k = \frac{9}{2}$$

9.  $f(x) = (m - 4)x^2 + (4 - 4m)x + 7m + 8$

parabolü x eksenine pozitif tarafta teğet ve kolları yukarı doğru olduğuna göre, m değeri kaçtır?

- A) -2      B) 4      C) 5      **D) 6**      E) 7

$$\Delta = 0$$

$$(4 - 4m)^2 - 4(m - 4)(7m + 8) = 0$$

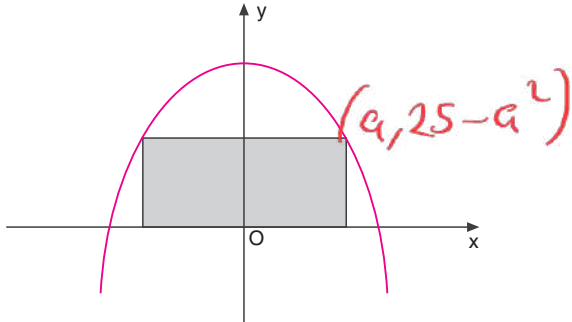
$$-12m^2 + 48m + 144 = 0$$

$$m^2 - 4m - 12 = 0$$

$$m = 6$$

$$m = -2$$

10. Aşağıda  $y = 25 - x^2$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre, parabol grafiği ile x eksenine çizilebilecek dikdörtgenin çevresi en çok kaç birimdir?

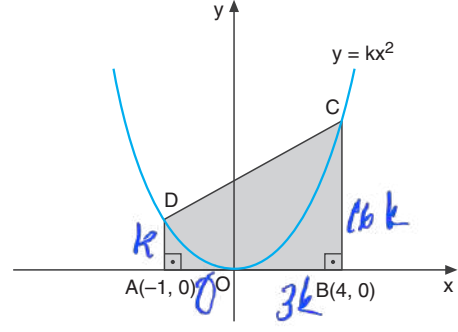
- A) 48      B) 50      **C) 52**      D) 54      E) 56

$$2(25 - a^2) + 4a = \max$$

$$-2a^2 + 4a + 50 = y$$

$$r = 1 \quad k = 52$$

11. Aşağıda  $y = kx^2$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Şekildeki ABCD dik yamuğunun alanı 85 birimkaredir.

Buna göre,  $f(3)$  değeri kaçtır?

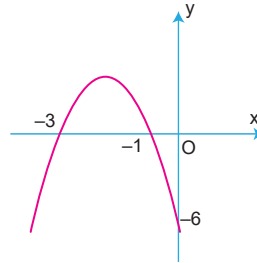
- A)  $\frac{1}{3}$       B) 1      C) 3      D) 9      **E) 18**

$$\frac{17k \cdot 5}{2} = 85$$

$$k = 2 \quad y = 2x^2$$

$$f(3) = 18$$

- 12.



$$C = -6 \text{ olmak}$$

$$r = -2 \text{ olmak}$$

Yukarıda grafiği verilen fonksiyon aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $f(x) = -x^2 - 2x - 6$       B)  $f(x) = -2x^2 + 8x - 6$   
**C)  $f(x) = -2x^2 - 8x - 6$**       D)  $f(x) = -2x^2 - 4x - 6$

$$E) f(x) = -x^2 - 8x - 6$$

$$x = -1 \text{ için } y = 0$$

$$x = -3 \text{ için } y = 0 \text{ olmak}$$

1. E	2. D	3. D	4. D	5. D	6. D
7. E	8. D	9. D	10. C	11. E	12. C

1.  $y = x + 4$  doğrusu  $f(x) = x^2 - x + 2m - 1$  parabolüne teğettir.

Buna göre,  $m$  kaçtır?

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

$$\begin{aligned}x^2 - x + 2m - 1 &= x + 4 \\x^2 - 2x + 2m - 5 &= 0 \\4 - 4 \cdot 1 \cdot (2m - 5) &= 0 \\4 - 8m + 20 &= 0 \\24 &= 8m \\m &= 3\end{aligned}$$

2.  $y = x + 1$  doğrusu ile  $y = x^2 - x - 7$  parabolünün kesim noktalarının ordinatları çarpımı kaçtır?

- A) -20 B) -12 **C) -5** D) 24 E) 27

$$\begin{aligned}x^2 - x - 7 &= x + 1 \\x^2 - x - x - 7 - 1 & \\x^2 - 2x - 8 &= 0 \\x = 4 \quad x = -2 & \\y = 5 \quad y = -1 &\end{aligned}$$

3.  $y = 2x^2 + 3x - 1$  parabolü ile  $y = 2x + n$  doğrusu kesişmediğine göre,  $n$ 'nin alabileceği en büyük tam sayı değeri kaçtır?

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

$$\begin{aligned}2x^2 + 3x - 1 &= 2x + n \\2x^2 + x - 1 - n &= 0 \\ \Delta < 0 \\ 1 - 4 \cdot 2 \cdot (-1 - n) &< 0 \\ 1 - 8(-1 - n) &< 0 \\ 1 + 8 + 8n &< 0 \\ 8n &< -9 \\ n &< -\frac{9}{8}\end{aligned}$$

4.  $f(x) = x^2 + 6x + m - 6$

parabolü  $y = 2$  doğrusuna teğet olduğuna göre,  $m$  kaçtır?

- A) 8 B) 9 C) 10 D) 12 **E) 17**

$$\begin{aligned}(r, k) \text{ için } (r = -3 \\ k = 2 \text{ olur}) \\ (-3, 2) \text{ yordam} \\ 9 - 18 + m - 6 &= 2 \\ m &= 17\end{aligned}$$

5.  $y = 4x - 8$  doğrusu ile  $f(x) = x^2 - 3x + 2$  parabolünün kesim noktaları arasındaki uzaklık kaç birimdir?

- A)  $2\sqrt{5}$  B)  $2\sqrt{6}$  C)  $3\sqrt{5}$  D)  $3\sqrt{15}$  **E)  $3\sqrt{17}$**

$$\begin{aligned}4x - 8 &= x^2 - 3x + 2 \\x^2 - 7x + 10 &= 0 \\ \left. \begin{array}{l} x \quad -5 \\ x \quad -2 \end{array} \right\} \begin{array}{l} x_1 = 5 \quad y_1 = 12 \\ x_2 = 2 \quad y_2 = 0 \end{array} \\ (5, 12) \leftrightarrow (2, 0) \\ \sqrt{3^2 + 12^2} &= \sqrt{153} = 3\sqrt{17}\end{aligned}$$

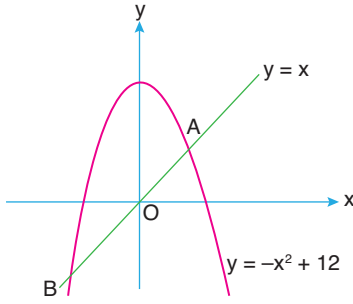
6.  $f(x) = 3x^2 - 6x + n$

parabolünün tepe noktası  $y = 2x + 3$  doğrusu üzerinde olduğuna göre,  $n$  kaçtır?

- A) -2 B) 4 C) 6 **D) 8** E) 9

$$\begin{aligned}r = \frac{6}{6} = 1 \quad \text{yerine yordam} \\ k = 3 - 6 + n \quad -3 + n = 2 + 3 \\ k = -3 + n \quad n = 8\end{aligned}$$

7.



Şekilde  $y = -x^2 + 12$  parabolü ile  $y = x$  doğrusu A ve B noktalarında kesişmektedir.

Buna göre,  $|AB|$  kaç birimdir?

- A) 8 B)  $6\sqrt{2}$  C)  $\sqrt{21}$  D)  $4\sqrt{6}$  E)  $7\sqrt{2}$

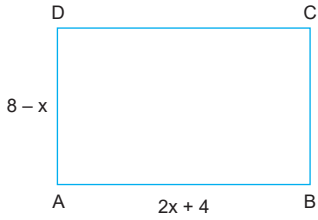
$$-x^2 + 12 = x$$

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

$$\begin{array}{r} x & +4 \\ x & -3 \\ \hline & \end{array} \quad \begin{array}{l} x = -4 \\ x = 3 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} A(3, 3) \\ B(-4, -4) \\ |AB| = 7\sqrt{2} \end{array}$$

8.



ABCD dikdörtgenin kenar uzunlukları şekilde verilmiştir.

Buna göre, dikdörtgenin alanı en çok kaç birimkare olur?

- A) 48 B) 50 C) 56 D) 64 E) 72

$$-2x^2 + 12x + 32 \text{ max?}$$

$$r = \frac{-12}{-4} = 3 \quad k = -18 + 36 + 32 = 50$$

9.  $f(x) = 2x^2 - 8x + 5$  fonksiyonunun grafiği x eksenini boyunca a br sağa, y eksenini boyunca b br yukarı ötelenerek  $g(x) = 2x^2 - 20x + 52$  fonksiyonunun grafiği elde ediliyor.

Buna göre,  $|a| + |b|$  toplamı kaçtır?

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

$$\begin{array}{l} \text{terc nok} (2, -3) \\ \parallel \parallel (5, 2) \end{array}$$

$$\begin{array}{l} r = 3 \text{ artmış} \\ k = 5 \text{ artmış} \\ |a| = 3 \\ |b| = 5 \end{array} \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \text{artış miktarı}$$

10.  $a \neq 0$ , a, b ve c reel sayı olmak üzere,

$f(x) = ax^2 + bx + c$  parabolü için;

+ I. Parabolün simetri eksenini  $x = -\frac{b}{2a}$  dir.  $x = 1$

+ II. Parabol y eksenini c noktasında keser.

+ III. Parabol x eksenini iki noktada keser.

yukarıdakilerden hangileri daima doğrudur?

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

$\Delta$  ya bağlı

11.

f: A  $\rightarrow$  R,  $f(x) = 2x^2 - 7x + 5$

g: B  $\rightarrow$  R,  $g(x) = -3x^2 + 13x - 7$

paraboller verilmiştir.

f ve g paraboller tanımlı olduğu aralıkta daima azalır.

$a \in A$

$b \in B$  olmak üzere,

a - b farkının alabileceği en büyük tam sayı değeri kaçtır?

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

$$1 - 2 = -1$$

$$r_g = \frac{13}{6} \approx 2$$

12.  $f(x) = (a-1)x^2 + (a-8)x + 10$  parabolünün tepe noktası  $x = 3$  doğrusu üzerindedir.

$$r = 3 \text{ dir.}$$

Buna göre, bu parabol üzerinde ordinatı apsisinin beş katı olan noktanın koordinatları toplamı en çok kaçtır?

- A) 42 B) 48 C) 54 D) 60 E) 66

$$\frac{-(a-8)}{2(a-1)} = 3$$

$$y = x^2 - 6x + 10$$

$$(k, 5k)$$

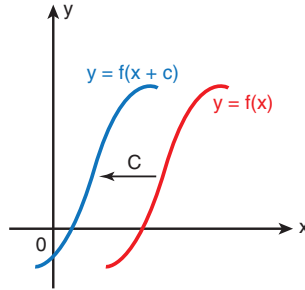
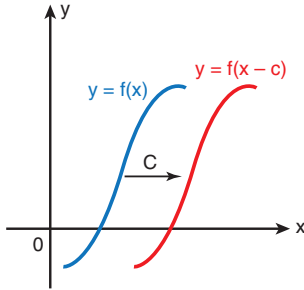
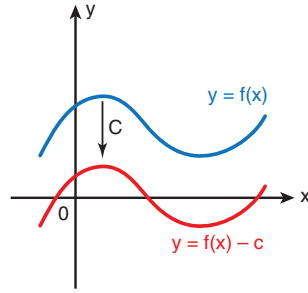
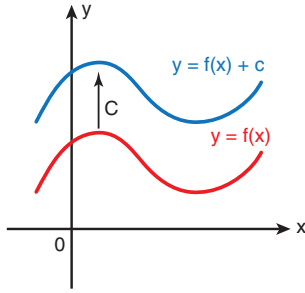
$$\begin{array}{l} 6a - 6 = -a + 8 \\ 7a = 14 \\ a = 2 \end{array}$$

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

## FONKSİYON DÖNÜŞÜMLERİ

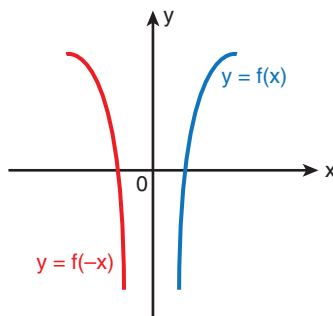
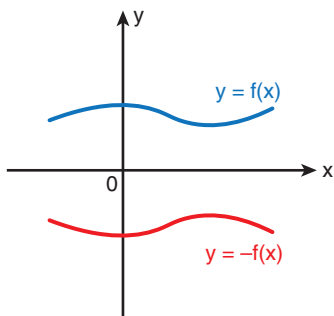
## Öteleme

- $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği  $y$  ekseninde  $k$  birim yukarı ötelenirse  $y = f(x) + k$  elde edilir.
- $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği  $y$  ekseninde  $k$  birim aşağı ötelenirse  $y = f(x) - k$  elde edilir.
- $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği  $x$  ekseninde  $k$  birim sağa ötelenirse  $y = f(x - k)$  elde edilir.
- $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği  $x$  ekseninde  $k$  birim sola ötelenirse  $y = f(x + k)$  elde edilir.



## Simetri

- $y = f(x)$  fonksiyonunun  $x$  eksenine göre simetriği  $y = -f(x)$  dir.
- $y = f(x)$  fonksiyonunun  $y$  eksenine göre simetriği  $y = f(-x)$  dir.
- $y = f(x)$  fonksiyonunun orijine göre simetriği  $y = -f(-x)$  dir.

 $y = k \cdot f(x)$  DÖNÜŞÜMÜ

$y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilsin.

- $k > 1$ ,  $k \in \mathbb{R}^+$  olmak üzere  $y = k \cdot f(x)$  fonksiyonunun grafiği,  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiğinin bir  $k$  çarpanı kadar  $y$  ekseninde genişletilmiş halidir.
- $k < 1$ ,  $k \in \mathbb{R}^+$  olmak üzere  $y = k \cdot f(x)$  fonksiyonunun grafiği,  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiğinin bir  $k$  çarpanı kadar  $y$  ekseninde sıkıştırılmış halidir.

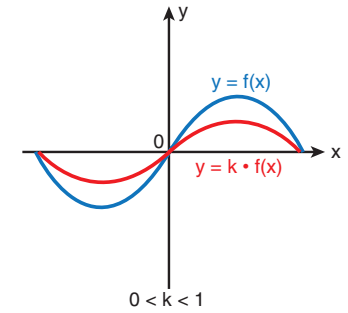
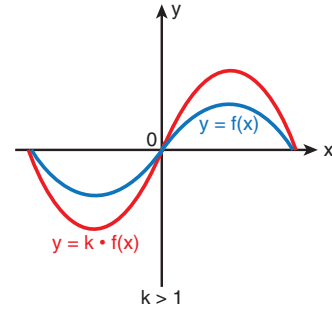
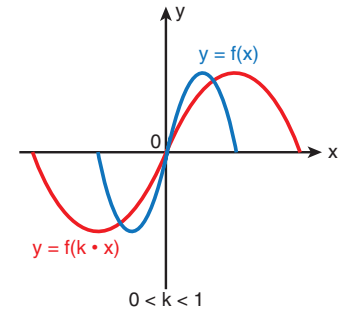
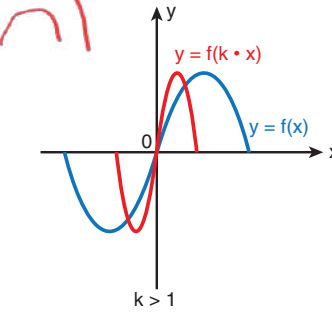
Burada dikkat edilmesi gereken husus  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiğinin  $k$  katını alarak elde ettiğimiz grafikte  $x$  eksenini kesen noktaların değişmediğidir.

4.  $y = f(k \cdot x)$  DÖNÜŞÜMÜ

$y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilsin.

- $k > 1$ ,  $k \in \mathbb{R}^+$  olmak üzere  $y = f(k \cdot x)$  fonksiyonunun grafiği,  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiğinin bir  $k$  çarpanı kadar  $x$  ekseninde sıkıştırılmış halidir.
- $k < 1$ ,  $k \in \mathbb{R}^+$  olmak üzere  $y = f(k \cdot x)$  fonksiyonunun grafiği,  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiğinin bir  $k$  çarpanı kadar  $x$  ekseninde genişletilmiş halidir.

ACIL MATEMATİK



- $y = |f(x)|$  fonksiyonunun grafiği  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiğinde sadece  $x$  ekseninin altında kalan kısımların  $x$  eksenine göre simetrisi alınarak bulunur.
- $y = f(|x|)$  fonksiyonunun grafiği aşağıdaki gibi çizilir.

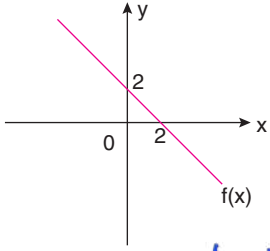
$$f(|x|) = \begin{cases} f(x), & x \geq 0 \\ f(-x), & x < 0 \end{cases}$$

Yani aslında özetle şunu söyleyebiliriz.

$y = f(x)$  ve  $y = f(|x|)$  grafikleri  $y$  ekseninin sağ tarafında aynıdır.

$y = f(|x|)$  in  $y$  ekseninin sol tarafındaki grafiği de  $y = f(x)$  in  $y$  ekseninin sağ tarafındaki parçalarının  $y$  eksenine göre simetrisi alınarak bulunur.

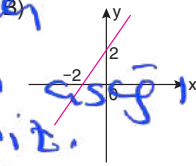
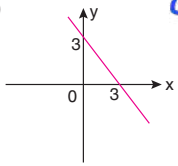
1.



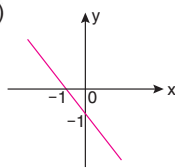
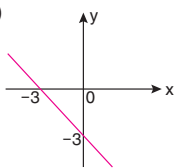
Şekilde  $y = f(x)$  doğrusunun grafiği verilmiştir.

Buna göre,  $y = f(x) - 3$  fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?

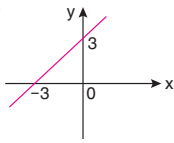
A)



C)

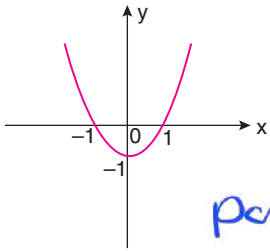


E)



*doğruyu eğim değişmeden 3 birim aşağı çekeriz.*

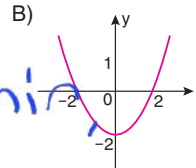
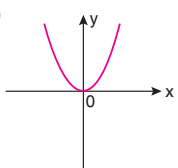
2.



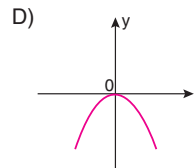
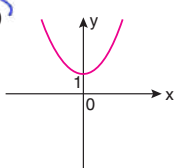
Şekilde  $y = f(x) - 1$  parabolünün grafiği verilmiştir.

Buna göre,  $y = f(x) + 1$  fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?

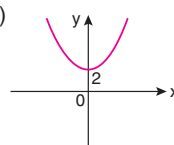
A)



C)

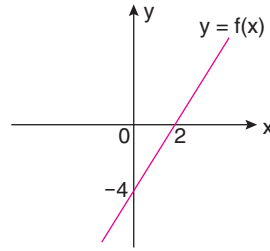


E)



*parabol 1 birim yukarı ötelenir.*

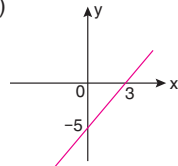
3.



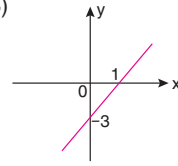
Şekilde  $y = f(x)$  doğrusunun grafiği verilmiştir.

Buna göre,  $y = f(x + 1)$  fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?

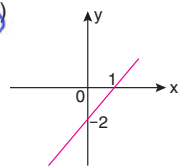
A)



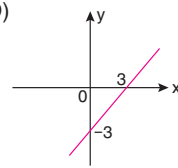
B)



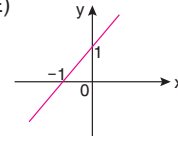
C)



D)

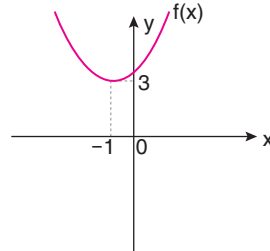


E)



*$x+1=0$   
 $x=-1$   
1 birim sola*

4.

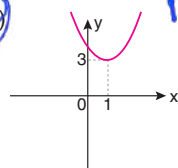


Şekilde  $f(x) = 2(x + 1)^2 + 3$  parabolünün grafiği verilmiştir.

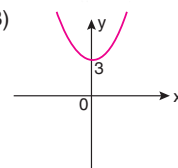
Buna göre,

$y = f(x - 2)$  fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?

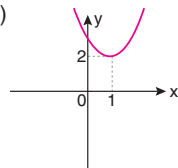
A)



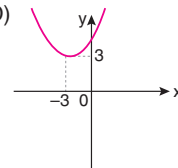
B)



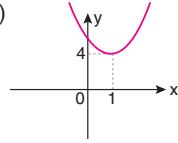
C)



D)



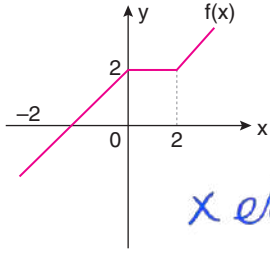
E)



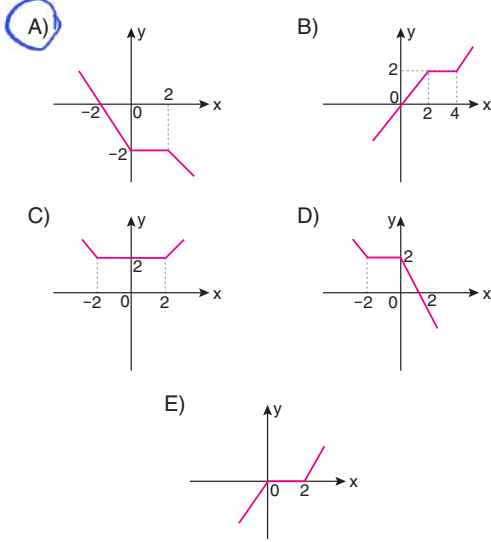
*parabol 2 birim sağa*



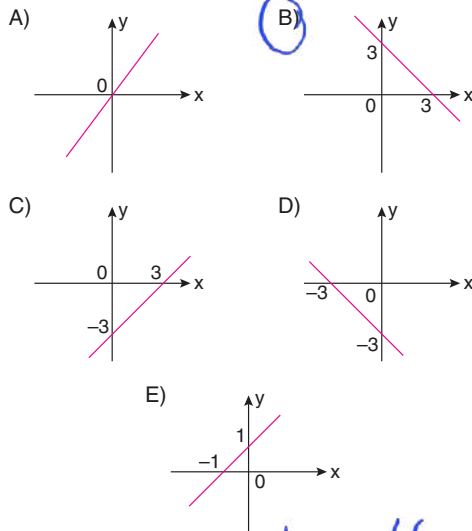
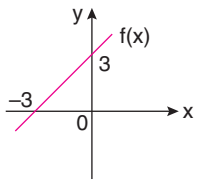
5. Şekilde  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir. Buna göre,  $y = -f(x)$  fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



*x eksenine göre simetri alınır*

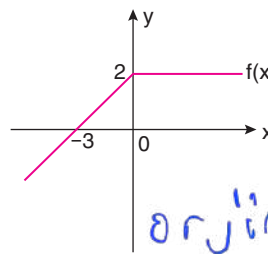


6. Şekilde  $f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir. Buna göre,  $f(-x)$  fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?

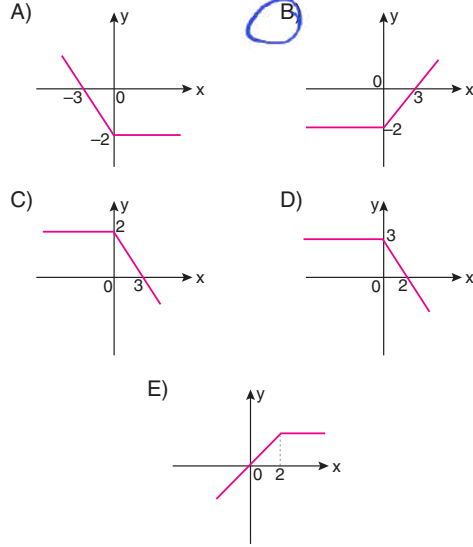


*y eksenine göre simetri alınır*

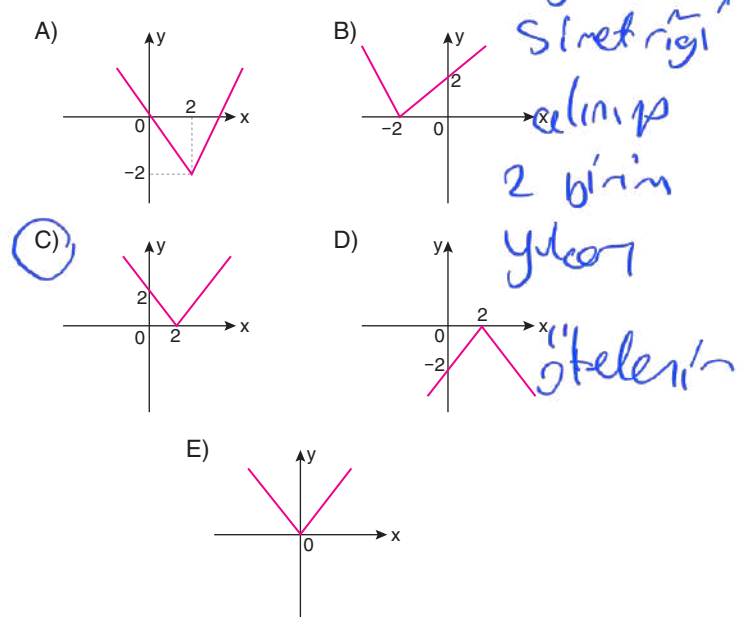
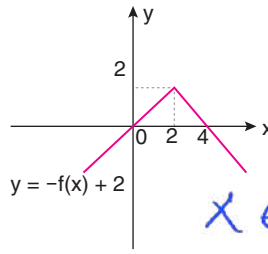
7. Şekilde  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir. Buna göre,  $y = -f(-x)$  fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



*orjine göre simetri alınır*



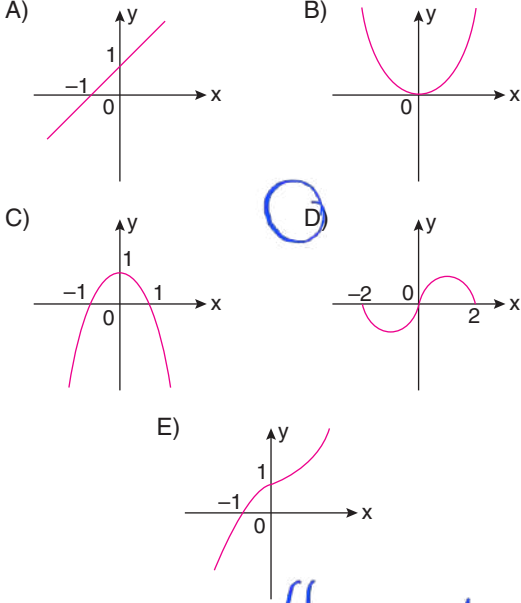
8. Şekilde  $y = -f(x) + 2$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir. Buna göre,  $y = f(x)$  in grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



*x eksenine göre simetrisi alınır 2 birim yukarı*

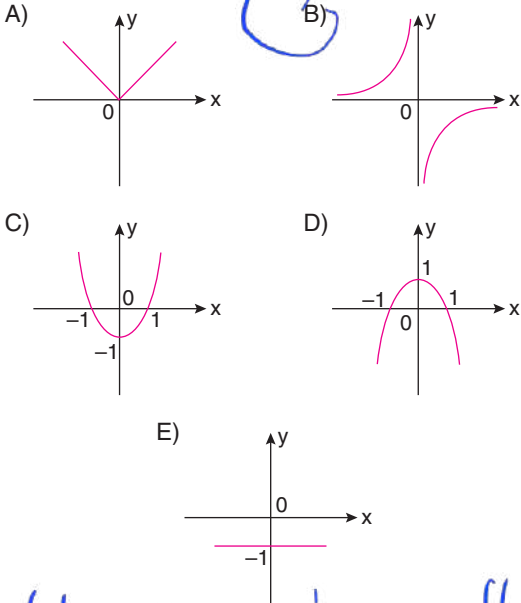


9. Aşağıdakilerden hangisi tek fonksiyon grafiğidir?



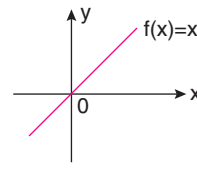
orjine göre simetrik

10. Aşağıdakilerden hangisi çift fonksiyon grafiği değildir?



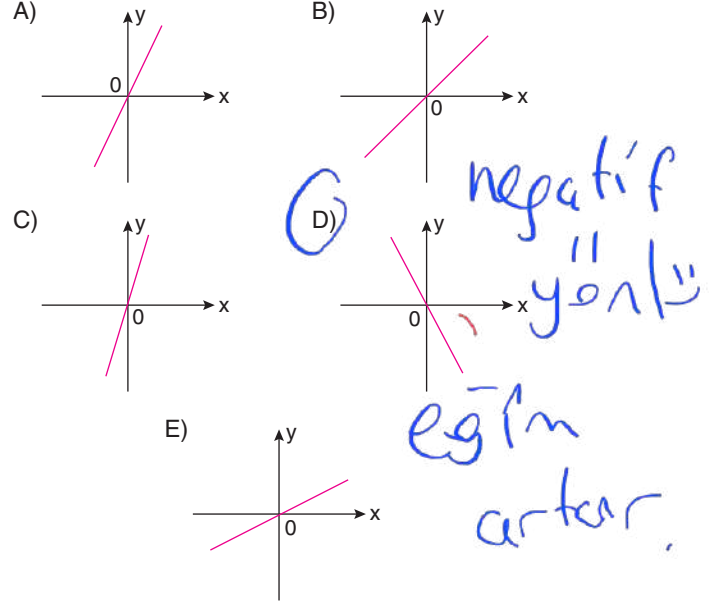
y eksenine göre simetrik olmadı

11.

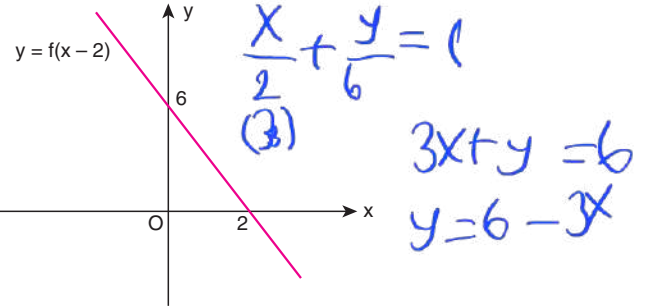


Şekilde  $f(x) = x$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

$k < 0$  olmak üzere,  $y = k \cdot x$  fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



12.



Şekilde  $y = f(x-2)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre,  $f(3) + f^{-1}(3)$  toplamı kaçtır?

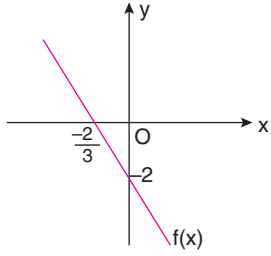
A) 6 B) 4 C) -6 D) -9 E) -10

$f(x-2) = 6 - 3x$   
 $f(3) = 6 - 3 \cdot 5 = -9$   
 $6 - 3x = 3$   
 $-3x = -3$   
 $x = 1$

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

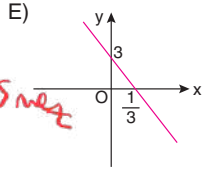
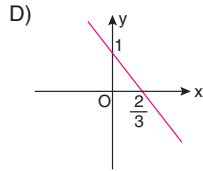
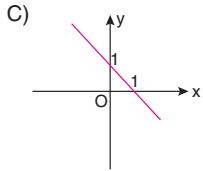
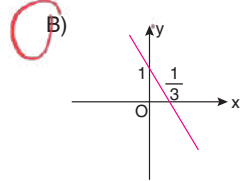
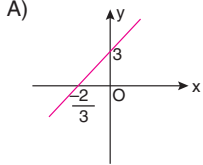
$-9 + (-1) = -10$

1.



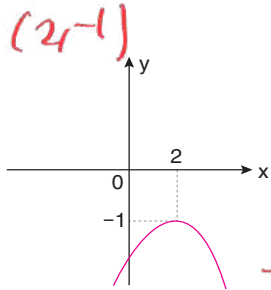
Şekilde  $f(x) = -3x - 2$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre,  $y = f(x) + 3$  fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



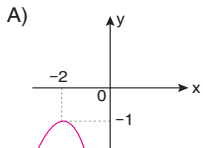
egim değişmez  
egim = -3

2.

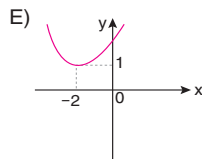
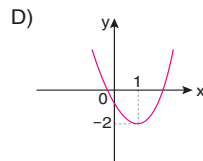
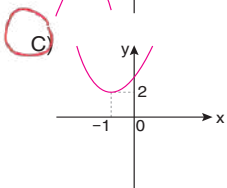
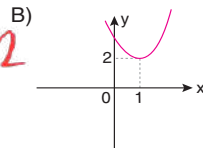


Şekilde  $y = -f(x - 3) + 1$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

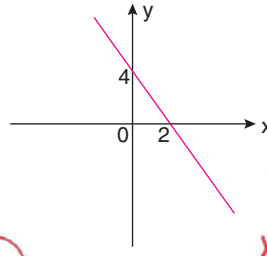
Buna göre,  $f(x)$  fonksiyon grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



X=2 için  
 $-1 = -f(-1) + 1$   
 $f(-1) = 2$

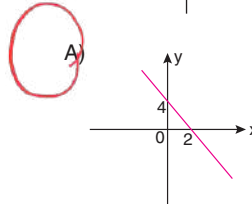


3.

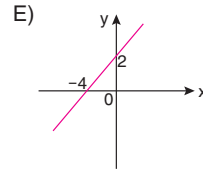
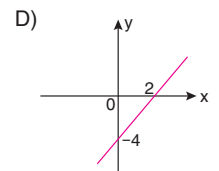
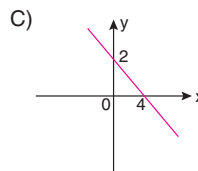
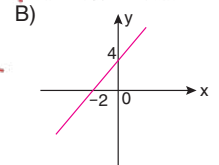


Şekilde  $y = f(x - 1) - 2$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre,  $f(x)$  in grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



X=2 f(1)=2  
X=0 f(-1)=6  
egim = -2

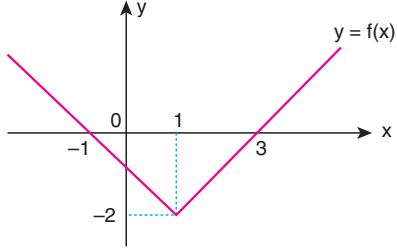
4.  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verildiğinde;

- + I.  $y = -f(-x)$  fonksiyonunun grafiği,  $f(x)$  in grafiğinin orijine göre simetriğidir.
- II.  $y = f(-x) + 1$  fonksiyonunun grafiği,  $f(x)$  in grafiğinin y ekseninde pozitif yönünde 1 birim ötelenmesidir.
- + III.  $y = f^{-1}(x)$  in grafiği,  $f(x)$  in grafiğinin  $y = x$  doğrusuna göre simetriğidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

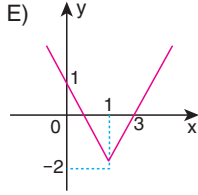
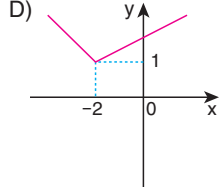
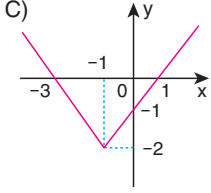
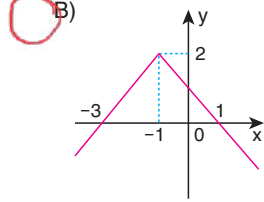
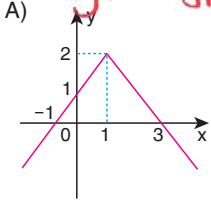
5.



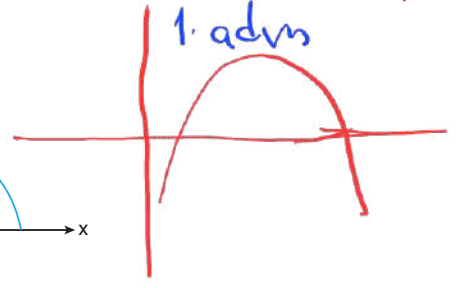
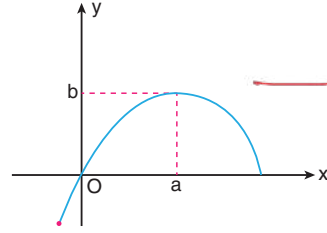
Şekilde  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre,  $y = -f(-x)$  fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?

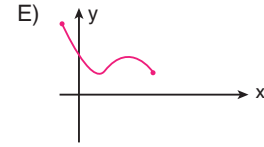
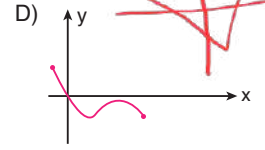
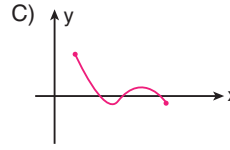
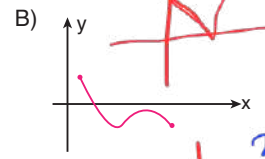
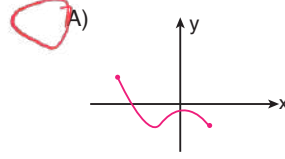
*orijine göre simetrik*

6. Aşağıda, bir  $f$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

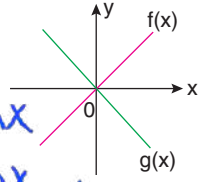
( $a > 2$ ,  $b < 1$ )



Buna göre,  $|f(x+2)| - 1$  fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisi olabilir?



7.



Şekilde  $f(x)$  ve  $g(x)$  fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.

Buna göre,  $f(x) + g(x)$  fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisi olamaz?

$f(x) = mx$   
 $g(x) = nx$

dsor

$mx + nx = (m+n)x$   
orjinden geçmeli

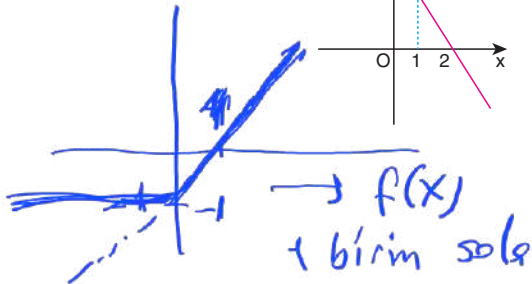
- A)
- B)
- C)
- D)
- E)

8.

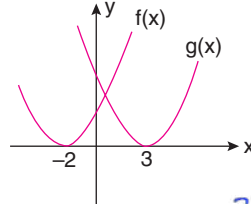
$$f(x) = \begin{cases} x-1, & x \geq 0 \\ -1, & x < 0 \end{cases} \text{ fonksiyonu verilmiştir.}$$

Buna göre,  $y = -f(x-1) + 1$  fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?

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



9.



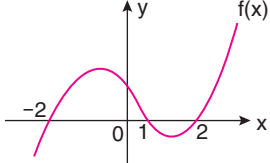
Şekilde  $f(x) = x^2 + bx + c$ ,  $g(x) = x^2 + dx + e$  fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.

Buna göre,  $y = f(x) - g(x)$  fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisi olabilir?

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

$b > 0$   
 $d < 0$   
 $(b-d)x + (c-e)$   
eğim pozitif olmalı  
orjinden geçmek  
 $(c-e) = f$

10.



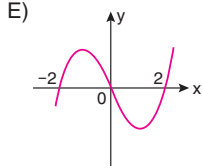
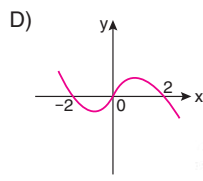
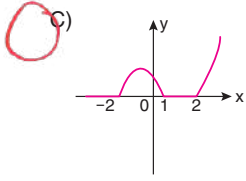
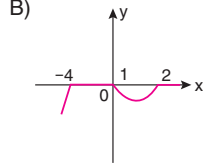
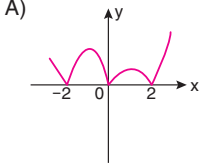
Şekilde  $f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre,

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

fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?

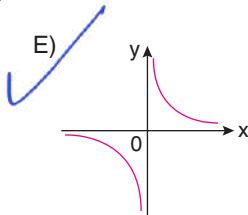
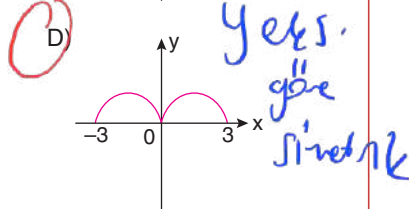
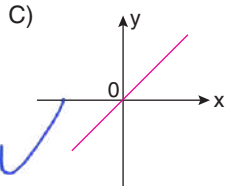
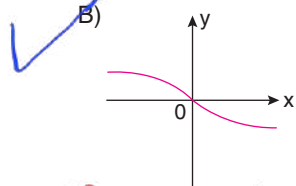
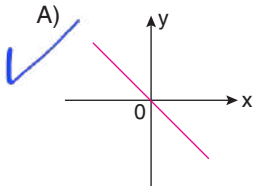
pozitif olan yer



işin graf. değişme 2  
(2, +∞)  
kısmı aynı kalır  
negatif yerler  
sifir olur

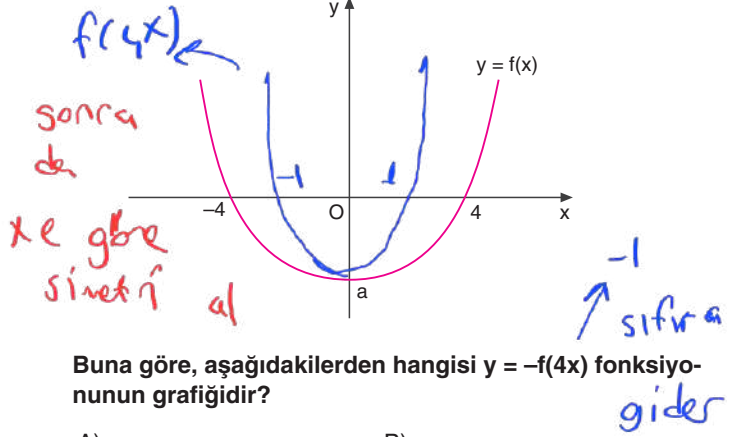
orjine göre simetrik olmalı

11. Aşağıdakilerden hangisi tek fonksiyon grafiği değildir?

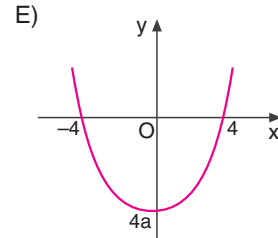
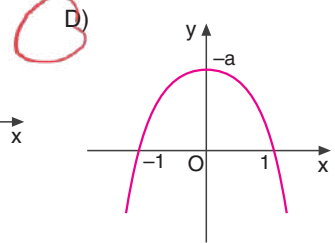
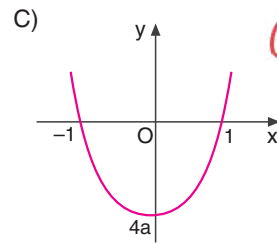
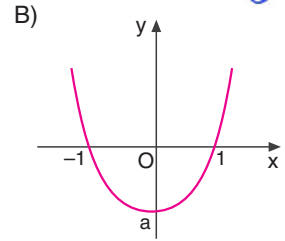
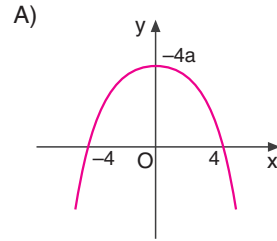


Yeteri göre simetrik

12. Aşağıda  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

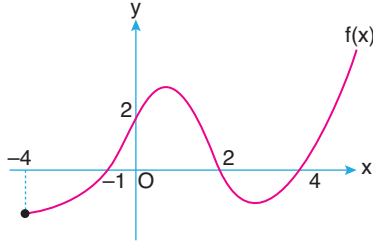


Buna göre, aşağıdakilerden hangisi  $y = -f(4x)$  fonksiyonunun grafiğidir?



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

1.



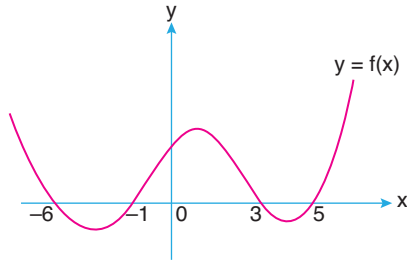
Şekilde  $f: [-4, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre,  $f(x) \leq 0$  eşitsizliğini sağlayan tam sayı değerlerinin toplamı kaçtır?

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

$$-4 + -3 + -2 + -1 + 2 + 3 = -1$$

2.



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

Buna göre,  $f(x) < 0$  eşitsizliğini sağlayan  $x$  tam sayılarının toplamı kaçtır?

- A) -10      B) -9      C) -8      D) 1      E) 2

$$-5 + -4 + -3 + -2 + 4 = -10$$

3.

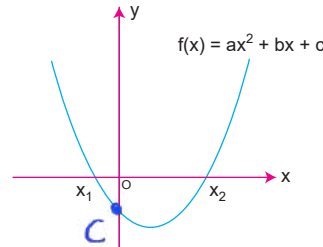
$$f(x) = x^2 - 2x + 8$$

fonksiyonunun  $[-2, 3]$  aralığındaki ortalama değişim hızı kaçtır?

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

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

4.



Şekilde  $f(x) = ax^2 + bx + c$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A)  $a > 0$       B)  $c < 0$       C)  $\Delta > 0$

D)  $b < 0$       E)  $-\frac{b}{2a} < 0$

$x_1$  ve  $x_2$

5.

$$f(x) = x^2 + (2m - 4)x - 7m - 3$$

parabolünün simetri eksenini  $x = 1$  doğrusudur.

Buna göre, parabol  $y$  eksenini hangi noktada keser?

- A) -10      B) -17      C) -18      D) -20      E) -24

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

$$2m - 4 = -2$$

$$m = -1$$

$$-7m - 3 = -10$$

6.

$f(x) = ax^2 - 12x + b$  parabolünün tepe noktası  $y = -6x + 25$  doğrusu üzerindedir.

Buna göre,  $b$  değeri kaçtır?

- A) 27      B) 25      C) 20      D) 18      E) 15

$$f = \frac{12}{2a}$$

$$(f, k) = (x, -6x + 25)$$

parabol denklemini seçer

$$x = \frac{12}{2a} \text{ olur}$$

7.

$x$  ve  $y$  reel sayılar olmak üzere,  $x + y = 4$  ise  $-x^2 + 2y$  toplamının alabileceği en büyük değer kaçtır?

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

$$y = 4 - x$$

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

$$-x^2 + 8 - 2x$$

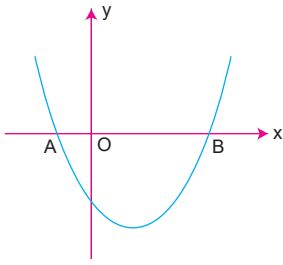
$$-x^2 - 2x + 8$$

$$f = \frac{2}{-2} = -1$$

$$k = 9$$



8.



$f(x) = x^2 - 8x + 2m + 4$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

$|AB| = 12$  birimdir.

Buna göre,  $m$  kaçtır?

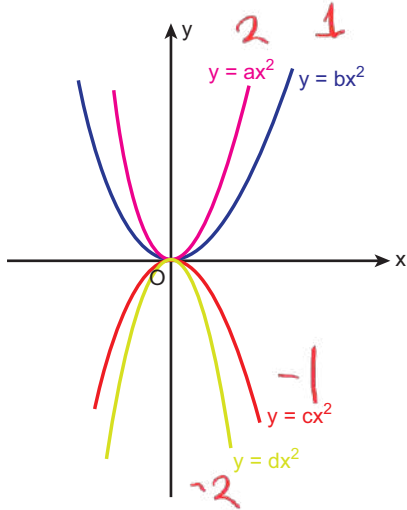
- A) -16 B) -12 C) -8 D) 8 E) 12

$$\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = \frac{\sqrt{64 - 4 \cdot (2m + 4)}}{1} = 12$$

$$64 - 8m - 16 = 144$$

$$m = -12$$

9.



Dik koordinat düzleminde  $y = ax^2$ ,  $y = bx^2$ ,  $y = cx^2$  ve  $y = dx^2$  parabolünün grafikleri verilmiştir.

Buna göre,

$$y = 2x^2 - x - 2$$

I.  $y = ax^2 + cx + d$  parabolü  $x$  eksenini iki noktada keser.

negatif II.  $y = ax^2 + bx + c$  parabolünün tepe noktasının apsisi 2 olabilir.  $y = 2x^2 + x - 1$

pozitif III.  $y = bx^2 + cx + d$  parabolünün tepe noktası koordinat düzleminin 3. bölgesindedir.  $y = x^2 - x - 2$

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

10. Uygun koşullarda tanımlı  $h$  ve  $g$  polinom fonksiyonları için,

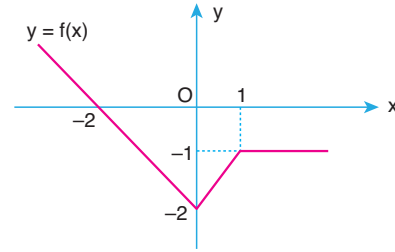
$$2h(x + 3) = 3g(x) - x^2 \text{ ve } h(5) = 4 \text{ verilmiştir.}$$

$g(x)$  fonksiyonunda tek dereceli terim bulunmadığına göre,  $g(-2)$  değeri kaçtır?

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

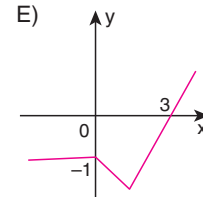
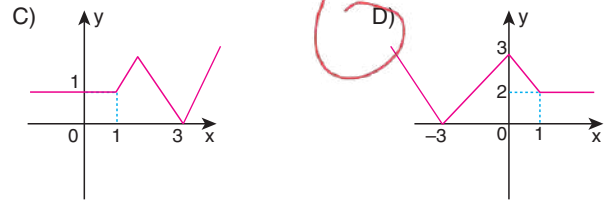
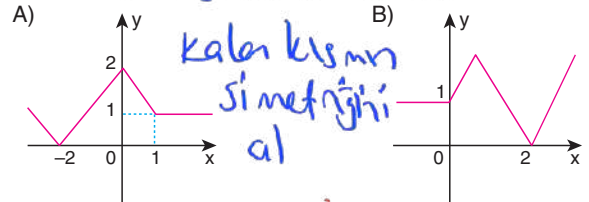
$$2h(x+3) + x^2 = 3g(x)$$

11. Aşağıda  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



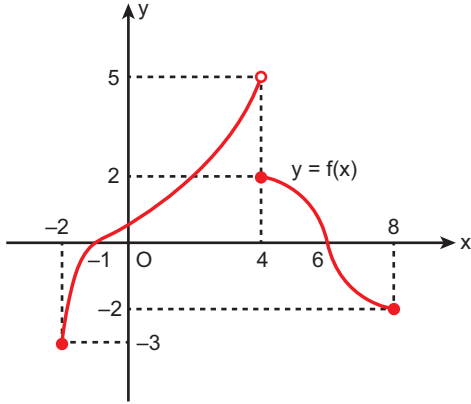
Buna göre,  $y = |f(x) - 1|$  fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?

1 birim aşağı ötele  
Kalan kısmın simetrisini al



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

1.  $f: [-2, 8] \rightarrow [-3, 5]$



Şekilde grafiği verilen  $f$  fonksiyonu için

- I. En büyük değeri vardır.  
 II. En küçük değeri vardır.  
 III.  $(-1, 6)$  aralığında pozitif değerlidir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

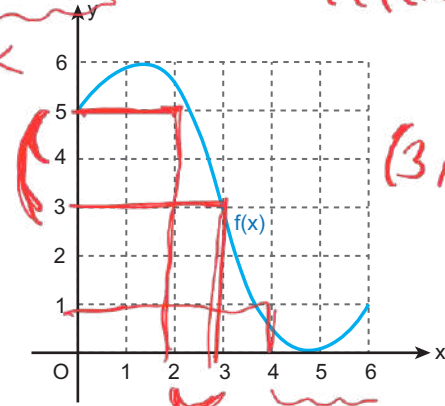
- A) Yalnız III      B) I ve II      C) I ve III

- D) II ve III      E) I, II ve III

2.

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

$$f(f(x)) = 1$$

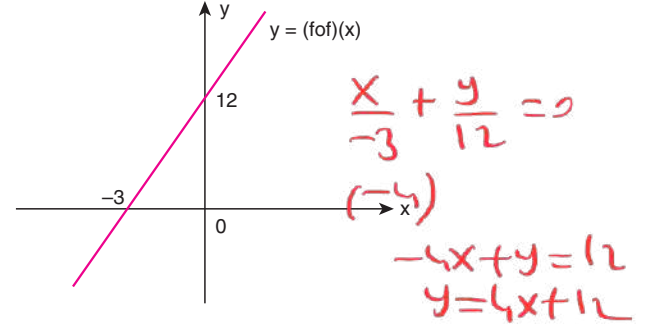


$f: [1, 6] \rightarrow [1, 6]$  şeklinde tanımlanan  $f$  fonksiyonu için,  $(f \circ f \circ f)(x)$  bileşke fonksiyonunun en büyük değerini aldığı  $x = a$  değeri aşağıdaki aralıklardan hangisinde bulunur?

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

- D) (4, 5)      E) (5, 6)

3.



Şekilde  $y = (f \circ f)(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre,  $f(2)$  aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) -16      B) -8      C) 6      D) 10      E) 12

$$f(f(x)) = 4x + 12$$

$$a(ax + b) + b = 4x + 12$$

$$a^2x + ab + b = 4x + 12$$

$$a = 2 \text{ için } 3b = 12 \Rightarrow b = 4$$

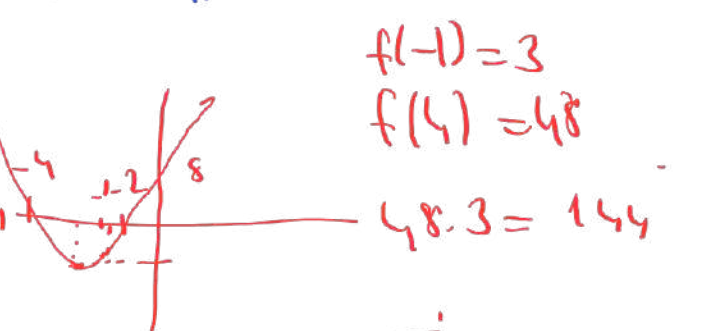
$$3 \text{ için } a = -2 \quad -b = 12 \Rightarrow b = -12$$

4.  $f: [-1, 4] \rightarrow \mathbb{R}$  olmak üzere,

$$f(x) = x^2 + 6x + 8$$

fonksiyonunun en büyük ve en küçük değerlerinin çarpımı kaçtır?

- A) 136      B) 144      C) 156      D) 180      E) 196



5.

$$f(x) = x^2 + 8x + 6m - 2$$

parabolünün tepe noktası  $x$  ekseninde yerindedir.

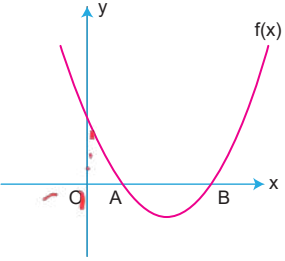
Buna göre,  $f(m)$  kaçtır?

- A) 25      B) 32      C) 36      D) 49      E) 64

$$r = \frac{-8}{2} = -4$$

$$k = 0$$

$$16 - 32 - 6m - 2 = 0$$

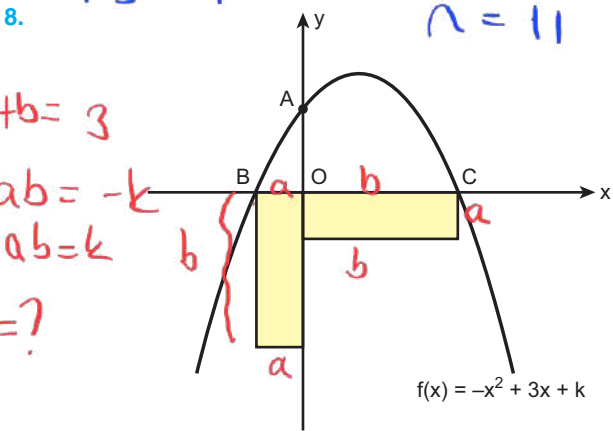
6.   $f(x) = x^2 - 12x + m + 4$  parabolünün grafiği x eksenini A ve B noktalarının da kesiyor.  $|AB| = 8$  br olduğuna göre, m kaçtır?
- A) 12    B) 16    C) 18    D) 20    E) 24

$\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = 8$   $\sqrt{144 - 4 \cdot 1 \cdot (m+4)} = 8$   
 1 kenar 65 okmal

7. A(-1, 35) ve B(7, 35) noktalarından geçen f(x) parabolü için,  $f(5 - 2n) = f(3n - 10)$  olduğuna göre, n'nin alabileceği farklı değerler toplamı kaçtır?
- A) 15    B) 14    C) 13    D) 12    E) 11

$5 - 2n = 3n - 10$   
 $15 = 5n$   
 $n = 3$   
 $11 + 3 = 14$

$\frac{-1 + 7 - 3}{2} = 3$   
 $\frac{5 - 2n + 3n - 10}{2} = 3$   
 $n - 5 = 6$   
 $n = 11$



Grafikte  $f(x) = -x^2 + 3x + k$  parabolü ve ikişer kenarı eksenler üzerinde olan özdeş iki dikdörtgen verilmiştir.

A, B, C noktaları eksenler üzerindedir.

Taralı bölgenin çevresi 15 birim olduğuna göre, A noktasının ordinatı kaçtır?

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



Hobi bahçesi yapmak isteyen Doruk amca, bahçenin duvara denk gelen kısmına tel çit kullanmamış kalan üç kenarı bir sıra tel çit ile çevirerek dikdörtgen tabana sahip bir bahçe yapmıştır.  $x \times y \times x$

Bu işlem için toplam 96 metre tel çit kullandığına göre, bahçenin alanı en çok kaç metrekaredir?

- A) 1200    B) 1152    C) 1024    D) 942    E) 864

$2x + y = 96$   
 $y = 96 - 2x$   
 $x \cdot y \text{ max} = ?$   
 $x(96 - 2x)$   
 $-2x^2 + 96x$

10. Gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı f ve g fonksiyonları için; f fonksiyonu tek, g fonksiyonu çift fonksiyondur.

$(f + g)(-2) = 5$

$(3f - 2g)(2) = -6$

olduğuna göre, f(2) değeri kaçtır?

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

$-f(2) + g(-2) = 5$   
 $3f(2) - 2g(-2) = -6$   
 $-3f(2) + 3g(-2) = 15$   
 $3f(2) - 2g(-2) = -6$   
 $g(-2) = 9$   
 $f(2) = 4$

11. Tanımlı oldukları aralıklarda aşağıdaki fonksiyonlar için;

- I.  $f(x) = \sin x \cdot \cos x$ , tek fonksiyondur.  
 II.  $g(x) = \tan x \cdot \cot x$ , çift fonksiyondur.  
 III.  $h(x) = x^2 \cdot \cos x$ , çift fonksiyondur.

Yukarıdaki yargılardan hangileri doğrudur?

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

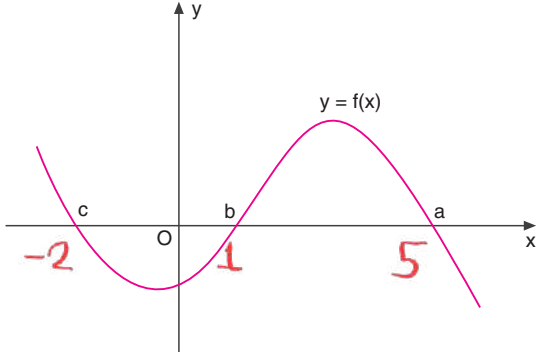
- D) I ve II    E) I, II ve III

$f(-x) = -\sin x \cdot \cos x$   
 $g(x) = -\tan x \cdot -\cot x$

1. D	2. B	3. A	4. B	5. D	6. B
7. B	8. B	9. B	10. E	11. E	

$h(-x) = x^2 \cos x$  olduğu için

1. Aşağıda  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



$f(x) = 0$  denkleminin reel sayılardaki çözüm kümesi  $\{-2, 1, 5\}$  tir.

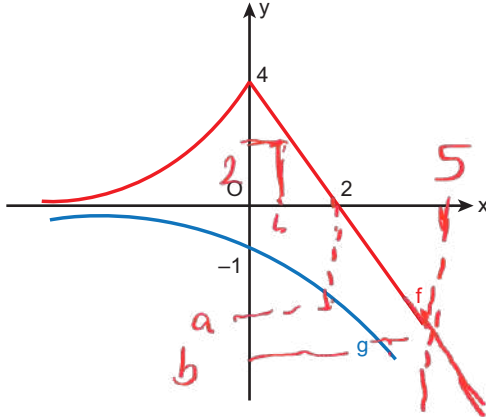
Buna göre,  $a - c - b$  ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 4      B) 5      C) 6      D) 7

$5 + 2 - 1 = 6$

2.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$

$g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$



Koordinat düzleminde grafikleri verilen  $f$  ve  $g$  fonksiyonları için

- I.  $g(x)$  azalan fonksiyondur.
- II.  $(f \circ g)(x)$  azalan fonksiyondur.
- III.  $(g \circ f)(x)$  artan fonksiyondur.

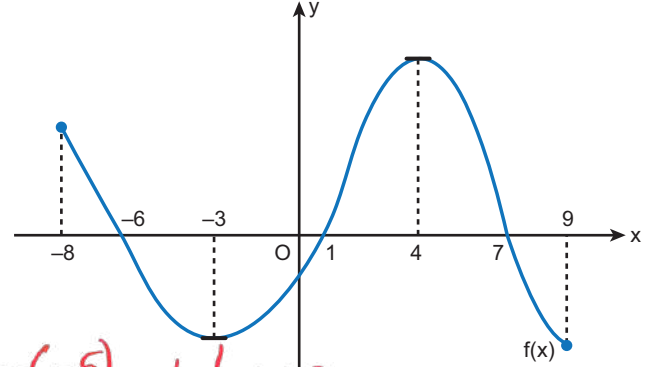
İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

- D) I ve III      E) I, II ve III

$x=1$  için  $g(f(1)) = g(2) = a$   
 $x=5$  için  $g(f(5)) = g(b)$

3.  $f: [-8, 9] \rightarrow \mathbb{R}$



$1 - (-5) = \text{bulunur}$

Grafiği verilen  $f$  fonksiyonunun negatif değeri ve artan olduğu en geniş aralık  $A$  kümesini; pozitif değeri ve azalan olduğu en geniş aralık  $B$  kümesini göstermek üzere  $B$  kümesindeki tam sayıların toplamı,  $A$  kümesindeki tam sayıların toplamından kaç fazladır?

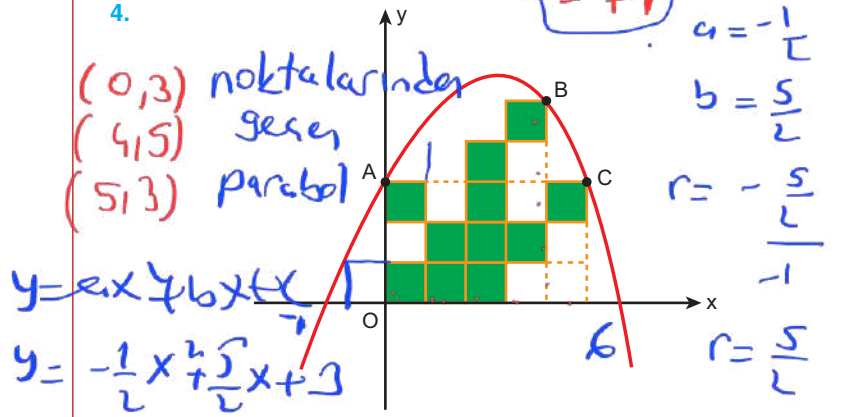
- A) 13      B) 11      C) 9      D) 8      E) 6

$A = [-3, 1] = -3 + -2 + -1 + 0 + 1 = -5$

$B = [-8, -6] \cup [4, 7]$

$(-8) + (-7) + (-6) + (-5) + (-4) + (-3) + (-2) + (-1) + 0 + 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 = +1$

4.



$(0, 3)$  noktalarında geçen parabol

$y = ax^2 + bx + c$   
 $y = -\frac{1}{2}x^2 + 5x + 3$

$a = -\frac{1}{2}$   
 $b = \frac{5}{2}$   
 $c = -\frac{3}{2}$   
 $r = \frac{5}{2}$

Şekilde birim kareler ile oluşturulmuş bir yapı ve bu yapıya  $y$  eksenini üzerinde olan  $A$  noktası ile  $B$  ve  $C$  noktalarında temas eden  $y = f(x)$  parabolü verilmiştir.

Buna göre, bu parabol ile  $x$  eksenini arasında koordinat düzleminin pozitif ordinatlı bölümünde olacak şekilde, tam olarak birim karelerden en çok kaç tane yerleştirilebilir?

- A) 19      B) 20      C) 21      D) 22      E) 23

$-x^2 + 5x + 6 = 0$   
 $x^2 - 5x - 6 = 0$   
 $-6$   
 $+1$



5. Çameli Şelale Restoran işletmecisi Ergün Bey, alabalığın porsiyonunu 25 TL'den satarak günlük 90 porsiyon satış yapmaktadır.

Maliyet artışından dolayı porsiyon başına yaptığı her 2 TL'lik artış için 4 porsiyon eksik satmaktadır.

Buna göre Ergün Bey, günlük gelirinin en fazla olması için bir porsiyonu kaç TL'ye satmalıdır?

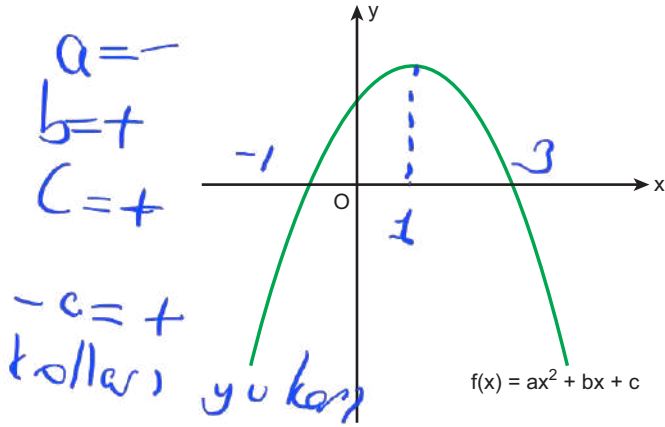
- A) 27 B) 30 C) 32 **D) 35** E) 37

$$(25 + 2x) \cdot (90 - 4x)$$

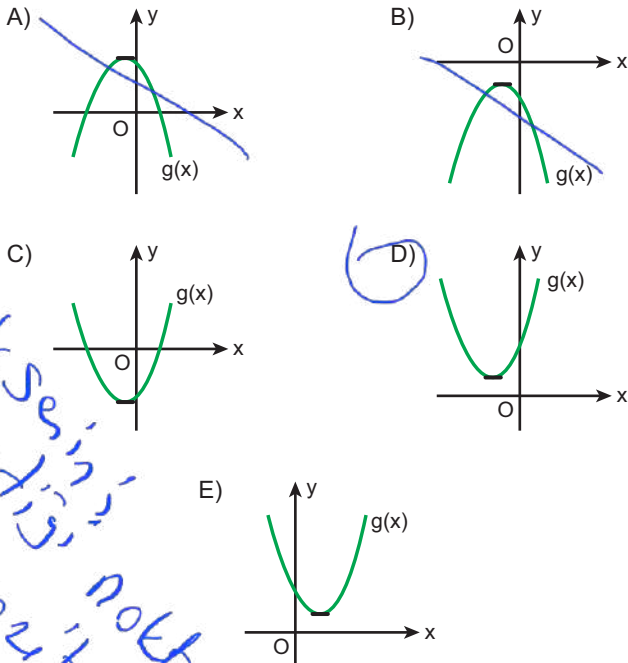
$$-8x^2 + 80x + 2250$$

$$r = 5 \quad 25 + 10 = 35$$

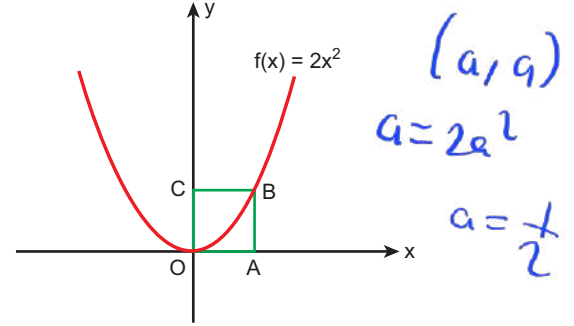
6.  $f(x) = ax^2 + bx + c$  parabolünün grafiği verilmiştir.



Buna göre,  $g(x) = bx^2 + cx - a$  parabolünün grafiği aşağıdakilerden hangisi olabilir?



- 7.



Koordinat düzleminde  $f(x) = 2x^2$  parabolü ve bir köşesi orijinde, diğer köşesi  $f(x)$  parabolü üzerinde olan OABC karesi verilmiştir.

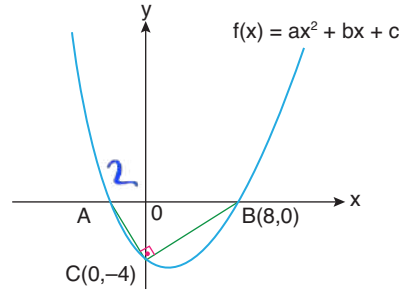
Buna göre, OABC karesinin çevresi kaç birimdir?

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

$$\frac{1}{2} \cdot 4 = 2$$

8 köşeden  
 $8k = 16$   
 $k = 2$   
 $1A0K = 2$

- 8.



ABC bir dik üçgen olmak üzere,  $f(x) = ax^2 + bx + c$  parabolü B(8, 0) ve C(0, -4) noktalarından geçmektedir.

Buna göre, parabolün tepe noktasının ordinatı kaçtır?

- A)  $-\frac{11}{2}$  B) -6 **C)  $-\frac{25}{4}$**  D) -8 E)  $-\frac{17}{2}$

$$y = a(x+2)(x-8) = \frac{1}{5}(x+2)(x-8)$$

$$(0, -4)$$

$$k = -\frac{25}{5}$$

9. a ve c birer gerçekte sayı olmak üzere,

$$f(x) = ax^2 + c$$

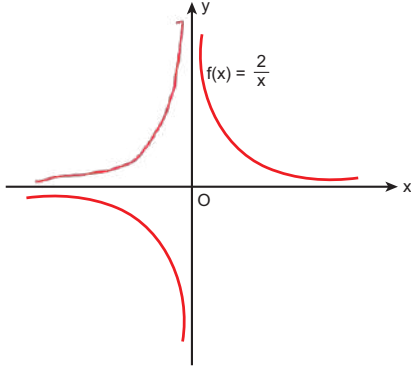
fonksiyonun grafiği için;

- +** I. Grafik y eksenine göre simetriktir.  
**-** II. Parabol x eksenini kesmez.  
**+** III.  $f(x) = ax^2$  parabolünün tepe noktası lcl birim y eksenini yönünde ötelenmiştir.

yukarıdakilerden hangileri daima doğrudur?

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

10.


 $f: \mathbb{R} - \{0\} \rightarrow \mathbb{R}$ 

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

fonksiyonunun  
grafığı verilmiştir.

Buna göre,

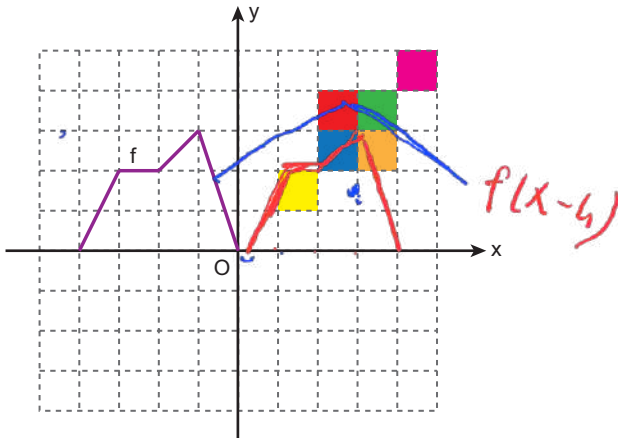
- I.  $f(x) = |x + 1|$  denkleminin çözüm kümesi iki elemanlıdır. *Sıfır yppn değeryk*
- II.  $f(x) = -x^2 + 4x - 4$  denkleminin çözüm kümesi bir elemanlıdır. *-(x^2 - 4x + 4) = -(x-2)^2 = 0*
- III.  $f(x) + x = 0$  eşitliğini sağlayan x değeri yoktur. *x = 2*

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

$$\frac{2}{x} = -x \quad -x^2 = 2 \quad \text{s.k.} = \emptyset$$

11.



Birim karelere ayrılmış dik koordinat düzleminde  $f(x)$  fonksiyonunun grafığı verilmiştir.

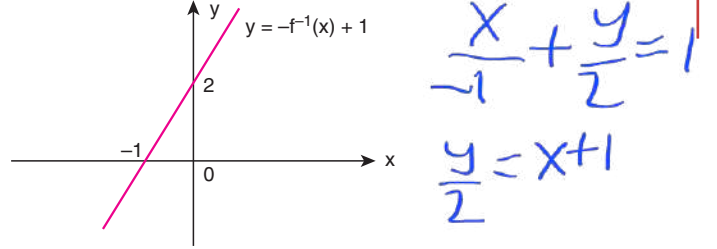
Buna göre,

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

fonksiyonunun grafığı boyalı hücrelerden kaç tanesinin içinden geçer?

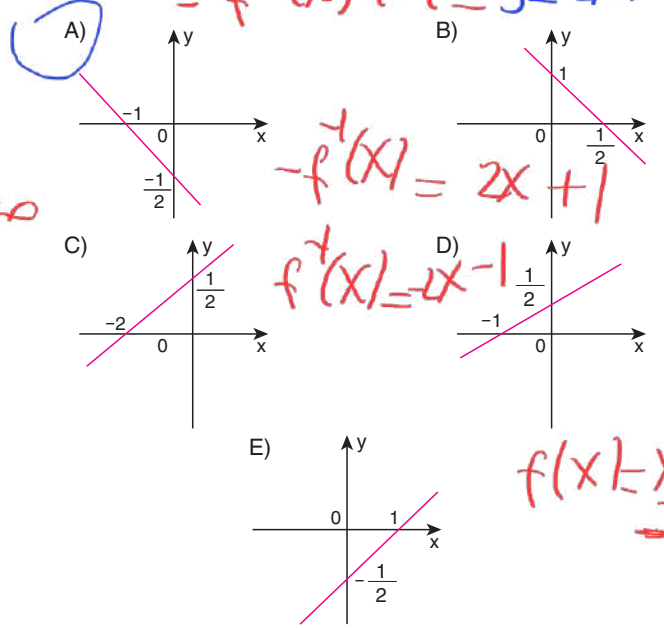
- A) 1      B) 2      C) 3      D) 4      E) 5

12.



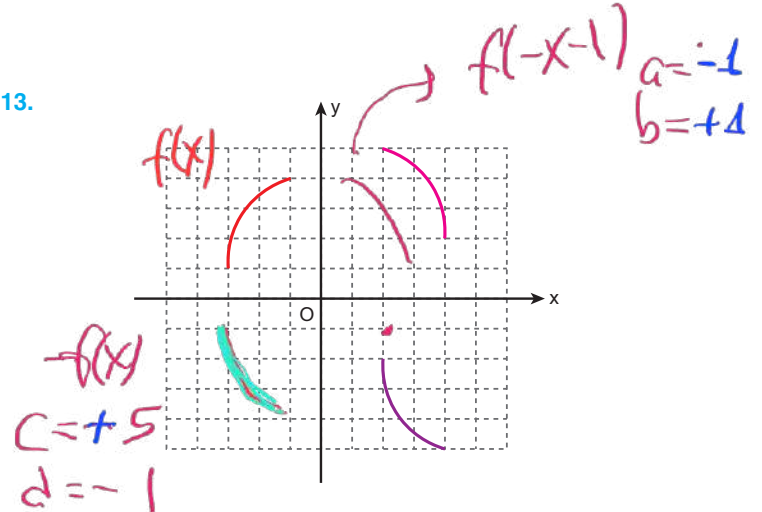
Şekilde  $y = -f^{-1}(x) + 1$  fonksiyonunun grafığı verilmiştir.

Buna göre,  $f(x)$  fonksiyonunun grafığı aşağıdakilerden hangisidir?



ACIL MATEMATİK

13.



Birim karelere ayrılmış koordinat düzleminde  $f(x)$ ,  $f(-x + a) + b$ ,  $-f(x + c) + d$  fonksiyonlarının grafikleri fonksiyon adı verilmeden çizilmiştir.

Buna göre,  $a \cdot c - b \cdot d$  ifadesinin değeri kaçtır?

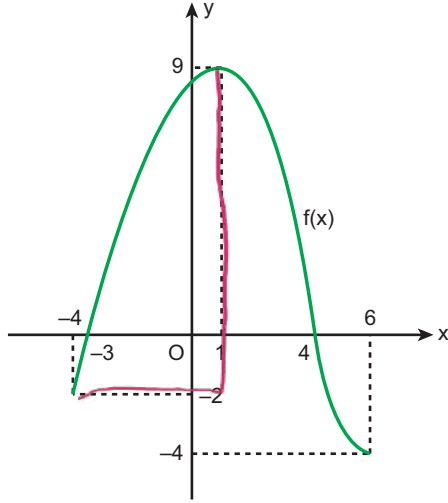
- A) -6      B) -4      C) -3      D) -2      E) 2

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

$$-5 + 1 = -4$$



1.



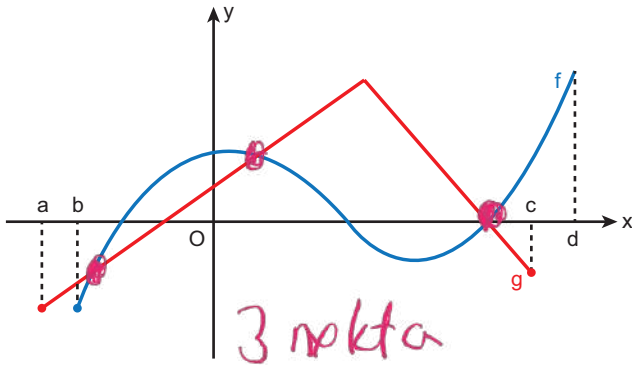
$f : [-4, 6] \rightarrow [-4, 9]$  grafiği verilen  $f$  fonksiyonu için,  $-4 \leq a < b \leq 6$  olmak üzere,

- I.  $[a, b]$  aralığındaki ortalama değişim hızı en az  $-3$  olur.  
 II.  $[a, b]$  aralığındaki ortalama değişim hızı 0 olabilir.  
 III.  $[a, b]$  aralığındaki ortalama değişim hızı en çok  $\frac{9}{4}$  olur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

2.  $f : [b, d] \rightarrow \mathbb{R}$   
 $g : [a, c] \rightarrow \mathbb{R}$



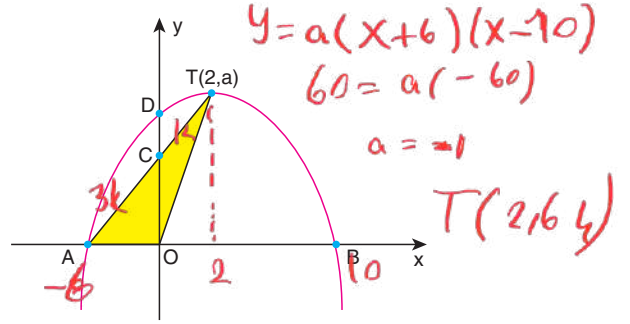
Koordinat düzleminde grafikleri verilen  $f$  ve  $g$  fonksiyonları için

$$\frac{1}{f(x)} - \frac{1}{g(x)} = 0$$

denkleminin çözüm kümesi kaç elemanlıdır?

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

3.



$y = f(x)$  parabolünün tepe noktası  $T(2, a)$   
 $4|TC| = |AT|$  ve  $D(0, 60)$  dir.

Buna göre,  $A(\widehat{AOT})$  kaç birimkaredir?

- A) 180      B) 182      C) 188      D) 192      E) 196

$$Alan = \frac{6 \cdot 64}{2} = 192$$

4.

$$f(x) = x^2 - x + 9$$

parabolünün orijinden geçen teğetlerinden birinin denklemi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

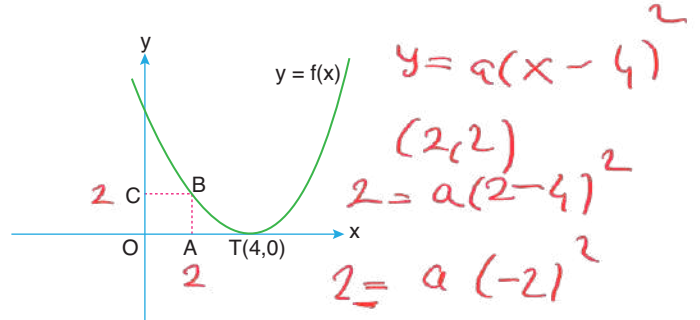
- A)  $y = 7x$       B)  $y = -5x$       C)  $y = -7x$       D)  $y = -2x$       E)  $y = 2x$

$$x^2 - x + 9 = -7x$$

$$x^2 + 6x + 9 = 0$$

$$\Delta = 0 \text{ dir.}$$

5.



Şekildeki  $y = f(x)$  parabolünün tepe noktası  $T(4, 0)$  ve  $OABC$  karesinin alanı 4 birimkaredir.

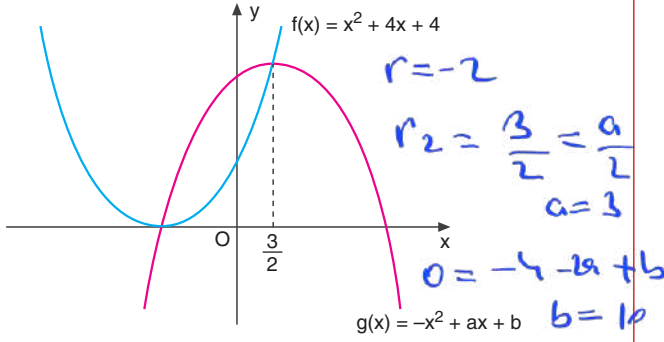
Buna göre,  $f(0)$  kaçtır?

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

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

$$f(0) = 8$$

6.

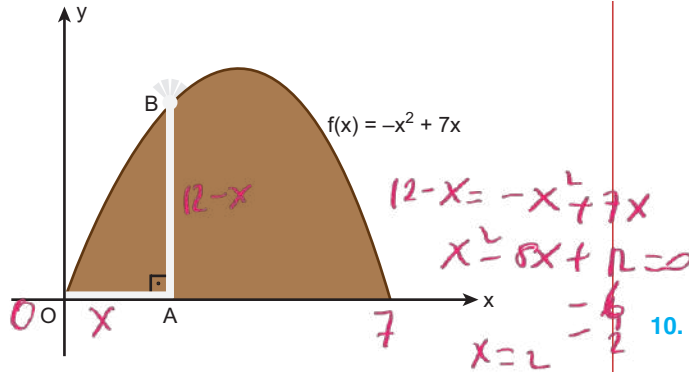


Yukarıda grafiği verilen  $f(x)$  ve  $g(x)$  parabolleri birbirlerini tepe noktalarında kesmektedir.

Buna göre,  $a + b$  toplamı kaçtır?

- A) -13 B) -7 C) 7 D) 13 E) 20

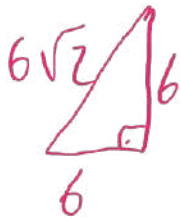
7.



Her birimin 1 km'ye denk geldiği koordinat düzleminde  $f(x) = -x^2 + 7x$  parabolünün bir kısmı ile modellenmiş bir dağın O noktasında bulunan sığınaktan 12 km boru döşenerek şekildeki gibi;  $[OA] \perp [AB]$  olacak şekilde havalandırma sistemi kurulmuştur.

Buna göre,  $|OB|$  uzaklığı en az kaç kilometredir?

- A)  $\sqrt{104}$  B) 10 C)  $3\sqrt{10}$  D)  $\sqrt{80}$  E)  $6\sqrt{2}$



8. Bir firma internet üzerinden bir ürünü 10 \$ fiyat ile alıp 90 \$ fiyat ile satmaktadır.

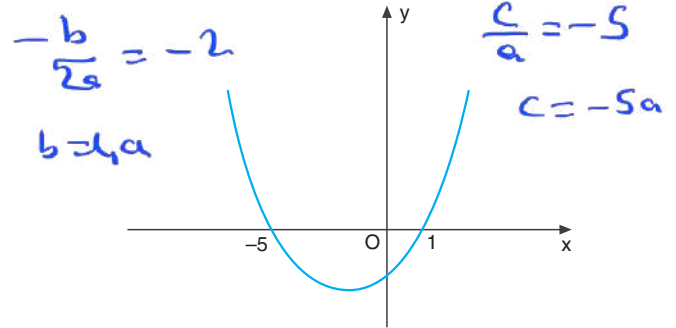
Harika Cuma indirimlerinde bir kampanya yaparak 80 sipariş üzerinde aldığı her bir sipariş için sipariş veren tüm müşterilerinde 0,5 \$ indirim yapacağını duyurmuştur.

Firmanın alacağı sipariş 150 ile sınırlı olup aldığı sipariş kadar ürünü internet üzerinden satın alıp müşterilerine ulaştıracaktır.

Buna göre, kârın en fazla olması için kaç sipariş almalıdır?

- A) 100 B) 108 C) 112 D) 120 E) 132

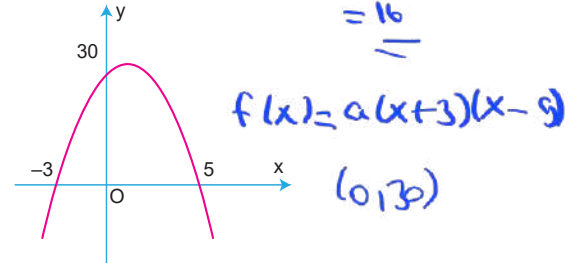
9. Aşağıda  $f(x) = ax^2 + bx + c$  parabolünün grafiği verilmiştir.



Buna göre,  $\frac{3b - 4c}{2a}$  oranı kaçtır?

- A) 18 B) 16 C) 12 D) 10 E) 8

$$\frac{12a + 20a}{2a} = \frac{32a}{2a} = 16$$



Yukarıda grafiği verilen  $y = f(x)$  parabolünün denklemini aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $f(x) = -2x^2 + 2x + 30$   
 B)  $f(x) = -2x^2 + 4x + 30$   
 C)  $f(x) = -2x^2 - 4x + 30$   
 D)  $f(x) = -2x^2 + 2x - 30$   
 E)  $f(x) = -x^2 + 2x + 30$

$$y = -2(x^2 - 2x - 15)$$

11. Gerçek sayılarda tanımlı

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

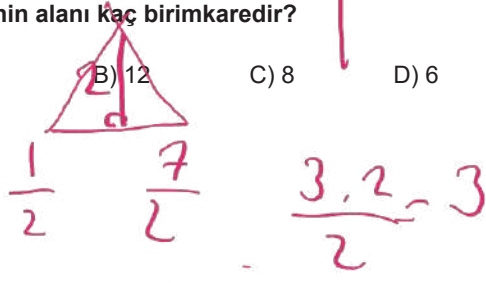
parabolünün eksenleri kestiği noktaları köşe kabul eden üçgenin alanı 12 birimkaredir.

Buna göre,

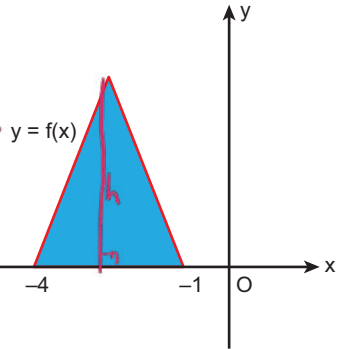
$$-\frac{1}{2}f(2x + 1)$$

parabolünün eksenleri kestiği noktaları köşe kabul eden üçgenin alanı kaç birimkaredir?

- A) 24      B) 12      C) 8      D) 6      E) 3



12.  $f: [-4, -1] \rightarrow \mathbb{R}$



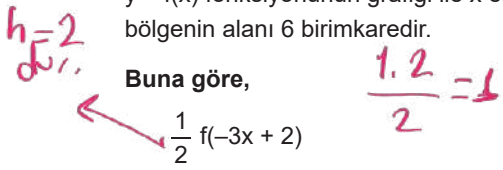
Dik koordinat düzleminde  $f$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği ile  $x$  ekseninde kalan bölgenin alanı 6 birimkaredir.

Buna göre,

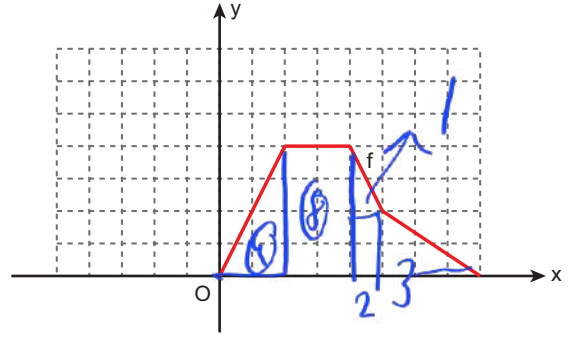
$$\frac{1}{2}f(-3x + 2)$$

fonksiyonunun grafiği ile  $x$  ekseninde kalan bölgenin alanı kaç birimkaredir?

- A) 1      B) 3      C) 6      D) 9      E) 12



13.



Birim karelere ayrılmış dik koordinat düzleminde  $f: [0, 8] \rightarrow [0, 4]$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre,  $2f(2x)$  fonksiyonunun grafiği ile  $x$  ekseninde kalan bölgenin alanı kaç birimkaredir?

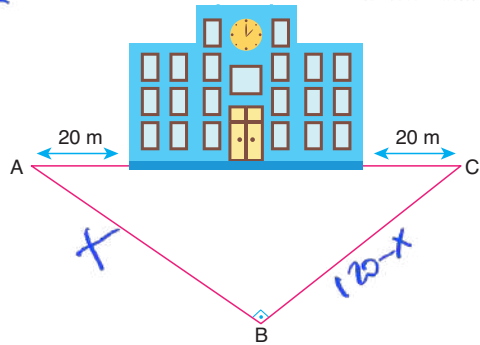
- A) 18      B) 20      C) 22      D) 24      E) 26

$$4 + 1 + 2 + 3 + 8$$

$$\text{Alan} = \frac{x(120-x)}{2} = \text{max / olması gerekir}$$

$$\frac{-x + 120}{2} \Rightarrow r = 60 \quad k = 1800$$

14.



Bir okulun bahçesi dik üçgen şeklindedir.

Bu bahçenin etrafına tel çekildiğinde 160 m tel kullanıldığına göre, bahçenin alanı en çok kaç  $m^2$  dir?

- A) 1200      B) 1400      C) 1600      D) 1800      E) 2000

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

1.  $f(x) = ax + b$  *çift dereceli terim*  
fonksiyonu tek fonksiyon olduğuna göre,  $f(b)$  değeri aşağıdakilerden hangisidir? *olmalı*
- A) -1 B) 0 C) 1 D) a E) b

$$b=0$$

$$f(x) = ax$$

$$f(0) = 0$$

2.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$

$$f(x) = ax + b$$

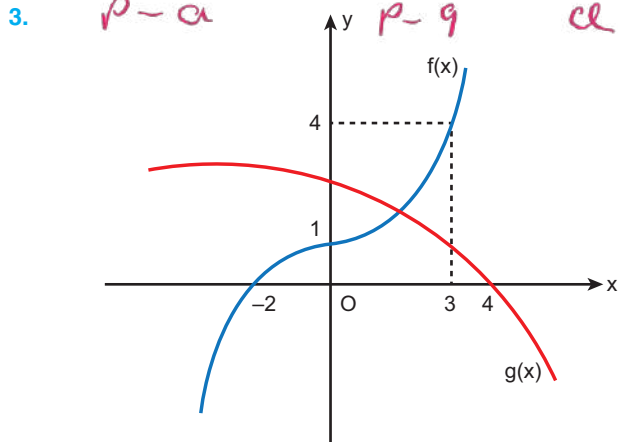
$a \neq 0$  şeklinde tanımlanan  $f$  fonksiyonu için  $f^{-1}$  ifadesi  $f$  fonksiyonunun tersini göstermek üzere,  $f^{-1}(x)$  fonksiyonunun  $[p, q]$  aralığındaki ortalama değişim hızı aşağıdakilerden hangisi ile ifade edilir?

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

$$f^{-1}(x) = \frac{x - b}{a}$$

$$\frac{f(p) - f(q)}{p - q}$$

$$\frac{p - b}{a} - \frac{q - b}{a} = \frac{p - q}{a} = \frac{1}{a}$$



Gerçek sayılarda tanımlı  $f$  ve  $g$  fonksiyonları için  $(g \circ f)(a) < 0$  şartını sağlayan en küçük  $a$  tam sayısı kaçtır?

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

$$g(f(a)) < 0$$

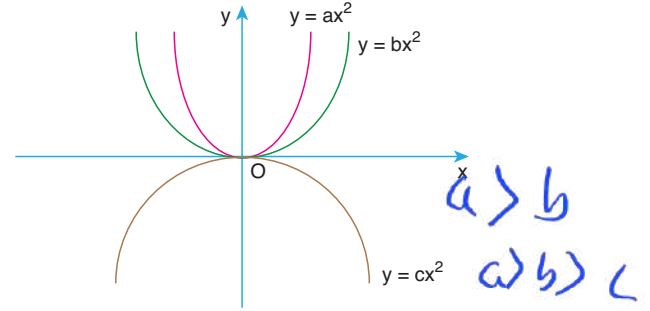
$$g(k) < 0$$

$$f(a) = k$$

$$k > 3$$

$$a > 3 \text{ olmalı}$$

- 4.



Yukarıda  $y = ax^2$ ,  $y = bx^2$  ve  $y = cx^2$  parabollerinin grafiği verilmiştir.

Buna göre;

- I.  $a > b > c$   
II.  $a^3 \cdot b^2 \cdot c^5 < 0$   
III.  $|a - c| - |c - b| = b - a$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

ACIL MATEMATİK

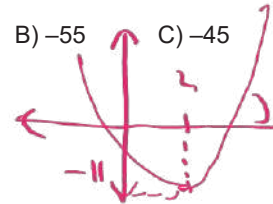
5.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$

$$f(x) = x^2 - 4x - 7$$

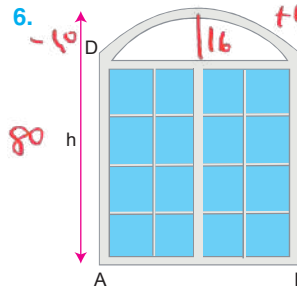
parabolü veriliyor.

Buna göre,  $f$  fonksiyonunun görüntü kümesindeki negatif tam sayıların toplamı kaçtır?

- A) -66 B) -55 C) -45 D) -36 E) -30



- 6.



Şekildeki pencerenin kimeri, yatay eksenini pencerenin üst kenarının denklemi,

$$y = f(x) = -\frac{1}{100}(x^2 - 1600)$$

olan parabol ile modellenmiştir.

$|ABI| = |BCI|$

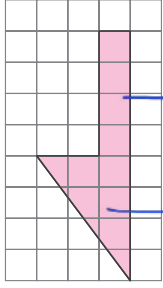
$$x=0 \text{ için } k=16$$

Buna göre, kemerli kare şeklindeki pencerenin yüksekliği  $h$  kaç birimdir?

(Kemerin kalınlığı önemsizdir.)

- A) 80 B) 92 C) 96 D) 108 E) 110

7. Aşağıda verilen şekil eş karelerden oluşmuştur.



Handwritten notes:  $4a^2$  and  $6a^2$  with arrows pointing to the square and triangle respectively.

Boyalı bölgenin alanı A birimkare ve çevresi B birimdir.

Buna göre, A - B farkının en küçük olabilmesi için eş karelerden birinin bir kenarı kaç birim olmalıdır?

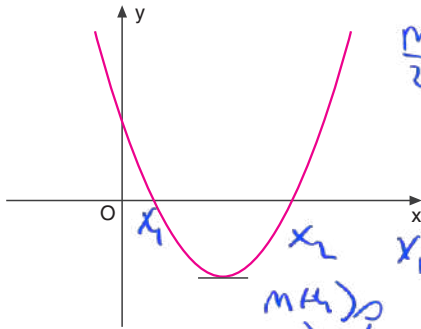
- A)  $\frac{1}{3}$     B)  $\frac{1}{2}$     C) 1    D)  $\frac{3}{2}$     E)  $\frac{5}{3}$

Handwritten notes:  $10^2 - 20a$ ,  $r=1$ ,  $a=1$

8. Aşağıda tepe noktası IV. bölgede olan

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

parabolünün grafiği çizilmiştir.



$$f = \frac{2m}{4} = \frac{m}{2}$$

$$\frac{m}{2} > 0$$

$$m > 0$$

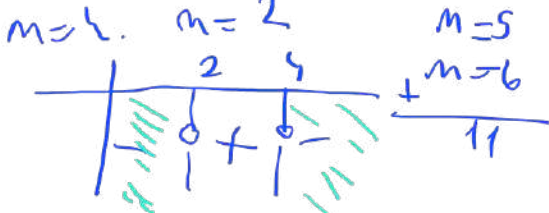
$$m(4) > 0$$

$$m > -4$$

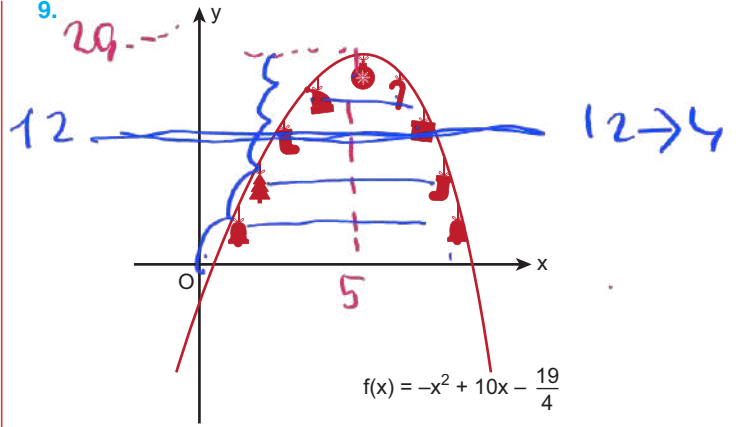
Buna göre, m'nin alabileceği en küçük iki tam sayı değerinin toplamı kaçtır?

- A) -7    B) -5    C) 2    D) 9    E) 11

$$f\left(\frac{m}{2}\right) = -m^2 + 2m + 8$$



9.



$$f(x) = -x^2 + 10x - \frac{19}{4}$$

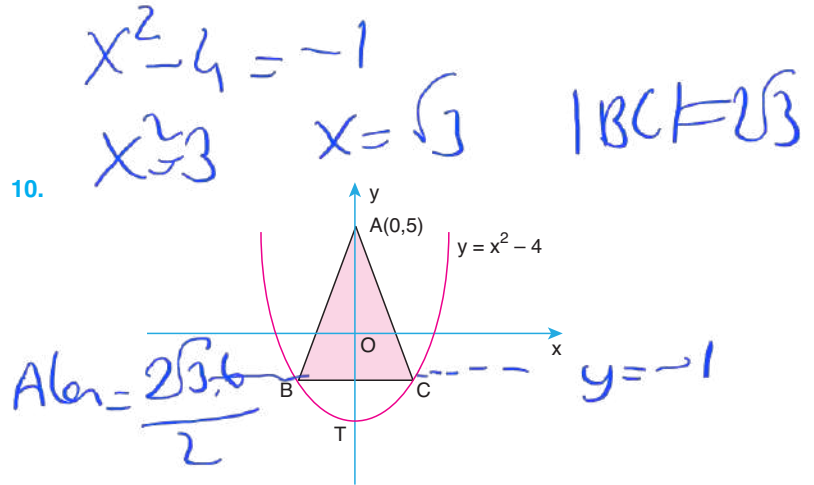
Dik koordinat düzleminde  $f(x) = -x^2 + 10x - \frac{19}{4}$  parabolünün

grafiği çizilmiştir. Bu grafiğin koordinat düzleminin birinci bölgesinde kalan pozitif tam sayılı apsilli noktalarına bazı süsler asılmıştır.

Buna göre, y = 12 doğrusu çizildiğinde kaç tane süs doğrunun altında kalır?

- A) 2    B) 4    C) 6    D) 8    E) 9

10.



Yukarıda  $y = x^2 - 4$  parabolünün içine, tabanı  $y = -1$  doğrusu üzerinde bulunan ABC üçgeni çizilmiştir.

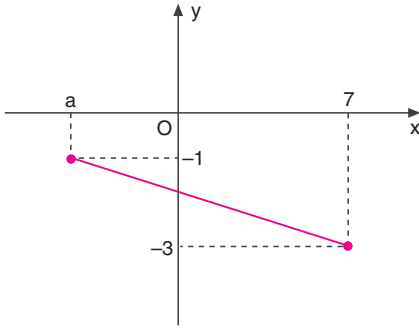
Buna göre, ABC üçgeninin alanı kaç birimkaredir?

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

1. B	2. B	3. D	4. D	5. A
6. C	7. C	8. E	9. B	10. E



1. Aşağıda  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



$f(x)$  fonksiyonunun  $[a, 7]$  aralığındaki ortalama değişim hızı  $-\frac{1}{4}$  olduğuna göre,  $a$  kaçtır?

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

$$\frac{-3 - (-1)}{7 - a} = -\frac{1}{4}$$

$$a = -1$$

2.  $f(x)$  çift fonksiyon,

$$f(-x) = x^2 + 2f(x) - 6$$

olduğuna göre,  $f(-4)$  değeri kaçtır?

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

$$\begin{aligned} f(x) &= x^2 + 2f(x) - 6 \\ -x^2 + 6 &= f(x) \\ -16 + 6 &= -10 \end{aligned}$$

3.  $[0, 30)$  kümesinde tanımlı  $f$  fonksiyonu

$$\forall x \in \mathbb{R} \text{ için } f(x) = f(x+5) \quad 2x+3=10$$

$$x \in [0, 5) \text{ için } f(x) = 2x+3 \quad 2x=7$$

şeklinde tanımlanmaktadır.

$$x = \frac{7}{2}$$

Buna göre,  $f(x) = 10$  denklemini sağlayan  $x$  değerlerinin toplamı kaçtır?

- A) 88 B) 92 C) 96 D) 98 E) 102

$$f\left(\frac{7}{2}\right) = f\left(\frac{17}{2}\right) = f\left(\frac{27}{2}\right) = f\left(\frac{37}{2}\right)$$

$$f\left(\frac{47}{2}\right) = f\left(\frac{57}{2}\right)$$

$$\frac{7}{2} + \frac{17}{2} + \frac{27}{2} + \frac{37}{2} + \frac{47}{2} + \frac{57}{2} = 96$$

$$f(x) = 2x$$

$$g(x) = -3x$$

4. Gerçek sayılar kümesinde tanımlı  $f$  ve  $g$  fonksiyonları için;  $f$  fonksiyonunun artan,  $g$  fonksiyonunun azalan olduğu bilinmektedir.

Buna göre,

- + I.  $(f \circ f)(x)$  artandır.  $f(f(x)) = 4x$   
 + II.  $(g \circ f)(x)$  azalandır.  $g(f(x)) = -6x$   
 - III.  $(f \circ g)(x)$  artandır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

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

$$f(g(x)) = 2(-3x) = -6x$$

azalan olmalı

5. Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı  $f, g, h$  fonksiyonları verilmiştir.

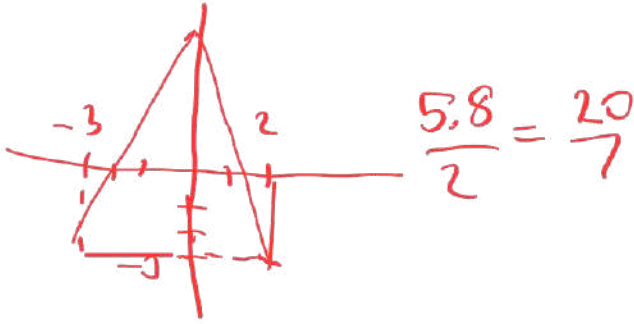
$$f(x) = -2(x + 3)^2 - 3 \quad (-3, -3)$$

$$g(x) = x^2 - 4x + 1 \quad (2, -3)$$

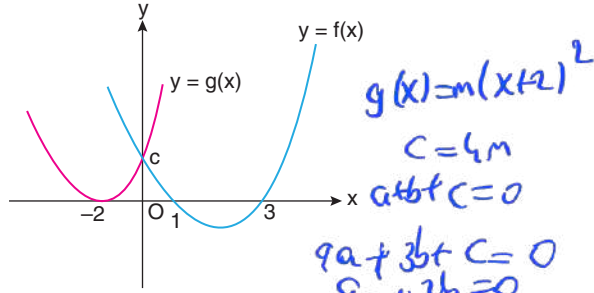
$$h(x) = m(x + n)^2 + 5 \quad (-1, 5)$$

$f(x), g(x)$  ve  $h(x)$  parabollerinin tepe noktalarını köşe kabul eden üçgenin alanı kaç birimkaredir?

- A) 25 B) 20 C) 15 D) 10 E) 4



- 6.



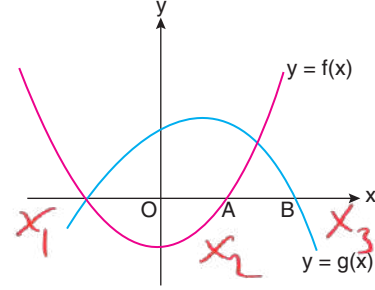
Şekilde katsayıları tam sayı olan  $f(x) = ax^2 + bx + c$  ve  $g(x) = mx^2 + nx + c$  parabolü verilmiştir.

Buna göre,  $c$  nin alabileceği en küçük tam sayı değeri kaçtır?

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

$$\begin{aligned} -3a &= c \\ -3a &= 4m \\ \downarrow & \quad \downarrow \\ 4 & \quad 3 \end{aligned}$$

- 7.



Şekilde  $f(x) = x^2 + mx + n$  ve

$$g(x) = -x^2 - (m-2)x - n + 12$$

parabollerinin grafikleri verilmiştir.

Buna göre,  $|AB|$  kaç birimdir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 5 E) 6

$$x_1 + x_2 = -m$$

$$-x_1 + x_3 = -m + 2$$

$$x_2 - x_3 = -2 \Rightarrow |-2|$$

8.  $A(-2, 4)$  noktasının  $x + y + 2 = 0$  doğrusuna en kısa uzaklığını hesaplamak isteyen Derin, noktanın doğruya uzaklığı formülünü unuttuğu için şu yöntemi izlemiştir.

I. Adım : Doğru üzerinde  $B(a, b)$  noktası alalım.  
 $a + b + 2 = 0$  olduğundan  $b = -2 - a$  olur.

$$\text{II. Adım : } |AB| = \sqrt{(a+2)^2 + (b-4)^2}$$

$$\text{III. Adım : } |AB| = \sqrt{(a+2)^2 + (-a-6)^2} = \sqrt{2a^2 + 16a + 40}$$

IV. Adım :  $|AB|$  en az olması için  $2a^2 + 16a + 40$  en küçük değerini almalıdır.

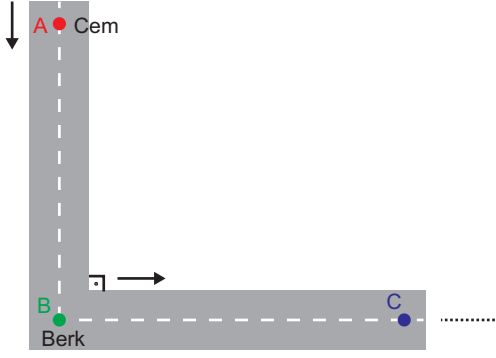
$$\text{V. Adım : } a = -\frac{16}{4} = -4 \text{ için } |AB| \text{ en küçük olur.}$$

VI. Adım :  $|AB| = 8$  birim olur.

Derin bu hesaplamada hata yaptığına göre, hatayı kaçınıcı adımda yapmıştır?

- A) II. Adım B) III. Adım C) IV. Adım  
D) V. Adım E) VI. Adım

9.



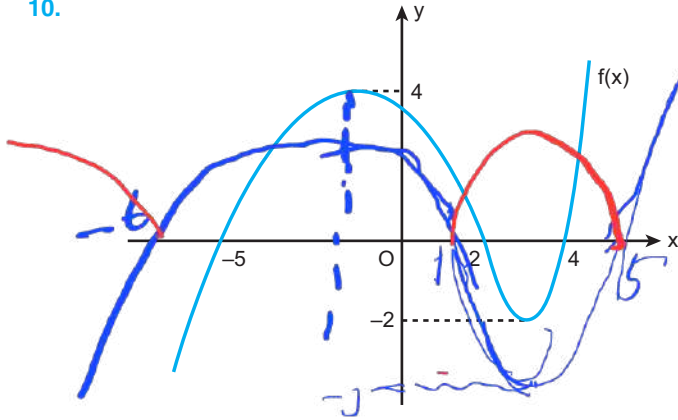
$$|AB| = 50 \text{ cm}$$

Başlangıçta aralarında 50 metre bulunan Cem ile Berk ok yönünde sırasıyla 3 m/sn ve 4 m/sn hızla aynı anda koşmaya başlıyorlar.

**Cem ile Berk arasındaki mesafe koşmaya başladıktan kaç saniye sonra en az olur?**

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

10.



Dik koordinat düzleminde  $f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

**Buna göre,**

$$y = ||f(x)| - 1|$$

**fonksiyonunun grafiği çizildiğinde  $y = 1$  doğrusunu kaç kez keser?**

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

11.

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

$$g(x) = x^3 - (b - 3)x^2 - 2bx$$

$f(x)$  çift ve  $g(x)$  tek fonksiyondur.

**Buna göre,  $f(2) - g(-3)$  farkı kaçtır?**

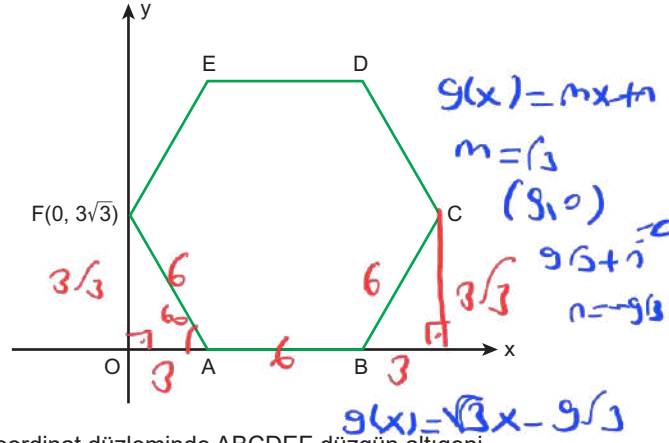
- A) -9      B) -6      C) -3      D) 3      E) 8

$$f(2) = -1$$

$$g(-3) = -27 + 18 = -9$$

$$-1 - (-9) = 8$$

12.



Dik koordinat düzleminde ABCDEF düzgün altıgeni verilmiştir.

**FA doğrusu  $f(x)$  fonksiyonunu ve BC doğrusu  $g(x)$  fonksiyonunu belirtmek üzere,**

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

**denklemini sağlayan  $x$  değeri kaçtır?**

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

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

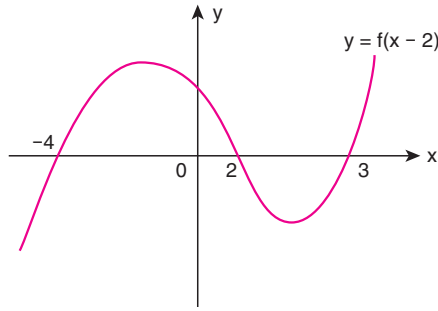
$$-\sqrt{3}(x-2) + 3\sqrt{3} = \sqrt{3}(x+2) - 9\sqrt{3}$$

$$-\sqrt{3}x + 2\sqrt{3} + 3\sqrt{3} = \sqrt{3}x + 2\sqrt{3} - 9\sqrt{3}$$

$$5\sqrt{3} = 2\sqrt{3}x \quad x = 6$$

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

1.



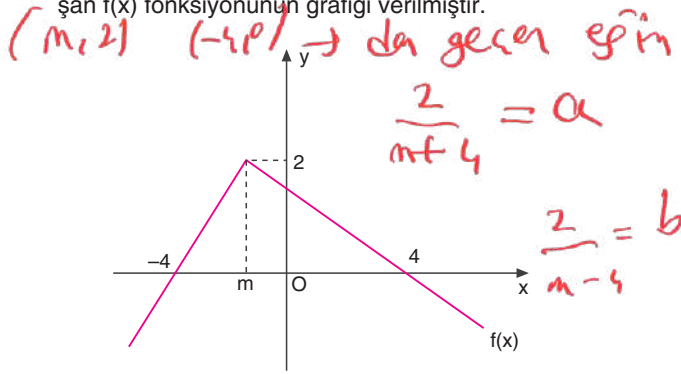
Şekilde  $y = f(x - 2)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre,  $f(x) = 0$  denkleminin köklerinin toplamı kaçtır?

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

$(-4, 0) \rightarrow f(-6) = 0$   
 $(2, 0) \rightarrow f(0) = 0$   
 $(3, 0) \rightarrow f(1) = 0$   
 $1 + (-6) + 0 = -5$

2. Aşağıda dik koordinat düzleminde doğrusal parçalardan oluşan  $f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



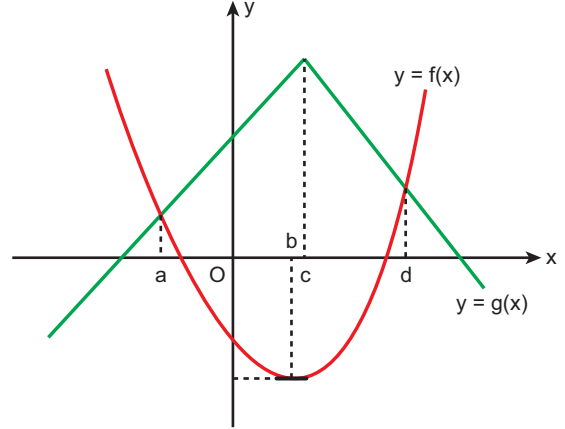
- $[-57, -10]$  aralığındaki ortalama değişim hızı a,
- $[15, 47]$  aralığındaki ortalama değişim hızı b,
- $a + b = \frac{4}{15}$

olduğuna göre, m değeri kaçtır?

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

$\frac{2}{m+4} + \frac{2}{m-4} = \frac{4}{15}$   
 $\frac{2m-8+2m+8}{m^2-16} = \frac{4}{15}$   
 $\frac{4m}{m^2-16} = \frac{4}{15}$   
 $m = 16$   
 $m = -1$

3. Aşağıda gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı f ve g fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.



Buna göre,

- + I.  $[a, d]$  aralığında f ve g fonksiyonlarının ortalama değişim hızı aynıdır. *eğim aynı*
- + II.  $[c, d]$  aralığında  $(f - g)(x)$  fonksiyonu artandır. *f(x) > g(x)*
- III. f fonksiyonunun  $[a, b]$  aralığındaki ortalama değişim hızı, g fonksiyonunun  $[a, c]$  aralığındaki ortalama değişim hızından büyüktür.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

$r = f(1) = 1 - m + n = \frac{m}{2}$   
 $l + n = \frac{3m}{2}$

$n = f(1) \cdot f(3)$   
 $n = (1 - m + n)(9 - 3m + n)$

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

parabolünün tepe noktasının koordinatları  $(f(1), f(3))$  olduğuna göre,  $m \cdot n$  çarpımı kaçtır?

- A) -48      B) -24      C) 12      D) 24      E) 48



5.  $x, y$  reel sayıları için

$$A = x^2 - 6y + 4$$

$$B = -y^2 + 2x + 5$$

A - B farkının en küçük değeri kaçtır?

- A) -11 B) -7 C) -5 D) -4 E) -1

$$(x^2 - 2x + 1) - (y^2 - 6y + 9)$$

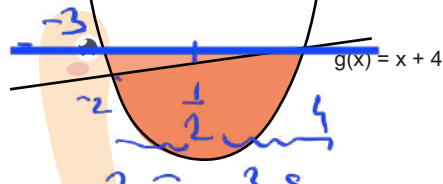
$$x^2 - x - 4 = x + 4$$

$$x^2 - x - 4 \Rightarrow r = \frac{1}{2}$$

$$x^2 - 2x - 8 = 0$$

$$\begin{matrix} x & -4 \\ y & +2 \end{matrix}$$

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



$$\begin{matrix} x = 4 \\ x = -2 \end{matrix}$$

Şekilde bir pelikan kuşunun alt gagasının  $f(x) = x^2 - x - 4$  parabolü ve  $g(x) = x + 4$  doğrularının kesim noktaları arasında kalan kısımları ile modellenmesi gösterilmiştir.

Bu modelleme koordinat düzlemine taşındığında gaga içerisine çizilen ve  $y$  eksenine paralel olan doğru parçalarından en uzun olanının uzunluğu kaç birimdir?

- A)
- $\frac{17}{4}$
- B)
- $\frac{17}{2}$
- C) 8 D) 9 E) 10

$(a, b) \rightarrow$  üzerinde olsun  $(a, a^2 + 3a + 4)$

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

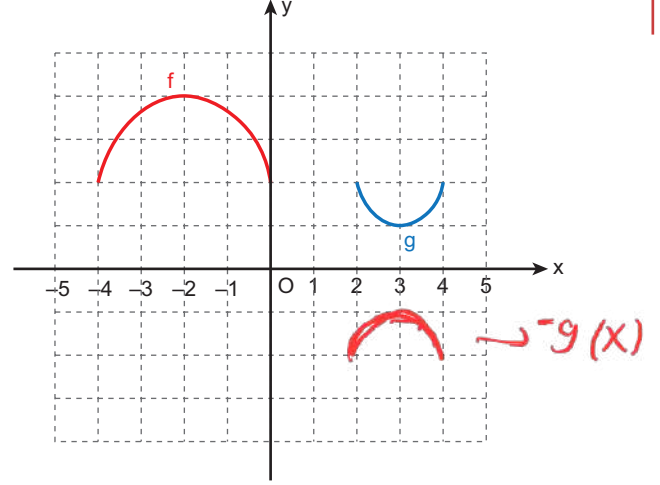
parabolü üzerindeki noktalardan koordinatları toplamı en küçük olan noktanın apsisi kaçtır?

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

$(a^2 + 3a + 4)$  min olsun

$$-\frac{3}{2} = -1.5$$

8.



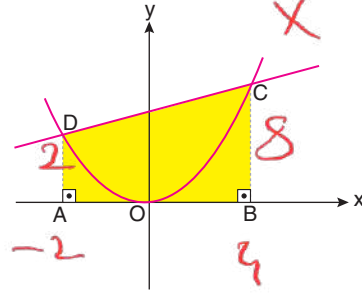
Dik koordinat düzleminde  $f$  ve  $g$  fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.

Buna göre  $g(x)$  fonksiyonunun  $f(x)$  fonksiyonu türünden ifade edilişi  $a, c, d \in \mathbb{R}$  ve  $b \in \mathbb{R}^+$  olmak üzere,  $f(x) = a f(bx + c) + d$  şeklinde ise  $a \cdot b \cdot c \cdot d$  çarpımının değeri kaçtır?

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

$$\begin{aligned} \frac{1}{2}x^2 &= x + 4 & x^2 &= 2x + 8 \\ x^2 - 2x - 8 &= 0 \\ x & \quad -4 \\ x & \quad +2 \\ x &= 4 \quad x = -2 \end{aligned}$$

9.



Şekilde  $y = \frac{1}{2}x^2$  parabolü ile  $y = x + 4$  doğrusu D ve C noktalarında kesişmektedir.

Buna göre, ABCD yamuğunun alanı kaç birimkaredir?

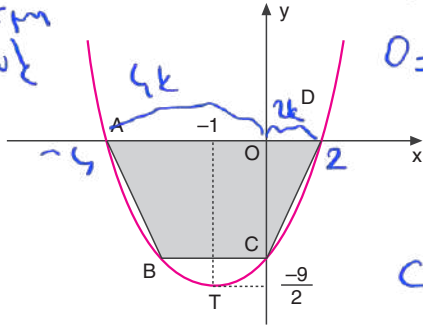
- A) 20 B) 24 C) 28 D) 30 E) 36

$$Alan = \frac{10 \cdot 6}{2} = 30$$



10. Aşağıda tepe noktası  $T(-1, -\frac{9}{2})$  olan  $y = f(x)$  parabolünün grafiği verilmiştir.

$K = 1$  birim  
uzunluk



$$y = a(x+1)^2 - \frac{9}{2}$$

$$0 = 9a - \frac{9}{2}$$

$$a = \frac{1}{2}$$

$$c = -4$$

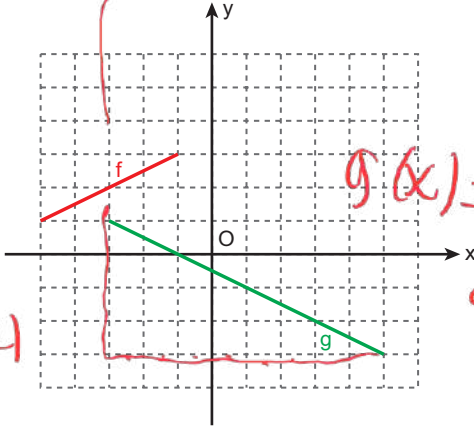
$|AO| = 2 \cdot |OD|$  ve  $[BC] \parallel [AD]$

olduğuna göre, ABCD yamuğunun alanı kaç birimkaredir?

- A) 8      B) 12      C) 16      D) 20      E) 24

$$Alan = \frac{(6+2) \cdot 4}{2} = 16$$

11.



Birim karelere ayrılmış koordinat düzleminde f ve g fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.

$$f(-x+2) + g(x) = 0$$

denklemini sağlayan x değeri kaçtır?

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

$$g(x) = -\frac{1}{2}x + \frac{1}{2} \quad b = \frac{1}{2}$$

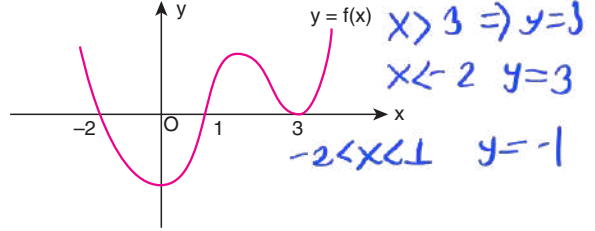
$$-\frac{1}{2}(-x+2) + \frac{1}{2} = 0$$

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

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

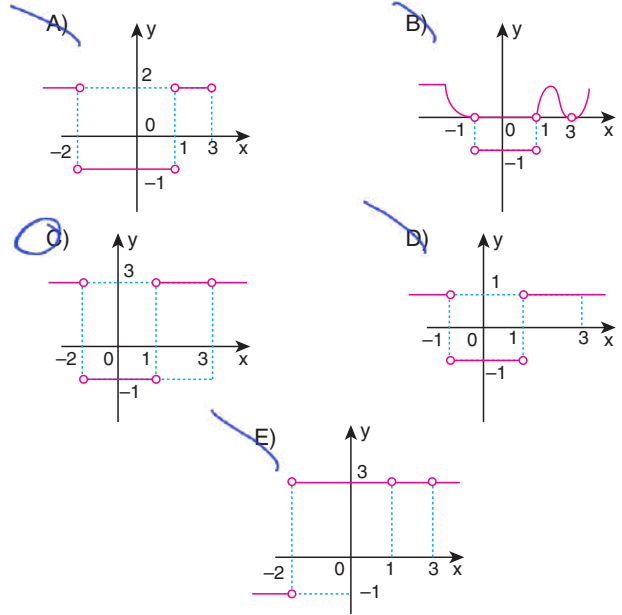
$$-x + 3 = 0 \quad x = 3$$

12.



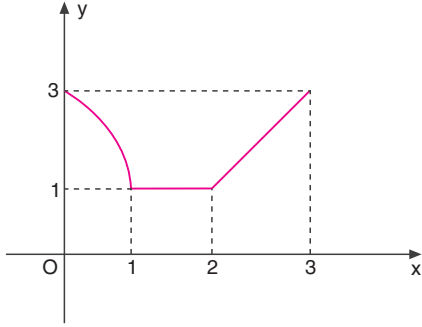
$y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre,  $y = \frac{2|f(x)| + f(x)}{f(x)}$  fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



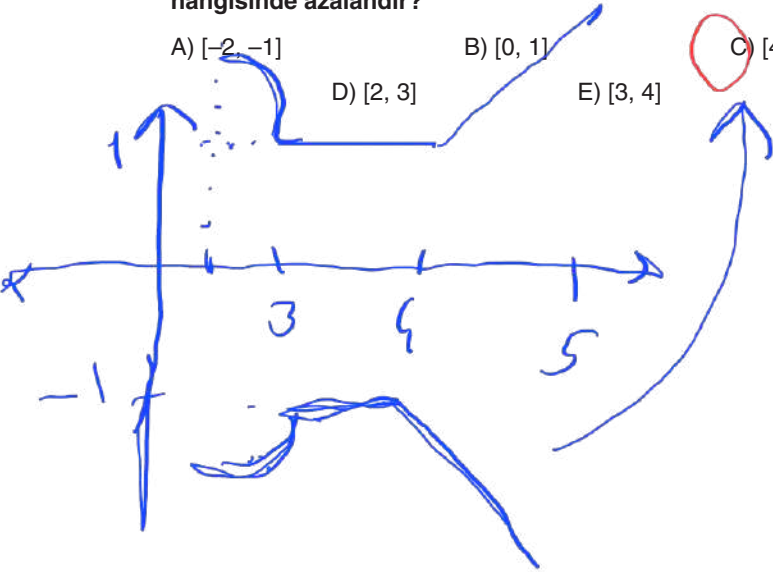
1. A	2. B	3. C	4. E	5. A	6. D
7. A	8. A	9. D	10. C	11. C	12. C

1.  $f: [0, 3] \rightarrow [1, 3]$  olmak üzere, aşağıda  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

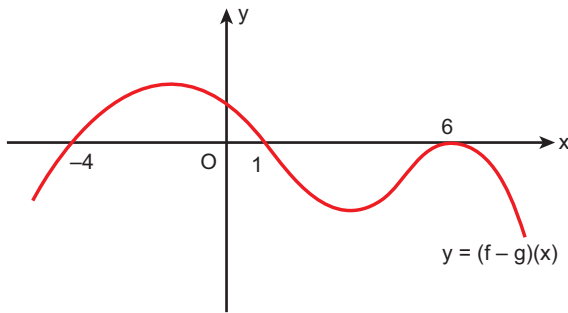


Buna göre,  $y = -f(x - 2)$  fonksiyonu aşağıdaki aralıkların hangisinde azalır?

- A)  $[-2, -1]$  B)  $[0, 1]$  C)  $[4, 5]$   
D)  $[2, 3]$  E)  $[3, 4]$



2. Şekilde  $(f - g)(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



$g$  fonksiyonu çift fonksiyon olmak üzere,  $f(x) \geq g(-x)$  şartını sağlayan tam sayıların toplamı kaçtır?

- A) -9 B) -5 C) -4 D) -3 E) -2

$$f(x) - g(x) \geq 0$$

$$f(x) \geq g(x)$$

$$-4 + -3 + -2 + -1 + 0 + 1 + 6 = -3$$

3. Tabloda uygun kümeler üzerinde tanımlı fonksiyonlardan bazıları verilmiştir.

$\sin(x^2)$	$x^2 \cdot \sin x$	$x^2 +  x $
$\cos^3 x$	$x^3 + \tan x$	$ x  \cdot \cos x$
$x^8 + 3x^3$	$\frac{x^3 + x}{x^4 + 2x^2 + 1}$	$x^3 - x \cdot  x $

Tabloda tek fonksiyonların olduğu kutucuklar sarı renk, çift fonksiyonların olduğu kutucuklar mor renk ile boyandığında oluşan görünüm aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A)

B)

C)

D)

E)

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

$$f(-x) = x^2 \cdot \sin x$$

4. Reel sayılarda tanımlı  $f$  fonksiyonu için,  $[a, b]$  aralığında ortalama değişim hızı pozitiftir.

Buna göre,  $f$  fonksiyonu için

I.  $[a, b]$  aralığında artandır.

II.  $[a, b]$  aralığında pozitif değerlidir. (bilmiyoruz)

III.  $f(a) - f(b) < 0$  olur.

ifadelerinden hangileri daima doğrudur?

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

$$\frac{f(b) - f(a)}{b - a} = \frac{f(b) - f(a)}{b - a} > 0$$

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

$$f(x) = x^2 - 6x + m$$

parabolünün 2 birim sola ve 4 birim aşağı ötelenmesi ile  $g(x) = x^2 + nx + 2$  parabolü elde edilmektedir.

Buna göre,  $m + n$  toplamının sonucu kaçtır?

- A) 2      B) 4      C) 8      D) 10      E) 12

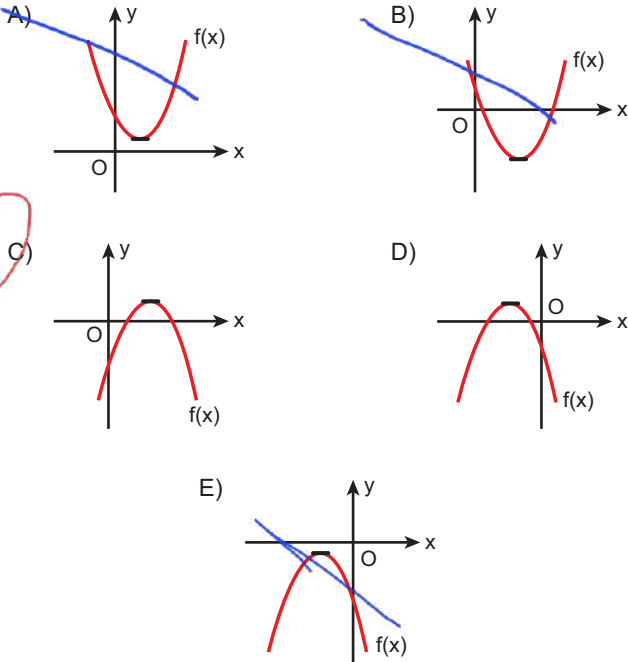
$$\begin{aligned} (x+2)^2 - 6(x+2) + m - 4 &= \\ x^2 + 4x + 4 - 6x - 12 + m - 4 &= \\ x^2 - 2x + m - 12 &= x^2 + nx + 2 \\ n = -2 \quad m = 14 & \end{aligned}$$

6.  $f(x) = ax^2 + bx + c$  parabolü için

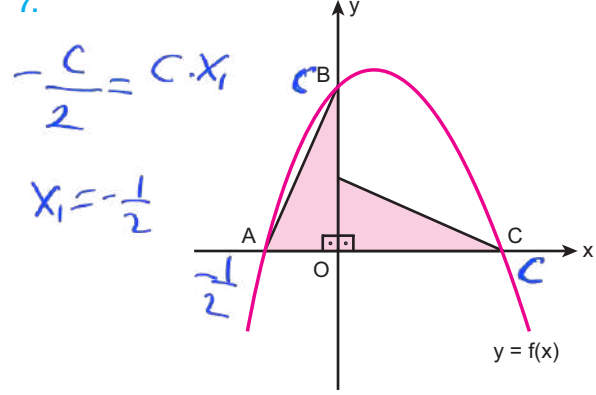
- $b^2 - 4ac > 0 \rightarrow$  2 kök olmalı
- $a \cdot b < 0$  a ile b ters
- $b^2 + c < 0 \rightarrow$  yeksenini negatifte keser

ifadeleri biliniyor.

Buna göre,  $f(x)$  parabolünün grafiği aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?



7.



$$f(x) = -2x^2 + bx + c$$

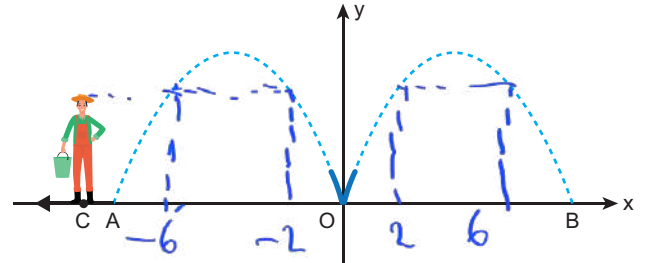
parabolünün grafiği ve ikişer kenarı eksenler üzerinde olan birbirine eş iki dik üçgen, dik köşeleri orijinde olacak şekilde verilmiştir.

Buna göre, A noktasının apsisi kaçtır?

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

ACIL MATEMATİK

8.



Her bir birimin bir metreye denk geldiği bir koordinat düzleminde orijine yerleştirilen bir fıskiye A noktasına doğru  $f(x) = -0,15x^2 - 1,2x$  ve B noktasına doğru  $g(x) = -0,15x^2 + 1,2x$  fonksiyonları ile modellenen doğrultuda su fışkırtmaktadır.

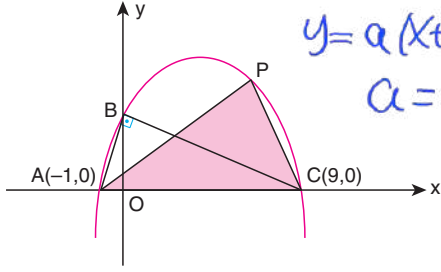
C noktasında bulunan 180 cm boyundaki Selim, yatay eksenle doğrusal olarak A ve O noktalarından geçerek B noktasına ulaşacaktır.  $4+4=8$

Buna göre, Selim'in A noktasından B noktasına kadar hiç ıslanmadan yürüdüğü toplam yol kaç metredir?

- A) 8,2      B) 8      C) 7,6      D) 7,2      E) 6,8

$$\begin{aligned} -0,15x^2 - 1,2x &= 1,8 \\ -15x^2 - 120x - 180 &= 0 \\ -x^2 - 8x - 12 &= 0 \\ x &= -6 \end{aligned}$$

9.



Şekildeki parabol x eksenini  $A(-1, 0)$  ve  $C(9, 0)$  noktalarında kesmektedir. P noktası parabol üzerinde bir noktadır.

$$[AB] \perp [BC]$$

Buna göre, APC üçgeninin alanı en çok kaç birimkaredir?

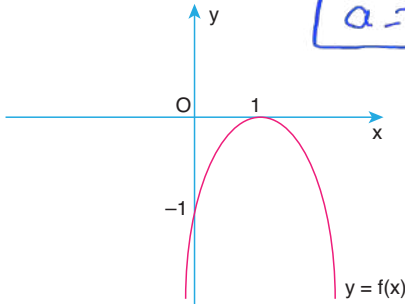
- A)  $\frac{75}{3}$  B) 30 C)  $\frac{100}{3}$  D)  $\frac{125}{3}$  E) 48

$$y = \frac{-(x^2 - 8x - 9)}{3}$$

$$A_{\triangle} = \frac{10 \cdot \frac{25}{2}}{2} = \frac{125}{3}$$

$$y = a(x-1)^2 \quad (0, -1) \text{ seçilen}$$

10.



Şekilde verilen parabol x ekseninin negatif yönünde 4 birim ötelenip, daha sonra y ekseninin pozitif yönünde 3 birim ötelendiğinde oluşan yeni parabolün denklemi  $y = -x^2 - (m+1)x - n + 2$  dir.

Buna göre, m . n çarpımı kaçtır?

- A) 35 B) 42 C) 40 D) 50 E) 56

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

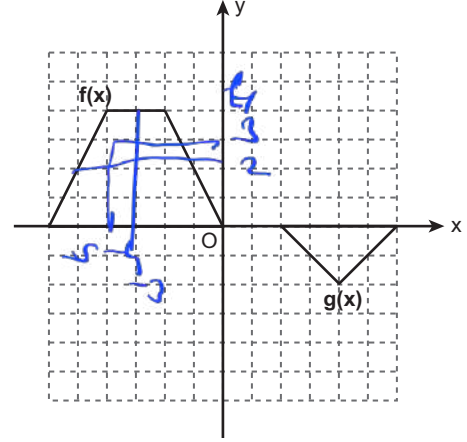
$$y = -(x+3)^2 + 3$$

$$y = -x^2 - 6x - 6$$

$$m = 5$$

$$n = 8$$

11.



Birim karelere ayrılmış dik koordinat düzleminde

$$f : [-6, 0] \rightarrow \mathbb{R}$$

$$g : [2, 5] \rightarrow \mathbb{R}$$

fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.

$-\frac{1}{2}f(2x)$  fonksiyonu ile x eksenini arasındaki bölge kırmızı,

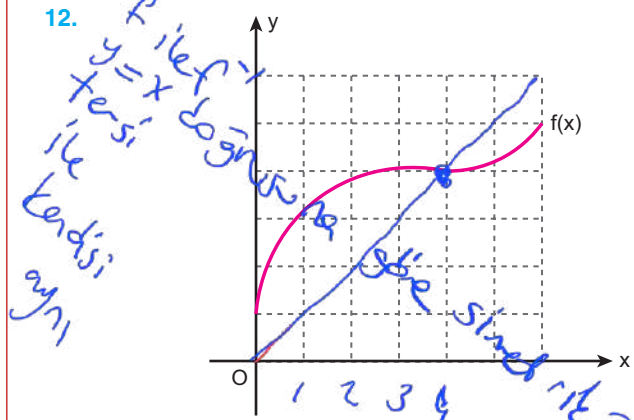
$g(-2x + 2)$  fonksiyonu ile x eksenini arasındaki bölge sarı renk ile boyanıyor.

Her iki renk ile boyanan bölge ise yeşil olarak gözükmektedir.

Buna göre, oluşacak olan yeşil bölgenin alanı kaç birimkare olur?

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

12.



Birim karelere ayrılmış koordinat düzleminde  $f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre,  $f(x) = f^{-1}(x)$  denklemini sağlayan x değeri kaçtır?

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

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



1.  $f(x) = a(x - r)^2 + k$  ( $a, \mathbb{R}$  ve  $k \in \mathbb{R}$ )

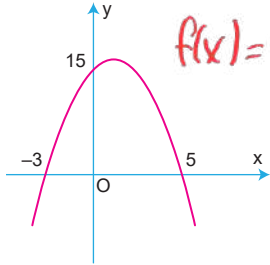
fonksiyonunun grafiği için;

- + I.  $f(x) = ax^2$  fonksiyonunun grafiğinin lrl birim x eksenine, lkl birim y eksenine yönünde ötelenmiştir.
- II. Parabol x eksenini daima keser.
- + III. Parabolün tepe noktası  $T(r, k)$  dir.

yukarıdakilerden hangileri doğrudur?

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

2.



$f(x) = a(x+3)(x-5)$   
 $(0, 15)$   
 $a = -1$

Yukarıda grafiği verilen parabolün denklemini aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $f(x) = -2x^2 - 4x + 30$   
B)  $f(x) = -x^2 + 2x + 15$   
C)  $f(x) = -x^2 - 6x + 30$   
D)  $f(x) = -4x^2 - 8x + 30$   
E)  $f(x) = -2x^2 - 2x + 30$

3.  $f(x) = x^2 - 10x + 12$

fonksiyonunun tepe noktasının koordinatları aşağıdakilerden hangisidir?

- A) (-5, 12)      B) (5, -13)      C) (10, 18)  
D) (2, -8)      E) (-5, -13)

$r = \frac{-b}{2a} = 5$

$f(r) = k$        $k = -13$

4.  $f: [1, 6] \rightarrow \mathbb{R}$  olmak üzere,

$f(x) = x^2 - 4x - 6$

fonksiyonu verilmiştir.

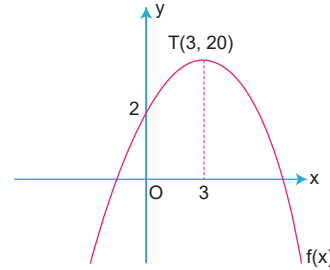
Buna göre,  $f(x)$  fonksiyonunun alabileceği en büyük ve en küçük değerlerin toplamı kaçtır?

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

$f(1) = -9$   
 $f(6) = 6$   
 $k = -10$

$-10$   
 $+6$   
 $-4$

5. Aşağıda  $f(x) = ax^2 + bx + c$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir. Fonksiyonun tepe noktası  $T(3, 20)$  dir.



$y = a(x-3)^2 + 20$   
 $(0, 2)$  den  
gelen  
 $a = -2$

Buna göre,  $f(4)$  değeri kaçtır?

- A) 14      B) 16      C) 17      D) 18      E) 19

$f(x) = -2(x-3)^2 + 20$   
 $f(4) = 18$

6.  $f(x) = x + 1$  doğrusu ve  $f(x) = x^2 - 4x - 5$  parabolünün kesim noktaları arasındaki uzaklık kaç birimdir?

- A) 6      B) 7      C)  $7\sqrt{2}$       D)  $8\sqrt{2}$       E)  $10\sqrt{2}$

$x+1 = x^2 - 4x - 5$

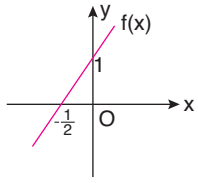
$x_1 = 6$        $x_2 = -1$

$(6, 7)$        $(-1, 0)$

$|AB| = \sqrt{7^2 + 7^2} = 7\sqrt{2}$

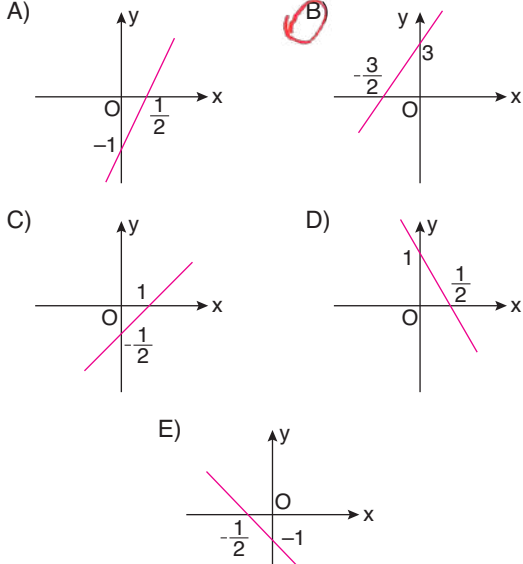


7.



Şekilde  $f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

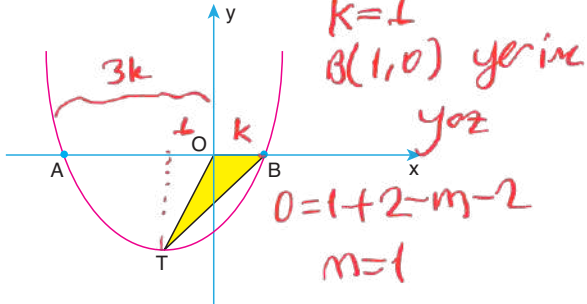
Buna göre,  $f(x+1)$  fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



1 birim sola ötele

$$r = \frac{-2}{2} = -1$$

8. Aşağıda x eksenini A ve B noktalarında kesen  $y = x^2 + 2x - m - 2$  parabolü çizilmiştir. T, parabolün tepe noktasıdır.



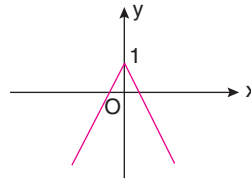
$IAOI = 3IOBI$  olduğuna göre,  $A(\widehat{OTB})$  kaç birimkaredir?

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

$$T(-1, -4)$$

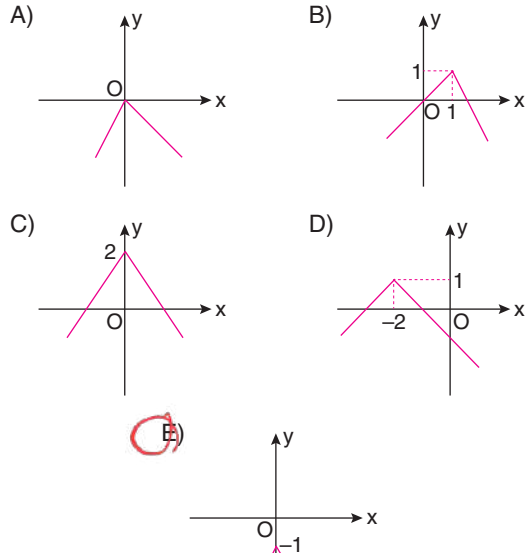
$$\frac{1 \cdot 4}{2} = 2$$

9.



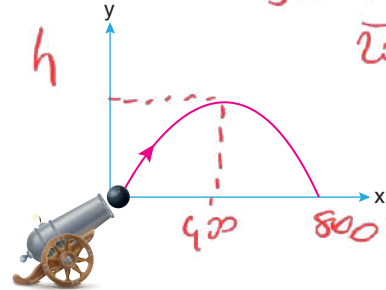
Şekilde  $f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre,  $y = f(x) - 2$  fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



2 birim aşağı ötele

10.



Şekilde  $f(x) = -\frac{1}{20}x^2 + 40x$  yörüngesinde atış yapan bir havan topu görülmektedir.

Topun menzili a metre, çıkacağı maksimum yükseklik h metredir.

Buna göre,  $a + h$  toplamı kaç metredir?

- A) 7200 B) 8200 C) 8400

- D) 8800 E) 9600

$$h = \frac{-40 \pm \sqrt{40^2 - 4 \cdot (-\frac{1}{20}) \cdot 400}}{2 \cdot (-\frac{1}{20})} + 40 \cdot 400$$

$$= -8000 + 16000$$

$$= 8000$$

11.  $a \in \mathbb{R}$ ,  $a \neq 0$  olmak üzere,

$$f(x) = a \cdot (x + 2)^2 - 5$$

fonksiyonu verilmiştir.

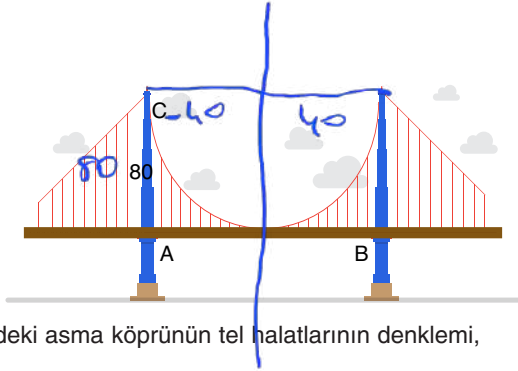
Buna göre,

- I.  $f(x)$  fonksiyonunun alabileceği en küçük değer  $-5$ 'tir. *(a > 0 olduğunda)*  
 II.  $f(x)$  fonksiyonu x eksenini 2 noktada keser.  
 III.  $f(x)$  fonksiyonu  $x \leq -2$  için bire bir fonksiyon olur.  
 IV.  $f(x)$  fonksiyonu yatay ekseninde pozitif yönde 2 birim ötelenirse çift fonksiyon elde edilir.

İfadelerinden hangileri daima doğrudur?

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

- 12.



Şekildeki asma köprünün tel halatlarının denklemi,

$$f(x) = \frac{1}{20}x^2 - 80 = 0$$

parabolü ile modellenmiştir.

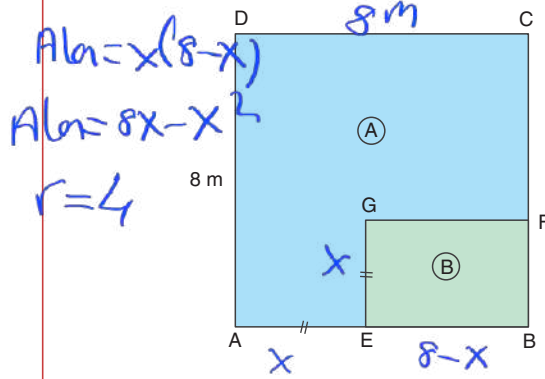
Tel halatlar köprüye değmekte ve köprüden itibaren kulelerin yüksekliği  $IACI = 80$  metredir.

Buna göre, köprünün parabolün altında kalan  $IABI$  uzunluğu kaç metredir?

- A) 80      B) 100      C) 120      D) 140      E) 160

$$40 \cdot 2 = 80$$

13. Bir kenarı 8 m uzunluğunda olan kare şeklindeki bahçe, iki kısma ayrılacak ve bu iki kısma iki ayrı cins çiçek dikilecektir.



ABCD kare, EFGH dikdörtgen

$$IAEI = IEGI$$

A kısmına metrekaresi 3 TL ve B kısmına metrekaresi 2 TL olan çiçeklerden dikilecektir.

Buna göre, çiçek dikim maliyetinin minimum değeri kaç TL dir?

- A) 192      B) 176      C) 150      D) 128      E) 100

ACIL MATEMATİK

$$A = 64 - (8x - x^2)$$

$$A = x^2 - 8x + 64$$

$$3(x^2 - 8x + 64) + 2(8x - x^2)$$

$$\Rightarrow r = 4 \quad k = 176$$

14.  $f$ , reel sayılarda tanımlı bir tek fonksiyondur.

$$f(x) - 9x = 3x^5 + 2f(-x)$$

olduğuna göre,  $f(2)$  kaçtır?

- A) 28      B) 36      C) 38      D) 42      E) 48

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

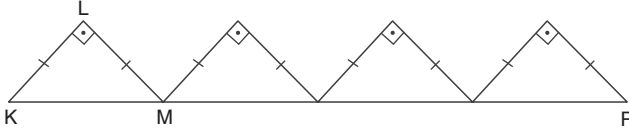
$$f(x) - 9x = 3x^5 - 2f(x)$$

$$3f(x) = 3x^5 + 9x$$

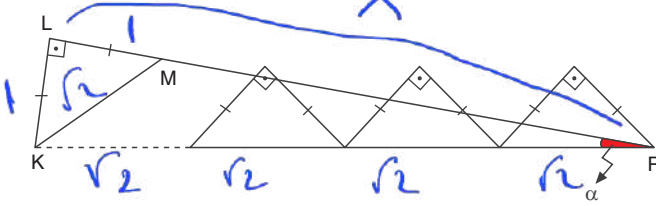
$$f(x) = x^5 + 3x$$

$$f(2) = 38$$

15. Dik kenar uzunlukları 1 birim olan 4 özdeş ikizkenar dik üçgen, hipotenüsleri aynı doğru üzerinde olacak ve yan yana gelen üçgenlerin birer köşesi çakışacak biçimde aşağıdaki gibi diziliyor.



Sonra KLM üçgeni K noktası etrafında pozitif yönde bir miktar döndürülüyor ve aşağıdaki şekildeki gibi L, M ve P noktaları doğrusal oluyor.



$m(\widehat{LPK}) = \alpha$  olduğuna göre,  $\cot \alpha$  değeri kaçtır?

- A)  $\sqrt{29}$  B)  $\sqrt{30}$  C)  $\sqrt{31}$  D)  $4\sqrt{2}$  E)  $\sqrt{33}$

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

$$x^2 + 1 = 32$$

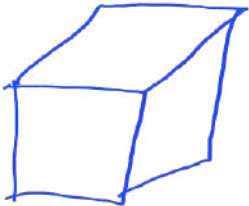
$$x^2 = 31$$

16. 80 cm uzunluğundaki bir çubuk 12 parçaya bölünüp bu parçaların tamamı ile bir kare prizma oluşturulmuştur.

Oluşturulan kare prizmanın yüzeyi desenli bir kağıt ile kaplanıyor.

Yanal alan için kullanılan kağıt en fazla kaç  $\text{cm}^2$  olur?

- A) 150 B) 200 C) 250 D) 270 E) 300



$$8a + 4b = 80 \text{ cm}$$

$$2a + b = 20$$

$$b = 20 - 2a$$

$$\text{yanal alan} = 4 \cdot a \cdot b$$

$$4 \cdot a \cdot (20 - 2a) = 80a - 8a^2$$

K nedir!

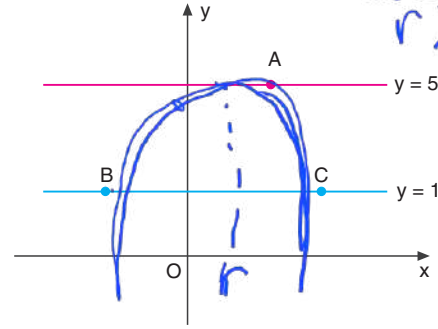
$$r = 5 \quad k = 400 - 200 = 200$$

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

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

parabolü  $y = 1$  doğrusuyla B ve C noktalarında,  $y = 5$  doğrusuyla ise sadece A noktasında kesişmektedir.

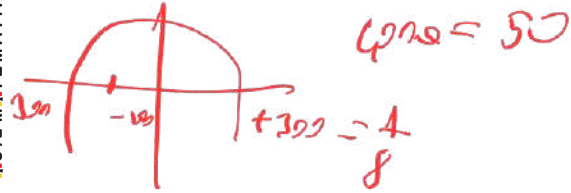
Dik koordinat düzleminde A, B ve C noktalarının yerleri aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Buna göre, a, b ve c sayılarının işaretleri sırasıyla aşağıdakilerden hangisidir?

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

ACIL MATEMATİK



18. Bir golfçünün, doğrusal bir zemin üzerinde bulunan bir topu kendisinden 6 m uzaklıkta bulunan aynı zemindeki hedefe yaptığı atış aşağıda modellenmiştir.



Top, vurulduktan sonra hedefe ilerlerken parabolik bir yol izlemiştir.

Top, vurulduğu noktadan 1 m ileride zeminden 50 cm yüksekliğe ulaştığına göre, hedefe varıncaya kadar zeminden en fazla kaç cm yüksekliğe ulaşır?

- A) 70 B) 80 C) 90 D) 100 E) 110

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