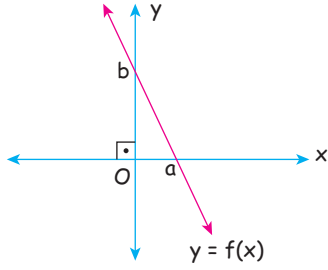


## FONKSİYONLARDA UYGULAMALAR

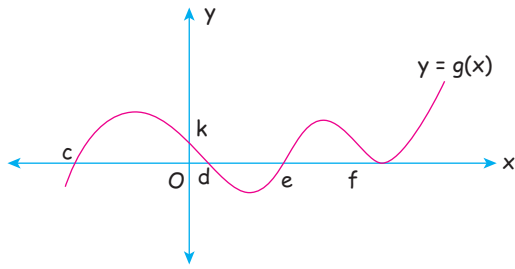
|  |    |
|--|----|
| <b>Fonksiyonlarda Uygulamalar - 1</b> .....                      | 3  |
| Fonksiyon Grafiğinin Eksenleri Kestiği Noktalar .....            | 3  |
| Fonksiyonun Pozitif ve Negatif Değerli Olduğu Aralıklar .....    | 5  |
| Artan ve Azalan Fonksiyonlar.....                                | 7  |
| Fonksiyonların Maksimum ve Minimum Noktaları .....               | 9  |
| Fonksiyonun Ortalama Değişim Hızı .....                          | 11 |
| Test .....   | 13 |
| <b>Fonksiyonlarda Uygulamalar - 2</b> .....                      | 17 |
| İkinci Dereceden Fonksiyonlar ve Grafikleri .....                | 17 |
| Parabolün Eksenleri Kestiği Noktalar .....                       | 17 |
| Parabolün Tepe Noktası ve Simetri Eksenini .....                 | 20 |
| Test .....   | 27 |
| <b>Fonksiyonlarda Uygulamalar - 3</b> .....                      | 31 |
| İkinci Dereceden Fonksiyonların Grafiğinin (Parabol) Çizimi..... | 31 |
| $y = f(x) = ax^2$ Fonksiyonunun Grafiği .....                    | 31 |
| $y = f(x) = ax^2 + c$ Fonksiyonunun Grafiği.....                 | 33 |
| $y = f(x) = ax^2 + bx + c$ Fonksiyonunun Grafiği.....            | 34 |
| Grafiği Verilen Bir Parabolün Denklemini Yazma .....             | 36 |
| Test .....   | 39 |
| <b>Fonksiyonlarda Uygulamalar - 4</b> .....                      | 47 |
| Bir Doğru İle Bir Parabolün Durumları .....                      | 47 |
| Test .....   | 50 |
| <b>Fonksiyonlarda Uygulamalar - 5</b> .....                      | 54 |
| İkinci Dereceden Fonksiyonlarla Modellenen Problemler .....      | 54 |
| Test .....   | 57 |
| <b>Fonksiyonlarda Uygulamalar - 6</b> .....                      | 59 |
| Tek ve Çift Fonksiyonlar .....                                   | 59 |
| Test .....   | 62 |
| <b>Fonksiyonlarda Uygulamalar - 7</b> .....                      | 64 |
| Fonksiyonların Dönüşümleri .....                                 | 64 |
| 1. $y = f(x) \mp k$ Dönüşümü .....                               | 64 |
| 2. $y = f(x \mp r)$ Dönüşümü .....                               | 65 |
| 3. $y = k \cdot f(x)$ ve $y = f(k \cdot x)$ Dönüşümü .....       | 67 |
| 4. $y = -f(x)$ ve $y = f(-x)$ Dönüşümü .....                     | 69 |
| Mutlak Değer Fonksiyonunun Grafiği (Fen Lisesi Kazanımı).....    | 70 |
| Test .....   | 72 |
| Fen Lisesi Kazanım Testi.....                                    | 77 |
| Tarama .....   | 79 |
| Yeni Nesil Soruları .....  | 86 |
| Cevap Anahtarı .....   | 89 |



**FONKSİYONLARDA UYGULAMALAR-1**  
**FONKSİYON GRAFİĞİNİN EKSENLERİ**  
**KESTİĞİ NOKTALAR**

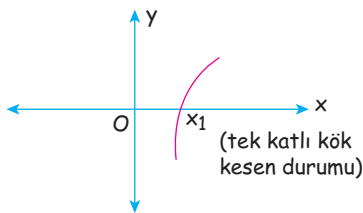


Şekil - I

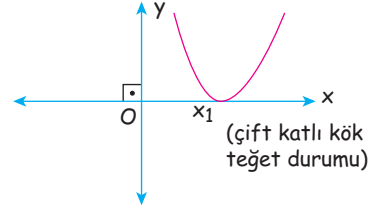


Şekil - II

- ✓ Analitik düzlemde bir  $y = f(x)$  fonksiyonunun eksenleri kestiği noktalar aşağıdaki gibi bulunur.
- ✓  $y$  eksenini kestiği noktaların apsisi sıfır olduğundan  $x$  yerine sıfır yazılarak  $y$  eksenini kestiği nokta bulunur.  
 $y$  eksenini kestiği nokta  $(0, f(0))$  dir.
- ✓  $x$  eksenini kestiği noktaların ordinatları sıfır olduğundan  $y$  yerine sıfır yazılarak  $x$  eksenini kestiği noktalar (varsa) bulunur.  
 $x$  eksenini kestiği noktaları bulmak için,  
 $f(x) = 0$  denklemini sağlayan  $x$  değerleri (varsa) bulunur.  
 $f(x) = 0$  denklemini sağlayan kök tek katlı kök ise, fonksiyon  $x$  eksenini keser,



$f(x) = 0$  denklemini sağlayan kök çift katlı kök ise fonksiyon  $x$  eksenine teğettir.



- ✓ Şekil I de verilen doğrusal  $y = f(x)$  fonksiyonunun  $x$  eksenini kestiği nokta  $(a, 0)$ ,  $y$  eksenini kestiği nokta  $(0, b)$ ' dir.
- ✓ Şekil II de verilen  $y = g(x)$  fonksiyonunun  $x$  eksenini kestiği noktalar,  $(c, 0), (d, 0), (e, 0) \rightarrow$  kesen durumu  $(f, 0) \rightarrow$  teğet durumu  $y$  eksenini kestiği nokta  $(0, k)$  dir.

ÇİTA YAYINLARI

**Dikkate Al**

$n \in \mathbb{N}$  ve  $\forall x \in \mathbb{R}$  için,  $n$ . dereceden  $y = f(x)$  polinom fonksiyonu  $y$  eksenini bir noktada keser,  $x$  eksenini kesmeyebilir veya en çok  $n$  noktada keser

**Örnek Soru**

Gerçek sayılarda tanımlı,  $f(x) = 2x - 6$  fonksiyonunun eksenleri kestiği noktaları bulunuz.

**Biz Çözdük**

$x = 0 \Rightarrow y = 2 \cdot 0 - 6 = -6$   
 $y = 0 \Rightarrow 2x - 6 = 0 \Rightarrow x = 3$   
 $x$  eksenini kestiği nokta  $(3, 0)$   
 $y$  eksenini kestiği nokta  $(0, -6)$

**Örnek 1**

Gerçek sayılarda tanımlı,  $f(x) = x^2 - 2x - 3$  fonksiyonunun eksenleri kestiği noktaları bulunuz.

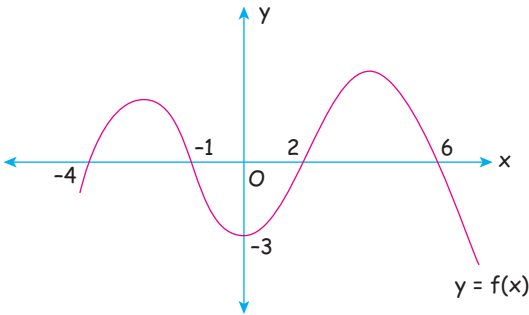
**Sen Çöz 1**

**Örnek 2**

Gerçek sayılarda tanımlı  $f(x) = (x^2 - 1) \cdot (x - 2)^2$  fonksiyonunun eksenleri kestiği noktaların koordinatları toplamını bulunuz.

**Sen Çöz 2**

**Örnek Soru**

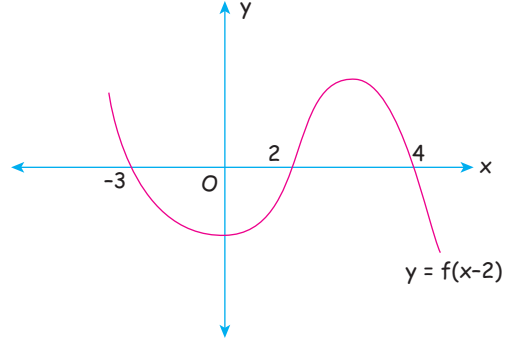


Grafiği verilen  $y = f(x)$  fonksiyonunun eksenleri kestiği noktaları bulunuz.

**Biz Çözdük**

$$\begin{aligned} x = 0 &\Rightarrow f(0) = -3 \Rightarrow (0, -3) \\ y = 0 &\Rightarrow f(x) = 0 \Rightarrow x = -4, x = -1, x = 2, x = 6 \\ &\quad (-4, 0) (-1, 0) (2, 0) (6, 0) \end{aligned}$$

**Örnek 3**



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

Buna göre,  $f(2m + 1) = 0$  eşitliğini sağlayan  $m$  değerlerinin toplamı kaçtır?

**Sen Çöz 3**

**Örnek 4**

$$f(x) \begin{cases} x^2 + x, & x < 0 \text{ ise,} \\ x^2 + 3x - 4, & x \geq 0 \text{ ise,} \end{cases}$$

fonksiyonu veriliyor.

Buna göre,  $y = f(x)$  fonksiyonunun  $x$  eksenini kestiği noktaların apsilerinin toplamı kaçtır?

**Sen Çöz 4**

### FONKSİYONUN POZİTİF VE NEGATİF DEĞERLİ OLDUĞU ARALIKLAR

$A \subset \mathbb{R}$  ve  $f : A \rightarrow \mathbb{R}$  şeklinde tanımlı bir  $f$  fonksiyonu verilsin.

✓  $(a, b) \subset A$  olmak üzere,

$\forall x \in (a, b)$  için

$f(x) > 0$  ise  $f$  fonksiyonu  $(a, b)$  aralığında **pozitif değerlidir** denir.

$f$  fonksiyonunun pozitif değerli olduğu aralıklarda grafiği  $x$  ekseninin üst kısmındadır.

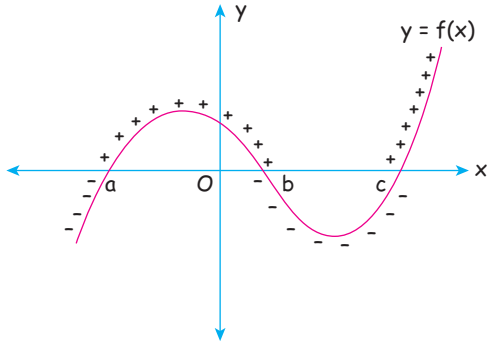
✓  $(a, b) \subset A$  olmak üzere,

$\forall x \in (a, b)$  için

$f(x) < 0$  ise  $f$  fonksiyonu  $(a, b)$  aralığında **negatif değerlidir** denir.

$f$  fonksiyonunun negatif değerli olduğu aralıklarda grafiği  $x$  ekseninin alt kısmındadır.

✓ Fonksiyonunun grafiğinin  $x$  eksenini kestiği noktalar  $f(x) = 0$  denkleminin kökleridir. Bu noktalara **fonksiyonun sıfırları** denir.



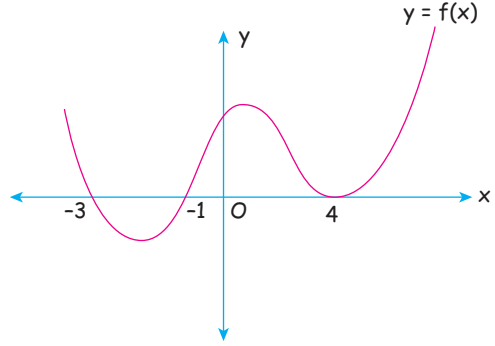
Yukarıda grafiği verilen  $y = f(x)$  fonksiyonu için,

✓  $(a, 0)$ ,  $(b, 0)$  ve  $(c, 0)$  noktaları fonksiyonun sıfırlarıdır.

✓  $(-\infty, a)$  ve  $(b, c)$  aralıklarında fonksiyon negatif değerlidir.

✓  $(a, b)$  ve  $(c, \infty)$  aralıklarında fonksiyon pozitif değerlidir.

### Örnek Soru



Grafiği verilen  $y = f(x)$  fonksiyonunun pozitif ve negatif olduğu aralıkları ile sıfırlarını bulunuz.

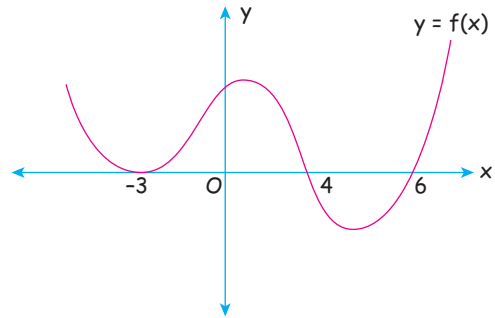
### Biz Çözdük

$x \in (-\infty, -3) \cup (-1, 4) \cup (4, +\infty)$  için  $f(x) > 0$

$x \in (-3, -1)$  için  $f(x) < 0$

$f(x) = 0$  için  $x = -3, x = -1, x = 4$ 'tür.

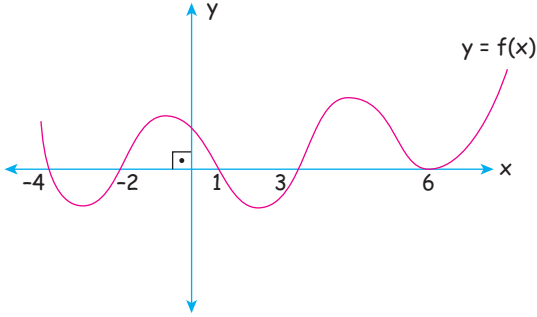
### Örnek 5



Şekilde,  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.  $f(x) \leq 0$  eşitsizliğini sağlayan  $x$  tam sayılarının toplamı kaçtır?

### Sen Çöz 5

Örnek Soru



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

Buna göre,

I.  $f(x - 1) = 0$  eşitliğini sağlayan  $x$  değerlerinin toplamı 9 olur.

II.  $f(x) < 0$  eşitsizliğini sağlayan 6 tane  $x$  tam sayısı vardır.

III.  $x \cdot f(x) > 0$  eşitsizliğini sağlayan en geniş aralık  $(-4, -2) \cup (3, \infty)$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

Biz Çözdük

- I.  $f(-4) = 0 \Rightarrow x - 1 = -4 \Rightarrow x = -3$   
 $f(-2) = 0 \Rightarrow x - 1 = -2 \Rightarrow x = -1$   
 $f(1) = 0 \Rightarrow x - 1 = 1 \Rightarrow x = 2$   
 $f(3) = 0 \Rightarrow x - 1 = 3 \Rightarrow x = 4$   
 $f(6) = 0 \Rightarrow x - 1 = 6 \Rightarrow x = 7$   
 $(-3) + (-1) + 2 + 4 + 7 = 9$

II.  $x \in (-4, -2) \cup (1, 3)$  için  $f(x) < 0$  dir.

Tam sayı değerleri -3 ve 2 dir.

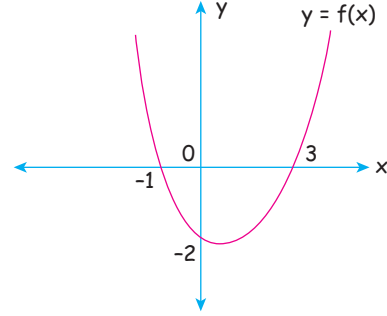
III.  $x \cdot f(x) > 0$  sağlayan aralık

- (+) (+)  
 (-) (-)

$$(-4, -2) \cup (0, 1) \cup (3, 6) \cup (6, \infty)$$

Cevap Yalnız I

Örnek 6



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

Buna göre,

I.  $f(x) < 0$  eşitsizliğini sağlayan 3 tane  $x$  tam sayısı vardır.

II.  $f(x) = 0$  denkleminin köklerinin toplamı 2 dir.

III.  $f(x) > 0$  eşitsizliğini sağlayan  $x$  tam sayılarının toplamı -5'tir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

Sen Çöz 6

Örnek 7

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

fonksiyonunun pozitif ya da negatif olduğu aralıkları ve sıfırlarını bulunuz.

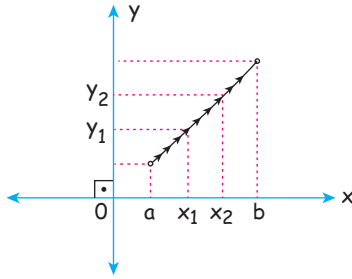
Sen Çöz 7

### ARTAN VE AZALAN FONKSİYONLAR

$A \subset \mathbb{R}$  ve  $f : A \rightarrow \mathbb{R}$  olacak şekilde bir  $y = f(x)$  fonksiyonu verilsin.

$(a, b) \subset A$  ve  $\forall x_1, x_2 \in (a, b)$  için,

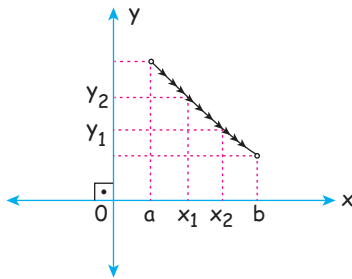
- ✓  $x_1 < x_2$  iken  $f(x_1) < f(x_2)$  oluyorsa,  $f$  fonksiyonu  $(a, b)$  aralığında artan fonksiyondur.
- ✓  $x_1 < x_2$  iken  $f(x_1) \leq f(x_2)$  oluyorsa,  $f$  fonksiyonu  $(a, b)$  aralığında azalmayan fonksiyondur.
- ✓  $x_1 < x_2$  iken  $f(x_1) > f(x_2)$  oluyorsa,  $f$  fonksiyonu  $(a, b)$  aralığında azalan fonksiyondur.
- ✓  $x_1 < x_2$  iken  $f(x_1) \geq f(x_2)$  oluyorsa,  $f$  fonksiyonu  $(a, b)$  aralığında artmayan fonksiyondur.
- ✓  $x_1 < x_2$  iken  $f(x_1) = f(x_2)$  oluyorsa,  $f$  fonksiyonu  $(a, b)$  aralığında sabit fonksiyondur.



$a < x_1 < x_2 < b$  için

$f(x_1) < f(x_2)$  dir

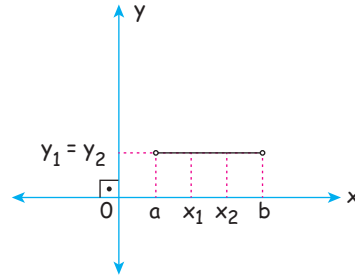
$f$  fonksiyonu  $(a, b)$  aralığında artandır.



$a < x_1 < x_2 < b$  için

$f(x_1) > f(x_2)$  dir

$f$  fonksiyonu  $(a, b)$  aralığında azalandır.

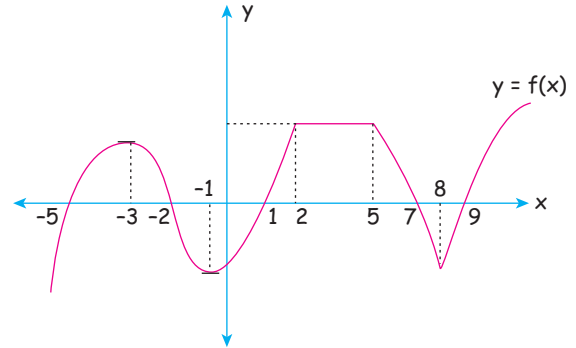


$a < x_1 < x_2 < b$  için

$f(x_1) = f(x_2)$  dir.

$f$  fonksiyonu  $(a, b)$  aralığında sabittir.

### Örnek Soru



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

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

**Buna göre,  $f$  fonksiyonunun,**

- a) Artan olduğu en geniş aralığı bulunuz.
- b) Azalan olduğu en geniş aralığı bulunuz.
- c) Sabit olduğu en geniş aralığı bulunuz.

### Biz Çözdük

- a)  $(-\infty, -3] \cup [-1, 2] \cup [8, \infty)$
- b)  $[-3, -1] \cup [5, 8]$
- c)  $[2, 5]$

**Örnek Soru**

Aşağıda verilen fonksiyonların artan, azalan ve sabit oldukları aralıkları bulunuz

- a)  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$   $f(x) = 2x - 6$   
 b)  $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$   $g(x) = 3 - x$   
 c)  $h: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$   $h(x) = 5$

**Biz Çözdük**

a)  $x_1 < x_2$  için  $2x_1 - 6 < 2x_2 - 6 \Rightarrow f(x_1) < f(x_2)$  olur

$f(x) = 2x - 6$  daima artandır.  
 Artan olduğu aralık  $(-\infty, \infty)$  olur.

b)  $x_1 < x_2$  için  $3 - x_1 > 3 - x_2 \Rightarrow g(x_1) > g(x_2)$  olur  
 $g(x) = 3 - x$  daima azalandır.  
 Azalan olduğu aralık  $(-\infty, \infty)$  olur

c)  $x_1 < x_2$  için  $h(x_1) = h(x_2) = 5$  olur  
 $h(x) = 5$  fonksiyonu sabittir.  
 Sabit olduğu aralık  $(-\infty, \infty)$  olur.

**Örnek 8**

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$   $f(x) = (m - 3)x + 2$  fonksiyonu daima artan olduğuna göre,  $m$ 'nin alacağı en geniş değerler aralığını bulunuz.

**Sen Çöz 8**

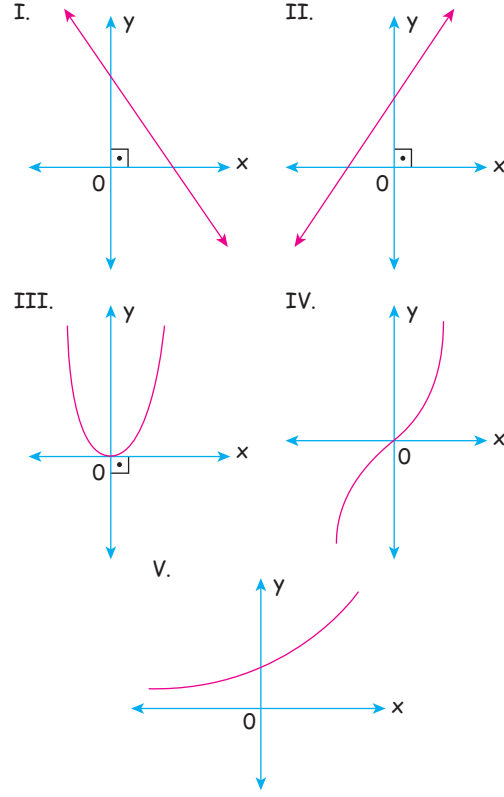
**Örnek 9**

Aşağıda verilen fonksiyonlardan hangileri  $\forall x \in \mathbb{R}$  için artandır?

- I.  $f(x) = 3x + 1$   
 II.  $f(x) = -7$   
 III.  $f(x) = (x - 2)^2$   
 IV.  $f(x) = x^3$   
 V.  $f(x) = \left(\frac{1}{4}\right)^x$

**Sen Çöz 9**

**Örnek 10**



Yukarıda grafiği verilen fonksiyonlardan hangileri  $\mathbb{R}$ 'den  $\mathbb{R}$ 'ye tanımlı daima artan bir fonksiyondur?

**Sen Çöz 10**



**Örnek 11**

$y = f(x)$  fonksiyonu,  $[-1, 4]$  aralığında negatif değerli artan bir fonksiyon olduğuna göre

- I.  $f(1) < f(3)$
- II.  $f(0) \cdot f(3) > 0$
- III.  $f(-1) + f(2) > 0$
- IV.  $f(-1) < f(x) < f(4)$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

**Sen Çöz 11**

**Örnek 12**

$y = f(x)$  fonksiyonu tanımlı olduğu aralıkta azalan bir fonksiyondur.

$f(-2) = 3a - 1$   
 $f(1) = 4 - a$   
 $f(3) = a - 5$

olduğuna göre  $a$ 'nın alabileceği kaç farklı tam sayı değeri vardır?

**Sen Çöz 12**

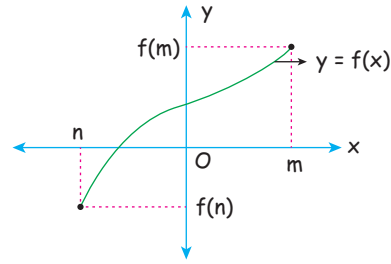
**FONKSİYONUN MAKSİMUM VE MİNİMUM NOKTALARI**

$A \subset \mathbb{R}$  olmak üzere  $f: A \rightarrow \mathbb{R}$  bir fonksiyon olsun.

- ✓  $\forall x \in A$  için  $f(x) \leq f(m)$  olacak şekilde  $m \in A$  sayısı varsa  $(m, f(m))$  noktasına  $f$  fonksiyonunun **maksimum noktası**,  $f(m)$  değerine,  $f$  fonksiyonunun **maksimum değeri** denir.
- ✓  $\forall x \in A$  için  $f(x) \geq f(n)$  olacak şekilde bir  $n \in A$  sayısı varsa  $(n, f(n))$  noktasına  $f$  fonksiyonunun **minimum noktası**,  $f(n)$  değerine,  $f$  fonksiyonunun **minimum değeri** denir.

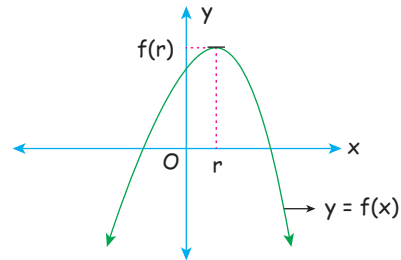
**Dikkate Al**

Bir fonksiyonun maksimum veya minimum noktası olmak zorunda değildir.



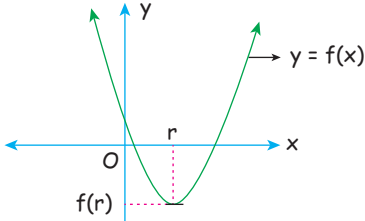
Şekil - 1

Şekil 1 deki  $y = f(x)$  fonksiyonunun, minimum noktası  $(n, f(n))$ , minimum değeri  $f(n)$ , maksimum noktası  $(m, f(m))$ , maksimum değeri  $f(m)$  dir.



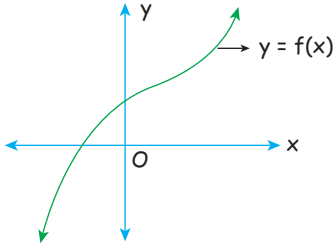
Şekil - 2

Şekil 2 deki  $y = f(x)$  fonksiyonunun, minimum noktası yoktur, maksimum noktası  $(r, f(r))$ , maksimum değeri  $f(r)$  dir.



Şekil - 3

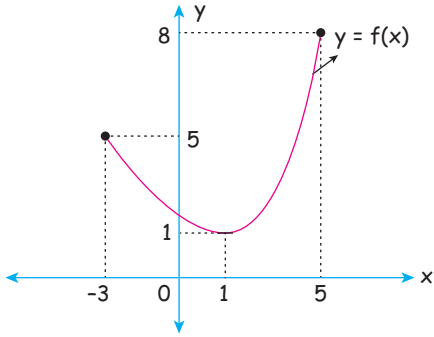
Şekil 3 deki  $y = f(x)$  fonksiyonunun minimum noktası  $(r, f(r))$ , minimum değeri  $f(r)$  dir. maksimum noktası yoktur.



Şekil - 4

Şekil 4 deki  $y = f(x)$  fonksiyonunun minimum noktası yoktur, maksimum noktası yoktur.

### Örnek 13

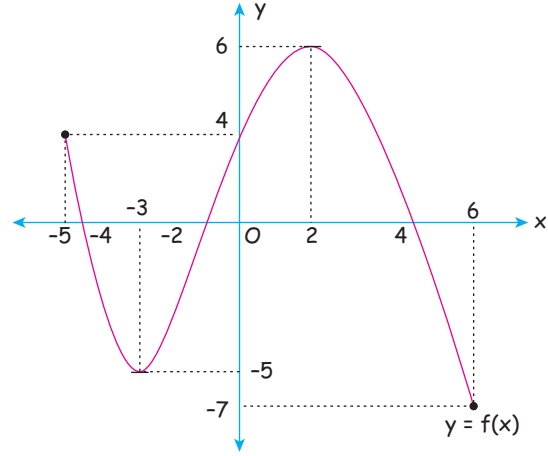


Şekilde,  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir. Buna göre,

- I. Maksimum değeri 8 dir.
  - II. Minimum değeri 5 dir.
  - III. Fonksiyon tanım aralığında pozitif değerlidir.
  - IV. Fonksiyon  $[1, 5]$  aralığında artandır.
- İfadelerinden hangileri doğrudur?

### Sen Çöz 13

### Örnek Soru



Şekilde,  $f: [-5, 6] \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

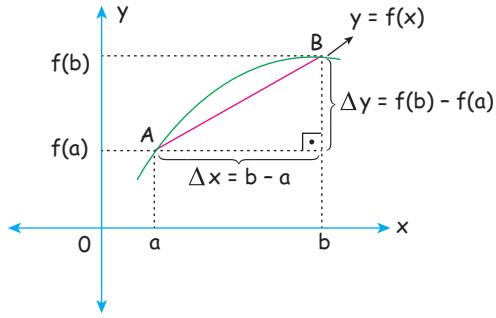
Buna göre,

- a) Artan ve azalan olduğu aralıkları bulunuz.
- b) Pozitif ve negatif olduğu aralıkları bulunuz.
- c) Minimum değerini (varsa) bulunuz.
- d) Maksimum değerini bulunuz.
- e)  $f(x) = 0$  denkleminin köklerini bulunuz.

### Biz Çözdük

- a)  $[-3, 2]$  aralığında artan,  
 $[-5, -3] \cup [2, 6]$  aralıklarında azalandır.
- b)  $[-5, -4) \cup (-2, 4)$  aralığında pozitif değerli  
 $(-4, -2) \cup (4, 6]$  aralığında negatif değerli
- c) Minimum değeri  $-7$ 'dir.
- d) Maksimum değeri  $6$ 'dir.
- e)  $f(x) = 0 \Rightarrow x = -4$   
 $x = -2$   
 $x = 4$

**FONKSİYONLARDA ORTALAMA DEĞİŞİM HIZI**

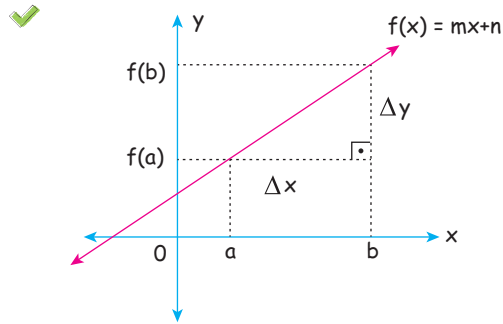


$Y = f(x)$  fonksiyonunun  $[a, b]$  aralığında  $y$  değerlerindeki değişimin ( $\Delta y$ ),  $x$  değerlerindeki değişime ( $\Delta x$ ) oranına **ortalama değişim hızı** denir.

$[a, b]$  aralığında  $y = f(x)$  fonksiyonunun ortalama değişim hızı,

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{f(b) - f(a)}{b - a} \text{ dir.}$$

✓  $[a, b]$  aralığındaki ortalama değişim hızı fonksiyonun  $A(a, f(a))$  ve  $B(b, f(b))$  noktalarından geçen kesenin eğimidir.

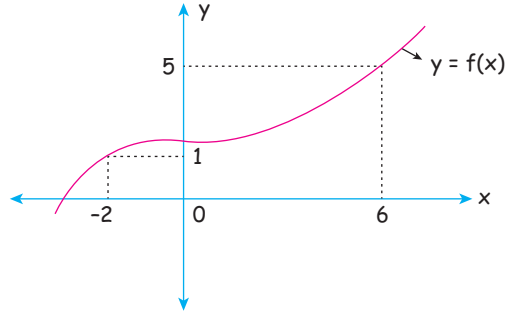


$f(x) = mx + n$  doğrusal fonksiyonunun  $(a, b)$  aralığındaki ortalama değişim hızı,

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{f(b) - f(a)}{b - a} = m \text{ dir.}$$

✓ Doğrusal fonksiyonlarda ortalama değişim hızı sabittir ve eğime eşittir.

**Örnek Soru**



Grafiği verilen  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $y = f(x)$  fonksiyonunun  $[-2, 6]$  aralığındaki ortalama değişim hızı kaçtır?

**Biz Çözdük**

$$\frac{f(6) - f(-2)}{6 - (-2)} = \frac{5 - 1}{8} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$$

**Örnek Soru**

$f(x) = 2x^2 - 5x + 1$  fonksiyonunun  $[1, 5]$  aralığındaki ortalama değişim hızını bulunuz.

**Biz Çözdük**

$$f(5) = 2 \cdot 5^2 - 5 \cdot 5 + 1 = 50 - 25 + 1 = 26$$

$$f(1) = 2 \cdot 1^2 - 5 \cdot 1 + 1 = 2 - 5 + 1 = -2$$

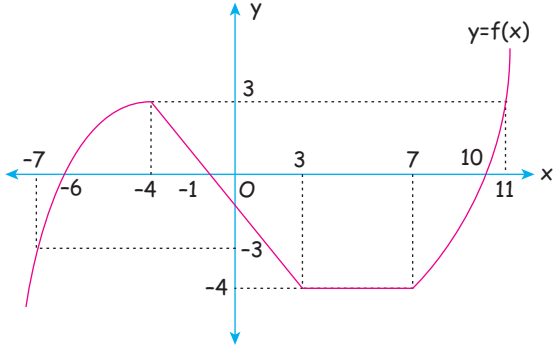
$$\frac{f(5) - f(1)}{5 - 1} = \frac{26 - (-2)}{4} = \frac{28}{4} = 7$$

**Örnek 14**

$f(x) = 2x - 1$  fonksiyonunun  $[-2, 3]$  ve  $[1, 4]$  aralıklarındaki ortalama değişim hızını bulunuz.

**Sen Çöz 14**

**Örnek 15**



Şekilde  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R} \ y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre,

- I.  $(-7, -4)$  aralığındaki değişim hızı pozitiftir.
  - II.  $[-4, -2]$  aralığındaki değişim hızı ile  $[-2, 3]$  aralığındaki değişim hızı eşittir.
  - III.  $[4, 6]$  aralığındaki değişim hızı sıfırdır.
  - IV.  $[8, 12]$  aralığındaki değişim hızı negatiftir.
- ifadelerinden hangileri doğrudur?

**Sen Çöz 15**

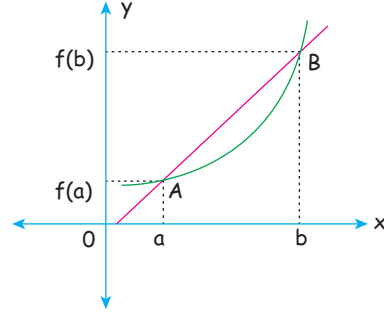
**Örnek 16**

$f(x) = 2^{x+1} - 3$  fonksiyonunun  $[2, 5]$  aralığındaki değişim hızını bulunuz.

**Sen Çöz 16**

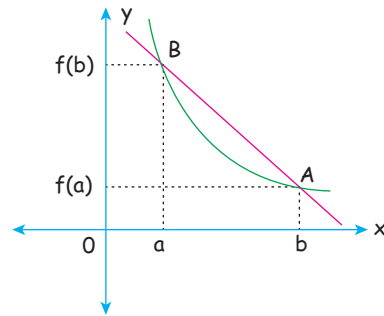
**Dikkate Al**

- ✓  $y = f(x)$  fonksiyonu  $[a, b]$  aralığında artan bir fonksiyon ise,  $f$  fonksiyonunun  $[a, b]$  aralığındaki ortalama değişim hızı pozitiftir.



$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{f(b) - f(a)}{b - a} = m_{AB} > 0$$

- ✓  $y = f(x)$  fonksiyonu  $[a, b]$  aralığında azalan bir fonksiyon ise,  $f$  fonksiyonunun  $[a, b]$  aralığındaki ortalama değişim hızı negatiftir.



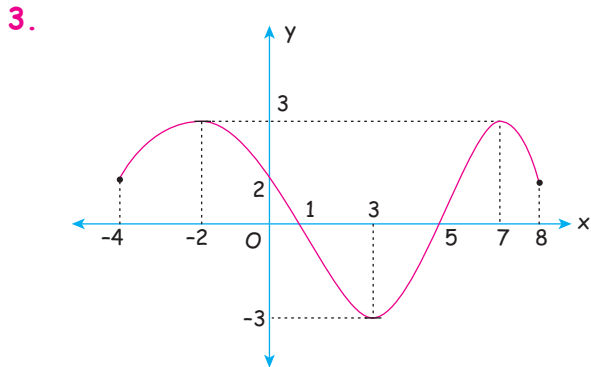
$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{f(b) - f(a)}{b - a} = m_{AB} < 0$$

1. Gerçek sayılarda tanımlı,  
 $f(x) = x^2 + 5x + 4$   
 fonksiyonunun eksenleri kestiği noktaların koordinatları toplamı kaçtır?

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

2.  $f(x) = \begin{cases} x^2 - 3x + 2, & x > 1 \\ 2x - 4, & x \leq 1 \end{cases}$   
 fonksiyonunun eksenleri kestiği noktaların koordinatları toplamı kaçtır?

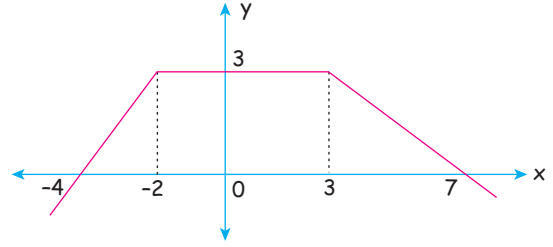
A) -2 B) -1 C) 0 D) 1 E) 2



Grafiği verilen  $y = f(x)$  fonksiyonu aşağıdaki aralıkların hangisinde artandır?

A) (-4, -1) B) (-2, 3) C) (1, 5)  
 D) (4, 6) E) (6, 8)

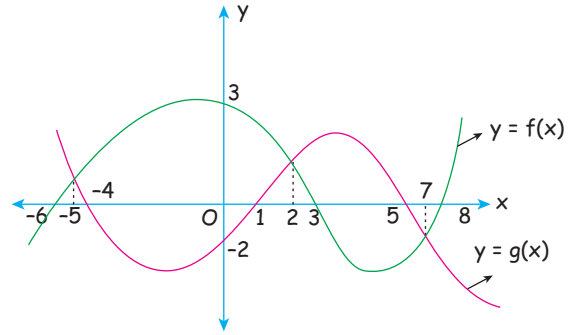
4.



Grafiği verilen  $y = f(x)$  fonksiyonunun  $[-3, 6]$  aralığındaki değişim hızı kaçtır?

A)  $\frac{1}{4}$  B)  $\frac{1}{12}$  C)  $-\frac{1}{3}$   
 D)  $-\frac{1}{4}$  E)  $-\frac{1}{12}$

5.



Şekilde  $y = f(x)$  ve  $y = g(x)$  fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir. Buna göre

- I.  $f(x) = g(x)$  eşitliğini sağlayan üç tane  $x$  değeri vardır.  
 II.  $x \in (2, 7)$  için  $f(x) > g(x)$  dir.  
 III.  $x \in (8, \infty)$  için  $f(x) \cdot g(x) < 0$  dir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

6.

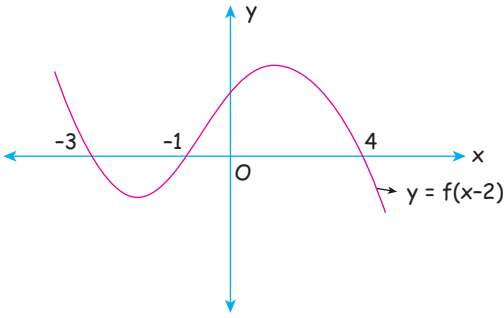
$f: [-2, 5] \rightarrow \mathbb{R}$  ve  $f(x) = 6 - 2x$  şeklinde tanımlanan  $f$  fonksiyonu için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Azalandır.  
 B) Minimum değeri  $-4$ 'tür.  
 C) Maksimum değeri 10 dur.  
 D) Ortalama değişim hızı 2 dir.  
 E)  $x \in [-2, 3]$  için  $f(x) \geq 0$ 'dir.

7.  $y = f(x)$  fonksiyonu  $[1, 5]$  aralığında tanımlı negatif değerli artan bir fonksiyon olduğuna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A)  $f(3) < f(4)$   
 B)  $f(2) \cdot f(3) > 0$   
 C)  $[2, 4]$  aralığındaki değişim hızı negatiftir.  
 D)  $1 < a < 4$  için  $f(1) < f(a) < f(4)$  dir.  
 E)  $\forall x \in [1, 5]$  için  $x \cdot f(x) < 0$  dir.

8.



Şekilde grafiği verilen  $y = f(x - 2)$  fonksiyonunda,  $f(a + 1) = 0$  eşitliğini sağlayan  $a$  değerlerinin toplamı kaçtır?

- A) -9    B) -6    C) 0    D) 1    E) 3

9.

$$f: A \rightarrow B, g: B \rightarrow C$$

fonksiyonları birebir ve örten fonksiyonlardır.  $f$  fonksiyonu azalan ve  $g$  fonksiyonu artan olduğuna göre aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A)  $g$  azalandır.                      B)  $g$  artandır.  
 C)  $f \circ g$  artandır.                    D)  $f \circ g$  azalandır.  
 E)  $f \circ f$  azalandır.

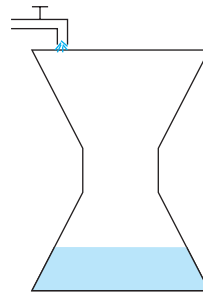
10.

$$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R} \text{ ve } f(x) = |x - 2| - |x + 3|$$

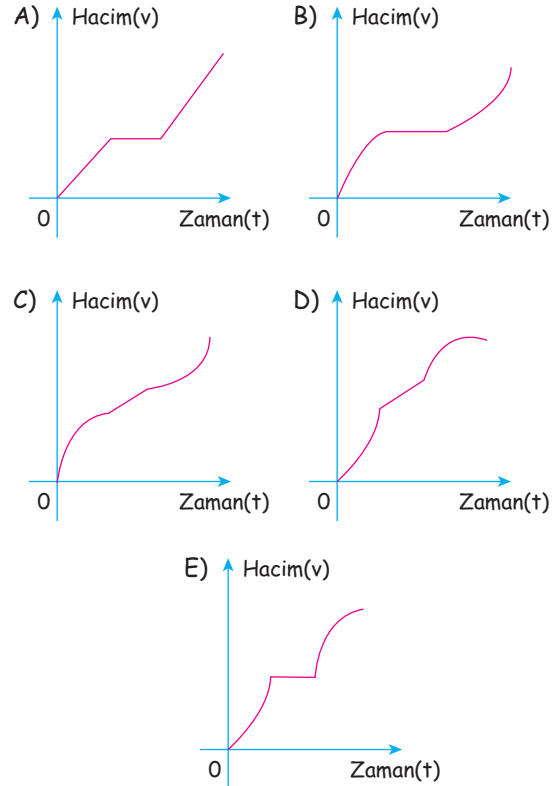
fonksiyonunun maksimum değeri  $a$ , minimum değeri  $b$  olduğuna göre,  $a - b$  farkı kaçtır?

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

11.



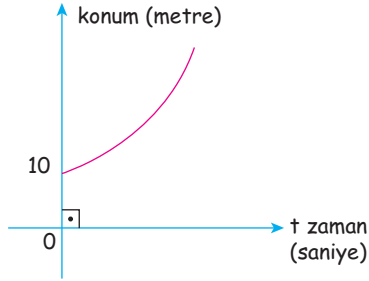
Yanda verilen kap, iki eş kesik koni ve silindirik biçimindeki bölmelere ayrılmıştır. Kap, üstünde bulunan ve sabit miktarda su akıtan bir musluk ile doldurulmaktadır. Buna göre, kabın içinde biriken suyun hacminin ( $V$ ) zamana ( $t$ ) bağlı değişimini gösteren grafik aşağıdaki-lerden hangisi olabilir?



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

A) 32 B) 42 C) 48 D) 56 E) 63

2.



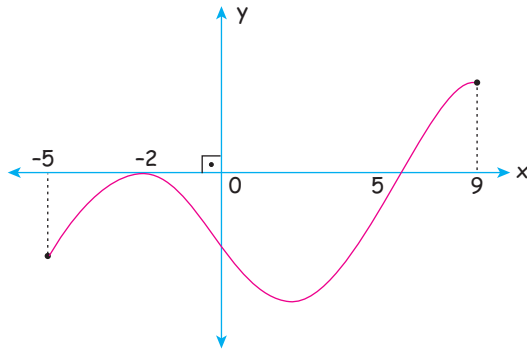
Grafikte, bir hareketlinin konumunun zamana bağlı değişimi verilmiştir. Bu hareketlinin  $t$ . saniyedeki konumu

$$f(t) = t^2 + 2t + 10$$

fonksiyonu ile verildiğine göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) İlk 2 saniyede ortalama hızı  $4\text{m/sn}$  dir.  
 B) 3. ve 5. saniyeler arasındaki ortalama hızı  $10\text{m/sn}$  dir.  
 C) 6. saniyede 13 metre yol almıştır.  
 D) İlk 2 saniyede 18 metre yol almıştır.  
 E) İlk 5 saniyede ortalama hızı  $7\text{m/sn}$  dir.

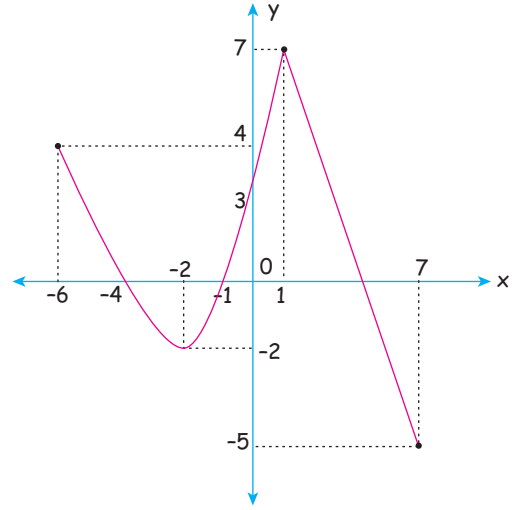
3.



Şekilde,  $f: [-5, 9] \rightarrow \mathbb{R}$   $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir. Buna göre,  $x \cdot f(x) \geq 0$  eşitsizliğini sağlayan  $x$  tam sayılarının toplamı kaçtır?

A) 17 B) 18 C) 19 D) 20 E) 21

4.



Dik koordinat düzleminde  $f: [-6, 7] \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir. Buna göre,  $f$  fonksiyonu ile ilgili olarak,

- I. Maksimum noktası  $(1, 7)$  dir.  
 II. Minimum noktası  $(-2, -2)$  dir.  
 III.  $(-6, -2)$  aralığında değişim hızı negatiftir.  
 IV.  $(-2, 1)$  aralığında pozitif değerlidir.  
 V.  $(2, 6)$  aralığında değişim hızı  $-2$  dir.

ifadelerinden kaç tanesi doğrudur?

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

5.

Aşağıdaki fonksiyonlardan hangisi gerçel sayılar kümesinde tanımlı daima artan ve pozitif değerli bir fonksiyondur?

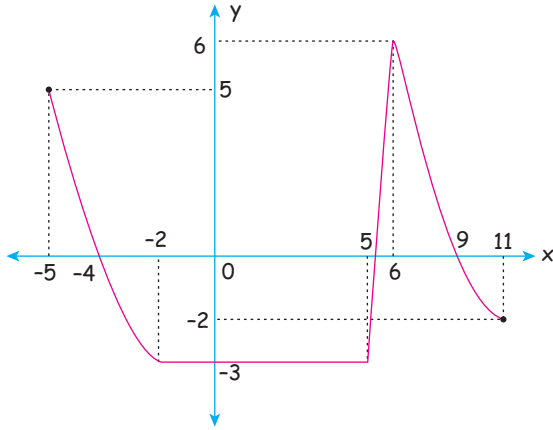
- A)  $f(x) = x^2$  B)  $f(x) = x^3$  C)  $f(x) = |x|$   
 D)  $f(x) = \frac{1}{x}$  E)  $f(x) = 2^x$

6.

Aşağıda verilen fonksiyonlardan hangisi tanım aralığında azalan ve pozitif değerli bir fonksiyondur?

- A)  $f: \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}$   $f(x) = x^2$   
 B)  $f: \mathbb{R}^- \rightarrow \mathbb{R}$   $f(x) = \frac{5}{x}$   
 C)  $f: \mathbb{R}^- \rightarrow \mathbb{R}$   $f(x) = |x|$   
 D)  $f: \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}$   $f(x) = -x^3$   
 E)  $f: \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}$   $f(x) = -x$

7.



Yukarıda grafiği verilen  $y = f(x)$  fonksiyonu için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Minimum ve maksimum değerleri toplamı 3 tür.  
 B)  $f(x) = 0$  denkleminin çözüm kümesi 3 elemanlıdır.  
 C)  $f(x) = 4$  denkleminin çözüm kümesi 2 elemanlıdır.  
 D)  $f(-3) < f(7)$  dir.  
 E)  $(0, 5)$  aralığındaki ortalama değişim hızı 0 dir.

8. Bir petri kabında bulunan bakterilerin sayısının saniye cinsinden zamana ( $t$ ) bağlı değişimini gösteren fonksiyon  $f(t)$  dir.

$$f(t) = 30 \cdot 2^{\frac{t}{12}}$$

olduğuna göre, 1. dakikanın sonundan 2. dakikanın sonuna kadar geçen sürede bakterilerin sayısının ortalama değişim hızı kaçtır?

- A) 496 B) 474 C) 393 D) 271 E) 234

9. Bir kitapçının bir hafta boyunca her gün sattığı kitap sayısı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

| Zaman (gün)  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  |
|--------------|----|----|----|----|----|----|----|
| Kitap sayısı | 15 | 24 | 12 | 18 | 32 | 22 | 28 |

Buna göre, kitapçının 3. günün sonundan 6. günün sonuna kadar sattığı toplam kitap sayısının ortalama değişim hızı kaçtır?

- A) 22 B) 24 C) 26 D) 27 E) 29

10.

$$f(x) = (m + 3)x + 5$$

fonksiyonu daima artan ve

$$g(x) = (m - 5)x - 3$$

fonksiyonu daima azalan olduğuna göre  $m$ 'nin alabileceği kaç tane tam sayı değeri vardır?

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

11.

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

fonksiyonunun ortalama değişim hızı aşağıdaki aralıkların hangisinde en küçüktür?

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

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

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

fonksiyonu veriliyor.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A)  $x \in (-\infty, 1)$  için  $f(x) > 0$  dir.  
 B)  $f(x) = 0$  denklemini sağlayan  $x$  değerlerinin toplamı 4 tür.  
 C)  $f(x)$  fonksiyonunun minimum noktası  $(2, -1)$  dir.  
 D)  $(4, 6)$  aralığında ortalama değişim hızı 1 dir.  
 E)  $f(x)$  fonksiyonunun maksimum değeri 5'tir.



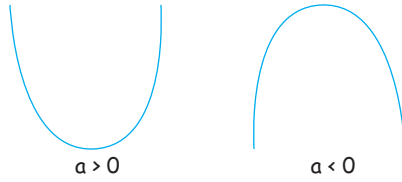
**FONKSİYONLARDA UYGULAMALAR-2**

**İKİNCİ DERECEDEKİ FONKSİYONLAR VE GRAFİKLERİ (PARABOL)**

✓  $a, b, c \in \mathbb{R}$  ve  $a \neq 0$  olmak üzere,  
 $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = ax^2 + bx + c$  biçiminde tanımlanan  $f$ , fonksiyonuna **ikinci dereceden bir değişkenli fonksiyon** denir.

Bu fonksiyonların grafiklerine ise **parabol** adı verilir.

✓  $f(x) = ax^2 + bx + c$  fonksiyonunda  
 $a > 0$  ise parabolün kolları yukarıya doğrudur.  
 $a < 0$  ise parabolün kolları aşağıya doğrudur.



**Örnek Soru**

$f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = (m + 1)x^{m-2} - 3x + 1$  fonksiyonunun grafiği analitik düzlemde bir parabol belirttiğine göre,  $m + f(1)$  değerini bulunuz.

**Biz Çözdük**

$$\begin{aligned} m - 2 &= 2 & f(x) &= 5x^2 - 3x + 1 \\ m &= 4 & f(1) &= 5 \cdot 1^2 - 3 \cdot 1 + 1 = 3 \\ m + f(1) &= 7 \end{aligned}$$

**Örnek 17**

$f(x) = (k - 5)x^2 + 3x - 1$  parabolünün kolları aşağıya doğru ve  $g(x) = (k + 3)x^2 - 2x + 4$  parabolünün kolları yukarıya doğru olduğuna göre,  $k$ 'nın alacağı değerler aralığını bulunuz.

**Sen Çöz 17**

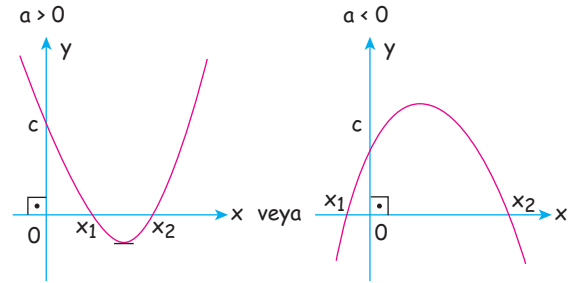
**PARABOLÜN EKSENLERİ KESTİĞİ NOKTALAR**

$a, b, c \in \mathbb{R}$ ,  $a \neq 0$  olmak üzere,  $f(x) = ax^2 + bx + c$  parabolünün,

✓  $y$  eksenini kestiği nokta  $(0, c)$  dir.  
 ✓ Parabol  $x$  eksenini en çok iki noktada keser.  $x$  eksenini kestiği noktaların apsisi  $f(x) = 0$  denkleminin kökleridir.  $ax^2 + bx + c = 0$  denkleminde

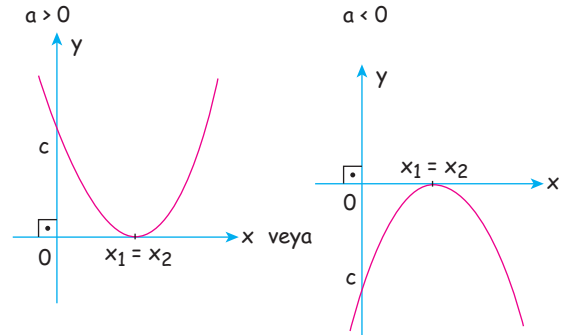
I.  $\Delta > 0$  ise denklemin  $x_1$  ve  $x_2$  gibi iki reel kökü vardır.

Parabol  $x$  eksenini  $(x_1, 0)$  ve  $(x_2, 0)$  noktalarında keser.



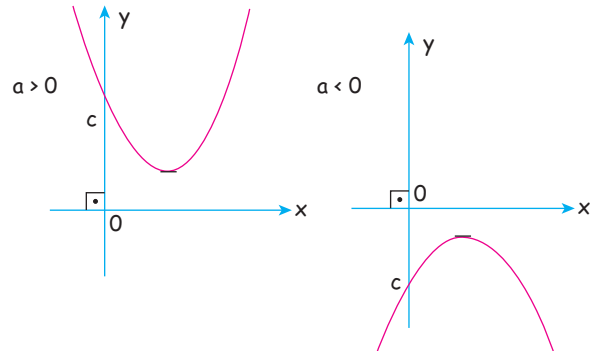
II.  $\Delta = 0$  ise denklemin birbirine eşit ( $x_1 = x_2$ ) iki reel kökü vardır.

Parabol  $x$  eksenine  $(x_1, 0)$  noktasında teğettir.



III.  $\Delta < 0$  ise denklemin reel kökü yoktur.

Parabol,  $x$  eksenini kesmez.



**Örnek Soru**

$f(x) = x^2 - 3x + 2$  fonksiyonunun grafiğinin eksenleri kestiği noktaları bulunuz.

**Biz Çözdük**

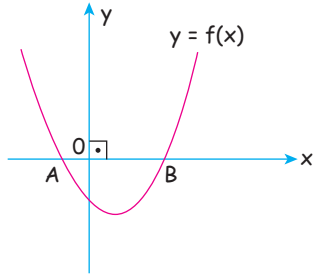
$x = 0 \Rightarrow y = 2$  y eksenini (0,2) noktasında keser.  
 $y = 0 \Rightarrow x^2 - 3x + 2 = 0 \Rightarrow (x - 2) \cdot (x - 1) = 0$   
 $x = 2$  ve  $x = 1$   
 x eksenini (2, 0) ve (1, 0) noktalarında keser.

**Örnek 18**

$f(x) = -x^2 + 9$  parabolünün x eksenini kestiği noktalar arasındaki uzaklığı bulunuz.

**Sen Çöz 18**

**Örnek 19**



Şekilde,  $f(x) = x^2 - 2x + k + 4$  parabolü çizilmiştir.  $|AB| = 4br$  olduğuna göre, k kaçtır?

**Sen Çöz 19**

**Örnek 20**

$f(x) = x^2 - x - 5$  fonksiyonunun grafiğinin x eksenini kestiği noktaların apsisi toplamı kaçtır?

**Sen Çöz 20**

**Örnek 21**

$f(x) = x^2 + ax + b$  fonksiyonunun grafiğinin x eksenini kestiği noktalar (-2, 0) ve (4, 0) olduğuna göre, a + b toplamını bulunuz.

**Sen Çöz 21**

**Örnek 22**

$f(x) = x^2 - 5x + 4$  fonksiyonunun grafiğinin eksenleri kestiği noktaları köşe kabul eden üçgenin alanı kaç  $br^2$ 'dir?

**Sen Çöz 22**

**Örnek Soru**

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

fonksiyonunun grafiği y eksenini pozitif tarafta ve x eksenini farklı iki noktada kesmektedir.

Buna göre, k'nın alabileceği tam sayı değerlerinin toplamı kaçtır?

**Biz Çözdük**

$$k - 2 > 0 \Rightarrow k > 2$$

$$\Delta > 0 \Rightarrow (-6)^2 - 4 \cdot 1 (k - 2) > 0$$

$$36 - 4k + 8 > 0$$

$$44 > 4k$$

$$11 > k$$

$$2 < k < 11$$

$$k \in \{3, 4, 5, \dots, 10\}$$

$$\text{Toplam} = 52$$

**Örnek 23**

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

fonksiyonunun grafiği x eksenini y eksenine göre simetrik iki noktada kesmektedir.

Buna göre, bu noktalar arasındaki uzaklık kaç birimdir?

**Sen Çöz 23**

**Örnek 24**

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

parabolü x eksenini kesmediğine göre, k'nın alacağı en büyük tam sayı değerini bulunuz.

**Sen Çöz 24**

**Örnek 25**

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

fonksiyonunun grafiği x eksenini farklı iki noktada kestiğine göre, k'nın alacağı değerler aralığını bulunuz.

**Sen Çöz 25**

**Örnek 26**

$f(x) = x^2 + (m + 2)x - m + 4$  fonksiyonunun grafiği x eksenine teğet olduğuna göre, m'nin alacağı değerlerin toplamı kaçtır?

**Sen Çöz 26**

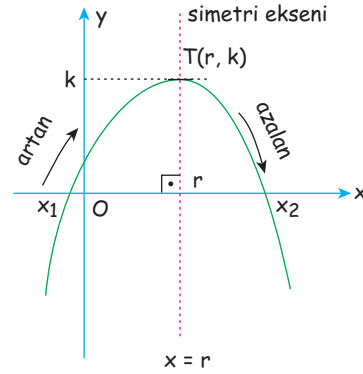
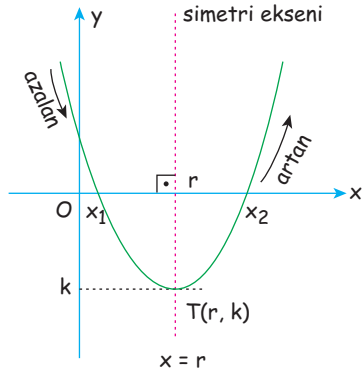
**Örnek 27**

$f(x) = -4x^2 + x - \frac{1}{16}$  fonksiyonu veriliyor. Buna göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) x eksenini iki farklı noktada keser.
- B) x eksenine pozitif tarafta teğettir.
- C) x eksenine negatif tarafta teğettir.
- D) x eksenini ile ortak noktası yoktur.
- E)  $\forall x \in \mathbb{R}$  için  $f(x) > 0$  dir.

**Sen Çöz 27**

PARABOLÜN TEPE NOKTASI VE SİMETRİ EKSENİ



- ✓  $f(x) = ax^2 + bx + c$  fonksiyonunun artanlıktan azalanlığa veya azalanlıktan artanlığa geçtiği noktaya, parabolün **tepe noktası** denir.

Tepe noktası  $T(r, k)$  şeklinde gösterilir.

Tepe noktasının koordinatları,

$$r = \frac{x_1 + x_2}{2} \Rightarrow r = -\frac{b}{2a} \text{ ve } k = f(r) = \frac{4ac - b^2}{4a} \text{ olmak üzere,}$$

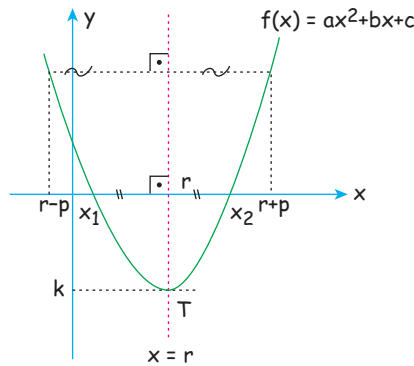
$$T(r, k) \Rightarrow T(r, f(r)) \Rightarrow T\left(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a}\right) \text{ şeklindedir.}$$

- ✓  $f(x) = a \cdot (x - r)^2 + k$  şeklinde verilen parabolün tepe noktası  $T(r, k)$  dir.
- ✓  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = ax^2 + bx + c$  fonksiyonu **en büyük** ve **en küçük** değerini tepe noktasında alır.
- $a > 0$  olduğunda  $T(r, k)$  noktası  $f(x)$  fonksiyonunun minimum noktasıdır.
- $a < 0$  olduğunda  $T(r, k)$  noktası  $f(x)$  fonksiyonunun maksimum noktasıdır.

- ✓  $f(x) = ax^2 + bx + c$  parabolü tepe noktasından geçen ve  $x$  eksenine dik olan doğruya göre simetriktir. Bu doğruya parabolün **simetri eksenini** denir.

$f(x) = ax^2 + bx + c$  parabolünün simetri eksenini,

$$x = r \Rightarrow x = -\frac{b}{2a} \text{ doğrusudur.}$$



$f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = ax^2 + bx + c$  ikinci dereceden fonksiyonu üzerindeki, apsileri tepe noktasının apsisine eşit uzaklıkta bulunan noktaların ordinatları eşittir.

$p \in \mathbb{R}$  olmak üzere  $f(r - p) = f(r + p)$  dir.

**Dikkate Al**

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$   $f(x) = ax^2 + bx + c$   
fonksiyonunun tepe noktası  $T(r, k)$  olmak üzere

I.  $f(x)$  fonksiyonunun görüntü kümesi,  
 $a > 0$  iken  $[k, \infty)$   
 $a < 0$  iken  $(-\infty, k]$  dir.

II.  $a > 0$  iken  $(-\infty, k]$  aralığında fonksiyon azalan  
 $[k, \infty)$  aralığında fonksiyon artandır.  
 $a < 0$  iken  $(-\infty, k]$  aralığında fonksiyon artan,  
 $[k, \infty)$  aralığında fonksiyon azalandır

**Örnek Soru**

$f(x) = x^2 - 4x - 5$  fonksiyonunun,  
a) Tepe noktasının koordinatlarını  
b) Simetri eksenini bulunuz.

**Biz Çözdük**

a)  $T(r, k)$   
 $r = \frac{-b}{2a} \Rightarrow \frac{4}{2} = 2$        $k = f(r) = f(2) = 2^2 - 4 \cdot 2 - 5$   
 $= 4 - 8 - 5 = -9$   
 $T(2, -9)$

b)  $x = \frac{-b}{2a} \Rightarrow x = 2$  doğrusu

**Örnek Soru**

$f(x) = -2 \cdot (x - 1)^2 + 3$   
fonksiyonunun tepe noktasının koordinatlarını  
bulunuz.

**Biz Çözdük**

$f(x) = a \cdot (x - r)^2 + k$  fonksiyonuna göre,  
 $r = 1$   $k = 3$  ve  $T(1, 3)$  olur.

**Örnek 28**

$f(x) = (5 - 2x)^2 - 1$   
fonksiyonunun tepe noktasının koordinatlarını  
bulunuz.

**Sen Çöz 28**

**Örnek 29**

$a \neq 0$  olmak üzere,  $f(x) = ax^2 + bx + c$   
fonksiyonunun  $x$  eksenini kestiği noktalar  $(1, 0)$   
ve  $(5, 0)$  olduğuna göre, bu fonksiyonun simetri  
eksenini bulunuz.

**Sen Çöz 29**

**Örnek 30**

$a \neq 0$  olmak üzere,  $f(x) = ax^2 + bx + c$   
fonksiyonu veriliyor.  $f(-5) = f(9)$  olduğuna göre,  
 $f$  fonksiyonunun simetri eksenini bulunuz.

**Sen Çöz 30**

**Örnek 31**

$f(x) = x^2 - (k + 1)x + 2k - 3$   
parabolünün tepe noktası y ekseninde olduğuna göre, tepe noktasının ordinatı kaçtır?

**Sen Çöz 31**

**Örnek Soru**

$f(x) = x^2 - (m + 1)x + 2m - 1$   
parabolü x eksenine pozitif tarafta teğet olduğuna göre, m'nin alabileceği değerlerin toplamı kaçtır?

**Biz Çözdük**

$$\begin{aligned} T(r, 0) \\ k = 0 \Rightarrow \frac{4ac - b^2}{4a} = 0 &\Rightarrow 4 \cdot 1 \cdot (2m - 1) - (m + 1)^2 = 0 \\ &8m - 4 - m^2 - 2m - 1 = 0 \\ &m^2 - 6m + 5 = 0 \\ &(m - 5) \cdot (m - 1) = 0 \\ &m = 5 \quad m = 1 \\ m_1 + m_2 &= 6 \end{aligned}$$

**Örnek 32**

$f(x) = -x^2 - 2mx + m + 2$   
parabolü x eksenine pozitif tarafta teğet olduğuna göre, tepe noktasının orijine uzaklığı kaç birimdir?

**Sen Çöz 32**

**Örnek 33**

$f(x) = -x^2 + 2x - 5$   
parabolü ile  $g(x) = x^2 - 2x - 1$  parabolünün tepe noktaları arasındaki uzaklık kaç birimdir?

**Sen Çöz 33**

**Örnek 34**

$f(x) = -4x^2 + (m + 1)x + m + 2$   
parabolü x = 1 doğrusuna göre simetrik olduğuna göre, m kaçtır?

**Sen Çöz 34**

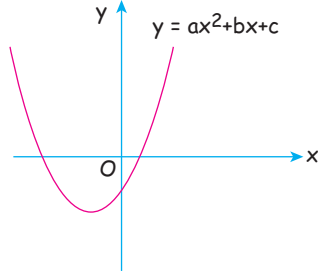
**Örnek Soru**

$f(x) = x^2 - 3x + 2$  fonksiyonu veriliyor.  
 $f(5 - n) = f(3n - 7)$   
olduğuna göre n'nin alabileceği farklı değerlerin toplamı kaçtır?

**Biz Çözdük**

$$\begin{aligned} f(5 - n) &= f(3n - 7) \\ 5 - n &= 3n - 7 \quad \text{veya} \quad \frac{(5 - n) + (3n - 7)}{2} = \frac{3}{2} \\ 12 &= 4n & 2n - 2 &= 3 \\ 3 &= n & 2n &= 5 \\ & & n &= \frac{5}{2} \\ n_1 + n_2 &= 3 + \frac{5}{2} = \frac{11}{2} \end{aligned}$$

**Örnek 35**



Şekilde,  $y = ax^2 + bx + c$  parabolü verilmiştir.

Buna göre,

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

İfadelerinden hangileri doğrudur?

**Sen Çöz 35**

**Örnek Soru**

$f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = x^2 - 6x + 13$   
fonksiyonunun **en küçük** değeri kaçtır?

**Biz Çözdük**

$$r = \frac{6}{2} = 3 \Rightarrow f(3) = 3^2 - 6 \cdot 3 + 13 = 9 - 18 + 13 = 4$$

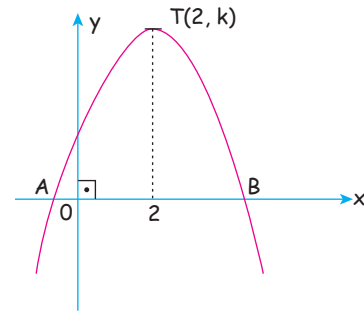
**Örnek Soru**

$f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = -x^2 + 4x - 5$   
fonksiyonunun **en büyük** değeri kaçtır?

**Biz Çözdük**

$$r = \frac{-4}{-2} = 2 \Rightarrow f(2) = -2^2 + 4 \cdot 2 - 5 = -4 + 8 - 5 = -1$$

**Örnek Soru**



Şekilde, tepe noktası  $T(2, k)$  olan  
 $f(x) = (-m - 1)x^2 + (m^2 + 8)x + n - 3$  parabolü  
verilmiştir.  
 $|OB| = 5 \cdot |OA|$  olduğuna göre,  $n$  kaçtır?

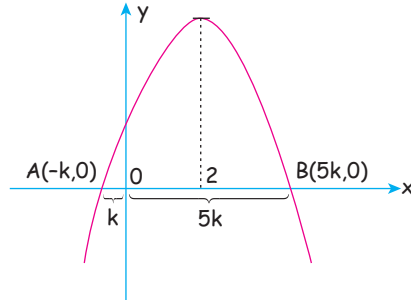
**Biz Çözdük**

$$r = 2 \Rightarrow \frac{-(m^2 + 8)}{-2m - 2} = 2 \Rightarrow m^2 + 8 = 4m + 4$$

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

$$(m - 2)^2 = 0$$

$$m = 2$$



$$\frac{5k + (-k)}{2} = 2$$

$$4k = 4 \Rightarrow k = 1$$

$$f(x) = -3x^2 + 12x + n - 3$$

$$A(-1, 0) \Rightarrow f(-1) = 0 \Rightarrow -3 - 12 + n - 3 = 0$$

$$B(5, 0) \quad \quad \quad n = 18$$

Örnek 36

$$f(x) = x^2 - 5x + 7$$

fonksiyonu üzerinde bulunan noktalardan koordinatları toplamı en küçük olan noktanın ordi-natı kaçtır?

Sen Çöz 36

Örnek 37

x liraya alınan bir ürün,  $y = -x^2 + 5x + 20$  liraya satılmaktadır.

Bu satıştan en çok kaç lira kâr elde edilir?

Sen Çöz 37

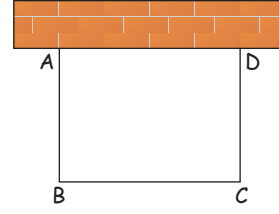
Örnek 38

$a, b \in \mathbb{R}$ ,  $a + 2b = 8$  olduğuna göre

$a \cdot b$  çarpımının en büyük değeri kaçtır?

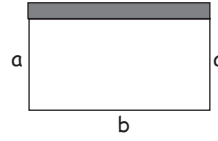
Sen Çöz 38

Örnek Soru



Bir kenarı duvar olan ABCD dikdörtgeni biçimindeki bir bahçenin etrafına bir sıra tel çekilecektir. Kullanılan telin uzunluğu 120m olduğuna göre, bahçenin alanı en çok kaç  $m^2$  dir?

Biz Çözdük



$$\text{Çevre} = 2a + b = 120$$

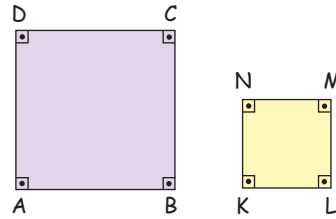
$$b = 120 - 2a$$

$$A(ABCD) = a \cdot b = a \cdot (120 - 2a) = 120a - 2a^2$$

$$r = \frac{-b}{2a} = \frac{-120}{2 \cdot (-2)} = 30$$

$$\text{Alan} = 30 \cdot (120 - 60) = 1800m^2$$

Örnek 39



ABCD ve KLMN karelerinin çevrelerinin uzunluk-larının toplamı 24 birimdir.

Buna göre, alanları toplamı en çok kaç  $br^2$  olur?

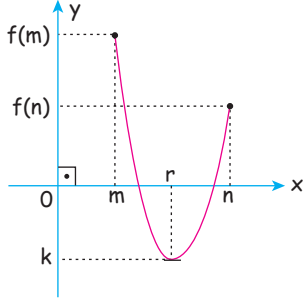
Sen Çöz 39



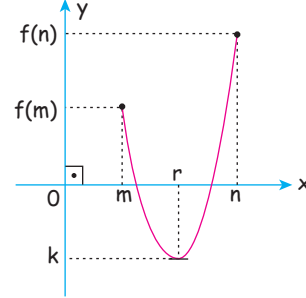


**Dikkate Al**

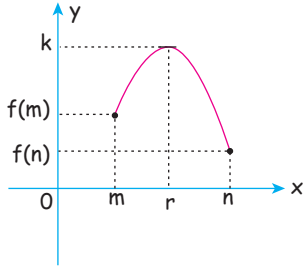
$f : [m, n] \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = ax^2 + bx + c$  şeklinde tanımlanan ikinci dereceden fonksiyonunun en küçük, en büyük değeri ve görüntü kümesi bulunurken aşağıdaki durumlar incelenir.



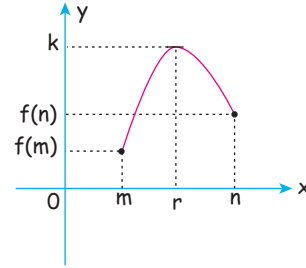
$a > 0$  ve  $m < r < n$  iken  
 $k \leq f(x) \leq f(m)$   
 Görüntü Kümesi  $[k, f(m)]$   
 $\max[f(x)] = f(m)$   
 $\min[f(x)] = k$  olur.



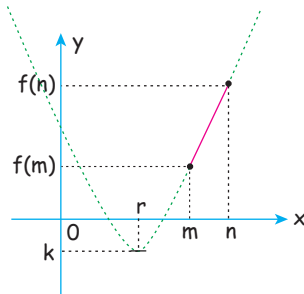
$a > 0$  ve  $m < r < n$  iken  
 $k \leq f(x) \leq f(n)$   
 Görüntü Kümesi  $[k, f(n)]$   
 $\max[f(x)] = f(n)$   
 $\min[f(x)] = k$  olur.



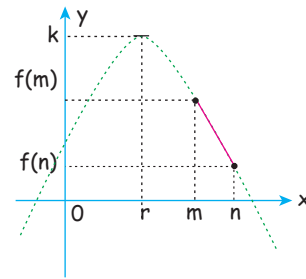
$a < 0$  ve  $m < r < n$  iken  
 $f(n) \leq f(x) \leq k$   
 Görüntü kümesi  $[f(n), k]$   
 $\max[f(x)] = k$   
 $\min[f(x)] = f(n)$  olur.



$a < 0$  ve  $m < r < n$  iken  
 $f(m) \leq f(x) \leq k$   
 Görüntü kümesi  $[f(m), k]$   
 $\max[f(x)] = k$   
 $\min[f(x)] = f(m)$  olur.



$a > 0$  ve  $r \notin [m, n]$  iken  
 $f(m) \leq f(x) \leq f(n)$   
 Görüntü kümesi  $[f(m), f(n)]$   
 $\max[f(x)] = f(n)$   
 $\min[f(x)] = f(m)$  olur.



$a < 0$  ve  $r \notin [m, n]$  iken  
 $f(n) \leq f(x) \leq f(m)$   
 Görüntü kümesi  $[f(n), f(m)]$   
 $\max[f(x)] = f(m)$   
 $\min[f(x)] = f(n)$  olur.

**Örnek Soru**

$f : [-4, 2] \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = x^2 - 2x + 5$  fonksiyonu veriliyor. Buna göre,  
a) Görüntü kümesi  
b) Fonksiyonun alabileceği en küçük ve en büyük değeri bulunuz.

**Biz Çözdük**

a)  $r = \frac{2}{2} = 1 \in [-4, 2]$   
 $k = f(1) = 1^2 - 2 \cdot 1 + 5 = 4$   
 $f(-4) = (-4)^2 - 2 \cdot (-4) + 5 = 16 + 8 + 5 = 29$   
 $f(2) = 2^2 - 2 \cdot 2 + 5 = 4 - 4 + 5 = 5$   
 Görüntü kümesi  $[4, 29]$

b)  $\max[f(x)] = 29$   
 $\min[f(x)] = 4$

**Örnek 40**

$f : (-1, 3] \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = -x^2 + 4x + 1$  fonksiyonu veriliyor. Buna göre, fonksiyonun alacağı en büyük ve en küçük tamsayı değerlerini bulunuz.

**Sen Çöz 40**

**Örnek 41**

$f : [-1, 3] \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = x^2 + 4x - 2$  fonksiyonunun görüntü kümesinde kaç farklı tamsayı vardır?

**Sen Çöz 41**

**Örnek 42**

$f : [-2n, 3n] \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = x^2 - 2nx + 1$  fonksiyonunun görüntü kümesi  $[m - 1, 9]$  olduğuna göre,  $m + n$  toplamı kaçtır?

**Sen Çöz 42**

**Örnek 43**

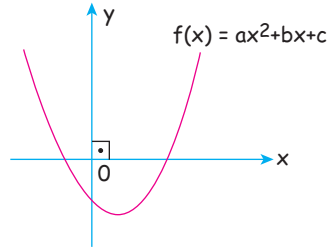
$f : [-2, 1] \rightarrow \mathbb{R}$   $f(x) = x^2 - 3x + 1$  fonksiyonu veriliyor. Buna göre,  
 I.  $f$  fonksiyonunun en küçük değeri  $-\frac{5}{4}$  tür.  
 II.  $f$  fonksiyonunun en büyük değeri 11 dir.  
 III.  $f$  fonksiyonu birebirdir.  
 IV.  $f$  fonksiyonu artandır.  
 ifadelerinden hangileri doğrudur?

**Sen Çöz 43**

1.  $f(x) = x^{\frac{m-2}{3}} + 3x - 5$  fonksiyonun grafiği parabol olduğuna göre,  $m$  kaçtır?

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

2.



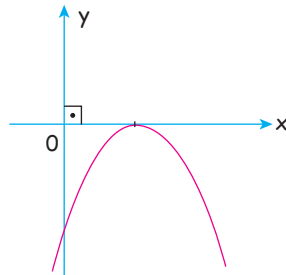
Şekilde,  $f(x) = ax^2 + bx + c$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir. Buna göre,

- I.  $a > 0$   
 II.  $b < 0$   
 III.  $c < 0$   
 IV.  $f\left(\frac{-b}{2a}\right) > 0$   
 V.  $b^2 < 4ac$

ifadelerden kaç tanesi doğrudur?

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

3.



Şekilde,  $f(x) = ax^2 + bx + c$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir. Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A)  $a < 0$  B)  $c < 0$  C)  $b^2 - 4ac = 0$   
 D)  $-\frac{b}{2a} = 0$  E)  $f\left(-\frac{b}{2a}\right) = 0$

4.

$f(x) = x^2 - 5x - 6$  fonksiyonu veriliyor.  $f(x)$  fonksiyonunun grafiği ile ilgili,

- I.  $y$  eksenini kestiği nokta  $(0, -6)$  dir.  
 II.  $x$  eksenini kestiği noktaların apsileri toplamı 5 tir.  
 III. Tepe noktası  $T\left(\frac{5}{2}, -\frac{49}{4}\right)$  dir.  
 IV. Fonksiyonun en küçük değeri  $-\frac{49}{4}$  dir.  
 V. Fonksiyonun görüntü kümesi  $[-5, \infty)$  aralıdır.

ifadelerinden kaç tanesi yanlıştır?

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

ÇİTA YAYINLARI

5.

$y = x^2 - (m + 1)x + 1$  parabolü  $x$  eksenine teğettir. Buna göre,  $m$ 'nin alabileceği değerlerin çarpımı kaçtır?

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

6.

$f(x) = (m - 2)x^2 - (m - 4)x - 4m - 2$  parabolünün tepe noktası  $y$  ekseninde olduğuna göre bu parabolün  $x$  eksenini kestiği noktaların apsileri çarpımı kaçtır?

A) -25 B) -16 C) -9 D) -4 E) -1

7.  $f(x) = x^2 - 5x + (m + 2)$   
fonksiyonunun grafiğinin x eksenine ortak noktası yoktur.

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

- A) 3 B) 5 C) 6 D) 7 E) 9

8.  $f(x) = x^2 - (m - 2)x - m + 1$   
fonksiyonunun simetri eksenine  $x = 5$  doğrusu olduğuna göre, fonksiyonun grafiğinin y eksenini kestiği noktanın ordinatı kaçtır?

- A) 6 B) 3 C) 1 D) -5 E) -11

9.  $f(x) = 3x^2 + (m - 2)x + 3$   
parabolü x eksenine pozitif tarafında teğet olduğuna göre, m kaçtır?

- A) -4 B) -2 C) 1 D) 6 E) 8

10.  $f(x) = x^2 - (m + 2)x + 36$   
 $g(x) = -x^2 + (2m - 4)x - 2$

fonksiyonlarının grafiklerinin simetri eksenleri aynı doğru olduğuna göre, bu parabolere tepeler arasındaki uzaklık kaç birimdir?

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

11.  $f(x) = -x^2 + (2m - 1)x - m^2 + 3$   
parabolünün en büyük değeri -3 olduğuna göre, m kaçtır?

- A) 8 B)  $\frac{25}{4}$  C) 6 D)  $\frac{25}{8}$  E) 3

12.  $f(x) = nx^2 - 2nx + n - 1$   
parabolü veriliyor.

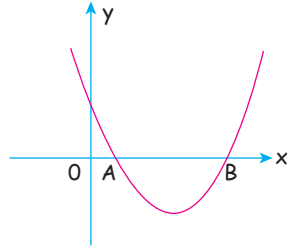
Buna göre, aşağıdakilerden hangisi kesinlikle yanlıştır?

- A) Simetri eksenine  $x = 1$  doğrusudur.  
B)  $f(5) = f(-3)$   
C) Görüntü kümesi  $[-1, \infty)$  dir.  
D) y eksenine  $(0, -1)$  noktasından keser.  
E) Fonksiyon  $(-\infty, -1]$  aralığında azalır.

1.  $f(x) = (m - 2)x^2 - 2(m + 1)x - 15$  parabolünün tepe noktası  $T(2, k)$  dir. Parabolün  $x$  eksenini kestiği noktalar  $A$  ve  $B$  olmak üzere,  $|AB|$  uzunluğu kaçtır?

A) 8 B) 7 C) 6 D) 5 E) 3

2.



Şekilde,  $y = x^2 - 4x - m + 2$  parabolü verilmiştir.  $|AB| = 3br$  olduğuna göre,  $m$  kaçtır?

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

3.  $x \in \mathbb{R}$  olmak üzere  $A = 5x^2 + 21$  ve  $B = 16x + 3x^2$  olduğuna göre,  $A - B$  farkının alabileceği en küçük değer kaçtır?

A) -15 B) -11 C) -7 D) -3 E) 2

4.  $y = x^2 - 2mx + 3m + 5$  parabolünün tepe noktası  $x - y = 0$  doğrusu üzerinde olduğuna göre,  $m$ 'nin alabileceği değerlerin toplamı kaçtır?

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

5.  $f : (-3, 2] \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = x^2 - 5x + 1$  fonksiyonu veriliyor.  $f$  fonksiyonunun alabileceği kaç farklı tam sayı değeri vardır?

A) 28 B) 30 C) 32 D) 33 E) 35

6.  $f : [1, 8] \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = -x^2 + 4x + 25$  fonksiyonunun alabileceği en küçük ve en büyük değerlerin toplamı kaçtır?

A) 12 B) 22 C) 30 D) 32 E) 41

7.  $a, b, c \in \mathbb{R}$  olmak üzere,  
 $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = ax^2 + bx + c$   
fonksiyonu veriliyor. Buna göre,  
I.  $f$ , fonksiyonunun minimum noktası vardır.  
II.  $f$  fonksiyonunun maksimum noktası vardır.  
III. Artan olduğu aralık vardır.  
IV.  $f$  daima azalan ise  $a = 0$  ve  $b < 0$  dir.  
V.  $a \neq 0$  ise azalan olduğu aralık vardır.  
**ifadelerinden kaç tanesi kesinlikle doğrudur?**

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

8.  $x \in \mathbb{R}, -1 \leq x \leq 3$  olduğuna göre,  
 $f(x) = x^2 - 4x + 7$   
fonksiyonunun alabileceği farklı tam sayı değerlerinin toplamı kaçtır?

A) 60 B) 65 C) 68 D) 72 E) 75

9.  $f(x) = x^2 - (m - 3)x - 5m - 1$   
parabolü  $x$  eksenini simetrik iki noktada kestiğine göre, bu iki noktanın orijine olan uzaklıkları toplamı kaçtır?

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

10. Bir top belli bir yükseklikten yukarıya doğru fırlatılıyor. Topun yerden yüksekliğinin  $f(t)$  (metre) zamana  $t$  (saniye) bağlı değişimini gösteren fonksiyon,

$$f(t) = -t^2 + 8t + 17 \text{ dir.}$$

**Buna göre, top yerden dikey olarak en fazla kaç metre yükseğe çıkmıştır?**

A) 41 B) 37 C) 35 D) 33 E) 31

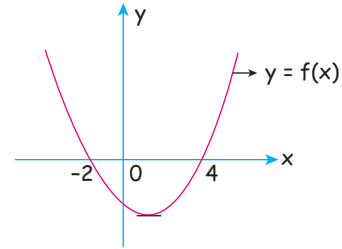
11. Bir ürün alış fiyatı  $x$  lira, satış fiyatı  $y$  lira olmak üzere,  $x$  ve  $y$  arasında,  
 $y = x^2 - 7x + 150$  bağıntısı vardır.

**Buna göre, bu ürün satışından elde edilen kâr en az kaç liradır?**

A) 118 B) 120 C) 124 D) 130 E) 134

ÇİTA YAYINLARI

- 12.



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

- I.  $f$  fonksiyonu  $[1, \infty)$  aralığında artandır.  
II.  $f$  fonksiyonunun  $(-\infty, 1]$  aralığında ortalama değişim hızı negatiftir.  
III.  $f(-8) = f(10)$  dir

**ifadelerinden hangileri doğrudur?**

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

## FONKSİYONLARDA UYGULAMALAR-3

### İKİNCİ DERECEDEKİ FONKSİYONLARIN GRAFİĞİNİN (PARABOL) ÇİZİMİ

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

$f(x) = ax^2 + bx + c$  şeklinde tanımlanan  $f$  fonksiyonunun grafiğini çizmek için aşağıda verilen adımlar uygulanır.

I.  $a > 0$  ise parabolün kolları yukarıya,

$a < 0$  ise parabolün kolları aşağıya doğrudur.

II. Parabolün eksenleri kestiği noktalar bulunur.

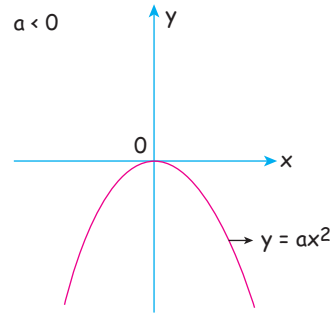
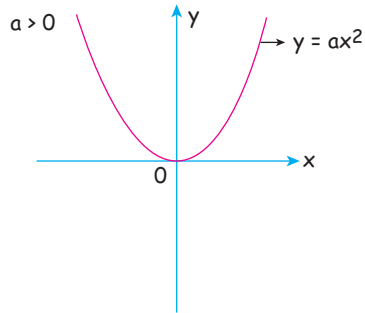
$x = 0$  alınarak  $y$  eksenini kestiği nokta,

$y = 0$  alınarak  $x$  eksenini kestiği nokta veya noktalar (varsa) bulunur.

III. Tepe noktası  $T(r, k)$  bulunur. Bulunan noktalardan geçen parabol çizilir.

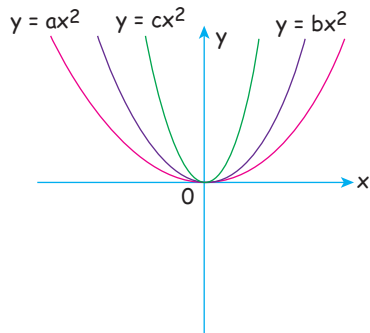
### $y = f(x) = ax^2$ Fonksiyonunun Grafiği

✓ Tepe noktası orijindir.

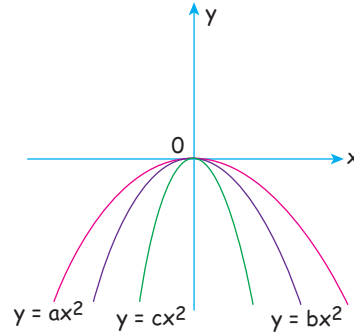


#### Dikkate Al

$y = ax^2$  parabolünde  $a$  değeri mutlak değerce büyüdükçe parabolün kolları  $y$  eksenine yaklaşır.



$$0 < a < b < c$$



$$c < b < a < 0$$

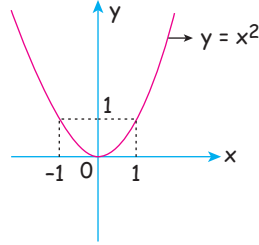
**Örnek Soru**

$f(x) = x^2$   
fonksiyonunun grafiğini çiziniz.

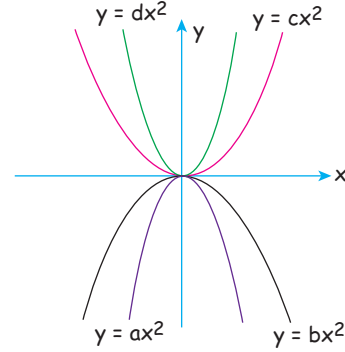
**Biz Çözdük**

Tepe noktası  $T(0, 0)$  dir.  $a > 0$

|      |    |   |   |
|------|----|---|---|
| x    | -1 | 0 | 1 |
| f(x) | 1  | 0 | 1 |



**Örnek Soru**



Şekilde verilen parabol grafiklerine göre,  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$ 'nin küçükten büyüğe doğru sıralamasını bulunuz.

**Biz Çözdük**

$a < b < c < d$

**Örnek 44**

$f(x) = -3x^2$   
fonksiyonunun grafiğini çiziniz.

**Sen Çöz 44**

**Örnek 45**

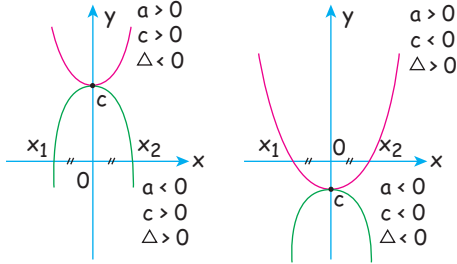
$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \frac{1}{2}x^2$   
fonksiyonunun grafiğini çiziniz.

**Sen Çöz 45**



**$y = f(x) = ax^2 + c$  Fonksiyonunun Grafiği**

- ✓ Tepe noktası y ekseninde yer alır.
- $r = 0$  ve  $k = c$   $T(0, c)$
- ✓ y eksenine simetri eksenidir.



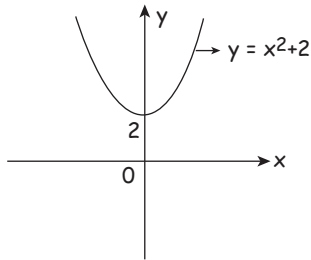
- ✓ Parabolün x eksenini kestiği noktalar y eksenine göre simetriktir.
- ✓  $y = ax^2 + c$  parabolünün grafiği,  $y = ax^2$  parabolünün y eksenini boyunca c birim ötelenmesiyle bulunur.

**Örnek Soru**

$f(x) = x^2 + 2$   
fonksiyonunun grafiğini çiziniz.

**Biz Çözdük**

Tepe noktası  $T(0, 2)$  dir.  $a > 0$  dir.  
 $y = 0$  için  $x^2 + 2 = 0 \Rightarrow$  kök yok. x eksenini kesmez



**Örnek 46**

$f(x) = x^2 - 1$   
fonksiyonunun grafiğini çiziniz.

**Sen Çöz 46**

**Örnek 47**

$f(x) = 3 - x^2$   
fonksiyonunun grafiğini çiziniz.

**Sen Çöz 47**

**$y = f(x) = ax^2 + bx + c$  Fonksiyonunun Grafiği**

$y = f(x) = ax^2 + bx + c$  fonksiyonunun grafiği çizilirken;

I. Parabolün yönü bulunur.

II. Tepe noktası  $T(r, k)$  bulunur.

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

III. Eksenleri kestiği noktalar bulunur.

$x = 0$  için  $(0, c)$  noktası y eksenini kestiği noktadır.

$y = 0$  için  $ax^2 + bx + c = 0$  olur. Bu denklemden,

$\Delta < 0$  ise x eksenini kesmez

$\Delta = 0$  ise x eksenine teğettir.

$\Delta > 0$  ise x eksenini  $(x_1, 0)$  ve  $(x_2, 0)$  gibi farklı iki noktada keser.

IV. Elde edilen noktalar birleştirilir.

**Örnek Soru**

$f(x) = x^2 - 2x + 3$  fonksiyonunun grafiğini çiziniz.

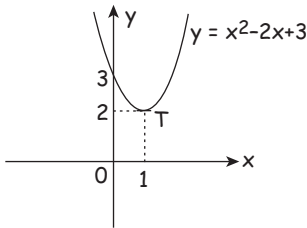
**Biz Çözdük**

$$a > 0, r = \frac{2}{2} = 1 \quad k = f(1) = 1 - 2 + 3 = 2$$

$$T(1, 2)$$

$$x = 0 \text{ için } y = 3 \quad (0, 3)$$

$y = 0$  için  $x^2 - 2x + 3 = 0$  denkleminin gerçek kökü yoktur. Grafik x eksenini kesmez.



**Örnek 48**

$f(x) = x^2 - 4x + 4$  fonksiyonunun grafiğini çiziniz.

**Sen Çöz 48**

**Örnek 49**

$f(x) = -x^2 + 2x - 1$  fonksiyonunun grafiğini çiziniz.

**Sen Çöz 49**

**Örnek 50**

$f(x) = x^2 - 4x - 5$   
fonksiyonunun grafiğini çiziniz.

**Sen Çöz 50**

**Örnek 51**

$f(x) = -x^2 + 2x$   
fonksiyonunun grafiğini çiziniz.

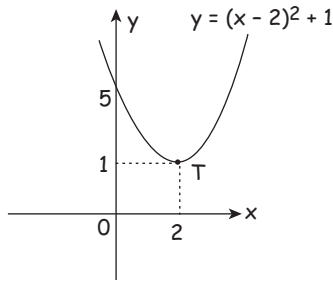
**Sen Çöz 51**

**Örnek Soru**

$f(x) = (x - 2)^2 + 1$   
fonksiyonunun grafiğini çiziniz.

**Biz Çözdük**

$a > 0$   
 $T(2, 1)$   
 $(0, 5)$



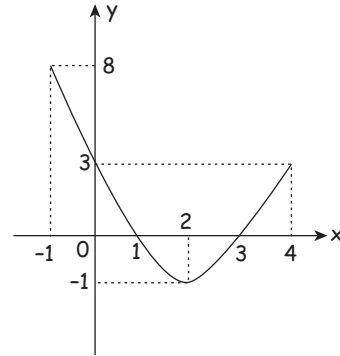
ÇİTA YAYINLARI

**Örnek Soru**

$f : [-1, 4] \rightarrow \mathbb{R}$   $f(x) = x^2 - 4x + 3$   
fonksiyonunun grafiğini çiziniz.

**Biz Çözdük**

$a > 0$   
 $T(2, -1)$   $f(-1) = 8$   
 $(0, 3)$   $f(4) = 3$   
 $(3, 0)$   $(1, 0)$



**Örnek 52**

$f : [-1, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$   $f(x) = 4 - x^2$   
fonksiyonunun grafiğini çiziniz.

**Sen Çöz 52**

**Örnek 53**

$f : (2, 6) \rightarrow \mathbb{R}$   $f(x) = \frac{1}{2}(x-2)^2 + 3$   
fonksiyonunun grafiğini çiziniz.

**Sen Çöz 53**

**GRAFIĞI VERİLEN BİR PARABOLÜN DENKLEMİNİ YAZMA**

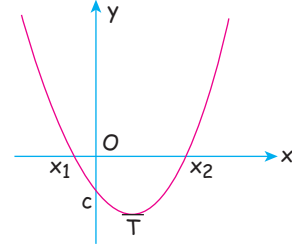
1. Eksenleri kestiği noktaları verilen parabolün denklemi,

$y = f(x)$  fonksiyonunun grafiğinin  $x$  eksenini kestiği noktalar  $(x_1, 0)$  ve  $(x_2, 0)$ ,  $y$  eksenini kestiği nokta  $(0, c)$  olmak üzere,

$$f(x) = a \cdot (x - x_1) \cdot (x - x_2)$$

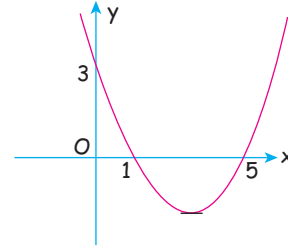
şeklinde yazılır.

$(0, c)$  noktası denklemde sağlatılarak  $a$  katsayısı bulunur.



$$f(x) = a \cdot (x - x_1) \cdot (x - x_2)$$

**Örnek Soru**



Grafiği verilen,  $f(x) = ax^2 + bx + c$  parabolünde  $a + b + c$  toplamını bulunuz.

**Biz Çözdük**

$$f(x) = a \cdot (x - 1) \cdot (x - 5)$$

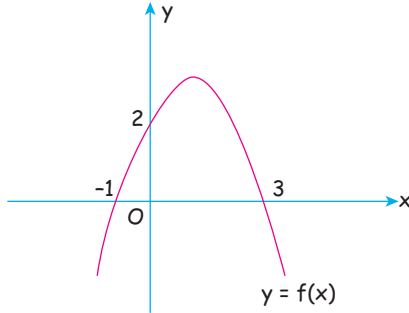
$$(0, 3) \Rightarrow 3 = a \cdot (-1) \cdot (-5)$$

$$a = \frac{3}{5}$$

$$f(x) = \frac{3}{5} \cdot (x - 1) \cdot (x - 5)$$

$$a + b + c = 0$$

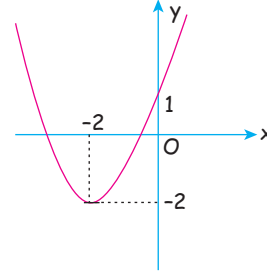
**Örnek 54**



Şekilde,  $y = f(x)$  parabolü verilmiştir. Buna göre,  $f(5)$  değeri kaçtır?

**Sen Çöz 54**

**Örnek Soru**



Şekilde verilen  $y = f(x)$  fonksiyonunun denklemini bulunuz.

**Biz Çözdük**

$$f(x) = a \cdot (x + 2)^2 - 2$$

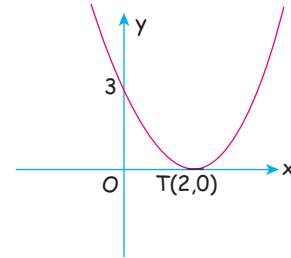
$$(0, 1) \Rightarrow 1 = a \cdot 2^2 - 2$$

$$a = \frac{3}{4}$$

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

ÇİTA YAYINLARI

**Örnek 55**

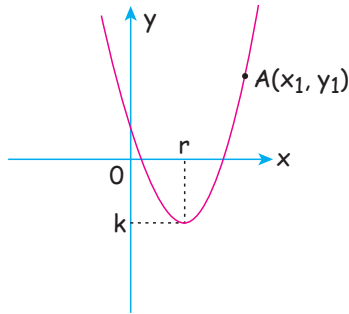


Şekilde  $y = f(x)$  parabolünün grafiği verilmiştir. Buna göre  $f(-2)$  değeri kaçtır?

**Sen Çöz 55**

2. Tepe noktası  $T(r, k)$  olan parabolün denklemi  $f(x) = a \cdot (x - r)^2 + k$  şeklinde yazılır.

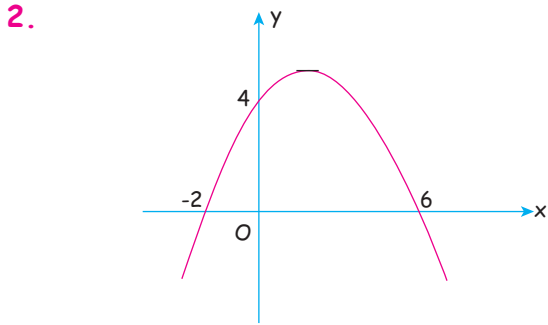
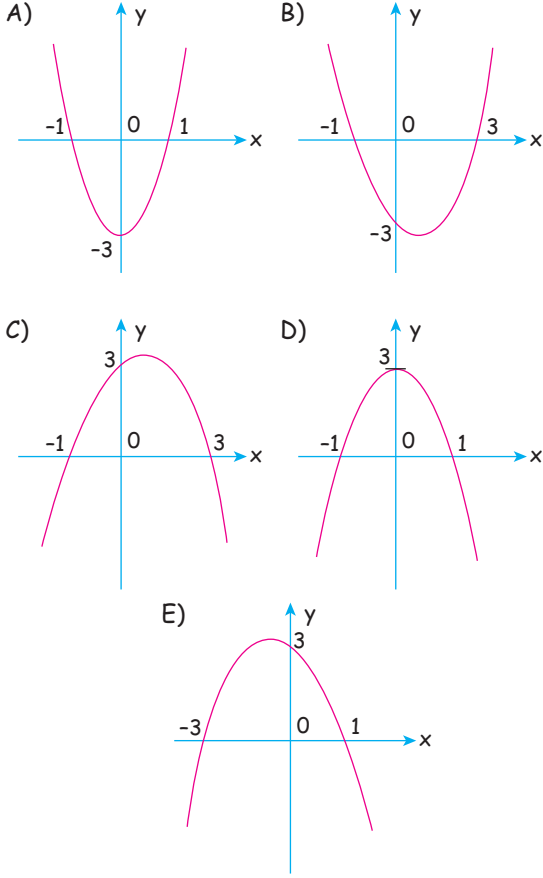
Parabol üzerinde verilen bir nokta kullanılarak  $a$  katsayısı bulunur.



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



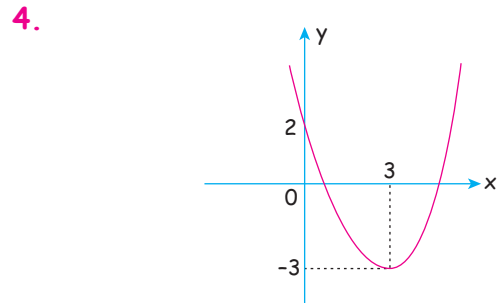
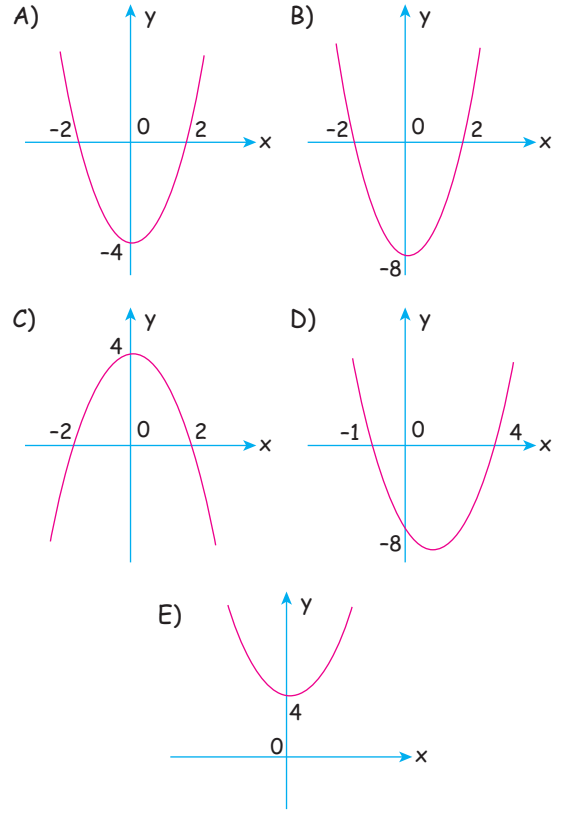
1.  $f(x) = -x^2 + 2x + 3$   
fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



Şekilde,  $f(x) = ax^2 + bx + c$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir. Buna göre,  $f(x)$  fonksiyonunun en büyük değeri kaçtır?

- A)  $\frac{16}{3}$  B) 4 C)  $\frac{11}{3}$  D) 3 E)  $\frac{7}{3}$

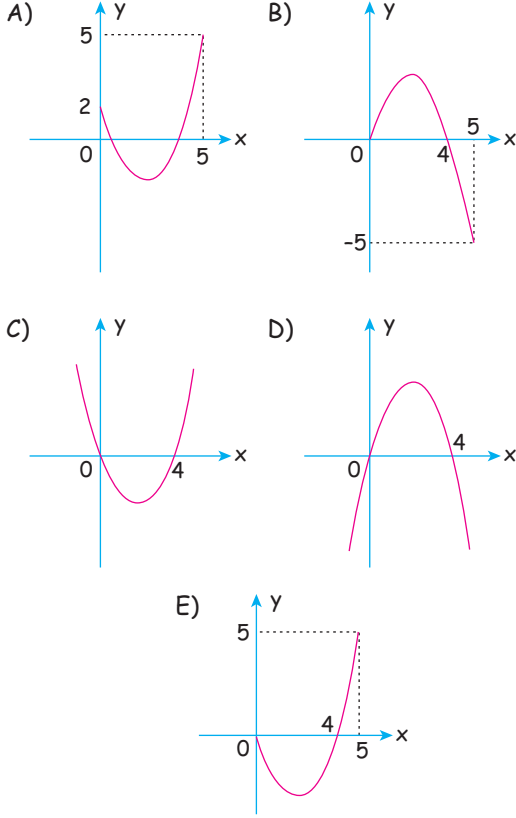
3.  $f(x) = 2x^2 - 8$   
fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



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

- A)  $-\frac{11}{3}$  B)  $-\frac{10}{9}$  C)  $-\frac{7}{9}$  D)  $\frac{1}{3}$  E) 2

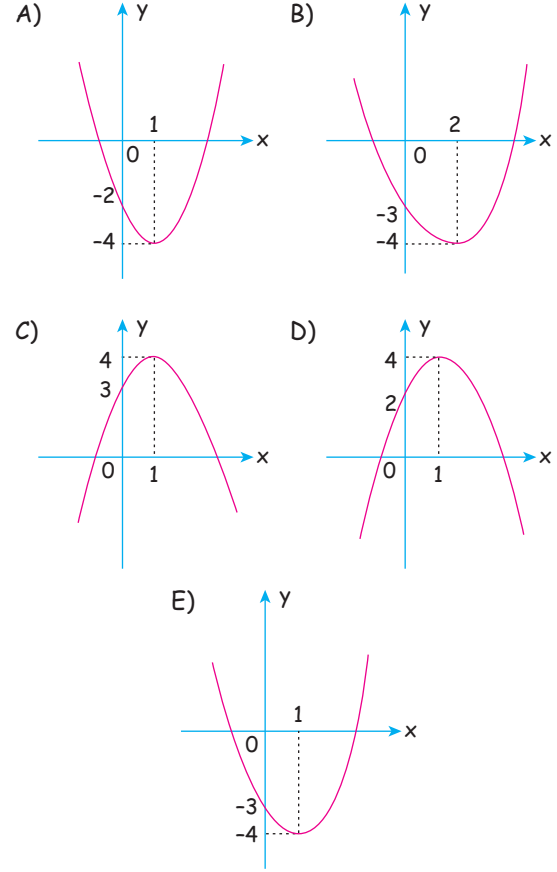
5.  $f : [0, 5] \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = x^2 - 4x$   
fonksiyonunun grafğİ aşağİdakilerden hangisi-  
dir?



6.  $(1, -3)$ ,  $(0, -3)$  ve  $(3, 0)$  noktalarından geçen parabolün, tepe noktasını ve  $x$  eksenini kestiğİ noktaları köşe kabul eden üçgenin alanı kaç  $br^2$ 'dir?

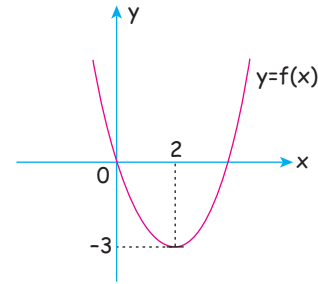
- A) 4      B)  $\frac{25}{3}$       C)  $\frac{75}{8}$   
D)  $\frac{105}{16}$       E)  $\frac{125}{16}$

7.  $f(x) = 2 \cdot (x - 1)^2 - 4$   
fonksiyonunun grafğİ aşağİdakilerden hangisi-  
dir?



ÇİTA YAYINLARI

- 8.



şekilde verilen  $y = f(x)$  parabolünün tepe noktası  $T(2, -3)$  dir. Buna göre,  $f(x)$  parabolünün denklemi aşağİdakilerden hangisidir?

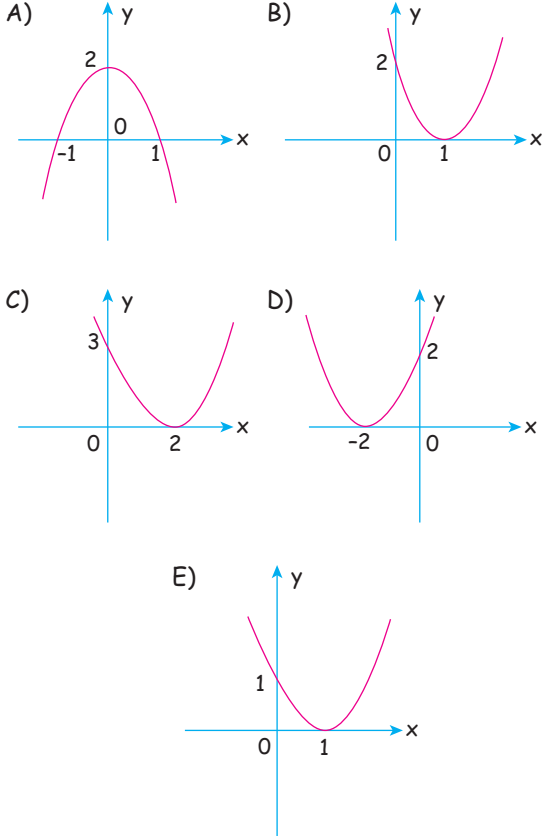
- A)  $f(x) = \frac{4}{3}(x-2)^2 - 3$   
B)  $f(x) = \frac{4}{3}(x+2)^2 - 3$   
C)  $f(x) = \frac{3}{4}(x-2)^2 - 3$   
D)  $f(x) = \frac{3}{4}(x-2)^2 + 3$   
E)  $f(x) = \frac{3}{4}(x+2)^2 - 3$



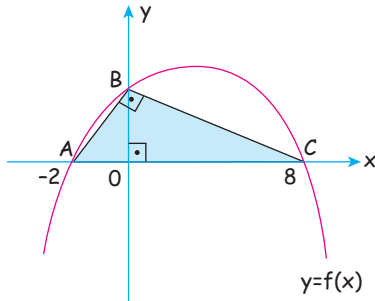
9.

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

grafikini aşağıdakilerden hangisidir?



10.



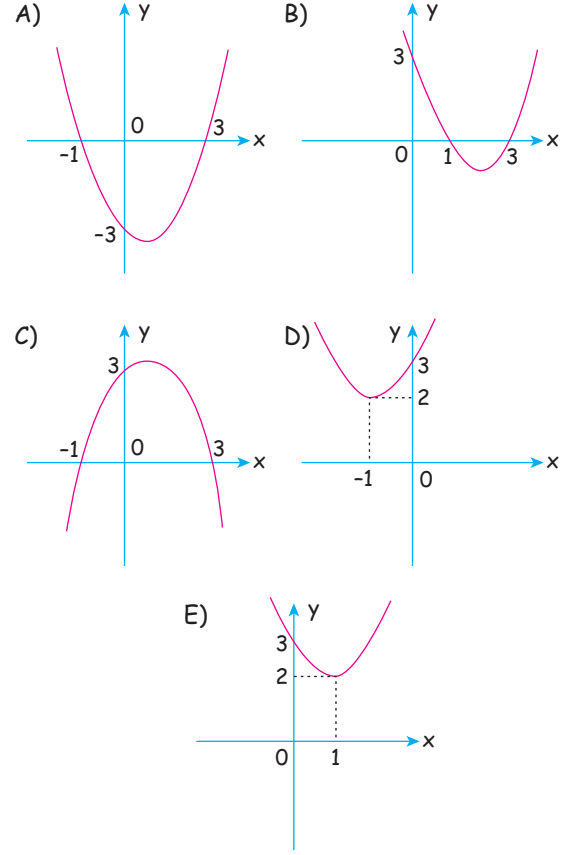
Şekilde verilen ABC dik üçgeninin köşeleri  $y = f(x)$  parabolü üzerindedir.  $[AB] \perp [BC]$  olduğuna göre,  $f(x)$  fonksiyonunun denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $f(x) = -\frac{1}{4}(x^2 - 6x - 16)$   
 B)  $f(x) = -\frac{1}{4}(x^2 - 10x + 16)$   
 C)  $f(x) = -\frac{1}{4}(x^2 + 6x - 16)$   
 D)  $f(x) = \frac{1}{4}(x^2 - 6x + 16)$   
 E)  $f(x) = \frac{1}{4}(x^2 - 6x - 8)$

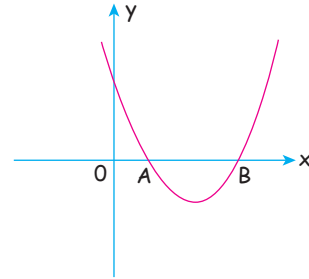
11.

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

fonksiyonunun grafikini aşağıdakilerden hangisidir?



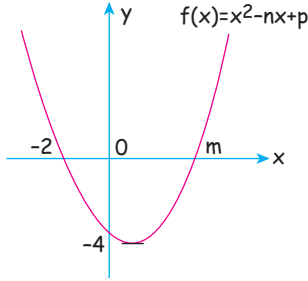
12.



Şekilde,  $f(x) = x^2 - 8x + m$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.  $|OB| = 3|OA|$  olduğuna göre,  $m$  kaçtır?

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

13.

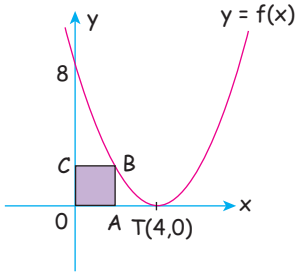


Şekilde,  $f(x) = x^2 - nx + p$  fonksiyonunun grafiji verilmiştir.

Buna göre,  $m - n - p$  değeri kaçtır?

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

14.

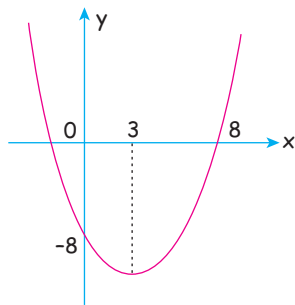


Şekilde  $y = f(x)$  parabolünün tepe noktası  $T(4, 0)$  noktasıdır. Parabol  $y$  eksenini  $(0, 8)$  noktasında kesmektedir.

$OABC$  karesinin  $B$  noktası parabol üzerinde olduğuna göre  $A(OABC)$  kaç  $br^2$ 'dir?

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

15.

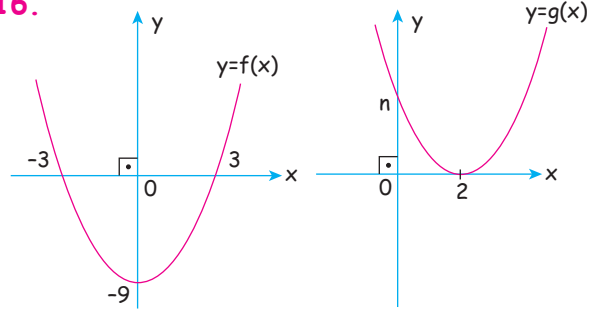


Şekilde, tepe noktası  $T(3, k)$  olan  $y = f(x)$  parabolü verilmiştir.

Buna göre, fonksiyonun alabileceği en küçük değer kaçtır?

- A) -9 B) -10 C)  $-\frac{23}{2}$   
D) -11 E)  $-\frac{25}{2}$

16.



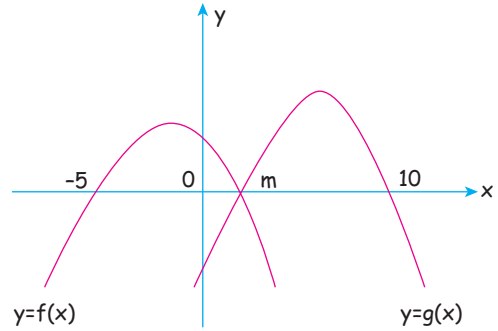
Şekilde,  $y = f(x)$  ve  $y = g(x)$  ikinci dereceden fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.

$(f \circ g)(1) = 3$  olduğuna göre,  $n$  kaçtır?

- A)  $10\sqrt{3}$  B)  $8\sqrt{3}$  C)  $4\sqrt{3}$   
D)  $2\sqrt{3}$  E)  $\sqrt{3}$

ÇİTA YAYINLARI

17.



Yukarıdaki grafikte,  $f(x) = -x^2 + bx + c$  parabolü ile  $g(x) = -2x^2 + dx + e$  parabolü verilmiştir. Buna göre,

- I.  $d - 2b = 30$   
II.  $4c + e = 0$   
III.  $c - 5b = 25$

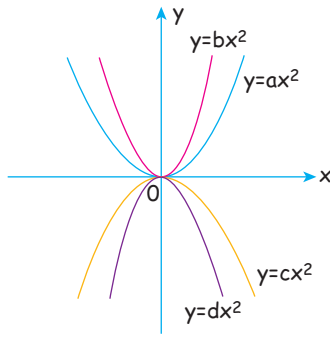
ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

1.  $f(x) = ax^2 + bx + c$   
ikinci dereceden fonksiyonunun grafiği ile ilgili,  
I.  $b = 0$  iken parabol y eksenine göre simetriktir.  
II.  $c = 0$  iken parabol orijinden geçer.  
III.  $a > 0$  ve  $b^2 - 4a < 0$  iken fonksiyon daima negatif değerlidir.  
IV.  $b = 0$  ve  $c = 0$  iken tepe noktası orijindir.  
ifadelerinden kaç tanesi yanlıştır?

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

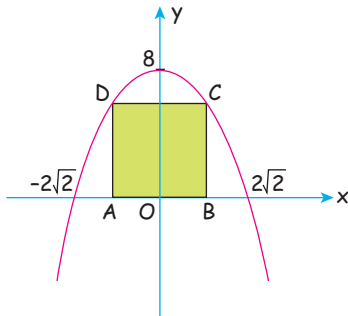
2.



Şekilde,  $y = ax^2$ ,  $y = bx^2$ ,  $y = cx^2$ ,  $y = dx^2$  parabollerinin grafikleri verilmiştir. Buna göre,  $a$ ,  $b$ ,  $c$  ve  $d$  katsayıları sırasıyla aşağıdakilerden hangisi olabilir?

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

3.

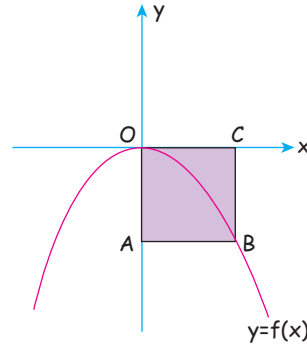


Şekilde tepe noktası  $T(0, 8)$  olan parabol ve  $[AB]$  kenarı x ekseninde,  $C$  ve  $D$  köşeleri parabol üzerinde olan  $ABCD$  karesi verilmiştir.

Buna göre,  $ABCD$  karesinin çevresi kaç birimdir?

- A) 4 B) 8 C) 12 D) 16 E) 20

4.

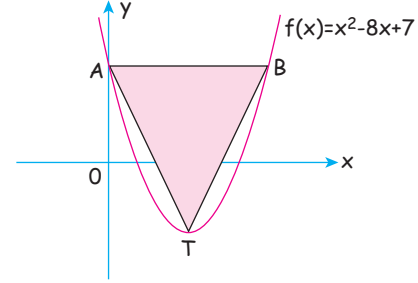


Şekilde verilen  $OABC$  karesinin alanı  $16 br^2$  dir.  $Y = f(x)$  parabolünün tepe noktası orijindir.

Buna göre,  $f(2)$  değeri kaçtır?

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

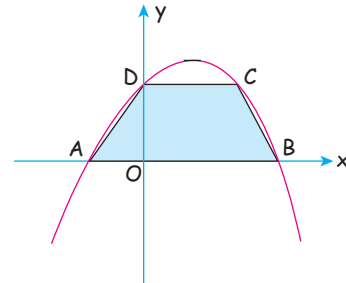
5.



Şekilde,  $f(x) = x^2 - 8x + 7$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.  $f$ , fonksiyonunun tepe noktası  $T$ 'dir.  $|AB| \parallel Ox$  olduğuna göre,  $A(\widehat{ATB})$  kaç birimkaredir?

- A) 36 B) 48 C) 56 D) 64 E) 72

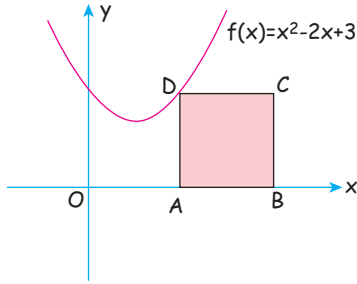
6.



Şekilde,  $f(x) = -x^2 + 6x + 16$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.  $ABCD$  yamuğunun köşeleri parabol üzerindedir.  $[DC] \parallel [AB]$  olduğuna göre,  $ABCD$  yamuğunun alanı kaç  $br^2$ 'dir?

- A) 108 B) 112 C) 116 D) 128 E) 156

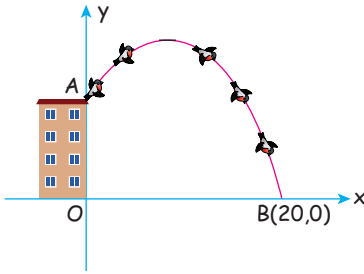
7.



Şekilde, ABCD karesinin [AB] kenarı x ekseninde, D köşesi  $f(x) = x^2 - 2x + 3$  parabolü üzerindedir. Buna göre, ABCD karesinin çevresinin en küçük değeri kaçtır?

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

8.



Yukarıdaki analitik düzlemde, bir binanın A noktasında bulunan bir kuşun izlediği yol  $f(x) = ax^2 + bx + c$  fonksiyonu ile modellenmiştir. Kuşun en fazla yükseldiği nokta (8, 36) ve konduğu nokta B(20, 0) noktası olduğuna göre, binanın yüksekliği kaç birimdir?

- A) 14 B)  $\frac{160}{9}$  C) 20 D)  $\frac{45}{2}$  E) 23

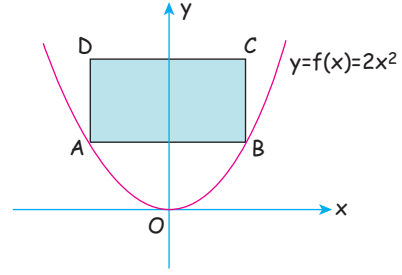
9.



Parabol şeklindeki bir tünelin taban genişliği 12 metre ve yüksekliği 9 metredir. Tünelden geçecek olan bir iş makinesinin genişliği 4 metredir. Bu iş makinesi tünelden geçebildiğine göre yüksekliği en çok kaç metre olabilir?

- A) 6,5 B) 7 C) 7,5 D) 8 E) 8,2

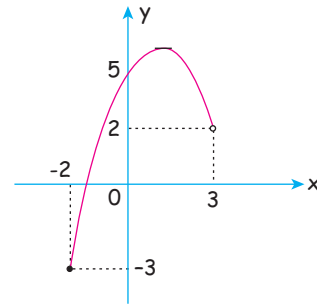
10.



Şekilde,  $f(x) = 2x^2$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir. ABCD dikdörtgeninin A ve B köşeleri parabol üzerindedir.  $|AB| = 2|BC|$  ve C noktasının koordinatları toplamı 12 olduğuna göre, ABCD dikdörtgeninin alanı kaç birimkaredir?

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

11.

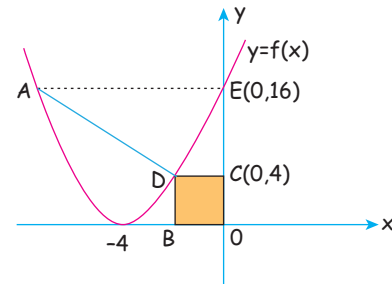


Şekilde,  $f : [-2, 3] \rightarrow \mathbb{R}$   $y = f(x)$  ikinci dereceden fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre, fonksiyonun alabileceği kaç farklı tamsayı değeri vardır?

- A) 5 B) 6 C) 8 D) 9 E) 10

12.

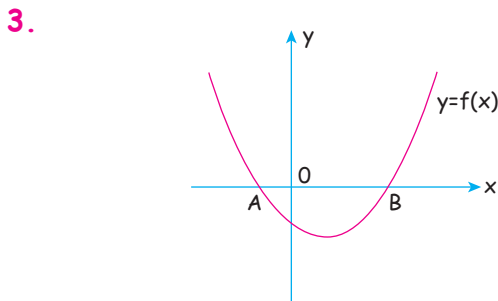


Şekilde,  $y = f(x)$  ikinci dereceden fonksiyonunun grafiği verilmiştir. BOCD dikdörtgeninin D köşesi parabol üzerindedir.  $[AE] \parallel Ox$  olduğuna göre  $[AD]$  kirisinin uzunluğu kaç birimdir?

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

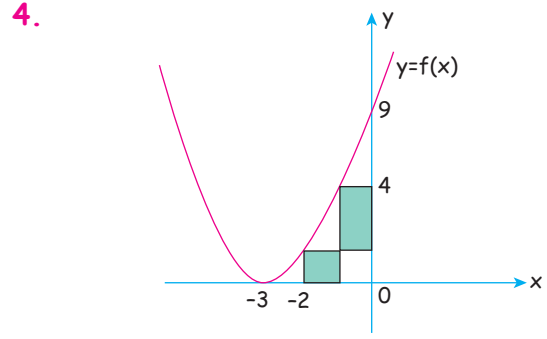
1.  $a, b, c \in \mathbb{R}$  ve  $a \neq 0$  olmak üzere,  
 $f(x) = ax^2 + bx + c$  fonksiyonu,  
 $f(-1) = f(3) = 0$  ve  $f(0) = 6$  eşitliklerini sağlamaktadır.  
 Buna göre, fonksiyonun alabileceği en büyük değer kaçtır?  
 A) 4    B) 6    C) 8    D) 10    E) 12

2. Tepe noktası y ekseninde olan,  
 $f(x) = (a + 2)x^2 + (a - 2)x - 4a$   
 fonksiyonu veriliyor. Buna göre,  
 I. Tepe noktası  $T(0, -8)$  dir.  
 II. Tepe noktası ve x eksenini kestiği noktaları  
 köşe kabul eden üçgenin alanı  $8\sqrt{2}$  br<sup>2</sup> dir.  
 III. f fonksiyonu tektir.  
 ifadelerinden hangileri doğrudur?  
 A) Yalnız I    B) Yalnız II    C) I, II  
 D) I, III    E) I, II, III



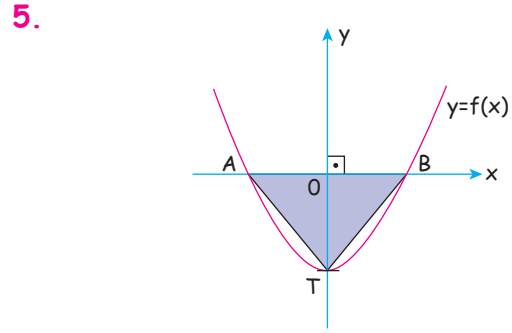
Şekilde  $f(x) = mx^2 - 4mx - 12$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.  $|AB| = 8$  br olduğuna göre, m kaçtır?

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



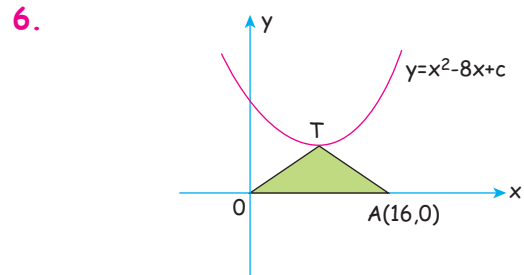
Şekilde,  $f(x) = ax^2 + bx + c$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir. Buna göre, taralı dikdörtgenlerin alanları toplamı kaç br<sup>2</sup>'dir?

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



Şekilde tepe noktası y ekseninde olan  $y = f(x)$  parabolü verilmiştir.  $ATB$  eşkenar üçgeninin köşeleri parabol üzerindedir.  $A(ATB) = 12\sqrt{3}$  br<sup>2</sup> olduğuna göre,  $f(4)$  kaçtır?

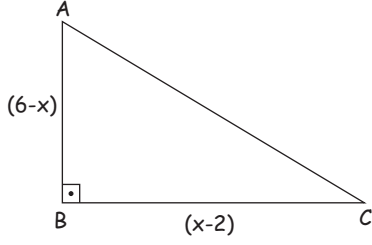
- A) 1    B) 2    C) 3    D) 4    E) 6



Şekilde,  $y = x^2 - 8x + c$  parabolünün tepe noktası T'dir.  $A(T\hat{O}A) = 24$  br<sup>2</sup> olduğuna göre c kaçtır?

- A) 12    B) 15    C) 17    D) 19    E) 21

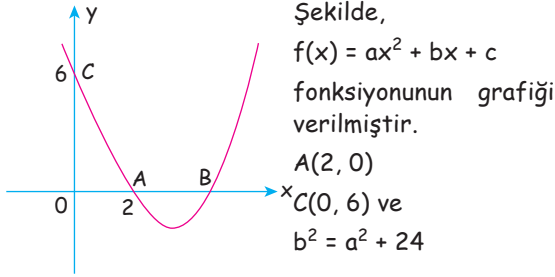
7.



ABC dik üçgeninde,  
 $[AB] \perp [BC]$ ,  
 $|AB| = (6 - x)$ br  $|BC| = (x - 2)$ br olduğuna göre,  
 ABC üçgenin alanı en çok kaç  $br^2$  dir?

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

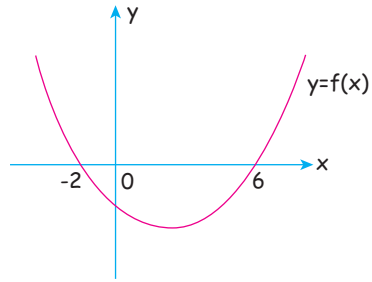
8.



olduğuna göre,  $|AB|$  kaç birimdir?

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

9.



Şekilde  $y = f(x)$  parabolü verilmiştir. Buna göre,  
 I.  $f(1) + f(-1)$   
 II.  $f(5) - f(-1)$   
 III.  $\frac{f(3)}{f(-3)}$   
 IV.  $f(-2) \cdot f(3)$   
 V.  $f(4) \cdot f(-1)$   
 ifadelerinden kaç tanesinin sonucu bulunabilir?

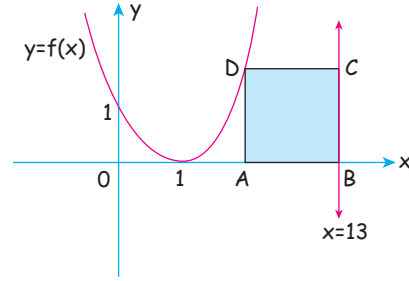
- A) 1    B) 2    C) 3    D) 4    E) 5

10.

$f : A \rightarrow [2, 14]$ ,  $f(x) = x^2 - 2x - 1$   
 fonksiyonu birebir ve örten olduğuna göre A kümesi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

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

11.



Şekilde,  $y = f(x)$  parabolü ve  $x = 13$  doğrusu verilmiştir.

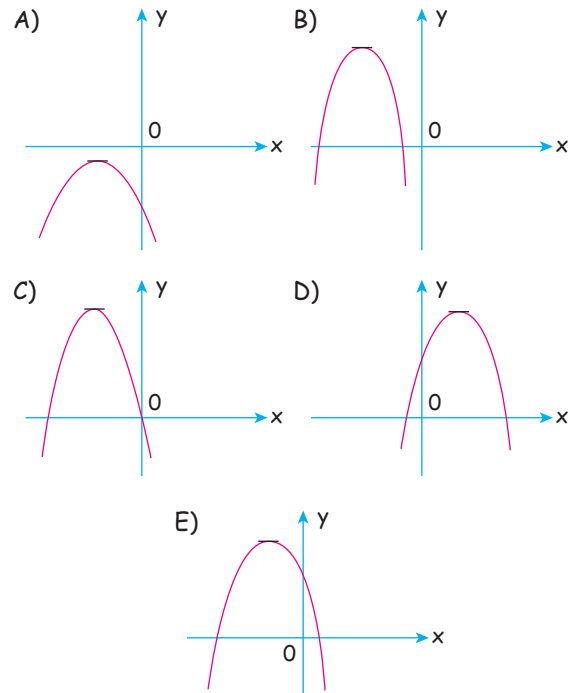
ABCD kare olduğuna göre, alanı kaç birimkaredir?

- A) 25    B) 49    C) 64    D) 81    E) 100

ÇİTA YAYINLARI

12.

$a < b < 0 < c$  ve  $4ac < b^2$   
 olduğuna göre,  $y = ax^2 + bx + c$  fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisi olabilir?



## FONKSYONLARDA UYGULAMALAR-4

### BİR DOĞRU İLE BİR PARABOLÜN DURUMLARI

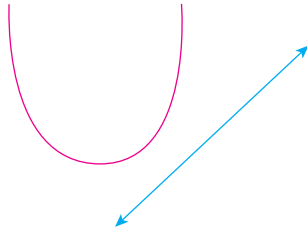
✓  $y = ax^2 + bx + c$  parabolü ile  $y = mx + n$  doğrusunun durumları incelenirken denklemlerin ortak çözümü yapılır. Buradan,

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

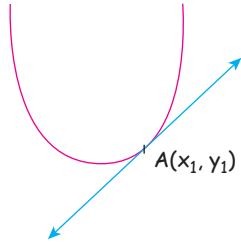
denklemi elde edilir.

Ortak çözüm denkleminde,

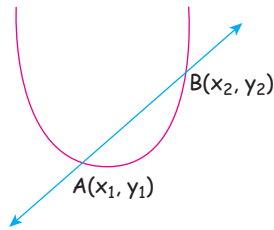
**1. Durum:**  $\Delta < 0$  ise denklemin kökü yoktur. Doğru ile parabol kesişmez.



**2. Durum:**  $\Delta = 0$  ise denklemin birbirine eşit iki kökü vardır. Doğru, parabole teğettir.



**3. Durum:**  $\Delta > 0$  ise denklemin farklı iki gerçek kökü vardır. Doğru, parabolü iki noktada keser.



#### Örnek Soru

$y = x^2 + x + n - 1$  parabolü ile  $y = x + 1$  doğrusu teğet olduğuna göre,  $n$  kaçtır?

#### Biz Çözdük

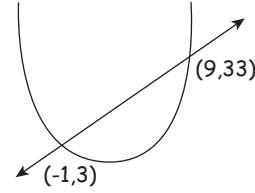
$$\begin{aligned} x^2 + x + n - 1 &= x + 1 \Rightarrow x^2 + n - 2 = 0 \\ \Delta = 0 &\Rightarrow -4n + 8 = 0 \\ n &= 2 \end{aligned}$$

#### Örnek Soru

$f(x) = x^2 - 5x - 3$  parabolü ile  $y = 3x + 6$  doğrusunun durumlarını ve varsa ortak noktalarını bulunuz.

#### Biz Çözdük

$$\begin{aligned} x^2 - 5x - 3 &= 3x + 6 \\ x^2 - 8x - 9 &= 0 \\ \Delta &= 64 - 4 \cdot 1 \cdot (-9) = 100 > 0 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} x^2 - 8x - 9 &= 0 \\ (x - 9)(x + 1) &= 0 \\ x = 9 \quad x = -1 \\ y = 33 \quad y = 3 \end{aligned}$$

#### Örnek Soru

$y = x^2 - 12x + 2$  parabolü ile  $y = -8x + n$  doğrusu kesişmediğine göre,  $m$ 'nin en geniş değer aralığını bulunuz.

#### Biz Çözdük

$$\begin{aligned} x^2 - 12x + 2 &= -8x + n \\ x^2 - 4x + 2 - n &= 0 \\ \Delta < 0 &\Rightarrow 16 - 4 \cdot 1 \cdot (2 - n) < 0 \\ 4 < 2 - n \\ n < -2 \\ n &\in (-\infty, -2) \end{aligned}$$

Örnek 57

$f(x) = x^2 - 4px + 4x + 64$  parabolü  $x$  eksenine, eksenin negatif tarafında teğet olduğuna göre,  $p$  kaçtır?

Sen Çöz 57

Örnek 58

$y = x^2 - ax + a$  parabolü ile  $y = 2x - 1$  doğrusunun kesiştiği noktalar  $A$  ve  $B$  dir.  $[AB]$  nin orta noktasının apsisi  $\frac{5}{2}$  olduğuna göre,  $a$  kaçtır?

Sen Çöz 58

Örnek Soru

$y = x^2 - 4x - 8$  parabolü ile  $y = 2x - 4$  doğrusu  $A$  ve  $B$  gibi iki farklı noktada kesişmektedir. Buna göre,  $AB$  doğru parçasının orta noktasının koordinatlarını bulunuz.

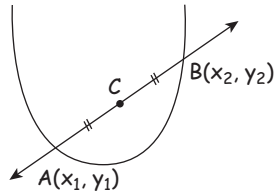
Biz Çözdük

$$x^2 - 4x - 8 = 2x - 4$$

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

$$\frac{x_1 + x_2}{2} = \frac{6}{2} = 3$$

$$\frac{y_1 + y_2}{2} = \frac{2 \cdot (x_1 + x_2) - 8}{2} = \frac{2 \cdot 6 - 8}{2} = 2$$



$$C\left(\frac{x_1 + x_2}{2}, \frac{y_1 + y_2}{2}\right)$$

$$C(3, 2)$$

Örnek 59

$y = x^2 - (a + 1)x - (a + 2)$  parabolü ile  $y = x - 1$  doğrusunun kesişim noktaları  $A$  ve  $B$  dir.  $[AB]$  nin orta noktasının ordinatı 1 olduğuna göre,  $a$  kaçtır?

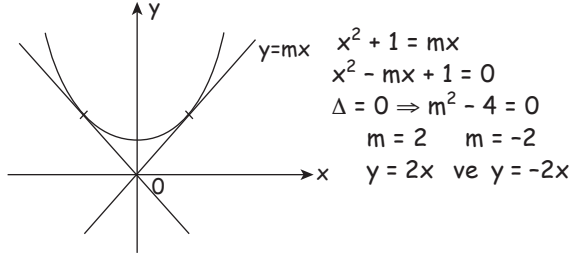
Sen Çöz 59



**Örnek Soru**

Orijinden geçen ve  $y = x^2 + 1$  parabolüne teğet olan doğruları bulunuz.

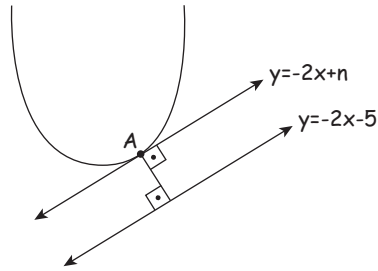
**Biz Çözdük**



**Örnek Soru**

$y = x^2 - 4x + 3$  parabolünün  $y = -2x - 5$  doğrusuna en yakın noktasının koordinatlarını bulunuz.

**Biz Çözdük**

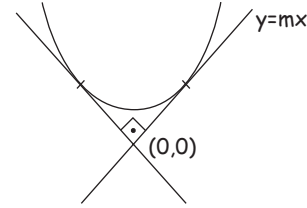


$$\begin{aligned}
 x^2 - 4x + 3 &= -2x + n \\
 x^2 - 2x + 3 - n &= 0 \\
 \Delta &= 0 \\
 4 - 4 \cdot (3 - n) &= 0 \\
 4 - 12 + 4n &= 0 \Rightarrow n = 2 \\
 x^2 - 2x + 1 &= 0 \\
 (x - 1)^2 &= 0 \\
 x = 1 \Rightarrow y = 0 & \quad A(1, 0)
 \end{aligned}$$

**Örnek Soru**

$y = x^2 + px + 4$  parabolüne orijinden çizilen teğetler birbirine dik olduğuna göre,  $p$ 'nin alabileceği değerleri bulunuz.

**Biz Çözdük**



$$\begin{aligned}
 x^2 + px + 4 &= mx \\
 x^2 + (p - m)x + 4 &= 0 \\
 \Delta = 0 \Rightarrow (p - m)^2 - 16 &= 0 \\
 p - m = 4 \quad p - m &= -4 \\
 m_1 = p - 4 \quad m_2 = p + 4 \\
 (p - 4) \cdot (p + 4) &= -1 \\
 p^2 - 16 = -1 \Rightarrow p^2 &= 15 \\
 p = \sqrt{15} \quad p &= -\sqrt{15}
 \end{aligned}$$

**Pratik Çözüm:**

$$\begin{aligned}
 \Delta &= -1 \\
 p^2 - 4 \cdot 1 \cdot 4 &= -1 \\
 p^2 = 15 \Rightarrow p &= \sqrt{15}, \quad p = -\sqrt{15}
 \end{aligned}$$

**Dikkate Al**

$a, b, c \in \mathbb{R}, a \neq 0$  olmak üzere,  
 $y = ax^2 + bx + c$  parabolüne orijinden çizilen teğetler birbirine dik ise,  $\Delta = b^2 - 4ac = -1$  dir.

1.  $y = x^2 - x - 1$  parabolü ile  $y = 3x - n$  doğrusu teğet olduğuna göre,  $n$  kaçtır?

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

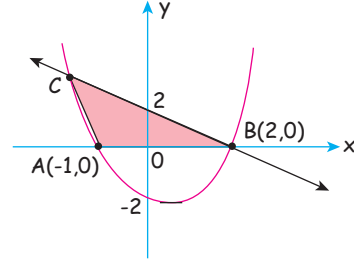
2.  $y = x^2$  parabolü ile  $y = x + 6$  doğrusunun kesim noktaları  $A$  ve  $B$  dir.  $[AB]$  doğru parçasının orta noktasının koordinatları toplamı kaçtır?

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

3.  $y = x^2 - x + 3$  parabolünün  $y = x - 4$  doğrusuna en yakın noktasının koordinatları toplamı kaçtır?

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

4.



Şekilde,  $x$  eksenini  $A$  ve  $B$  noktalarında kesen parabol ve  $d$  doğrusu çizilmiştir. Parabol ve doğrunun kesim noktaları  $B$  ve  $C$  olduğuna göre,  $ABC$  üçgeninin alanı kaç  $br^2$  dir?

A) 5 B)  $\frac{11}{2}$  C) 6 D)  $\frac{13}{2}$  E) 7

ÇİTA YAYINLARI

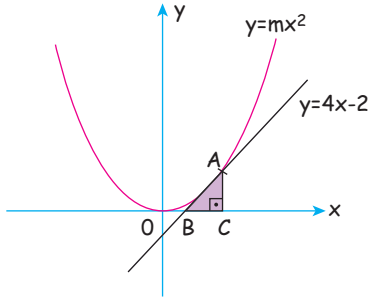
5.  $y = x^2 + 5x + m + 1$  parabolü ile  $y = x + 2$  doğrusu kesişmediğine göre,  $m$ 'nin alabileceği en küçük tam sayı değeri kaçtır?

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

6.  $y = x^2$  parabolü ile  $y = ax + b + 2$  doğrusu  $(1, 10)$  noktasına göre simetrik iki noktada kesiştiğine göre,  $a + b$  toplamı kaçtır?

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

7.



Şekilde,  $y = mx^2$  parabolü ile  $y = 4x - 2$  doğrusu A noktasında teğet olduğuna göre, ABC üçgeninin alanı kaç  $br^2$ 'dir?

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

8.

$y = x^2 + (m + 1)x + 1$  parabolü x eksenine negatif tarafta teğet olduğuna göre, m kaçtır?

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

9.

$y = x^2 - 2x + m - 1$  parabolü  $y = 3$  doğrusuna teğet olduğuna göre, teğet olduğu noktanın koordinatları toplamı kaçtır?

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

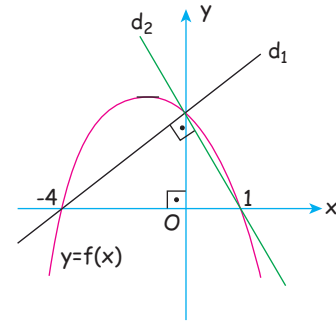
10.

$y = 2x - 5$  doğrusu  $y = x^2 - 4x + m$  parabolünü biri tepe noktası olmak üzere farklı iki noktada kesmektedir.

Buna göre, kesişim noktaları arasındaki uzaklık kaç birimdir?

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

11.



Şekilde,  $y = f(x)$  parabolü verilmiştir.  $d_1 \perp d_2$  olduğuna göre,  $f(x)$  fonksiyonunun tepe noktasının ordinatı kaçtır?

- A)  $\frac{25}{8}$     B)  $\frac{25}{4}$     C)  $\frac{25}{2}$     D)  $\frac{5}{2}$     E) 5

12.

$y = x^2 - 5x + k$  parabolü ile  $y = 3x - 2$  doğrusu A ve B noktalarında kesilmektedir.

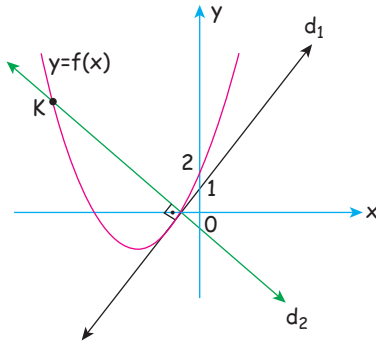
Buna göre, [AB] doğru parçasının orta noktasının koordinatları toplamı kaçtır?

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

1.  $y = 3x + 1$  doğrusu ile  $y = 3x^2 + m$  parabolünün ortak noktası **olmadığına göre**,  $m$ 'nin alacağı **en küçük tam sayı değeri kaçtır?**

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

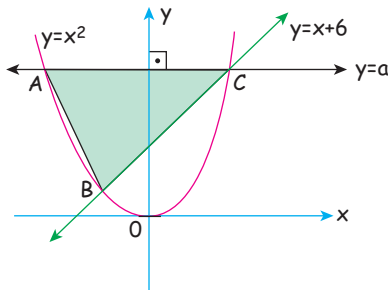
2.



Şekilde,  $d_1$  doğrusu  $y = f(x) = x^2 + 3x + m$  parabolüne  $x$  ekseninde teğettir.  $d_1$  ve  $d_2$  doğruları  $x$  ekseninde dik kesişmektedir. **Buna göre  $d_2$  doğrusunun parabolü kestiği K noktasının koordinatları toplamı kaçtır?**

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

3.



Şekilde,  $y = x + 6$  doğrusu  $y = x^2$  parabolünü B ve C noktalarında,  $y = a$  doğrusu A ve C noktasında kesmektedir. **Buna göre,  $A(\triangle ABC)$  kaç  $br^2$ 'dir?**

A) 15 B) 18 C) 20 D) 22 E) 24

4.  $f(x) = -x^2 - (m - 2)x + 2m$  parabolünün tepe noktası  $y$  ekseninde yerindedir.  $y = 3$  doğrusu parabolü A ve B noktalarında kesmektedir. **Buna göre, köşeleri A ve B noktaları ile orijin olan üçgenin alanı kaç  $br^2$ 'dir?**

A) 2 B) 3 C) 4 D) 6 E) 8

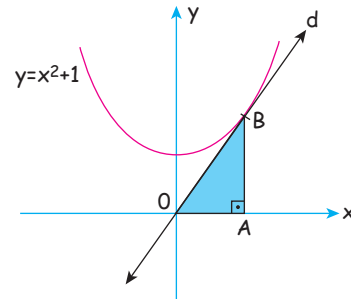
5.

$$y = \frac{x^2}{4}$$

parabolüne üzerinde bulunan hangi noktadan çizilen teğetin eğimi 2 dir?

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

6.



Şekilde orijinden geçen d doğrusu  $y = x^2 + 1$  parabolüne B noktasında teğettir. **Buna göre,  $A(\triangle OAB)$  kaç  $br^2$  dir?**

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

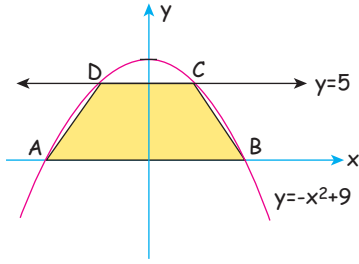
7.

$$y = 2x^2 + 3x + m$$

parabolüne orijinden çizilen teğetler dik kesiştiğine göre,  $m$  kaçtır?

A)  $\frac{1}{3}$  B)  $\frac{2}{3}$  C)  $\frac{5}{4}$  D)  $\frac{6}{5}$  E)  $\frac{7}{2}$

8.



Şekilde,  $y = 5$  doğrusu  $y = -x^2 + 9$  parabolünü C ve D noktalarında kesmektedir. Buna göre, ABCD yamuğunun alanı kaç  $br^2$ 'dir?

- A) 10    B) 15    C) 20    D) 25    E) 30

9.

$y = x^2 - 2mx + m + 2$   
parabolünün tepe noktası  
 $y = 3x - 6$

doğrusu üzerinde olduğuna göre, m'nin pozitif değeri kaçtır?

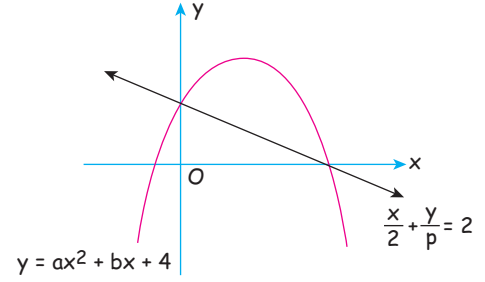
- A) 1    B) 2    C) 3    D) 4    E) 6

10.

$y = x^2 + 3x + 4$  parabolünün  $y = x - 3$  doğrusuna en yakın noktasının doğruya olan uzaklığı kaç birimdir?

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

11.



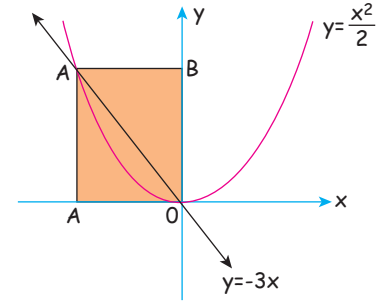
Şekilde,  $y = ax^2 + bx + 4$  parabolünün grafiği,  $\frac{x}{2} + \frac{y}{p} = 2$  doğrusunun eksenleri kestiği noktalardan geçmektedir.

Buna göre,  $4a + b + p$  toplamı kaçtır?

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

ÇİTA YAYINLARI

12.



Şekilde,  $y = -3x$  doğrusu  $y = \frac{x^2}{2}$  parabolünü O ve C noktalarında kesmektedir. Buna göre, AOB dikdörtgeninin alanı kaç  $br^2$  dir?

- A) 64    B) 72    C) 84    D) 90    E) 108

13.

$y = x^2 - 4x + 3$  parabolünün üzerindeki hangi noktadan çizilen teğet  $2y + x = 4$  doğrusuna diktir?

- A) (-3, 4)    B) (3, 1)    C) (3, 6)  
D) (3, 0)    E) (0, 4)

**FONKSYONLARDA UYGULAMALAR-5**  
**İKİNCİ DERECEDEN FONKSİYONLARLA**  
**MODELENEBİLEN PROBLEMLER**

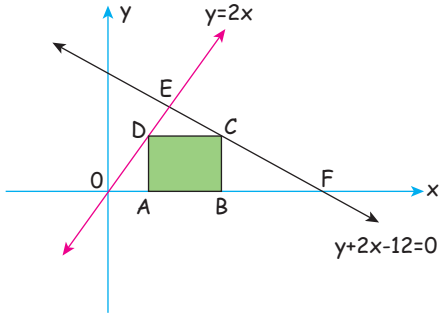
**Örnek Soru**

Toplamı 20 olan iki sayının çarpımları en çok kaçtır?

**Biz Çözdük**

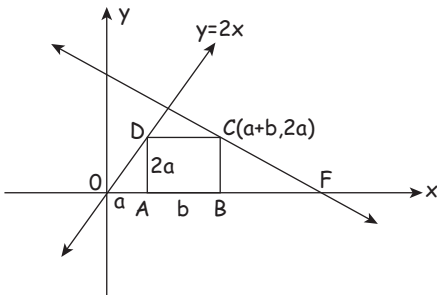
$$\begin{aligned} x + y &= 20 \\ x \cdot y &= x \cdot (20 - x) = -x^2 + 20x \\ r &= \frac{-20}{-2} = 10 \quad k = f(10) = -100 + 200 = 100 \end{aligned}$$

**Örnek Soru**



Şekilde, iki köşesi x eksenini, diğer iki köşesi  $y = 2x$  ve  $y + 2x - 12 = 0$  doğruları üzerinde bulunan ABCD dikdörtgeninin alanı en çok kaç  $br^2$ 'dir?

**Biz Çözdük**



$$\begin{aligned} C(a + b, 2a) \\ y + 2x - 12 &= 0 \Rightarrow 2a + 2(a + b) - 12 = 0 \\ 4a + 2b &= 12 \\ 2a + b &= 6 \\ A(ABCD) &= 2a \cdot b = 2a \cdot (6 - 2a) \\ &= -4a^2 + 12a \\ r &= \frac{-12}{-8} = \frac{3}{2} \\ \text{Alan} &= -4 \cdot \frac{9}{4} + 12 \cdot \frac{3}{2} \\ &= -9 + 18 = 9 \text{ br}^2 \end{aligned}$$

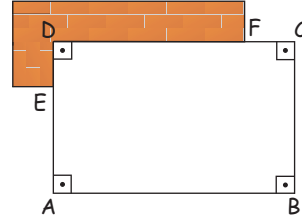
**Örnek Soru**

Uzunluğu 120 cm olan bir tel kıvrılarak bir dikdörtgen elde ediliyor. Elde edilen dikdörtgenin alanı en çok kaç  $cm^2$  olur.

**Biz Çözdük**

$$\begin{aligned} 2a + 2b &= 120 \\ a + b &= 60 \\ \text{Alan} &= a \cdot b = a \cdot (60 - a) = -a^2 + 60a \\ r &= \frac{-60}{-2} = 30 \\ \text{Alan} &= -30^2 + 60 \cdot 30 \\ &= 900 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

**Örnek 60**

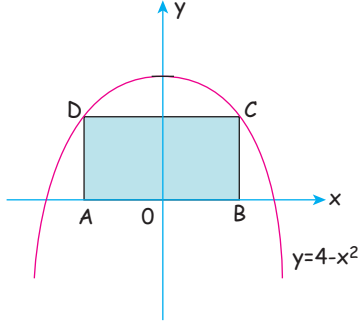


Şekildeki gibi kenarlarının bir kısmı duvar olan, dikdörtgen biçimindeki bir bahçenin kenarlarının duvar olmayan kısımlarına bir sıra tel çekilecektir.

$|AE| = 2|ED|$ ,  $|DF| = 3|FC|$  ve çekilecek telin uzunluğu 60 metre olduğuna göre, bahçenin alanı en fazla kaç  $m^2$  dir?

**Sen Çöz 60**

**Örnek 61**



Şekildeki, ABCD dikdörtgeninin iki köşesi x eksenini, diğer iki köşesi  $y = 4 - x^2$  parabolü üzerindedir. Buna göre, bu dikdörtgenin çevresi en çok kaç birimdir?

**Sen Çöz 61**

**Örnek 62**

Alış fiyatı  $x$  TL, satış fiyatı  $y$  TL olan bir ürünün alış ve satış fiyatı arasındaki bağıntı,  $y = -3x^2 + 19x + 15$  olduğuna göre, bu ürünün satışından elde edilecek kâr en çok kaç TL olur?

**Sen Çöz 62**

**Örnek 63**

Bir şirketin ürettiği mal miktarı ( $x$ ) ve bu maldan elde edilen gelir ( $y$ ) arasında,  $y = 800x - 2x^2$  bağıntısı vardır. Buna göre, bu maldan maksimum gelir elde etmek için kaç tane mal üretmek gerekir?

**Sen Çöz 63**

**Örnek Soru**

Bir mağazada 100 adet gömleğin herbiri 40TL'den satılmaktadır. Mağaza gömleklerin satış fiyatına her 5TL'lik artış yaptığında 10 adet gömleğin satılmadığını tespit ediyor. Buna göre, mağaza gömleklerin tanesini kaç TL'den satsa geliri en çok olur?

**Biz Çözdük**

$$\text{Gelir} = (40 + 5x) \cdot (100 - 10x) = -50x^2 + 100x + 4000$$

$$r = \frac{-100}{-100} = 1 \Rightarrow x = 1$$

$$\text{Satış fiyatı} = 40 + 5x = 45\text{TL}$$

**Örnek 64**

Belli bir yükseklikten yukarıya doğru atılan bir topun  $t$  saniye sonra yerden yüksekliği,  $h(t) = -t^2 + 6t + 7$  metredir. Buna göre, bu topun ulaşacağı maksimum yükseklik kaç metredir?

**Sen Çöz 64**

Örnek 65

Kıydan denize giren bir yüzücünün  $t$ . dakikada kıyıya olan uzaklığı,  $x(t) = -3,6t^2 + 72t$  (metre) fonksiyonu ile modellenmiştir. Bu yüzücü,  
a) Kıydan **en fazla kaç metre uzaklaşır?**  
b) Yüzücünün en uzak noktaya gidip tekrar kıyıya dönmesi kaç dakika sürer?

Sen Çöz 65

Örnek 66

Yerden  $V_0$  ilk hızıyla dikey olarak fırlatılan bir topun  $t$  saniye sonra yerden yüksekliği,  $h(t) = V_0t - 5t^2$  fonksiyonu ile ifade ediliyor.  $V_0 = 60\text{m/sn}$  olmak üzere,  
a) Topun ulaşabileceği **maksimum yükseklik kaç metredir?**  
b) Top fırlatıldıktan kaç saniye sonra yere düşer?

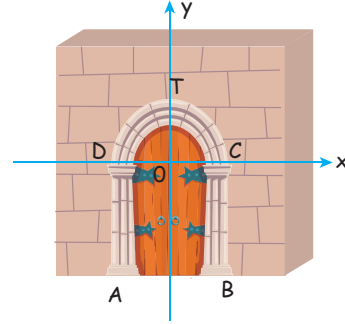
Sen Çöz 66

Örnek 67

Bir kenarı  $(10 - x)$  birim ve bu kenara ait yüksekliği  $(4 + x)$  birim olan bir üçgenin alanı **en çok kaç  $\text{br}^2$  olur?**

Sen Çöz 67

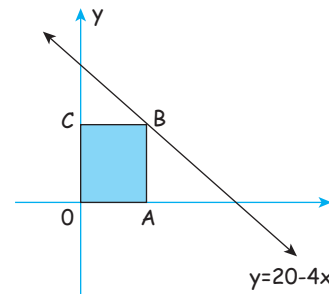
Örnek 68



Şekilde tarihi bir hanın kapısının önden görüntüsü koordinat düzleminde gösterilmiştir. Kapının kemerine kadar olan kısmı kare şeklindedir. Kemer kısmı  $f(x) = -\frac{1}{2}(x^2 - 4)$  (metre) fonksiyonu ile modellenmiştir. **Buna göre, kapının yüksekliği en çok kaç metredir?**

Sen Çöz 68

Örnek 69



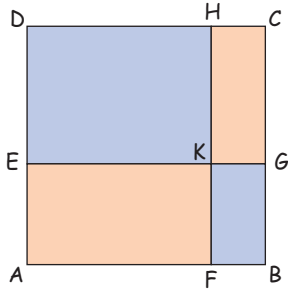
Şekildeki OABC dikdörtgeninin B köşesi  $y=20 - 4x$  doğrusu üzerindedir. **Buna göre, OABC dikdörtgenin alanı en çok kaç  $\text{br}^2$ 'dir?**

Sen Çöz 69



1. Bir malın alış fiyatı  $x$  ve satış fiyatı  $y$ 'dir.  $x$  ve  $y$  arasında,  $y = x^2 - 5x + 90$  bağıntısı olduğuna göre, bu malın satışından **maksimum** kâr elde edilmesi için kaç liraya satılmalıdır?
- A) 118    B) 102    C) 96    D) 84    E) 78
2. Bir top belli yükseklikten yukarıya doğru fırlatılıyor.  $t$  saniye sonra topun yerden yüksekliği,  $h(t) = -t^2 + 8t + 12$  (metre) fonksiyonu modelleniyor. Buna göre, top yerden dikey olarak **en fazla** kaç metre yükselir?
- A) 12    B) 18    C) 20    D) 24    E) 28
3.  $a \in \mathbb{R}^+$  olmak üzere, taban uzunlukları  $(5 - a)$  birim ve  $(7 - 2a)$  birim, yüksekliği  $4a$  birim olan yamuğun alanı **en çok** kaç birimkare olur?
- A) 12    B) 18    C) 24    D) 30    E) 36
4.  $x \in \mathbb{Z}^+$  olmak üzere, bir manav, kasası  $(x + 10)$  TL aldığı limonlardan %20 kâr elde ederek  $(60 - x)$  kasa limon satacaktır. Tüm limonları satarak **en fazla** kâr elde etmesi için, limonların kasasını kaç TL'den satmalıdır?
- A) 42    B) 35    C) 30    D) 28    E) 20
5. Bir mağaza 40TL aldığı bir ürünü 100TL'ye sattığı zaman bu ürünlerden 400 adet satabilmektedir. Bu mağaza, satış fiyatında yaptığı her 10TL'lik indirim için 50 adet daha fazla ürün satabilmektedir. Mağazanın bu satıştan **maksimum** kâr elde edebilmesi için ürünün satış fiyatı kaç TL olmalıdır?
- A) 60    B) 80    C) 90    D) 100    E) 110
6. Bir kenarı duvar olan dikdörtgen biçimindeki bir bahçenin kenarlarına bir sıra tel çekilecektir. Kullanılacak telin uzunluğu 80 metre olduğuna göre bahçenin alanı **en çok** kaç metrekaredir?
- A) 560    B) 580    C) 600    D) 800    E) 960

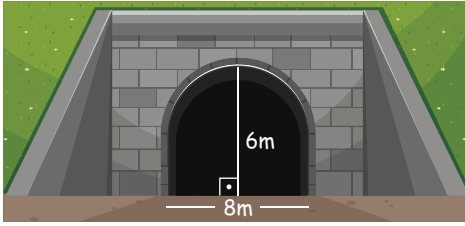
7.



ABCD karedir.  $[EG] \parallel [AB]$ ,  $[HF] \parallel [BC]$ ,  $|AB| = 6br$   $|CG| = 2|HC|$  olduğuna göre EKHD ve FBGK dikdörtgenlerinin alanları toplamı en çok kaç  $br^2$ 'dir?

- A)  $\frac{64}{4}$  B) 18 C) 20 D)  $\frac{81}{4}$  E)  $\frac{93}{4}$

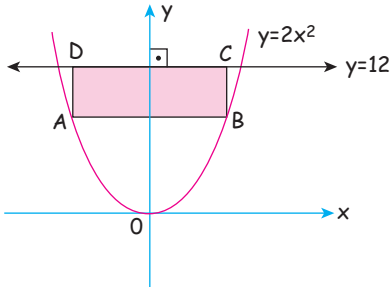
8.



Şekilde, yüksekliği 6 metre ayakları arasındaki mesafe 8 metre olan parabol şeklinde bir tünel verilmiştir. Bu tünelden, genişliği 2 metre olan bir aracın geçebilmesi için yüksekliği en çok kaç metre olmalıdır?

- A)  $\frac{35}{8}$  B)  $\frac{39}{8}$  C) 5 D)  $\frac{45}{8}$  E)  $\frac{11}{2}$

9.



Şekilde verilen ABCD dikdörtgeninin  $[DC]$  kenarı  $y = 12$  doğrusu, A ve B köşeleri  $y = 2x^2$  parabolü üzerindedir. Buna göre, ABCD dikdörtgeninin çevresi en çok kaç birimdir?

- A) 25 B) 22 C) 18 D) 15 E) 13

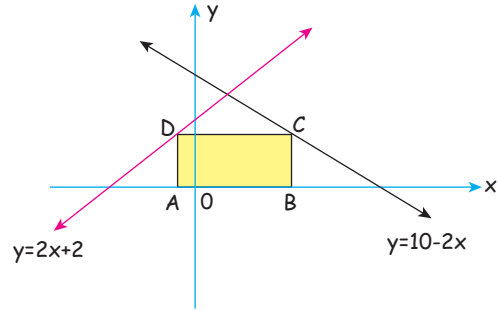
10.

$$y = -\frac{x^2}{6} + 6 \text{ ile } y = \frac{x^2}{3} - 12$$

paraboller arasında kalan ve köşeleri parabol-lerin üzerinde bulunan bir dikdörtgenin çevresi en çok kaç  $br^2$  olabilir?

- A) 16 B) 22 C) 34 D) 38 E) 40

11.



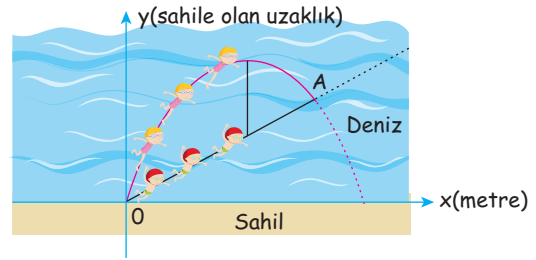
Şekilde,  $[AB]$  kenarı x eksenine, C ve D köşeleri  $y = 10 - 2x$  ve  $y = 2x + 2$  doğruları üzerindedir.

Buna göre, ABCD dikdörtgeninin alanı en çok kaç  $br^2$ 'dir?

- A) 9 B) 15 C) 18 D) 20 E) 24

ÇİTA YAYINLARI

12.



Şekilde, Öykü ve Eylül'ün denize girdikleri nokta orijin olmak üzere, izledikleri güzergah koordinat düzleminde modellenmiştir.

x yatayda aldıkları yolun metre cinsinden ifadesi olmak üzere, Öykü'nün sahile olan uzaklığı  $f(x) = 40x - x^2$  metre, Eylül'ün sahile olan uzaklığı  $g(x) = 20x$  metre'dir. Öykü ve Eylül A noktasında karşılaşıncaya kadar yatayda aldıkları yolun x olduğu herhangi bir konumda aralarındaki uzaklık en çok kaç metre olur?

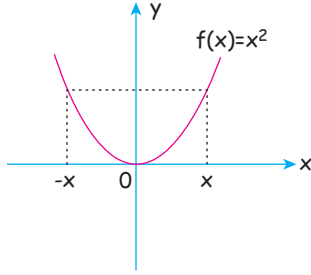
- A) 180 B) 160 C) 150 D) 120 E) 100

## FONKSİYONLARDA UYGULAMALAR-6

### TEK ve ÇİFT FONKSİYONLAR

✓  $A = [-a, a]$ ,  $a \in \mathbb{R}$  olmak üzere,  
 $f: A \rightarrow B$ ,  $y = f(x)$  fonksiyonunda,  
 $\forall x \in A$  için  $f(-x) = f(x)$   
 eşitliği sağlanıyorsa  $f$  fonksiyonu tanımlı olduğu aralıkta **çift fonksiyondur**.

Örneğin;  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = x^2$  fonksiyonu,  
 $\forall x \in \mathbb{R}$  için  $f(-x) = (-x)^2 = x^2 = f(x)$  eşitliğini sağladığından çift fonksiyondur.

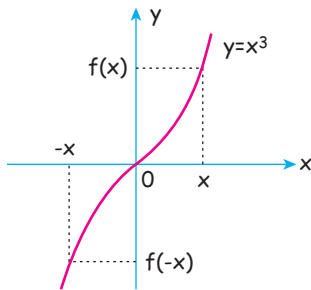


✓ Çift fonksiyonların grafikleri  $y$  eksenine göre simetriktir.

✓ Simetrik aralıkta tanımlı  $y = f(x)$  polinom fonksiyonunun terimleri  $x$ 'in çift kuvvetlerinden oluşuyorsa  $f$ , çift fonksiyondur.

✓  $A = [-a, a]$ ,  $a \in \mathbb{R}$  olmak üzere,  
 $f: A \rightarrow B$ ,  $y = f(x)$  fonksiyonunda,  
 $\forall x \in A$  için  $f(-x) = -f(x)$   
 eşitliği sağlanıyorsa  $f$  fonksiyonu tanımlı olduğu aralıkta tek fonksiyondur.

Örneğin;  
 $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = x^3$  fonksiyonu,  
 $\forall x \in \mathbb{R}$  için  $f(-x) = (-x)^3 = -x^3 = -f(x)$  eşitliğini sağladığından tek fonksiyondur.



✓ Tek fonksiyonların grafikleri orijine göre simetriktir.

✓ Simetrik aralıkta tanımlı  $y = f(x)$  polinom fonksiyonunun terimleri  $x$ 'in tek kuvvetlerinden oluşuyorsa  $f$  tek fonksiyondur.

### Dikkate Al

- Bir fonksiyon tek ya da çift olmak zorunda değildir.
- $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $y = f(x) = 0$  fonksiyonu hem tek hem de çift fonksiyondur.

### Örnek Soru

Aşağıdaki fonksiyonların tanımlı oldukları aralıklarda tek ya da çift olup olmadıklarını bulunuz.

- $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = 3$
- $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = 2x$
- $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = x^2 + 2x + 1$
- $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = x^4 + 5$
- $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = x^3 + 2x^5$

### Biz Çözdük

- I, IV çift  
 II, V tek  
 III ne tek ne de çift

### Örnek 70

Aşağıda verilen fonksiyonlardan kaç tanesi çift fonksiyondur?

- $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = 3$
- $f: [-5, 5] \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = x^4 - 2x^2 + 1$
- $f: [-6, 1] \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = x^4 + x^2$
- $f: [-2, 2] \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = x^3 + 2x^2$
- $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = |x|$

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

### Sen Çöz 70

Örnek 71

Aşağıda verilen fonksiyonlardan kaç tanesi tek fonksiyondur?

- I.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^3 + x$   
 II.  $f: [-3, 3] \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^5 + x$   
 III.  $f: [-1, 0] \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^3 + x^5$   
 IV.  $f: [-2, 2] \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = |x| + x$   
 V.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^5 + 3x^3 + x^2$
- A) 1                      B) 2                      C) 3  
 D) 4                      E) 5

Sen Çöz 71

Örnek Soru

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = (m - 2)x^3 + 3x^2 + (n - 1)x + 5$  fonksiyonu çift fonksiyon olduğuna göre,  $m + n + f(2)$  toplamı kaçtır?

Biz Çözdük

$$\begin{aligned} m - 2 &= 0 & n - 1 &= 0 & f(x) &= 3x^2 + 5 \\ m &= 2 & n &= 1 & f(2) &= 12 + 5 = 17 \\ m + n + f(2) &= 20 \end{aligned}$$

Örnek 72

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği  $y$  eksenine göre simetriktir.  $3f(x) - x^4 = x^2 + 2 - f(-x)$  olduğuna göre  $f(2)$  kaçtır?

Sen Çöz 72

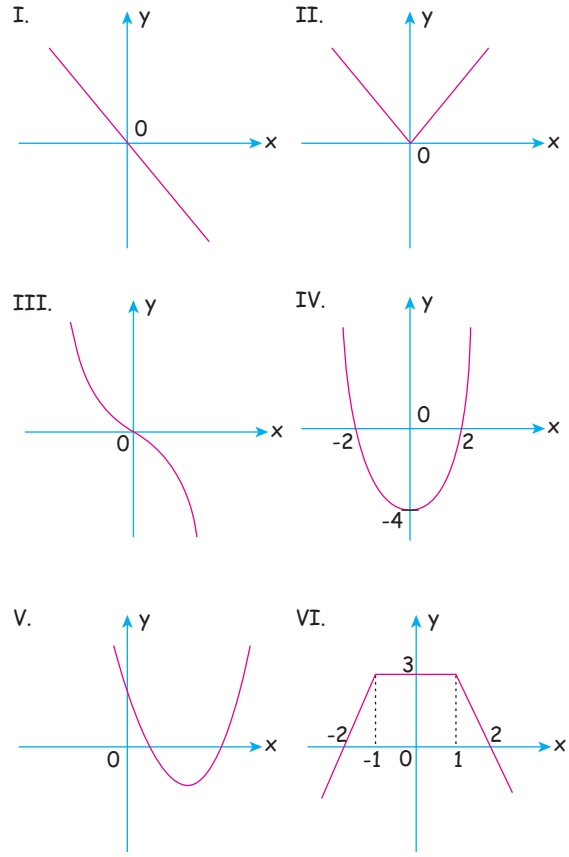
Örnek 73

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = (a + 2)x^4 + 2x^3 - 5x + b - 3$  fonksiyonu tek fonksiyon olduğuna göre,  $f(a + b)$  toplamı kaçtır?

Sen Çöz 73

Örnek Soru

Aşağıda grafiği verilen fonksiyonlardan tek olanları ve çift olanları bulunuz.



Biz Çözdük

II, IV, VI çift fonksiyon grafiğidir.  
 I, III tek fonksiyon grafiğidir.  
 V ne tek ne çifttir.

Örnek 74

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği  $y$  eksenine göre simetriktir. Buna göre,  $f(3a - 5) = f(a + 3)$  eşitliğini sağlayan  $a$  gerçekteki sayılarının toplamı kaçtır?

Sen Çöz 74

**Örnek 75**

Aşağıda verilen trigonometrik fonksiyonların tek veya çift olup olmadıklarını bulunuz.

I.  $f: [-\pi, \pi] \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \cos x$

II.  $f: [-\pi, \pi] \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \sin x$

III.  $f: \left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right) \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \tan x$

IV.  $f: \left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right) \setminus \{0\} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \cot x$

V.  $f: [-\pi, \pi] \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \sin x \cdot \cos x$

**Sen Çöz 75**

**Örnek 76**

$y = f(x)$  tek fonksiyon ve  $y = g(x)$  çift fonksiyondur.  $f(-5) + g(11) = 7$  olduğuna göre,  $f(5) - g(11)$  farkı kaçtır?

**Sen Çöz 76**

**Örnek 77**

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, y = f(x)$  fonksiyonu hem tek hem çift fonksiyondur. Buna göre,  $f(-5) + f(-4) + f(-3) + \dots + f(5) + f(6)$  toplamı kaçtır?

**Sen Çöz 77**

**Örnek 78**

$f: [2a - 1, 5 - a] \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = (a + 5)x^2 + 4$  fonksiyonunun grafiği y eksenine göre simetriktir. Buna göre,  $a + f(a)$  toplamı kaçtır?

**Sen Çöz 78**

**Örnek Soru**

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, y = f(x)$  çift fonksiyon,  
 $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, y = g(x)$  tek fonksiyon olduğuna göre,

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

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

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

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

fonksiyonlarının tek veya çift olup olmadıklarını bulunuz.

**Biz Çözdük**

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

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

I.  $f(-x) + g(-x) = f(x) - g(x) \neq f(x) + g(x)$   
ne tek ne çift

II.  $f(-x) \cdot g(-x) = f(x) \cdot (-g(x)) = -f(x) \cdot g(x)$   
tektir

III.  $(f \circ g)(-x) = f(g(-x)) = f(-g(x))$   
 $= f(g(x)) = (f \circ g)(x)$   
çifttir

IV.  $(g \circ f)(-x) = g(f(-x)) = g(f(x)) = (g \circ f)(x)$   
çifttir

**Örnek 79**

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği orijine göre simetriktir.  $f(x) - f(-x) = 2x^3 + 6x$  olduğuna göre,  $f(x)$  fonksiyonunu bulunuz.

**Sen Çöz 79**

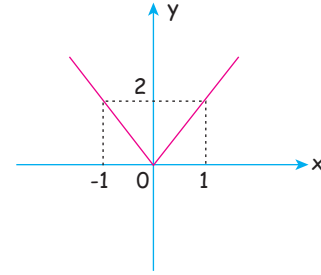
1. I.  $f(x) = x^2 + x + 1$   
 II.  $f(x) = x \cdot \cos x$   
 III.  $f(x) = x^2 \cdot \tan x$   
 IV.  $f(x) = \frac{x^3 + x}{x^2 + 1}$   
 Yukarıda verilen fonksiyonlardan kaç tanesi tanımlı olduğu aralıkta tek fonksiyondur?
- A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

2.  $f(x) = 2x^6 + (a - 2)x^5 + (b - 3)x^3 + (c - 1)x$  fonksiyonu çift fonksiyon olduğuna göre,  $a + b + c$  toplamı kaçtır?
- A) 6 B) 5 C) 4 D) 3 E) 2

3.  $f: [a - 5, a + 1] \rightarrow \mathbb{R}$   
 $f(x) = ax^3 + (b - 2)x^2 + a \cdot bx + c + 1$  fonksiyonunun grafiği orijine göre simetrik olduğuna göre,  $f(b + c)$  kaçtır?
- A) -4 B) -1 C) 2 D) 4 E) 6

4.  $f(x) = (a - 3)x^3 + 3x^2 + (b - 1)x + a + b$  fonksiyonu veriliyor.  $f(x) = f(|x|)$  olduğuna göre,  $f(a - b)$  kaçtır?
- A) 8 B) 10 C) 12 D) 14 E) 16

5.



Yukarıda verilen  $y = f(x)$  fonksiyonu için,

- I.  $f(x)$  tek fonksiyondur.  
 II.  $f(x)$  çift fonksiyondur.  
 III.  $f(-3) = f(3)$   
 IV.  $\forall x \in \mathbb{R}$  için  $f(x) > 0$   
 ifadelerinden hangileri **kesinlikle** doğrudur?

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

6.  $a, b \in \mathbb{R}$  olmak üzere,  
 $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = ax + b$  fonksiyonu için,  
 I.  $a = 0$  iken  $f(x)$  çift fonksiyondur.  
 II.  $a \neq 0$  ve  $b = 0$  iken  $f(x)$  tek fonksiyondur.  
 III.  $a \neq 0$  ve  $b \neq 0$  iken  $f(x)$  ne tek ne çift fonksiyondur.  
 IV.  $a = 0$  ve  $b = 0$  iken  $f(x)$  hem çift hemde tek fonksiyondur.  
 ifadelerinden kaç tanesi **kesinlikle** doğrudur?

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

7.  $a, b, c \in \mathbb{R}$  olmak üzere,  
 $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = ax^2 + bx + c$  fonksiyonu için,  
 I.  $a = 0$  iken  $f(x)$  tek fonksiyondur.  
 II.  $a \neq 0$  ve  $b = 0$  iken  $f(x)$  çift fonksiyondur.  
 III.  $a \neq 0$  ve  $b \neq 0$  iken  $f(x)$  ne tek ne çift fonksiyondur.  
 ifadelerinden hangileri **daima** doğrudur?

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

8.  $y = f(x)$  fonksiyonu  $y$  eksenine göre simetrik bir fonksiyondur.  
 $f(x) = 2x^2 - f(-x) - 16$   
 olduğuna göre,  $f(x)$  fonksiyonunun  $x$  eksenini kestiği noktaların apsisi çarpımı kaçtır?

- A) -12 B) -10 C) -9 D) -8 E) -4

9.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği  $y$  eksenine göre simetriktir.  
 $f(x) = 12 - 3x^2 - 2 \cdot f(-x)$   
 olduğuna göre,  $y = f(x)$  fonksiyonunun **en büyük** değeri kaçtır?

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

10.  $y = f(x)$  çift ve  $y = g(x)$  tek fonksiyondur.  
 $f(-5) = 7$  ve  $g(-7) = 10$   
 olduğuna göre,  $(g \circ f)(5)$  aşağıdakilerden hangisidir?

- A) -10 B) -7 C) -5 D) 7 E) 10

11.  $f(x) = x^2 - 4x + 2$   
 fonksiyonu veriliyor.  $g(x) = f(x + a)$  fonksiyonu çift fonksiyon olduğuna göre,  $a + g(a)$  toplamı kaçtır?

- A) 0 B) 2 C) 4 D) 8 E) 10

12.  $f(x) = |x^3| + 1$   
 $g(x) = x^5 + x^3$   
 fonksiyonları veriliyor. Buna göre,  
 I.  $(f \circ g)(x)$   
 II.  $f(x) \cdot g(x)$   
 III.  $(x^3 + x) f(x) + x^2 \cdot g(x)$   
 IV.  $f^3(x) + g^2(x)$

fonksiyonlarından hangileri **kesinlikle** tektir?

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

13.  $y = f(x)$  tek,  $y = g(x)$  çift fonksiyonlardır.  $f$  ve  $g$  fonksiyonlarının grafikleri  $A(1, -3)$  ve  $B(3, -1)$  noktalarında kesişmektedir.

Buna göre,  $(f \circ g)(3) + (g \circ f)(1)$  toplamı kaçtır?

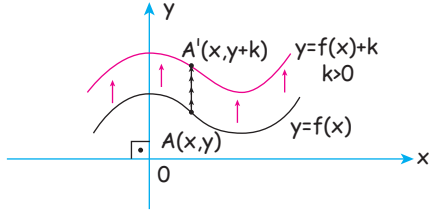
- A) -4 B) -2 C) 0 D) 2 E) 4

FONKSİYONLARDA UYGULAMALAR-7

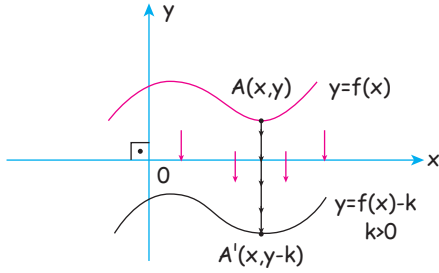
FONKSİYONLARIN DÖNÜŞÜMLERİ

1.  $y = f(x) \mp k$  Dönüşümü:

- ✓  $k > 0$  olmak üzere,  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiğinin y eksenini boyunca  $k$  birim yukarıya ötelenmesiyle,  $y = f(x) + k$  fonksiyonu elde edilir.



- ✓  $k > 0$  olmak üzere,  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiğinin y eksenini boyunca  $k$  birim aşağıya ötelenmesiyle,  $y = f(x) - k$  fonksiyonu elde edilir.



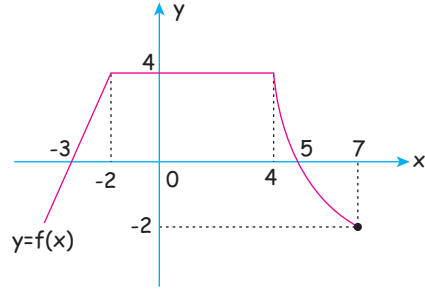
Örnek Soru

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $y = f(x)$  fonksiyonu veriliyor. Buna göre,  $f(x)$  fonksiyonuna  
a) y eksenini boyunca 3 birim yukarı öteleme,  
b) y eksenini boyunca 1 birim aşağı öteleme,  
dönüşümleri yapıldığında elde edilen fonksiyonları bulunuz.

Biz Çözdük

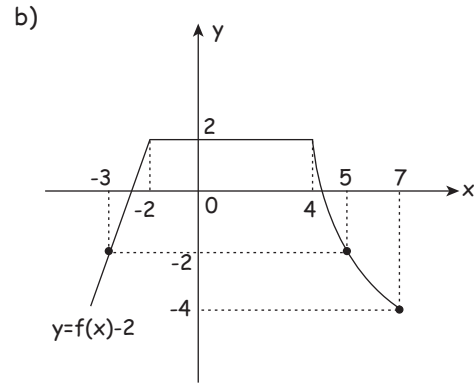
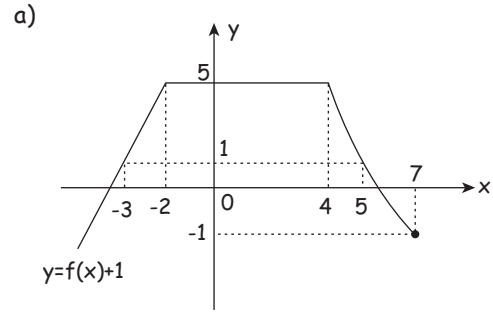
- a)  $g(x) = f(x) + 3$
- b)  $h(x) = f(x) - 1$

Örnek Soru



Şekilde,  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir. Buna göre  
a)  $y = f(x) + 1$   
b)  $y = f(x) - 2$   
fonksiyonlarının grafiğini çiziniz.

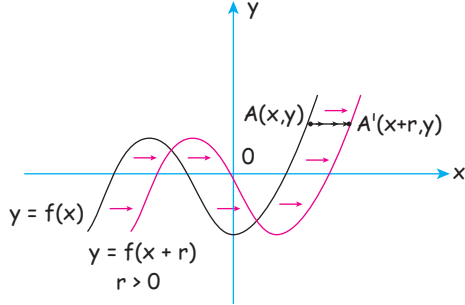
Biz Çözdük



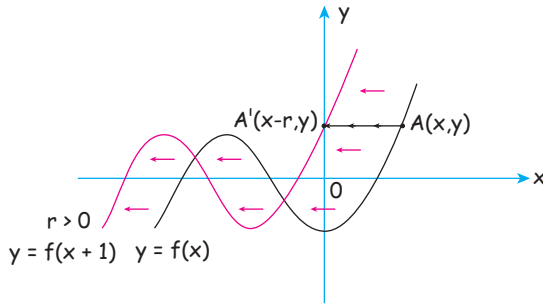


**2.  $y = f(x \mp r)$  Dönüşümü:**

✓  $r > 0$  olmak üzere,  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiğinin  $x$  eksenini boyunca  $r$  birim sağa ötelenmesiyle,  $y = f(x - r)$  fonksiyonu elde edilir.



✓  $r > 0$  olmak üzere,  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiğinin  $x$  eksenini boyunca  $r$  birim sola ötelenmesiyle,  $y = f(x + r)$  fonksiyonu elde edilir.



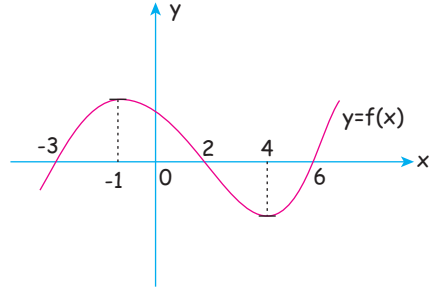
**Örnek Soru**

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $y = f(x)$  fonksiyonu veriliyor. Buna göre,  $f(x)$  fonksiyonuna  
a)  $x$  eksenini boyunca 3 birim sağa öteleme,  
b)  $x$  eksenini boyunca 2 birim sola öteleme,  
dönüşümleri yapıldığında elde edilen fonksiyonları bulunuz.

**Biz Çözdük**

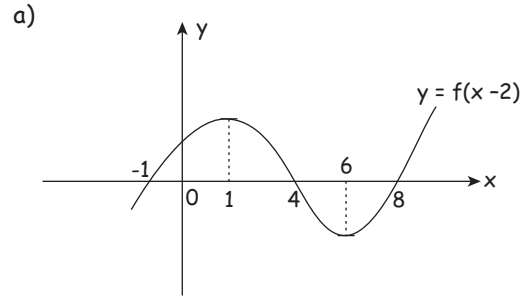
- a)  $g(x) = f(x - 3)$
- b)  $h(x) = f(x + 2)$

**Örnek Soru**

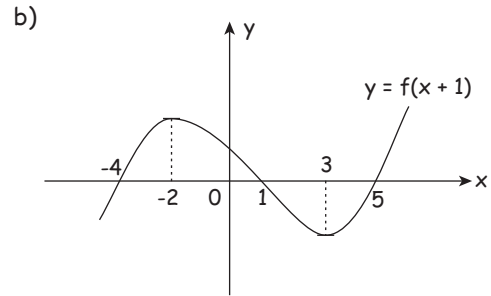


Şekilde,  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$   $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir. Buna göre,  
a)  $y = f(x - 2)$   
b)  $y = f(x + 1)$   
fonksiyonlarının grafiğini çiziniz.

**Biz Çözdük**

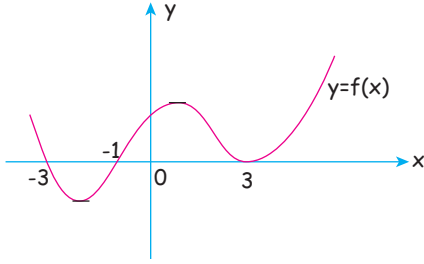


Grafik 2br sağa ötelenir.



Grafik 1br sola ötelenir.

**Örnek 80**



Şekilde,  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre,  $g(x) = f(x - 2)$  fonksiyonunun  $x$  eksenini kestiği noktaların apsisi toplamı kaçtır?

**Sen Çöz 80**

**Örnek 81**

Bir  $y = f(x)$  fonksiyonunun tanım kümesi  $[-4, 9]$  ve görüntü kümesi,  $[2, 5]$  olduğuna göre  $g(x) = f(x - 3) + 2$  fonksiyonunun tanım ve görüntü kümesini bulunuz.

**Sen Çöz 81**

**Örnek 82**

$f(x) = x^2 - 3x + 1$  fonksiyonu,  $x$  eksenini boyunca 2 birim sağa ve  $y$  eksenini boyunca 1 birim yukarıya ötelenerek  $g(x)$  fonksiyonu elde ediliyor.

Buna göre,  $g(x)$  fonksiyonunu bulunuz.

**Sen Çöz 82**

**Örnek 83**

$y = f(x)$  ikinci dereceden fonksiyonun tepe noktası  $T(-2, 3)$  olduğuna göre,  $y = f(x + 4) - 2$  fonksiyonunun tepe noktasının koordinatlarını bulunuz.

**Sen Çöz 83**

**Örnek 84**

$f(x) = x^2 + 2x - 6$  fonksiyonunun  $x$  eksenini boyunca 1 br sola ve  $y$  eksenini boyunca 2 br aşağı ötelenmesi sonucunda elde edilen fonksiyon  $g(x)$  tir.

Buna göre,  $f(x)$  ve  $g(x)$  fonksiyonlarının grafiklerinin kesişim noktasını bulunuz.

**Sen Çöz 84**

**Örnek 85**

$a, b \in \mathbb{R}^+$  olmak üzere,  $f(x) = -x^2 + 2x - 3$  fonksiyonunun grafiğinin  $a$  birim sağa,  $b$  birim aşağıya ötelenmesiyle  $g(x) = -x^2 + 6x - 15$  fonksiyonunun grafiği elde ediliyor. Buna göre,  $a + b$  toplamı kaçtır?

**Sen Çöz 85**

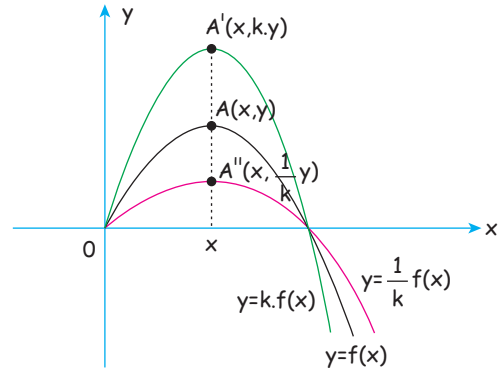
**Örnek 86**

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, y = f(x) = x^2$  fonksiyonu veriliyor.  
a)  $y = f(x - 1) + 2$   
b)  $y = f(x + 2) - 3$   
fonksiyonlarının grafiklerini çiziniz.

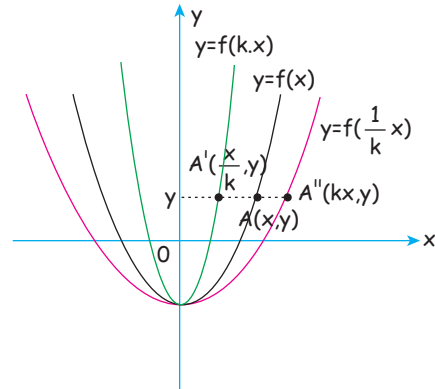
**Sen Çöz 86**

3.  $y = k \cdot f(x)$  ve  $y = f(k \cdot x)$  Dönüşümü:  
 $k \in \mathbb{R} - \{0\}$  ve  $|k| > 1$  olmak üzere  
 $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilsin.

- ✓  $y = k \cdot f(x)$  fonksiyonunun grafiği,  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiğinin  $k$  katı kadar  $y$  eksenini boyunca (dikey olarak) genişlemesiyle oluşan grafiklerdir.
- ✓  $y = \frac{1}{k} f(x)$  fonksiyonunun grafiği,  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiğinin  $\frac{1}{k}$  katı kadar  $y$  eksenini boyunca (dikey olarak) daralmasıyla oluşan grafiklerdir.



- ✓  $y = f(k \cdot x)$  fonksiyonunun grafiği,  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiğinin  $k$  katı kadar  $x$  eksenini boyunca (yatay olarak) daralmasıyla elde edilir.
- ✓  $y = f(\frac{1}{k}x)$  fonksiyonunun grafiği,  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiğinin  $\frac{1}{k}$  katı kadar  $x$  eksenini boyunca (yatay olarak) genişlemesiyle elde edilir.

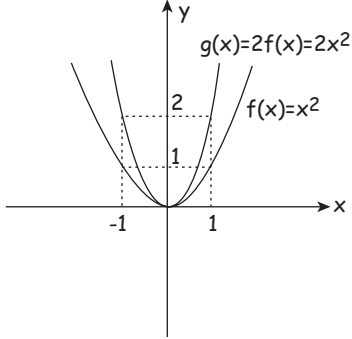


Örnek Soru

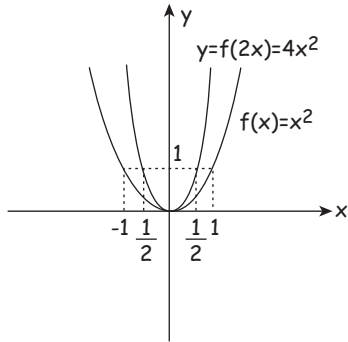
$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, y = f(x) = x^2$  fonksiyonunun grafiğinden yararlanarak,  
a)  $g(x) = 2 \cdot f(x)$   
b)  $h(x) = f(2x)$   
fonksiyonlarının grafiklerini çiziniz.

Biz Çözdük

a)



b)



Örnek Soru

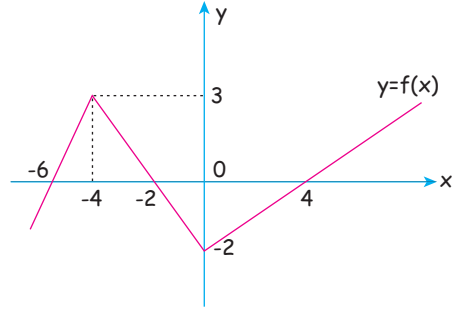
$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, y = f(x) = x^2 - 4x$  fonksiyonu veriliyor.  
 $g(x) = 2f(3x) + 1$  fonksiyonunun denklemini bulunuz.

Biz Çözdük

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

$$= 18x^2 - 24x + 1$$

Örnek Soru



Şekilde,  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre,

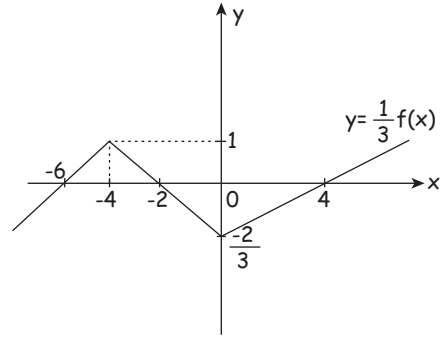
a)  $g(x) = \frac{1}{3}f(x)$

b)  $h(x) = f\left(\frac{x}{2}\right)$

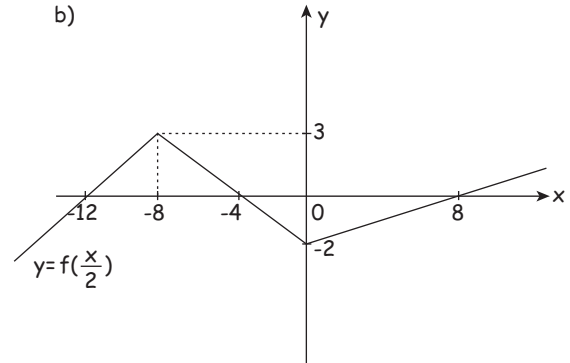
fonksiyonlarının grafiklerini çiziniz.

Biz Çözdük

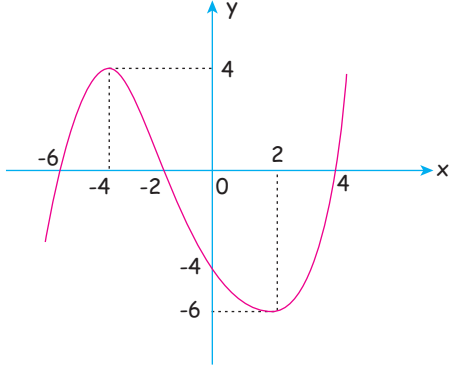
a)



b)



Örnek 87



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

Buna göre,  $g(x) = \frac{1}{2}f(2x) + 1$  fonksiyonunun grafiğini çiziniz.

Sen Çöz 87

Örnek 88

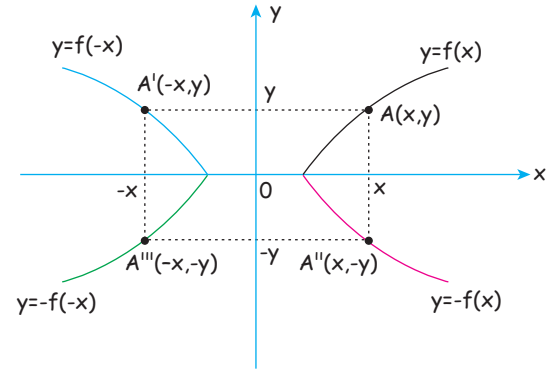
$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $y = f(x)$  ikinci dereceden fonksiyonunun tepe noktası  $T(2, -6)$  dır.

Buna göre,  $g(x) = 2f\left(\frac{x}{3}\right) + 1$  fonksiyonunun tepe noktasını bulunuz.

Sen Çöz 88

4.  $y = -f(x)$  ve  $y = f(-x)$  Dönüşümü:

- ✓  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiğinin  $x$  eksenine göre simetrisi alınarak  $y = -f(x)$  fonksiyonunun grafiği elde edilir.
- ✓  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiğinin  $y$  eksenine göre simetrisi alınarak  $y = f(-x)$  fonksiyonunun grafiği elde edilir.
- ✓  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiğinin orijine göre simetrisi alınarak  $y = -f(-x)$  fonksiyonunun grafiği elde edilir.



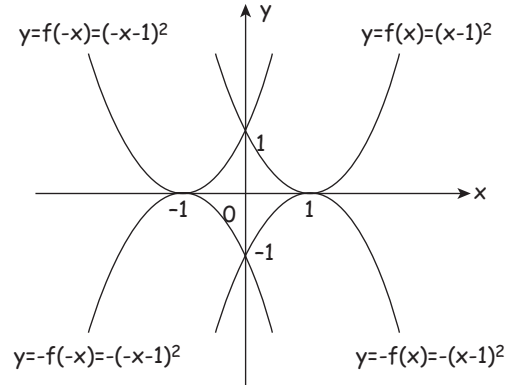
Örnek Soru

$f: (x) = (x - 1)^2$  fonksiyonu veriliyor. Buna göre,

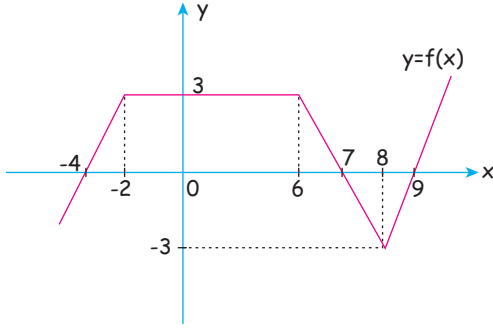
- a)  $g(x) = -f(x)$
- b)  $h(x) = f(-x)$
- c)  $k(x) = -f(-x)$

fonksiyonlarının grafiklerini  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiğinden faydalanarak çiziniz.

Biz Çözdük



Örnek 89



Şekilde,  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.  $g(x) = -f(x)$  ve  $h(x) = f(-x)$  fonksiyonlarının grafiklerini çiziniz.

Sen Çöz 89

Örnek 90

$f(x) = x^2 - 5x + 2$  fonksiyonunun grafiğinin

- x eksenine göre simetriği olan fonksiyonunun,
- y eksenine göre simetriği olan fonksiyonun
- 1 br aşağı 2 br sağa ötelenerek orijine göre simetriği alınan fonksiyonun kuralını bulunuz.

Sen Çöz 90

Örnek 91

$$f(x) = \begin{cases} 2x - 1 & x < 1 \text{ ise} \\ x^2 - 4 & x \geq 1 \text{ ise} \end{cases}$$

fonksiyonunun grafiğinin y eksenine göre simetriği  $y = g(x)$  fonksiyonu olduğuna göre,  $g(x)$  fonksiyonunun kuralını bulunuz.

Sen Çöz 91

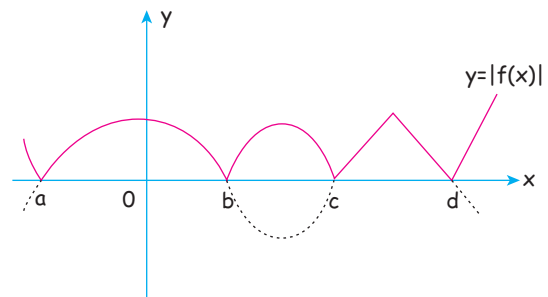
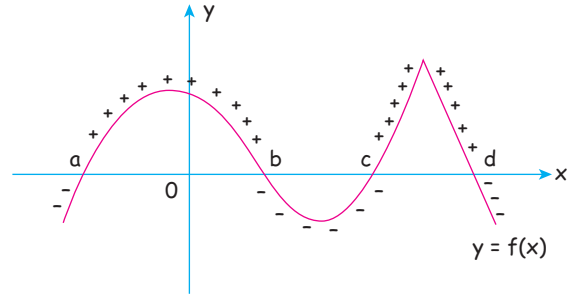
FEN LİSESİ KAZANIMI

MUTLAK DEĞER FONKSİYONUNUN

GRAFIĞI

- ✓  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, y = f(x)$  fonksiyonu verilsin.  

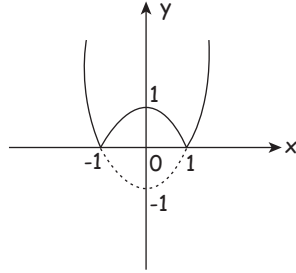
$$y = |f(x)| = \begin{cases} f(x), & f(x) \geq 0 \text{ ise} \\ -f(x), & f(x) < 0 \text{ ise} \end{cases}$$
 şeklinde tanımlanan fonksiyona,  $f$  fonksiyonunun **mutlak değer fonksiyonu** denir.
- ✓  $y = |f(x)|$  fonksiyonunun grafiği çizilirken,
  - $f(x) \geq 0$  olduğu (x ekseninin üstünde kalan) kısımlar aynen çizilir.
  - $f(x) < 0$  olduğu (x ekseninin altında kalan) kısımların x eksenine göre simetrisi alınarak çizilir.
  - Grafiğin x eksenini kestiği noktalar değişmez.



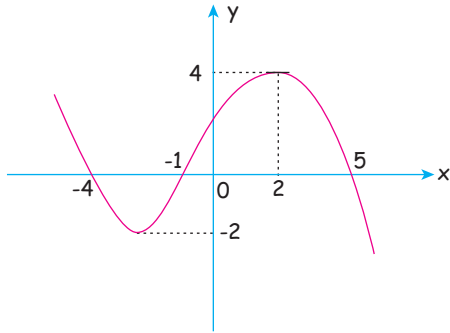
**Örnek Soru**

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, y = f(x) = x^2 - 1$   
fonksiyonu veriliyor.  $g(x) = |f(x)|$  fonksiyonunun grafiğini çiziniz.

**Biz Çözdük**



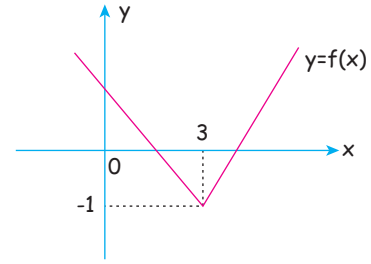
**Örnek 92**



Şekilde,  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir. Buna göre  $|f(x)| = 1$  denkleminin birbirinden farklı kaç tane gerçek kökü vardır?

**Sen Çöz 92**

**Örnek 93**



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

Buna göre,  $g(x) = |f(x + 2) - 1| + 2$  fonksiyonunun grafiğini çiziniz.

**Sen Çöz 93**

**Örnek 94**

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^2 - 9$

$g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, g(x) = x + 1$

fonksiyonları veriliyor.  $|f(x)| = |g(x)|$  denklemini sağlayan kaç farklı  $x$  değeri vardır? Grafik çizerek bulunuz.

**Sen Çöz 94**

1.  $y = f(x)$  fonksiyonu veriliyor.

Buna göre,

- I.  $y = f(x)$  fonksiyonunun  $x$  eksenini boyunca 2 br sağa ötelenmesiyle  $f(x + 2)$  fonksiyonu elde edilir.
- II.  $y = f(x)$  fonksiyonunun  $y$  eksenini boyunca 3 br yukarı ötelenmesiyle  $y = f(x) + 3$  fonksiyonu elde edilir.
- III.  $y = f(x - 1)$  fonksiyonunun  $y$  eksenine göre simetrisi alınırsa  $y = f(-x - 1)$  fonksiyonu elde edilir.
- IV.  $y = f(x) + 2$  fonksiyonunun  $x$  eksenine göre simetrisi alındığında  $y = -f(x) + 2$  fonksiyonu elde edilir.

ifadelerinden kaç tanesi doğrudur?

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

2.  $f(x) = 3x + 1$

fonksiyonu  $x$  eksenini boyunca 1 br sola,  $y$  eksenini boyunca 2 br aşağı ötelenerek  $g(x) = ax + b$  fonksiyonu elde edilmiştir.

Buna göre,  $a + b$  kaçtır?

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

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

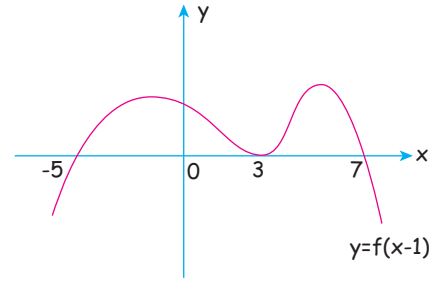
fonksiyonunun grafiğine aşağıdaki dönüşümler uygulanıyor.

- $x$  eksenini boyunca 2 br sağa öteleme
- $y$  eksenini boyunca 3 br yukarı öteleme
- $y$  eksenine göre simetri

Buna göre, elde edilen fonksiyonun grafiğinin tepe noktasının koordinatları toplamı kaçtır?

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

4.



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

Buna göre  $y = -f(x + 4)$  fonksiyonunun  $x$  eksenini kestiği noktaların apsisi toplamı kaçtır?

- A) -14    B) -10    C) 5    D) 12    E) 20

ÇİTA YAYINLARI

5.  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiğine aşağıdaki dönüşümlerden kaç tanesi uygulanırsa  $x$  eksenini kestiği noktalar kesinlikle değişmez?

- I.  $y = f(x + 2)$
- II.  $y = f(x) - 1$
- III.  $y = f(2x)$
- IV.  $y = 3 \cdot f(x)$
- V.  $y = -f(x)$
- VI.  $y = f(-x)$

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

6.

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

fonksiyonunun grafiği  $p$  birim sola ötelenerek orijine göre simetrisi alınıyor ve

$$g(x) = -x^2 + 5x - 5$$

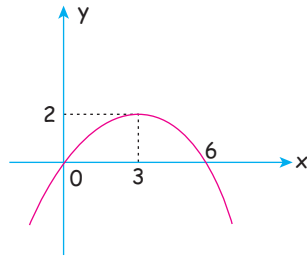
fonksiyonu elde ediliyor.

Buna göre,  $p$  kaçtır?

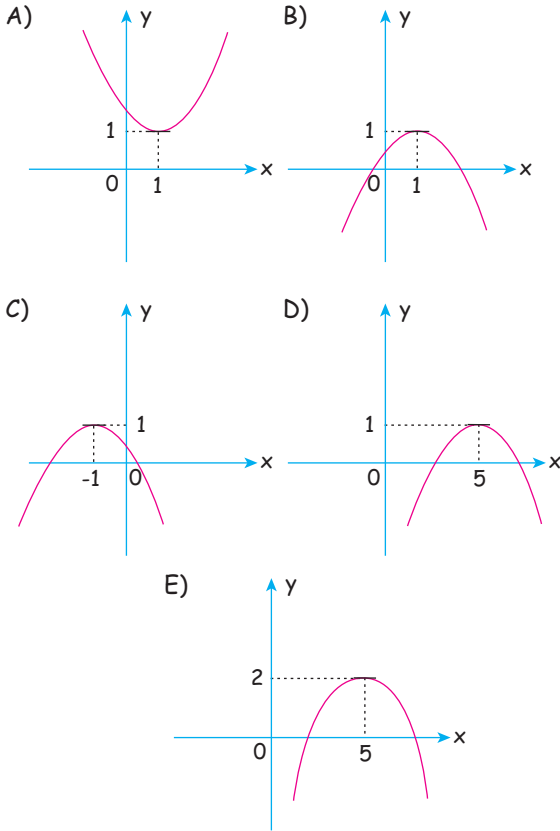
- A) -5    B) -1    C) 2    D) 4    E) 6



7.



Şekilde,  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.  $y = f(x + 2) - 1$  fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisi olabilir?



8.

$y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği  $(-3, 4)$  noktasından geçmektedir. Buna göre,

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

fonksiyonunun grafiği aşağıdaki noktalardan hangisinden kesinlikle geçmektedir?

- A)  $(5, -3)$       B)  $(-1, -3)$       C)  $(1, -3)$   
D)  $(-1, 5)$       E)  $(-5, 3)$

9.

$a$  ve  $b$  pozitif gerçel sayılar olmak üzere,  $(0, 7)$  noktasından geçen,

$$f(x) = (x - a)^2 - 2 \text{ fonksiyonu kullanılarak,}$$

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

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

$$k(x) = f(x + 2a) - 2b$$

fonksiyonlarının grafikleri çiziliyor.  $f(x)$ ,  $g(x)$ ,  $h(x)$  ve  $k(x)$  fonksiyonlarının grafiklerinin tepe noktalarını köşe kabul eden dikdörtgenin çevresi 20 br olduğuna göre,  $a \cdot b$  kaçtır?

- A) 3      B) 1      C) 6      D) 4      E) 9

10.

$a \neq 0$  olmak üzere,

$$f(x) = ax^2 - 4ax + 3a - 1$$

fonksiyonu veriliyor. Buna göre

$$\text{I. } y = f(x - 2) + 1$$

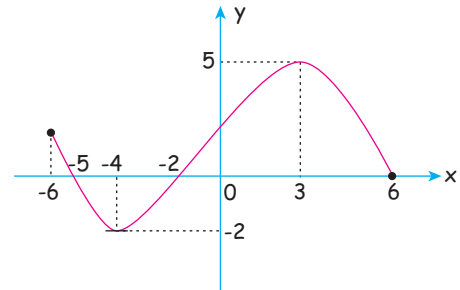
$$\text{II. } y = f(x + 2) - 1$$

$$\text{III. } y = 2f(x + 2) - 3$$

fonksiyonlarından hangileri çift fonksiyondur?

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

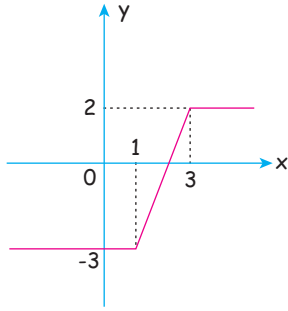
11.



Şekilde,  $f: [-6, 6] \rightarrow [-2, 5]$   $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.  $y = 3 \cdot f\left(\frac{x}{2}\right)$  fonksiyonunun tanım kümesi  $A$  ve görüntü kümesi  $B$  olduğuna göre  $A \cap B$  kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

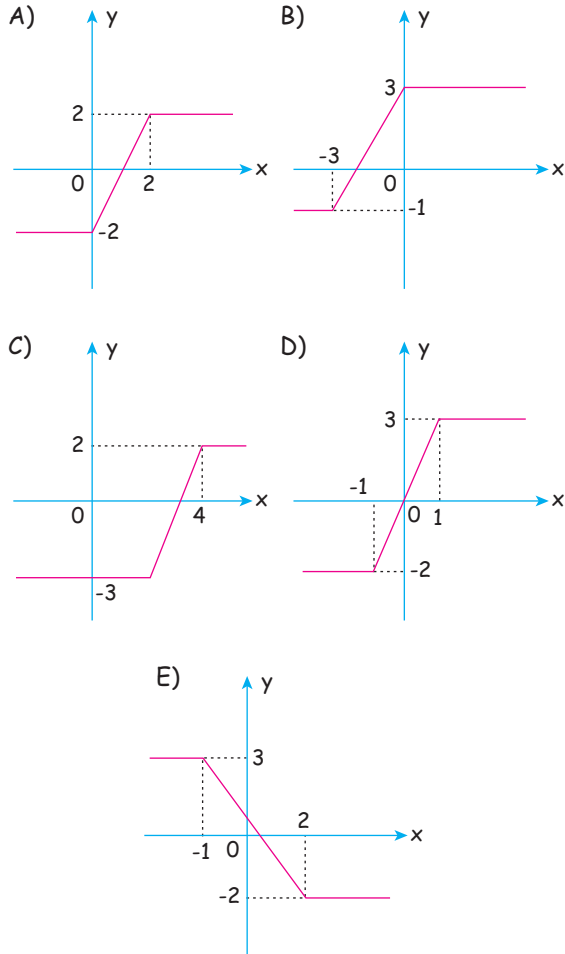
- A)  $[-6, 12]$       B)  $[-6, 3]$       C)  $\left[-1, \frac{5}{2}\right]$   
D)  $[-3, 12]$       E)  $[-6, 15]$

1.



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

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



ÇİTA YAYINLARI

2.

Analitik düzlemde,  $f(x) = \frac{2x-6}{3}$  fonksiyonunun grafiği çiziliyor. Bu grafikten faydalanarak,

$$y = f(-x)$$

$$Y = -f(x)$$

$Y = -f(-x)$  fonksiyonlarının grafikleri çiziliyor.

Buna göre, elde edilen doğruların arasında oluşan kapalı bölgenin alanı kaç  $br^2$ 'dir?

- A) 9      B) 10      C) 12      D) 15      E) 18

3.

$$f: [1, 6] \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^2 - 6x + 8$$

fonksiyonu veriliyor. Buna göre,

I.  $y = f(x) - 2$  fonksiyonunun minimum değeri -3 tür.

II.  $y = -f(x)$  fonksiyonunun maksimum değeri 1 dir.

III.  $Y = f(x - 1) - 3$  fonksiyonunun maksimum noktası (7, 5) tir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

4.

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

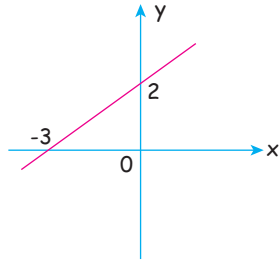
fonksiyonu ile  $g(x) = 2 - x$  fonksiyonunun grafikleri çiziliyor ve çizilen grafiklere aşağıdaki dönüşümler uygulanıyor.

- $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiğinin  $x$  eksenine göre simetrisi,
- $y = g(x)$  fonksiyonunun grafiğinin orijine göre simetrisi alınıyor.

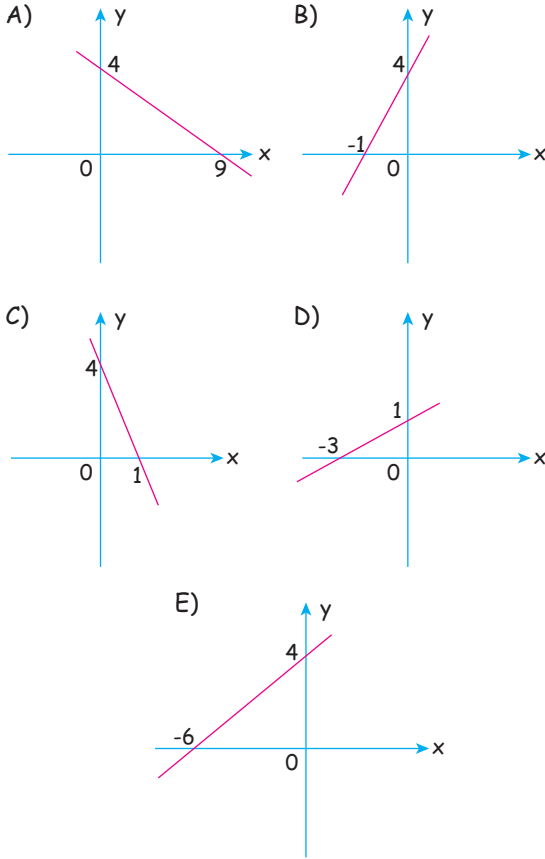
Elde edilen fonksiyonların grafikleri iki noktada kesiştiğine göre  $a$ 'nın alabileceği en büyük tam sayı değeri kaçtır?

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

5.



Şekilde,  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir. Buna göre  $y = 2f(-3x)$  fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



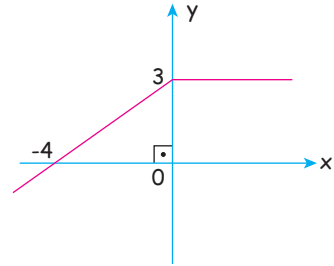
6.

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

fonksiyonunun orijine göre simetrisi alındığında elde edilen fonksiyon aşağıdakilerden hangisidir?

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

7.



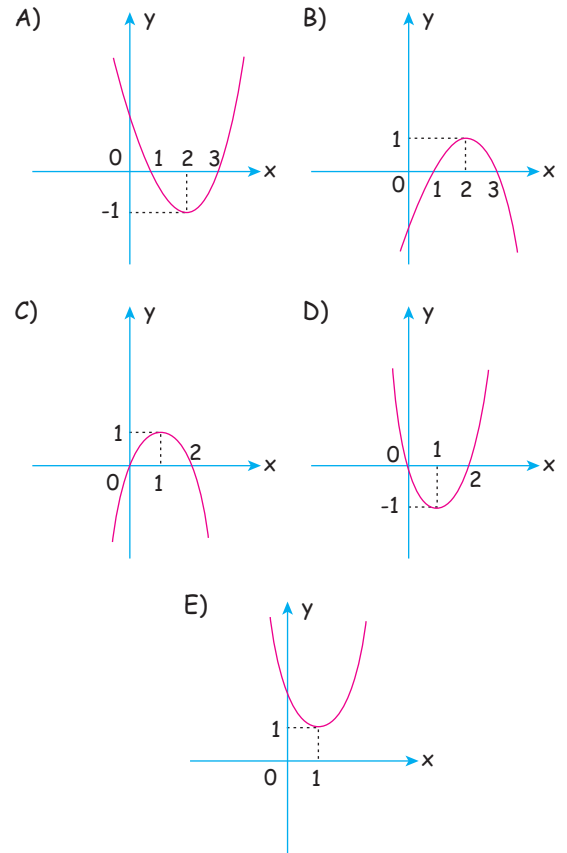
Şekilde,  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir. Buna göre,  $y = -f(x)$  ve  $y = f(-x)$  fonksiyonlarının arasında oluşan kapalı bölgenin alanı kaç  $br^2$ 'dir?

- A) 18    B) 24    C) 36    D) 48    E) 54

8.

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$   $f(x) = x^2$  fonksiyonu veriliyor.

Buna göre,  $y = f(-x + 2) - 1$  fonksiyonun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



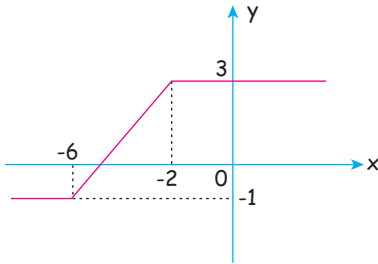
9.  $f(x) = x^2 + 3x - 1$   
fonksiyonunun grafiği  $x$  eksenini boyunca 2 birim sağa ve  $y$  eksenini boyunca 5 birim yukarı **ötelen-  
diğinde elde edilen fonksiyon aşağıdaki noktaların hangisinden geçer?**

- A) (-3, 5)      B) (1, -2)      C) (0, 4)  
D) (-2, 3)      E) (-1, 4)

10.  $a, b \in \mathbb{R}^+$  olmak üzere,  
 $f(x) = (x + 2)^2 + 3$   
fonksiyonunun grafiği  $a$  birim sağa,  $b$  birim aşağı ötelenerek  $g(x) = x^2 + 2x + 2$  fonksiyonunun grafiği elde ediliyor. **Buna göre,  $a + b$  toplamı kaçtır?**

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

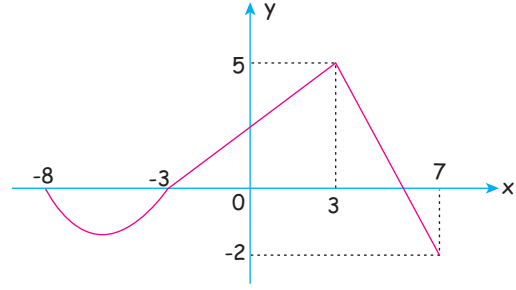
11.



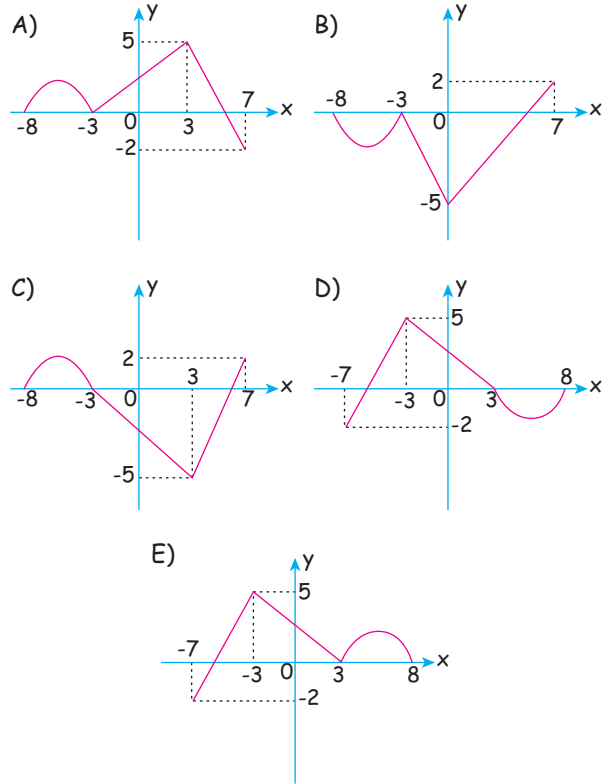
Şekilde,  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir. **Buna göre, aşağıda verilen fonksiyonlardan hangisi tek fonksiyondur?**

- A)  $y = f(x + 4) - 1$       B)  $y = f(x + 4) + 1$   
C)  $y = f(x - 4) + 1$       D)  $y = f(x - 4) - 1$   
E)  $y = f(x + 1) - 4$

12.



Şekilde  $y = f(x)$  fonksiyonunun  $[-8, 7]$  aralığındaki grafiği verilmiştir. **Buna göre,  $y = f(-x)$  fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?**

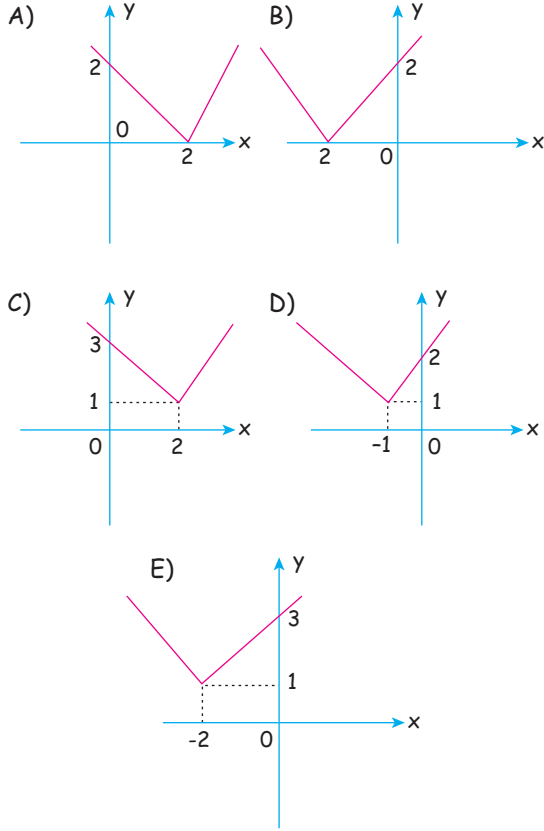


ÇİTA YAYINLARI

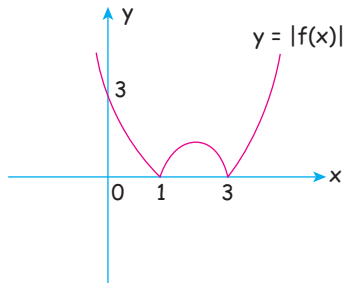
13.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = x^2 - 4x + 3$  fonksiyonu veriliyor. **Buna göre, aşağıdaki fonksiyonlardan hangisi çift fonksiyondur?**

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

1.  $f(x) = |x - 2| + 1$  fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



2.



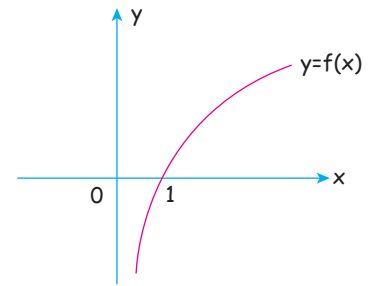
Şekilde,  $y = |f(x)|$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir. Buna göre,  $y = f(x)$  fonksiyonu aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $f(x) = x^2 - 3x - 4$   
 B)  $f(x) = x^2 - 3x + 4$   
 C)  $f(x) = x^2 + 4x - 3$   
 D)  $f(x) = x^2 - 4x + 3$   
 E)  $f(x) = x^2 - 3x$

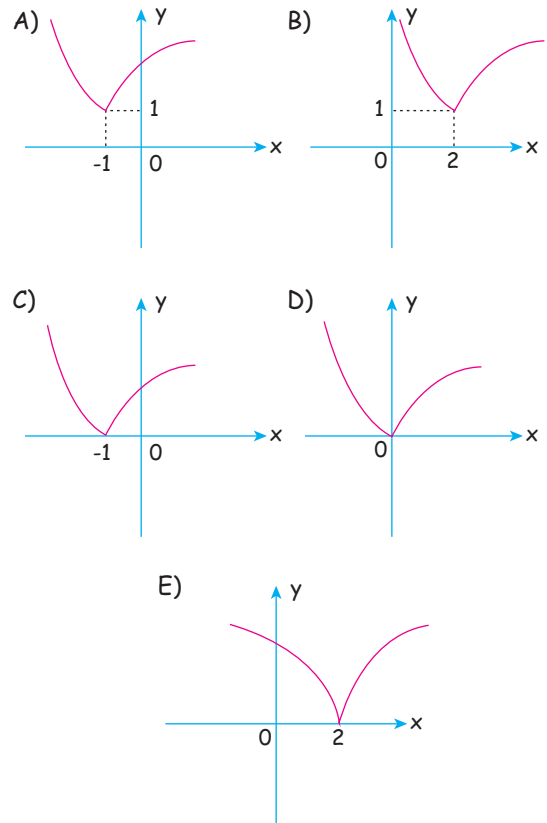
3.  $x \in [0, 2\pi]$  olmak üzere,  $f(x) = \sin x$  fonksiyonu veriliyor. Buna göre,  $|2f(x)| - 1 = 0$  denkleminin kaç kökü vardır?

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

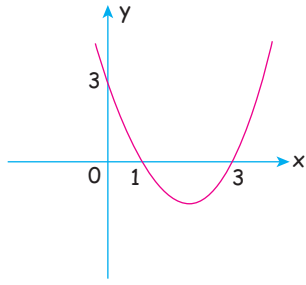
4.



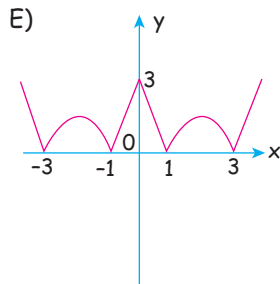
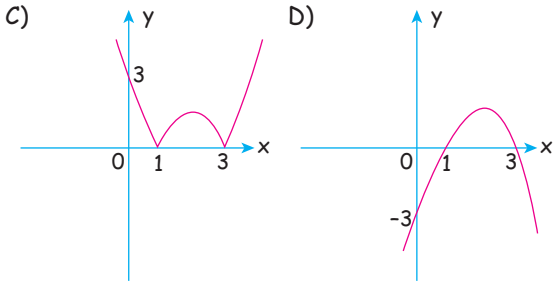
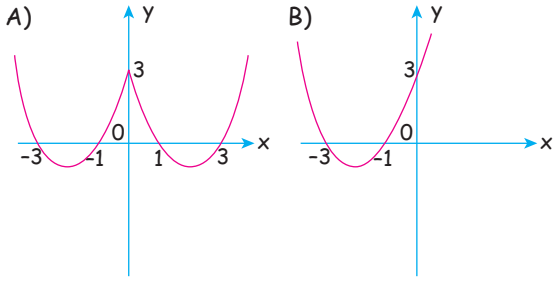
Şekilde,  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir. Buna göre,  $y = |f(x + 2)| + 1$  fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



5.



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



6.

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = x^2 - 4$  fonksiyonu veriliyor.

Buna göre,

- I.  $|f(x)| = 1$  denkleminin 4 kökü vardır.
- II.  $y = f(x)$  fonksiyonu ile  $y = f(|x|)$  fonksiyonunun grafikleri aynıdır.
- III.  $y = f(x) - |f(x)|$  fonksiyonunun grafiği  $y$  eksenine göre simetriktir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

ÇİTA YAYINLARI

7.

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $y = f(x)$  fonksiyonu tek bir fonksiyondur.

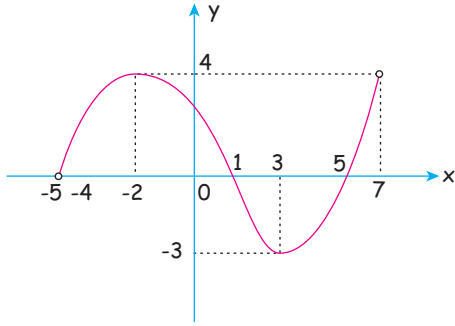
Buna göre,

- I.  $y = |f(x)|$
- II.  $y = f(|x|)$
- III.  $y = |f(x) - 4|$

fonksiyonlarından hangileri kesinlikle çifttir?

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

1.

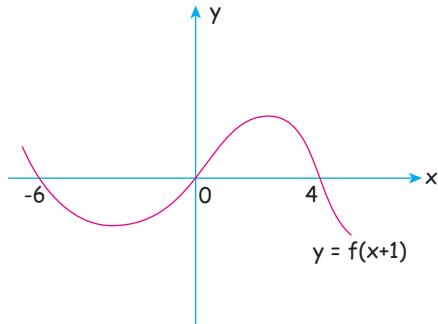


Yukarıdaki şekilde,  $f : [-5, 7) \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre,  $f(x)$  fonksiyonu ile ilgili aşağıdaki-lerden hangisi yanlıştır?

- A)  $f(x)$  in minimum değeri  $-3$ 'tür.
- B)  $f(x)$ 'in maksimum değeri  $4$  tür.
- C)  $f(x) \leq 0$  eşitsizliğini sağlayan 5 farklı  $x$  tam sayısı vardır.
- D)  $f(x)$ ,  $[-2, 3]$  aralığında azalır.
- E)  $f(x)$ 'in  $[-2, 3]$  aralığındaki ortalama değişim hızı  $\frac{-7}{5}$  tir.

2.



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

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

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

3. Aşağıda verilen fonksiyonlardan kaç tanesi daima ortandır?

- I.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = x^2 + 1$
- II.  $f: \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = x^2 - 4$
- III.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = 2x - 3$
- IV.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = x^3$
- V.  $f: [0, \pi/2]$ ,  $f(x) = \sin x$

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

4.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x)$  fonksiyonunun grafiği orijine göre simetriktir.

$$f(x) = 2x^5 + (b - 3)x^4 + (c + 1)x^2 + b \cdot cx$$

olduğuna göre,  $f(b + c)$  değeri kaçtır?

- A) 17
- B) 35
- C) 41
- D) 49
- E) 58

5. Aşağıdaki fonksiyonlardan kaç tanesi tanımlı olduğu aralıkta çift fonksiyondur?

- I.  $f(x) = x \cdot \cos x$
- II.  $f(x) = \frac{x}{x^2 + 1}$
- III.  $f(x) = \sin x \cdot \tan x$
- IV.  $f(x) = 3$
- V.  $f(x) = x^3 \cdot \tan x$

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

6.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = ax^2 + bx + c$  fonksiyonu daima artandır.  $f(2) = 3$  ve  $f(4) = 7$  olduğuna göre,  $f(-1)$  değeri kaçtır?

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

7.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = x^2 - (m - 1)x + 2m$  fonksiyonunun görüntü kümesinin en küçük elemanı 2 olduğuna göre,  $m$ 'nin alabileceği değerlerin toplamı kaçtır?

A) -6 B) -3 C) -2 D) 3 E) 10

8.  $-2 \leq x \leq 5$  olmak üzere,  
 $x^2 - 2x + 5$  ifadesinin alabileceği kaç farklı tam sayı değeri vardır?

A) 8 B) 13 C) 17 D) 19 E) 23

9.  $f(x) = \begin{cases} x^2, & x \geq 0 \text{ ise} \\ -x^2, & x < 0 \text{ ise} \end{cases}$  fonksiyonu veriliyor.

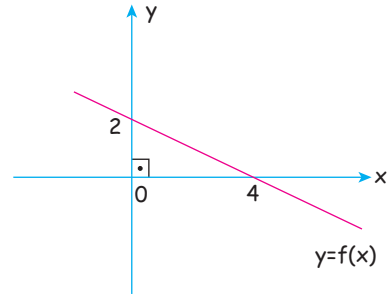
Buna göre,

- I.  $f(x)$ , daima artandır.  
II.  $(0, \infty)$  aralığında pozitif değerlidir.  
III.  $(-\infty, 0)$  aralığında negatif değerlidir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

10.



Şekilde,  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.  $f(x + 2) + 4$  fonksiyonunun eksenlerle oluşturduğu üçgenin alanı kaç  $br^2$ 'dir?

A) 10 B) 16 C) 18 D) 25 E) 28

ÇİTA YAYINLARI

11.

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

fonksiyonu grafiğinin 2 birim sola, 3 birim aşağı ötelenmesiyle oluşan parabolün tepe noktasının koordinatları toplamı kaçtır?

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

12.  $f: [-1, 3] \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $y = f(x)$  fonksiyonu veriliyor.

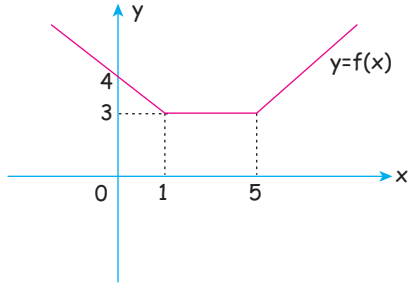
$$f(x - 2) + 1$$

fonksiyonunun tanım kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

A) [1, 4] B) [-3, 1] C) [-3, 5]  
D) [1, 5] E) [2, 6]



1.



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

Buna göre,

- I.  $[5, \infty)$  aralığında değişim hızı negatiftir.  
 II.  $\forall x \in [1, 5]$  için  $f(x) = f(x + 1)$  dir.  
 III.  $[-2, 1]$  aralığında ortalama değişim hızı  $-1$ ' dir.  
 ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

2.

$f: [1, 4] \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $y = f(x)$  ikinci dereceden fonksiyonu daima artan bir fonksiyondur.

$f(1) \cdot f(4) < 0$  olduğuna göre,

- I.  $f(x) = 0$  denkleminin bir kökü vardır.  
 II.  $\forall x \in [1, 4]$  için  $f(x) \geq 0$  dir.  
 III.  $f(x)$  fonksiyonunun en büyük ve en küçük değeri vardır.

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

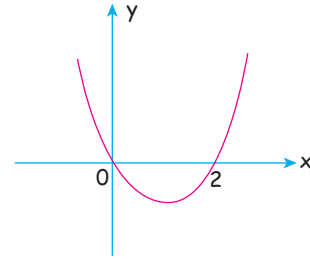
- A) Yalnız I    B) Yalnız II    C) Yalnız III  
 D) I, II    E) I, III

3.

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = 2x^2 + 6x + a + 2$  fonksiyonu  $x$  eksenini kesmediğine göre,  $a$ 'nın alabileceği en küçük tam sayı değeri kaçtır?

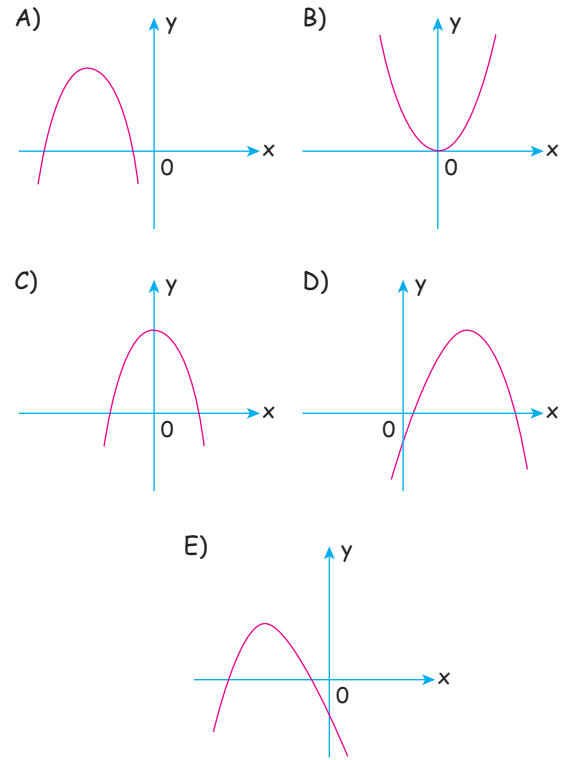
- A) -1    B) 1    C) 2    D) 3    E) 4

4.



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

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



5.

$f: [-2, 2] \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = x^2 + 3x + 2$  fonksiyonunun alabileceği en büyük ve en küçük değerlerin toplamı kaçtır?

- A) 12    B)  $\frac{47}{4}$     C)  $\frac{45}{4}$     D) 9    E)  $\frac{17}{2}$

6.  $t \in \mathbb{R}$  olmak üzere,

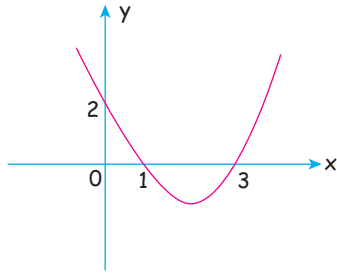
$$x = t + 2$$

$$y = t^2 + t + 4$$

parametrik denklemlerle verilen parabolün tepe noktasının apsisi kaçtır?

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

7.



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

Buna göre,  $(f \circ f)(-2)$  değeri kaçtır?

- A) 18 B)  $\frac{43}{2}$  C)  $\frac{97}{3}$   
D) 42 E)  $\frac{121}{3}$

8.

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

parabolünün hangi noktasından çizilen teğeti  $y = 4x + 1$  doğrusuna paraleldir?

- A) (1, 4) B) (2, 5) C) (3, 7)  
D) (2, 8) E) (4, 5)

9.

$$y = x^2 + 2$$

parabolüne orijinden çizilen teğetlerin eğimlerinin çarpımı kaçtır?

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

10.

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

parabolüne orijinden çizilen teğetler dik olduğuna göre,  $a$ 'nın pozitif değeri kaçtır?

- A)  $\sqrt{23}$  B)  $\sqrt{26}$  C)  $\sqrt{30}$   
D)  $\sqrt{37}$  E)  $\sqrt{51}$

ÇİTA YAYINLARI

11.

20 metre yükseklikteki bir binanın çatısından fırlatılan bir taşın yere çarpıncıya kadar  $t$  saniyedeki yerden yüksekliğini ifade eden fonksiyon  $f(t) = -4t^2 + 8t + 20$  (metre) dir. Buna göre, taşın yerden yüksekliği en çok kaç metre olur?

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

12.

$$m \in \mathbb{R}, f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^2 - 5x + m + 2$$

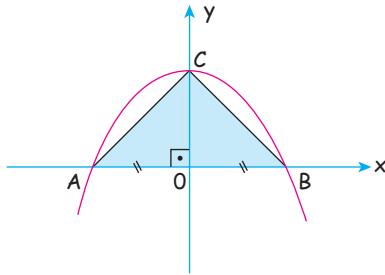
fonksiyonunun grafiği  $x$  eksenini kesmediğine göre,  $m$  aşağıdakilerden hangisi olamaz?

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

1.  $A = 8 + 4t$   
 $B = 12 - 3t$   
 olduğuna göre  $A \cdot B$ 'nin en büyük değeri kaçtır?

A) 96 B) 100 C) 104 D) 108 E) 116

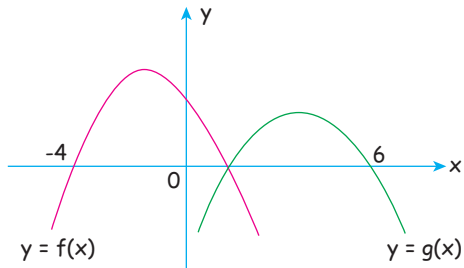
2.



Şekilde,  $f(x) = -x^2 + (a^2 - 4)x + 3a - 2$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.  $|OA| = |OB|$  olduğuna göre,  $ABC$  üçgeninin alanı kaç  $br^2$ 'dir?

A) 8 B) 6 C) 4 D) 2 E) 1

3.



Şekilde,  $f(x) = -x^2 + bx + c$  ve  $g(x) = -x^2 + mx + n$  fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.

Buna göre,

I.  $4b - c = 16$

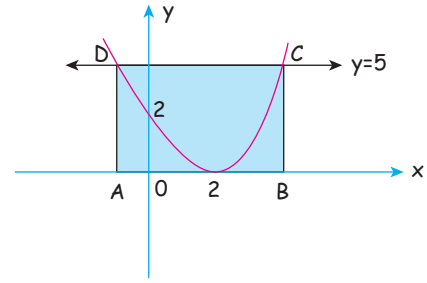
II.  $m - b = 10$

III.  $3c + 2n = 0$

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

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

4.



Şekilde,  $x$  eksenine  $(2, 0)$  noktasında teğet olan  $y = f(x)$  parabolü ve  $y = 5$  doğrusu verilmiştir. Buna göre,  $ABCD$  dikdörtgeninin alanı kaç  $br^2$ 'dir?

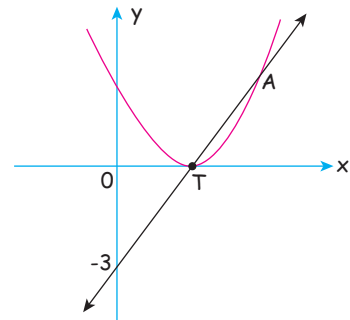
A)  $\sqrt{10}$  B)  $2\sqrt{10}$  C)  $5\sqrt{10}$   
 D)  $6\sqrt{10}$  E)  $10\sqrt{10}$

5.

$f(x) = x^2 - 6x + c$  fonksiyonu veriliyor.  
 $f(2021) = 7$  ve  $f(-2015) = k + 2$   
 olduğuna göre,  $k$  kaçtır?

A) 2018 B) 1009 C) 7 D) 5 E) 1

6.

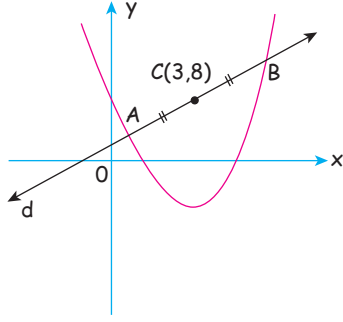


Şekilde,  $f(x) = x^2 - 6mx + c$  parabolü ile  $y = mx + n$  doğrusu verilmiştir. Doğru parabolü tepe noktası ve  $A$  noktasında kesmektedir.

Buna göre,  $m + c + n$  toplamı kaçtır?

A) 10 B) 9 C) 7 D) 6 E) 3

7.



Şekilde,  $f(x) = x^2 - 4x + 3$  fonksiyonunun grafiği ile  $d$  doğrusu  $A$  ve  $B$  noktalarında kesişmektedir.  $|AC| = |CB|$  ve  $C(3, 8)$  olduğuna göre  $d$  doğrusunun denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

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

8.

$f: [3 - 2a, a + 1] \rightarrow \mathbb{R}$ ,

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

fonksiyonu  $y$  eksenine göre simetrik olduğuna göre  $f(a - b)$  değeri kaçtır?

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

9.

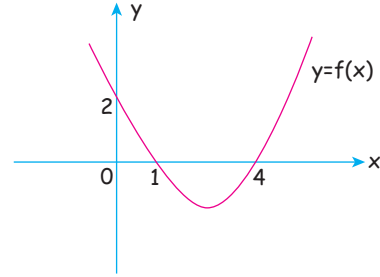
$f$ , tek fonksiyondur. Buna göre,

- I.  $y = f(-x) + x$   
II.  $y = x \cdot f(2x)$   
III.  $y = f(x) + 4$

fonksiyonlarından hangileri tek fonksiyondur?

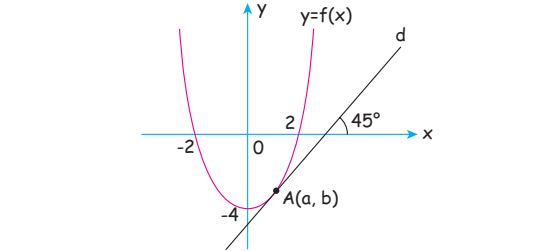
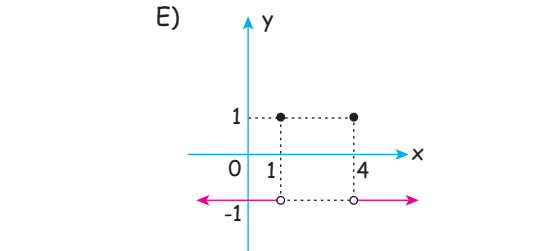
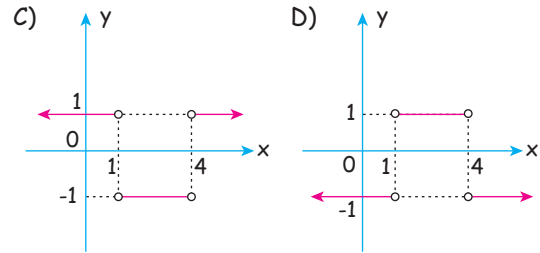
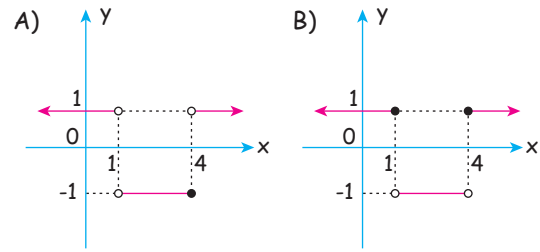
- A) Yalnız I    B) Yalnız II    C) I, II  
D) II, III    E) I, III

10.

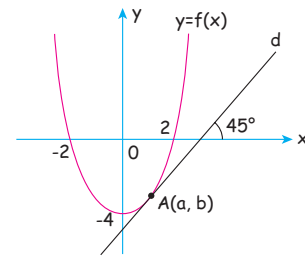


Şekilde,  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

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



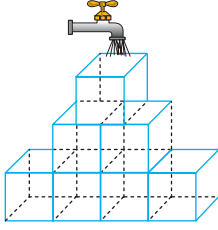
11.



Şekilde,  $x$  eksenine pozitif yönde  $45^\circ$ lik açı yapan  $d$  doğrusu  $y = f(x)$  parabolüne  $A(a, b)$  noktasında teğettir. Buna göre,  $a + b$  kaçtır?

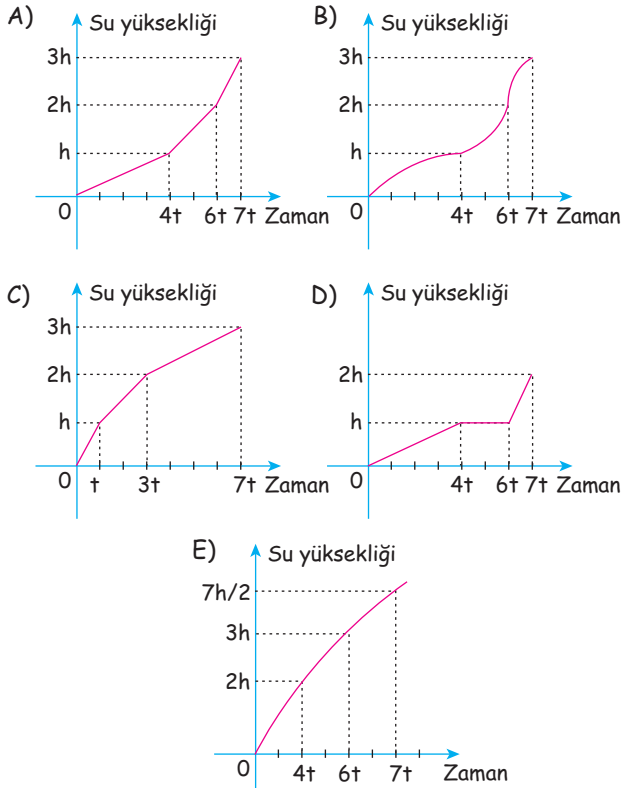
- A)  $-\frac{9}{4}$     B)  $-\frac{5}{2}$     C)  $-\frac{11}{4}$   
D) -3    E)  $-\frac{13}{4}$

12.

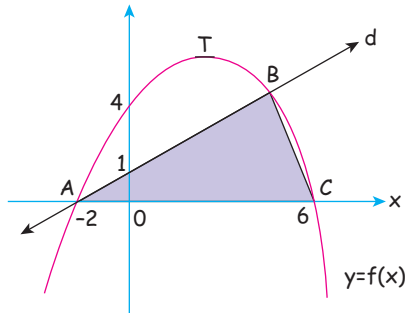


Özdeş küplerden oluşan şekildeki boş kap, akış hızı sabit olan bir musluk ile dolduruluyor.

Buna göre, kaptaki suyun yüksekliğinin zamana bağlı değişimini gösteren fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



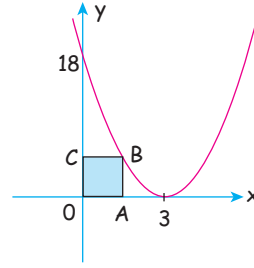
13.



Şekilde, d doğrusu ile  $y = f(x)$  parabolü A ve B noktalarında kesişmektedir. Buna göre, ABC üçgeninin alanı kaç  $br^2$ 'dir?

- A) 11 B) 12 C) 13 D) 14 E) 15

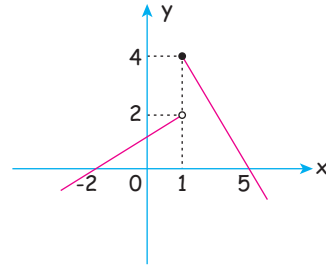
14.



Şekilde,  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir. OABC karesinin B köşesi fonksiyonun üzerinde olduğuna göre, A(OABC) kaç  $br^2$ 'dir?

- A)  $\frac{1}{4}$  B) 1 C)  $\frac{9}{4}$  D) 4 E)  $\frac{25}{4}$

15.

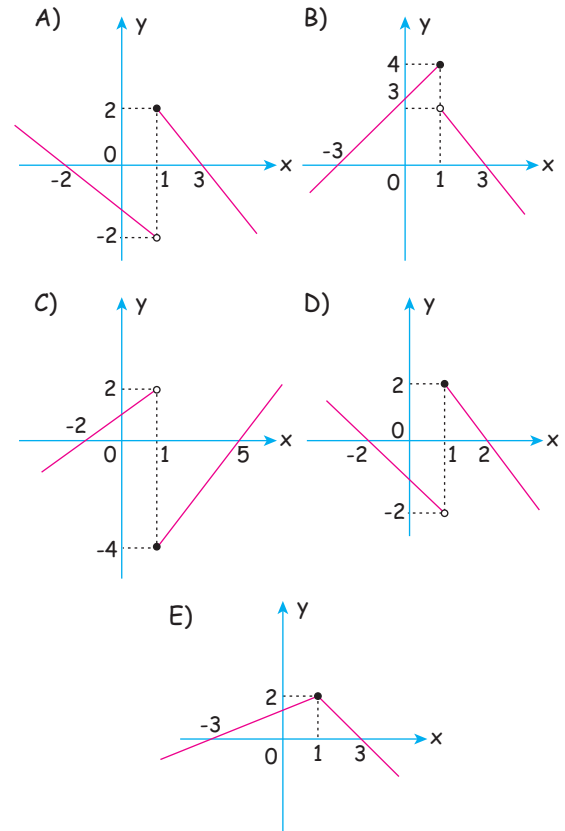


Şekilde  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

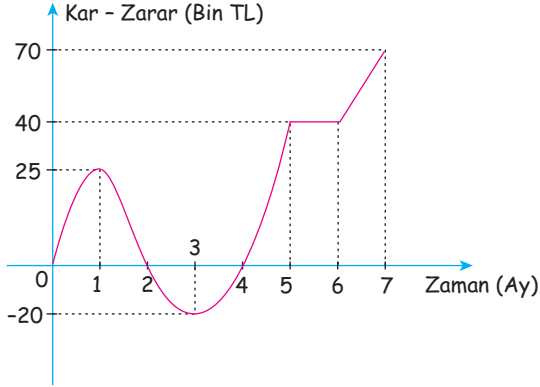
Buna göre,

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

fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



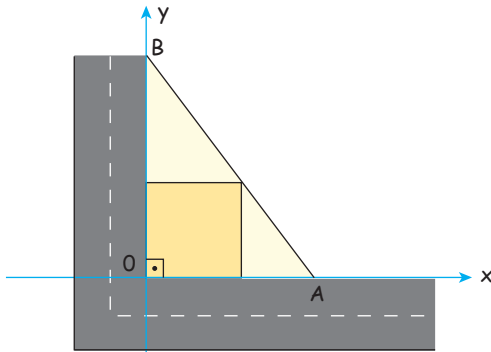
1.



Şekildeki grafik bir mağazanın 2020 yılının ilk 7 ayındaki kar - zarar durumunu göstermektedir. Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Mağaza ilk 2 ay kâr etmiştir.  
 B) Mağaza 3. ayın başından 4. ayın sonuna kadar zarar etmiştir.  
 C) En çok kâr edilen ay 70 bin TL kâr etmiştir.  
 D) En çok zarar edilen ay 20 bin TL zarar etmiştir.  
 E) 6. ayın başından sonuna kadar ne kâr nede zarar etmiştir.

2.



Yukarıdaki şekilde, Kemal Bey'in, dik kenarlarından yol geçen dik üçgen şeklindeki arsası çizilmiştir.

Arsa, koordinat düzlemine, dik kenarlar eksenler üzerinde olacak şekilde yerleştirildiğinde [AB] kenarı  $f(x) = 60 - 2x$  fonksiyonunun grafiği üzerinde olmaktadır.

Kemal Bey, arsasına tabanı dikdörtgen olacak şekilde villa yapmak istediğine göre yapılabilecek villanın taban alanı en çok kaç metrekare olur?

- A) 250 B) 300 C) 400 D) 450 E) 500

3.

Yerden  $V_0$  hızıyla dikey olarak fırlatılan bir topun  $x$  saniye sonra yerden yüksekliği,  $f(x) = V_0x - 5x^2$  metredir.

Buna göre, 80m/sn hızla fırlatılan topun çıkabileceği maksimum yükseklik kaç metredir?

- A) 180 B) 240 C) 320 D) 380 E) 440

4.

Matematik öğretmeni olan İbrahim Bey, öğrencilerine fonksiyonlarla ilgili aşağıdaki soruyu sormuştur.

$f$ , tek ve  $g$  çift fonksiyon olmak üzere, bu fonksiyonlara hangi dönüşümleri yaparsak teklik - çiftlik durumları değişmez?

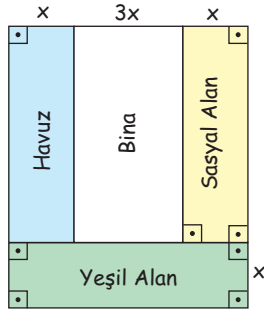
İbrahim Bey'in sorusuna 4 öğrenci aşağıdaki cevapları vermiştir.

- **Ali:**  $f$  fonksiyonunun  $x$  eksenine göre simetrisini alırsak.
- **Kerem:**  $g$  fonksiyonunu 2 birim yukarı ötelerssek.
- **Ece:**  $g$  fonksiyonunun  $y$  eksenine göre simetrisini alırsak.
- **Zeynep:**  $f$  fonksiyonunu 1 birim aşağı ötelerssek.

Buna göre, hangi öğrencilerin verdikleri cevaplar doğrudur?

- A) Ali - Kerem - Ece  
 B) Ali - Kerem - Zeynep  
 C) Ali - Ece - Zeynep  
 D) Kerem - Ece - Zeynep  
 E) Ali - Ece

5.



Bir mimar çevre uzunluğu 720 m olan dikdörtgen şeklindeki bir arsaya şekilde verilen plana uygun olarak bir konut projesi yapacaktır.

Projede binanın oturma alanının **en büyük** olması için  $x$  uzunluğu kaç metre olmalıdır?

- A) 60    B) 50    C) 40    D) 30    E) 20

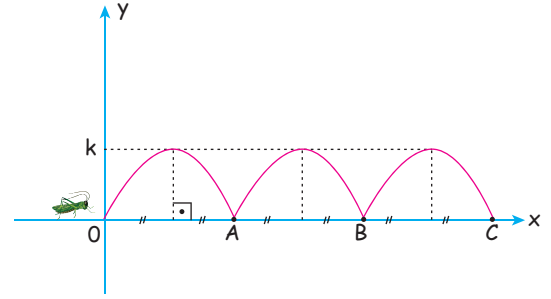
6. Günde 12 saat açık kalan bir alışveriş merkezinde, ilk üç saatte alışveriş merkezinde bulunan müşteri sayısı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

| Saat           | 1. saat | 2. saat | 3. saat |
|----------------|---------|---------|---------|
| Müşteri sayısı | 61      | 70      | 77      |

$x$ . saat alışveriş merkezinde bulunan müşteri sayısı,  $f(x) = ax^2 + bx + c$  ikinci dereceden fonksiyonu ile modellenmektedir. Buna göre alışveriş merkezinde **en çok** müşterinin bulunduğu saatte kaç müşteri vardır?

- A) 80    B) 83    C) 86    D) 88    E) 92

7.



Yukarıdaki şekilde, O noktasında bulunan ve art arda zıplayan bir çekirgenin zıplarken izlediği yollar analitik düzlemde gösterilmiştir.

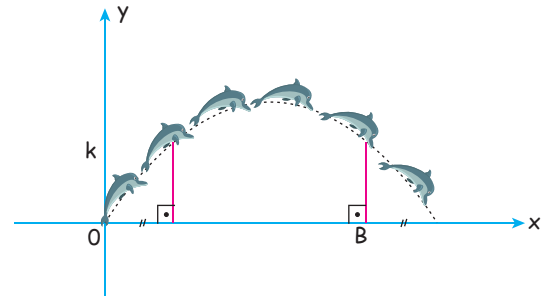
Çekirge, her sıçrayışında şekildeki gibi parabolik bir yol izlemiştir.

$|OA| = |AB| = |BC|$  dir. Çekirgenin ilk sıçrayışında yerden yüksekliğini ifade eden fonksiyon,  $f(x) = 4x - x^2$  olduğuna göre 3. sıçramasında yerden yüksekliğini ifade eden fonksiyon aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $y = -(x - 4)^2 + 4$   
 B)  $y = -(x - 6)^2 + 2$   
 C)  $y = -(x - 10)^2 - 4$   
 D)  $y = -(x - 10)^2 + 4$   
 E)  $y = -(x - 12)^2 + 2$

ÇİTA YAYINLARI

8.



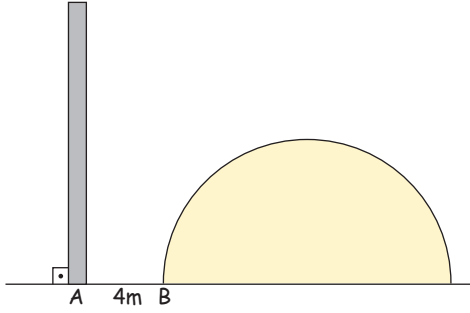
Şekilde bir yunus balığının zıplama hareketi verilmiştir.

Yunus balığının sudan çıktığı noktadan itibaren deniz seviyesine olan uzaklığı,  $x$  yatayda aldığı yol olmak üzere,  $f(x) = -x^2 + 4x$  fonksiyonu ile modelleniyor.

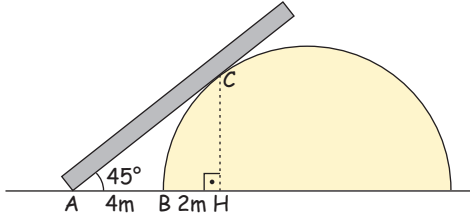
Buna göre, Yunus balığının sudan çıktığı nokta O noktası olmak üzere yüksekliğinin 1 metre olduğu durumda yatayda aldığı yol aşağıdakilerden hangisi olabilir?

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

9.



Şekil 1



Şekil 2

Şekil 1 de yer düzlemine dik olarak bulunan bir direk ve direkten 4m uzaklıkta görüntüsü parabol şeklinde olan bir tepe verilmiştir.

Rüzgarın etkisiyle direk, Şekil 2 deki gibi yer düzlemi ile  $45^\circ$ 'lik açı yapacak şekilde tepenin üzerine devriliyor.

Direğin tepeye değdiği nokta C noktasıdır. C noktasının dik izdüşümü H noktası olarak alındığında  $|BH| = 2m$  olduğuna göre, tepenin yüksekliği kaç metredir?

- A)  $\frac{25}{4}$  B) 6 C)  $\frac{27}{4}$  D) 7 E)  $\frac{33}{4}$

10.

$$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^2 + x + 8$$

$$g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, g(x) = x - 1$$

fonksiyonları veriliyor. Koordinat düzleminde  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiğine dönüşüm uygulanarak,

$a, b \in \mathbb{R}$  olmak üzere,

$h(x) = f(x + a) + b$  fonksiyonunun grafiği elde ediliyor.  $y = g(x)$  fonksiyonunun grafiği

$y = h(x)$  fonksiyonunun grafiğine teğet olduğuna göre,  $a \cdot b$  nin alabileceği en büyük değeri kaçtır?

- A)  $\frac{9}{2}$  B)  $\frac{25}{4}$  C)  $\frac{49}{4}$  D)  $\frac{81}{4}$  E)  $\frac{81}{16}$

11. Mete Öğretmen, matematik dersinde öğrencisi Mert'e aşağıdaki etkinliği yaptırmış ve etkinlik sonunda Mert'e soru sormuştur.

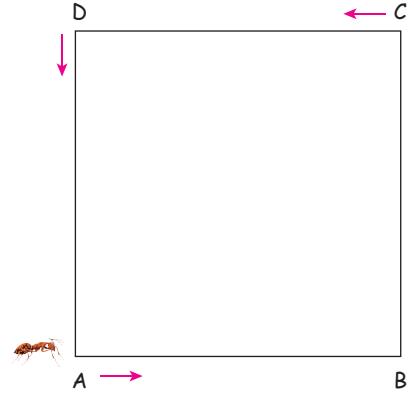
- $A(0, 12)$ ,  $B(2, 0)$  ve  $C(6, 0)$  noktalarından geçen bir parabol çizelim.
- $D(0, 4)$  ve  $E(-2, 0)$  noktalarından geçen bir doğru çizelim.
- Parabol ile doğrunun kesim noktaları arasında kalan, uç noktalarından biri parabol, diğeri doğru üzerinde bulunan dikey doğru parçaları çizelim.

Buna göre, elde edilen bu dikey doğru parçalarının uzunluğu en çok kaç birim olur?

Mert soruya doğru cevap verdiği göre, Mert'in cevabı aşağıdakilerden hangisidir?

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

12.



Şekilde, ABCD karesi biçimindeki yolun A köşesinden sabit hızla yürümeye başlayan bir karınca, sırasıyla B, C ve D noktalarından geçerek tekrar A noktasına ulaşıyor. Karıncanın A noktasına olan uzaklığının zamana bağlı değişimini ifade eden fonksiyon  $f(t)$  olduğuna göre,

- I.  $f(t)$  daima artandır.  
 II.  $f(t)$ , sabit fonksiyondur.  
 III. CD yolunu aldığı zaman aralığında  $f(t)$  fonksiyonunun ortalama değişim hızı negatiftir ifadelerinden hangileri doğrudur?

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





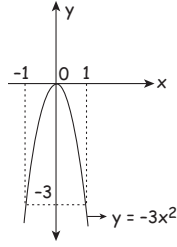
## Sen Çöz

1.  $(0, -3), (-1, 0), (3, 0)$       2. ?
3. -3      4. 0
5. 12      6. I, II ve III
7.  $x \in (-\infty, -3) \Rightarrow f(x) < 0$   
 $x \in (-3, \infty) \Rightarrow f(x) > 0$   
 $x = -3$  için  $f(x) = 0$       8.  $(3, \infty)$
9. I ve IV      10. II, IV, V
11. I, II, IV      12. 3
13. I, III, IV      14. 2
15. I, II, III      16.  $-\frac{56}{3}$
17.  $(-3, 5)$       18. 6
19. -7      20. 1
21. 14      22.  $6br^2$

23.  $2br$       24. 1
25.  $(-\infty, \frac{-2}{3})$       26. -8
27. B      28.  $T(\frac{5}{2}, -1)$
29.  $x = 3$       30.  $x = 2$
31. -5      32.  $2br$
33.  $2br$       34. 7
35. I, II      36. 1
37. 24      38. 8
39.  $18br^2$       40. -3 ve 5
41. 25      42. 2

43. II, III

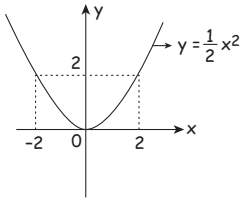
44.



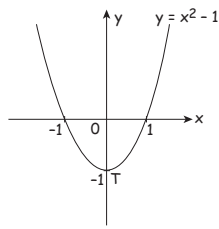
57. -3

58. 3

45.



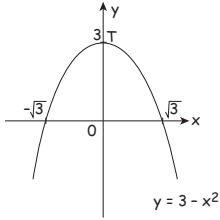
46.



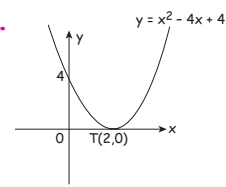
59. 3

60. 432m<sup>2</sup>

47.



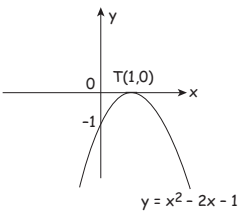
48.



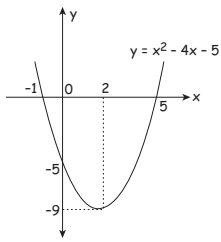
61. 10br

62. 42 TL

49.



50.

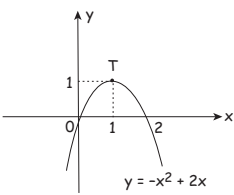


63. 200

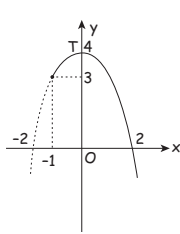
64. 16

ÇİTA YAYINLARI

51.



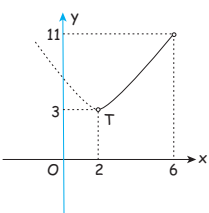
52.



67.  $\frac{49}{2}$

68. 6

53.



54. -8

69. 25

70. 3

55. 12

56.  $-\frac{8}{5}$

71. B

72.  $\frac{11}{2}$

73. -3

74.  $\frac{9}{2}$

75. I. çift  
II. tek  
III. tek  
IV. tek  
V. tek

76. -7

77. 0

78. 16

79.  $f(x) = x^3 + 3x$

80. 5

81.  $[-1, 12], [4, 7]$

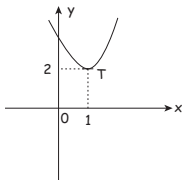
82.  $x^2 - 7x + 12$

83.  $T'(-6, 1)$

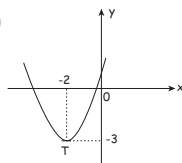
84.  $(-\frac{1}{2}, \frac{-27}{4})$

85. 6

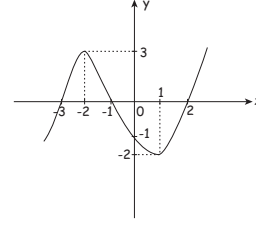
86. a)



b)

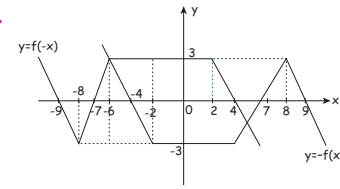


87.



88.  $T'(6, -11)$

89.



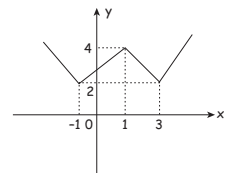
ÇİTA YAYINLARI

90. a)  $-x^2 + 5x - 2$   
b)  $x^2 + 5x + 2$   
c)  $-x^2 - 9x - 15$

91. 
$$= \begin{cases} -2x - 1, & x > -1 \text{ ise,} \\ x^2 - 4, & x \leq -1 \text{ ise,} \end{cases}$$

92. 6

93.



94. 4

## CEVAP ANAHTARI

|           |   |    |    |   |   |   |   |   |
|-----------|---|----|----|---|---|---|---|---|
| TEST<br>1 | 1 | 2  | 3  | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|           | C | A  | D  | E | D | D | C | A |
|           | 9 | 10 | 11 |   |   |   |   |   |
|           | A | E  | D  |   |   |   |   |   |

|           |   |    |    |    |   |   |   |   |
|-----------|---|----|----|----|---|---|---|---|
| TEST<br>2 | 1 | 2  | 3  | 4  | 5 | 6 | 7 | 8 |
|           | E | D  | D  | C  | E | C | C | A |
|           | 9 | 10 | 11 | 12 |   |   |   |   |
|           | B | C  | A  | E  |   |   |   |   |

|           |   |    |    |    |   |   |   |   |
|-----------|---|----|----|----|---|---|---|---|
| TEST<br>3 | 1 | 2  | 3  | 4  | 5 | 6 | 7 | 8 |
|           | E | C  | D  | B  | A | C | B | E |
|           | 9 | 10 | 11 | 12 |   |   |   |   |
|           | A | D  | B  | D  |   |   |   |   |

|           |   |    |    |    |   |   |   |   |
|-----------|---|----|----|----|---|---|---|---|
| TEST<br>4 | 1 | 2  | 3  | 4  | 5 | 6 | 7 | 8 |
|           | C | E  | B  | A  | B | B | B | E |
|           | 9 | 10 | 11 | 12 |   |   |   |   |
|           | D | D  | E  | E  |   |   |   |   |

|           |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| TEST<br>5 | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  |
|           | C  | A  | B  | C  | E  | E  | A  | C  |
|           | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|           | B  | A  | D  | D  | A  | D  | E  | B  |
|           | 17 |    |    |    |    |    |    |    |
|           | E  |    |    |    |    |    |    |    |

|           |   |    |    |    |   |   |   |   |
|-----------|---|----|----|----|---|---|---|---|
| TEST<br>6 | 1 | 2  | 3  | 4  | 5 | 6 | 7 | 8 |
|           | B | A  | D  | C  | D | D | C | C |
|           | 9 | 10 | 11 | 12 |   |   |   |   |
|           | D | B  | E  | E  |   |   |   |   |

|           |   |    |    |    |   |   |   |   |
|-----------|---|----|----|----|---|---|---|---|
| TEST<br>7 | 1 | 2  | 3  | 4  | 5 | 6 | 7 | 8 |
|           | C | C  | C  | E  | B | D | A | A |
|           | 9 | 10 | 11 | 12 |   |   |   |   |
|           | C | D  | D  | E  |   |   |   |   |

|           |   |    |    |    |   |   |   |   |
|-----------|---|----|----|----|---|---|---|---|
| TEST<br>8 | 1 | 2  | 3  | 4  | 5 | 6 | 7 | 8 |
|           | D | A  | D  | C  | D | D | A | D |
|           | 9 | 10 | 11 | 12 |   |   |   |   |
|           | C | E  | A  | B  |   |   |   |   |

|           |   |    |    |    |    |   |   |   |
|-----------|---|----|----|----|----|---|---|---|
| TEST<br>9 | 1 | 2  | 3  | 4  | 5  | 6 | 7 | 8 |
|           | D | B  | A  | B  | E  | A | C | D |
|           | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |   |   |   |
|           | B | D  | D  | E  | D  |   |   |   |

|            |   |    |    |    |   |   |   |   |
|------------|---|----|----|----|---|---|---|---|
| TEST<br>10 | 1 | 2  | 3  | 4  | 5 | 6 | 7 | 8 |
|            | D | E  | C  | A  | C | D | D | D |
|            | 9 | 10 | 11 | 12 |   |   |   |   |
|            | A | E  | A  | E  |   |   |   |   |

|            |   |    |    |    |    |   |   |   |
|------------|---|----|----|----|----|---|---|---|
| TEST<br>11 | 1 | 2  | 3  | 4  | 5  | 6 | 7 | 8 |
|            | D | A  | E  | E  | B  | E | B | D |
|            | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |   |   |   |
|            | E | A  | C  | E  | D  |   |   |   |

|            |   |    |    |   |   |   |   |   |
|------------|---|----|----|---|---|---|---|---|
| TEST<br>12 | 1 | 2  | 3  | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|            | C | E  | D  | B | E | D | B | A |
|            | 9 | 10 | 11 |   |   |   |   |   |
|            | C | E  | A  |   |   |   |   |   |

|            |   |    |    |    |    |   |   |   |
|------------|---|----|----|----|----|---|---|---|
| TEST<br>13 | 1 | 2  | 3  | 4  | 5  | 6 | 7 | 8 |
|            | D | C  | E  | E  | C  | D | D | A |
|            | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |   |   |   |
|            | E | E  | D  | D  | D  |   |   |   |

|            |   |   |   |   |   |   |   |   |
|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TEST<br>14 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|            | C | D | E | A | A | E | D |   |
|            |   |   |   |   |   |   |   |   |
|            |   |   |   |   |   |   |   |   |

|            |   |    |    |    |   |   |   |   |
|------------|---|----|----|----|---|---|---|---|
| TEST<br>15 | 1 | 2  | 3  | 4  | 5 | 6 | 7 | 8 |
|            | C | A  | D  | E  | C | B | E | C |
|            | 9 | 10 | 11 | 12 |   |   |   |   |
|            | E | D  | C  | D  |   |   |   |   |

|            |   |    |    |    |   |   |   |   |
|------------|---|----|----|----|---|---|---|---|
| TEST<br>16 | 1 | 2  | 3  | 4  | 5 | 6 | 7 | 8 |
|            | C | E  | D  | D  | B | C | D | C |
|            | 9 | 10 | 11 | 12 |   |   |   |   |
|            | A | A  | B  | A  |   |   |   |   |

|            |   |    |    |    |    |    |    |   |
|------------|---|----|----|----|----|----|----|---|
| TEST<br>17 | 1 | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8 |
|            | D | A  | E  | E  | D  | C  | B  | D |
|            | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |   |
|            | A | C  | E  | A  | C  | D  | A  |   |

|            |   |    |    |    |   |   |   |   |
|------------|---|----|----|----|---|---|---|---|
| TEST<br>18 | 1 | 2  | 3  | 4  | 5 | 6 | 7 | 8 |
|            | E | D  | C  | A  | D | C | D | E |
|            | 9 | 10 | 11 | 12 |   |   |   |   |
|            | A | D  | D  | D  |   |   |   |   |

ÇİTA YAYINLARI



# NOTLARIM

A series of horizontal dotted lines for writing notes.



## NOTLARIM

A series of horizontal dotted lines for writing notes.