

## ÜNİTE – 2

### FONKSİYONLARIN UYGULAMALARI

- ✓ Eksenlerin Kesim Noktaları
- ✓ Maksimum ve Minimum Noktaları
- ✓ Artan Azalan Fonksiyonlar
- ✓ Fonksiyonların Dönüşümü

## FONKSİYONLARIN UYGULAMALARI

- $y = f(x)$  fonksiyonunda  $f(x) = 0$  denkleminin kökleri x ekseninin kesim noktalarını,  $x = 0$  için  $f(x)$  in alacağı değer y ekseninin kesim noktasıdır.
- $f : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $y = f(x)$  fonksiyonunun alabileceği en büyük değerler **yerel maksimum** değerleri, yerel maksimum değerlerinin en büyüğü **mutlak maksimum** değeridir.
- $f : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $y = f(x)$  fonksiyonunun alabileceği en küçük değerler fonksiyonun **yerel minimum** değerleri, yerel minimumların en küçüğüne de **mutlak minimum** değeri denir.
- $f : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $y = f(x)$  fonksiyonunda a ve b noktaları için  $\frac{f(b) - f(a)}{b - a}$  oranına "**ortalama değişim hızı**" denir.

Eğer bu fonksiyon doğru ise bu sabit oran doğrunun eğimidir. m ile gösterilir.

$$m = \frac{f(b) - f(a)}{b - a}$$

- $f : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $y = f(x)$  fonksiyonu her  $x \in [a, b]$  için  $f(x) > 0$  oluyorsa  $f(x)$  bu aralıkta pozitif değerler alır, grafiği x ekseninin üstündedir.  
Her  $x \in [a, b]$  için  $f(x) < 0$  oluyorsa  $f(x)$  bu aralıkta negatif değerler alır. Grafiği x ekseninin altındadır.
- $f : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $y = f(x)$  fonksiyonu her  $x_1$  ve  $x_2 \in [a, b]$  için  $x_1 < x_2$  için  $f(x_1) < f(x_2)$  oluyorsa f bu aralıkta **artan fonksiyondur**.  
 $x_1 < x_2$  için  $f(x_1) > f(x_2)$  oluyorsa f bu aralıkta **azalan fonksiyondur**.

## FONKSİYONLARIN DÖNÜŞÜMLERİ

### 1. $y = f(x) + b$ dönüşümü

- $b > 0$  ise  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği y ekseninin pozitif yönünde  $b < 0$  ise y ekseninin negatif yönünde  $|b|$  birim ötelenmiş halidir.

### 2. $y = f(x + a)$ dönüşümü

- $a > 0$  ise  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği x ekseninin negatif yönünde,  $a < 0$  ise x ekseninin pozitif yönünde  $|a|$  birim ötelenmiş halidir.

### 3. $y = k \cdot f(x)$ dönüşümü

- $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği  $k > 1$  ise  $f(x)$  fonksiyonunun grafiği y eksenini boyunca k çarpanı kadar genişletilmiş,  $k < 1$  ise k çarpanı kadar daraltılmış halidir.

### 4. $y = -f(x)$ grafiği, $y = f(x)$ in grafiğinin x eksenine göre simetriğidir.

### 5. $y = f(-x)$ in grafiği, $y = f(x)$ in grafiğinin y eksenine göre simetriğidir.

### 6. $y = -f(-x)$ in grafiği, $y = f(x)$ in grafiğinin orijine göre simetriğidir.

### 7. $y = f(x)$ fonksiyonu verildiğinde

- $f(-x) = -f(x)$  oluyorsa  $f(x)$  tek fonksiyon ve grafiği orijine göre simetriktir.
- $f(-x) = f(x)$  oluyorsa  $f(x)$  çift fonksiyon ve grafiği y eksenine göre simetriktir.

1.  $f(x) = 3x - 18$

fonksiyonunun grafiği x eksenini (a, 0) ve y eksenini (0, b) noktalarında kesiyor.

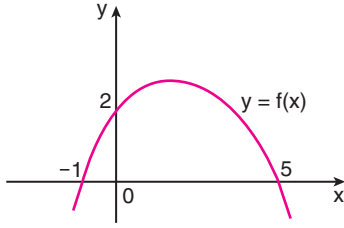
Buna göre, a + b toplamı kaçtır?

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

$$f(a) = 0 \text{ ve } f(0) = b$$

$$\begin{aligned} f(a) &= 3a - 18 = 0 & f(0) &= -18 = b \\ 3a &= 18 & & \\ a &= 6 & a + b &= 6 - 18 = -12 \end{aligned}$$

2.



Şekilde  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği y eksenini (0, a) ve x eksenini (b, 0) ve (c, 0) noktalarında kesiyor.

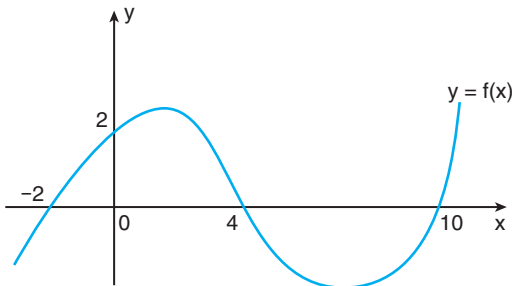
Buna göre, a + b + c toplamı kaçtır?

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

$$f(-1) = f(5) = 0 \text{ ve } f(0) = 2$$

$$a = 2 \quad b + c = -1 + 5 = 4$$

$$\Rightarrow a + b + c = 4 + 2 = 6$$

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

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

- A) 10     B) 12    C) 14    D) 16    E) 18

$$f(-2) = f(4) = f(10) = 0$$

$$-2 + 4 + 10 = 12$$

4.  I. a ve b  $\in \mathbb{R}$  olmak üzere  $f(x) = ax + b$  fonksiyonunun grafiği x veya y eksenlerini en az bir noktada keser.  
 II.  $y = f(x)$  polinom fonksiyonlarının grafiği x eksenini en az bir noktada keser.  
 III.  $y = f(x)$  polinom fonksiyonlarının grafiği y eksenini en az bir noktada keser.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

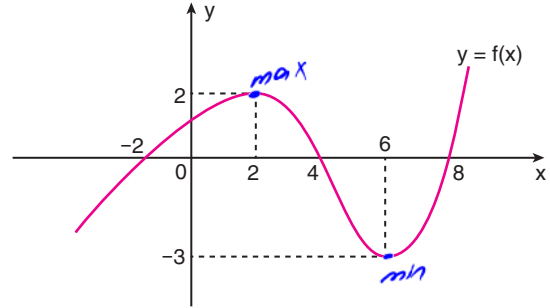
- A) Yalnız I    B) Yalnız II     C) Yalnız III  
D) I ve II    E) I ve III

I.  $f(x) = 2$  doğrusu x eksenini kesmez

II  $f(x) = x^2 + x + 4$  x eksenini kesmez

III.  $f(0)$  her polinomda tanımlıdır.

5. ve 6. soruları aşağıdaki grafiğe göre cevaplayınız.



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

5.  $y = f(x)$  fonksiyonunun yerel minimum noktasının apsisi a ve yerel maksimum noktasının apsisi b dir.

Buna göre, a + b toplamı kaçtır?

- A) -1    B) 1    C) 6     D) 8    E) 9

$$\max(2, 2) \quad \min(6, -3)$$

$$a = 6 \quad b = 2 \Rightarrow a + b = 8$$

6.  $y = f(x)$  fonksiyonunun yerel maksimum değeri m ve yerel minimum değeri n dir.

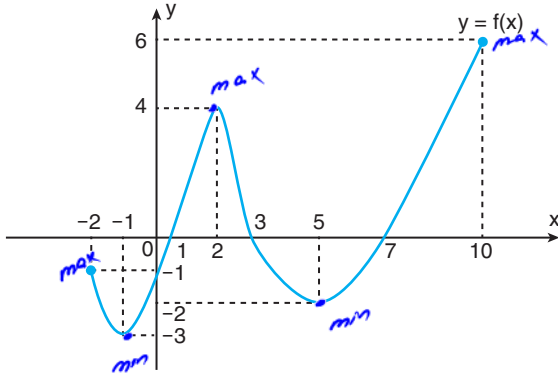
Buna göre, m - n farkı kaçtır?

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

$$m = 2 \quad n = -3$$

$$m - n = 2 + 3 = 5$$

7.  $f: [-2, 10] \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Fonksiyonun yerel maksimum değerleri toplamı  $a$  ve yerel minimum değerleri toplamı  $b$  dir.

Buna göre,  $a - b$  farkı kaçtır?

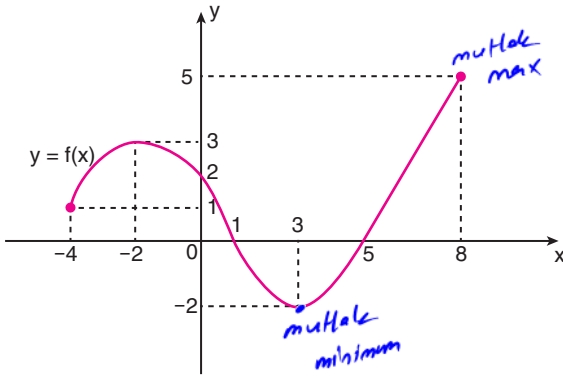
- A) 6 B) 9 C) 10 D) 13 E) 14

$$a = -1 + 4 + 6 = 9$$

$$b = -3 - 2 = -5$$

$$a - b = 9 - (-5) = 14$$

8.  $f: [-4, 8] \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Fonksiyonun mutlak maksimum değeri  $a$  ve mutlak minimum değeri  $b$  dir.

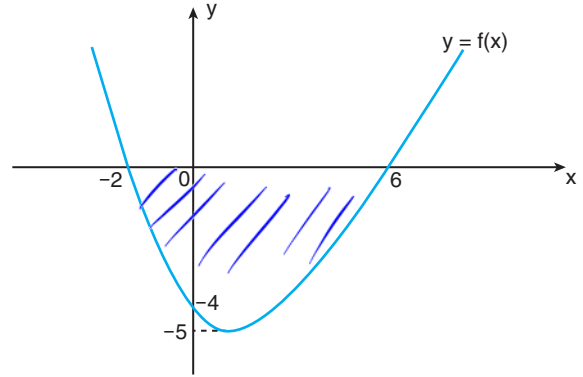
Buna göre,  $a + b$  toplamı kaçtır?

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

$$a = 5 \quad b = -2$$

$$a + b = 5 - 2 = 3$$

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



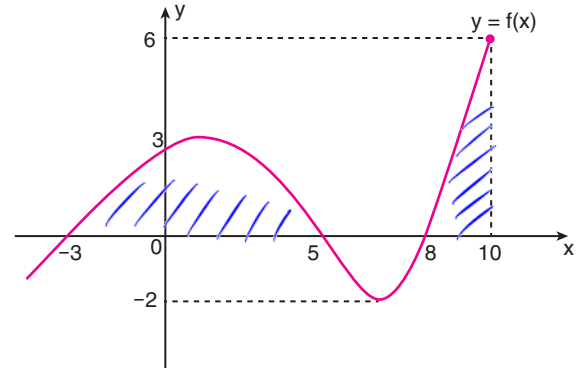
Buna göre, fonksiyonun negatif olduğu değerlerin apsisleri toplamı kaçtır?

- A) -15 B) 10 C) 12 D) 14 E) 15

$$-2 < x < 6 \Rightarrow f(x) < 0$$

$$-1 + 0 + 1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 14$$

10.  $f: (-\infty, 10] \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre, fonksiyonun pozitif olduğu değerlerin apsisleri toplamı kaçtır?

- A) 26 B) 24 C) 20 D) 18 E) 16

$$-2 - 1 + 0 + 1 + 2 + 3 + 4 + 9 + 10$$

$$26$$

11.  $f(x) = 3x + 17$

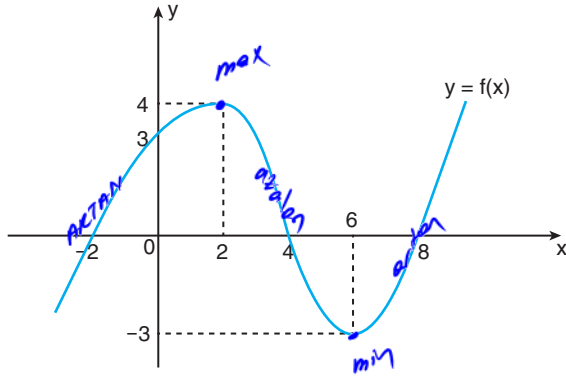
fonksiyonunun  $[-1, 3]$  aralığındaki ortalama değişim hızı kaçtır?

- A) -3 B) -1 C) 2 D) 3 E) 17

$$\frac{f(3) - f(-1)}{3 - (-1)} = \frac{26 - 14}{4} = \frac{12}{4} = 3$$

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

1.



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

Buna göre,

- ✓ I.  $f$  fonksiyonu,  $(-\infty, 2] \cup [6, \infty)$  aralığında artandır.
- ✓ II.  $f$  fonksiyonu  $[2, 6]$  aralığında azalandır.
- ✗ III.  $f$  fonksiyonunun yerel maksimum ve yerel minimum değerlerinin toplamı 8 dir.  $4 - 3 = 1$

İfadelerinden hangileri doğrudur?

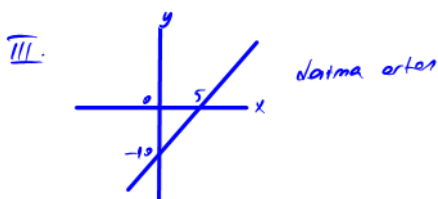
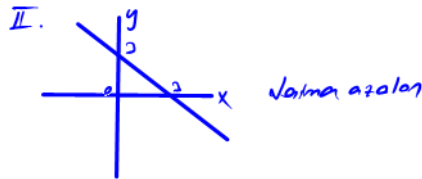
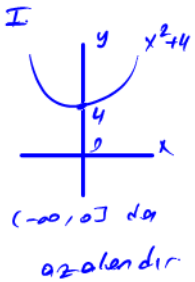
- A) Yalnız I      B) Yalnız II       C) I ve II  
D) I ve III      E) II ve III

2. Gerçek sayılarda tanımlı  $f$ ,  $g$  ve  $h$  fonksiyonları için,

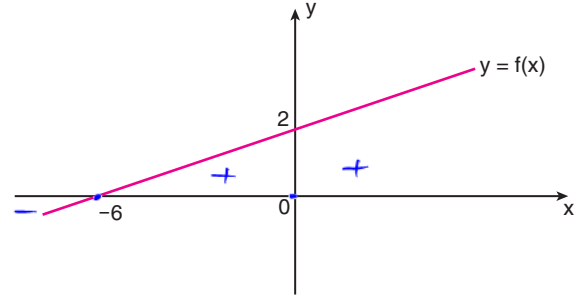
- ✓ I.  $f(x) = x^2 + 4$  fonksiyonu daima artandır.
- ✓ II.  $g(x) = -x + 3$  fonksiyonu daima azalandır.
- ✓ III.  $h(x) = 2x - 10$  fonksiyonu daima artandır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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



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



Buna göre,

- ✓ I.  $f$  fonksiyonu daima artandır.
- ✓ II.  $[-6, \infty)$  aralığında  $f(x) \geq 0$  dir.
- ✓ III.  $f$  fonksiyonunun ortalama değişim hızı  $\frac{1}{3}$  tür.

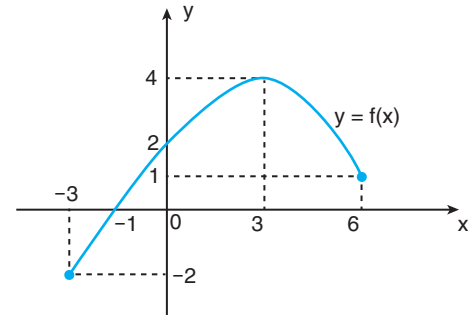
İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

$$\text{III. } \frac{f(0) - f(-6)}{0 - (-6)} = \frac{2 - 0}{6} = \frac{1}{3}$$

MATEMATİĞİN İLACI

4.  $f: [-3, 6] \rightarrow [-2, 4]$ ,  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

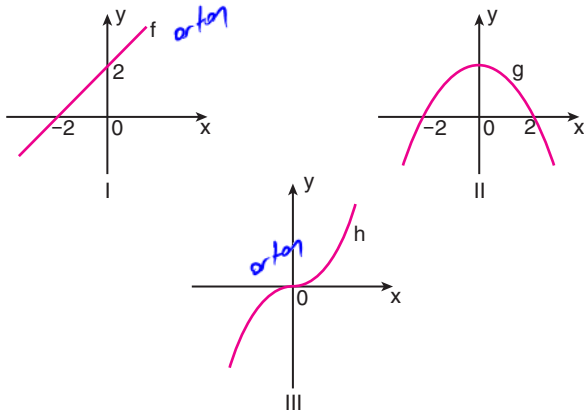


Buna göre, fonksiyonun  $[-3, 6]$  aralığındaki ortalama değişim hızı kaçtır?

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

$$\frac{f(6) - f(-3)}{6 - (-3)} = \frac{1 - (-2)}{9} = \frac{1+2}{9} = \frac{3}{9} = \frac{1}{3}$$

5.



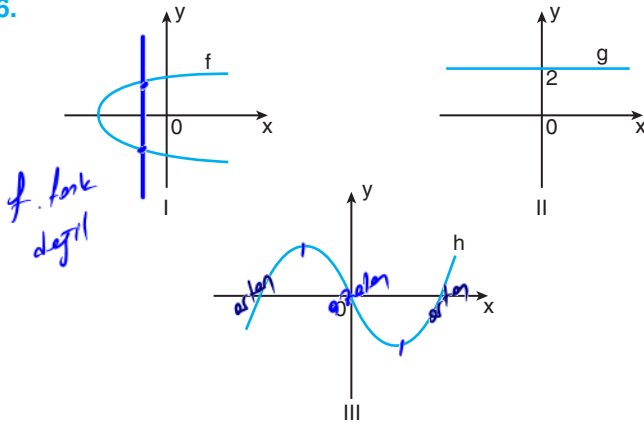
Yukarıdaki grafiklere göre,

- I. f, azalan bir fonksiyon grafiğidir.
- II. g, çift fonksiyon grafiği olabilir.
- III. h tek ve artan fonksiyon grafiği olabilir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

6.



Yukarıdaki grafiklere göre,

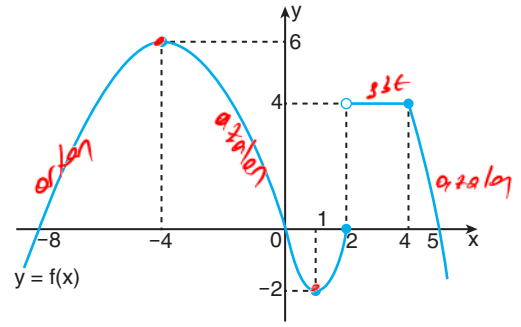
- I. f, azalan bir fonksiyondur.
- II. g, çift ve sabit fonksiyondur.
- III. h, artan fonksiyondur.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

III. artan veya azalan değildir.

7.



f :  $\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  fonksiyonunun grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre,

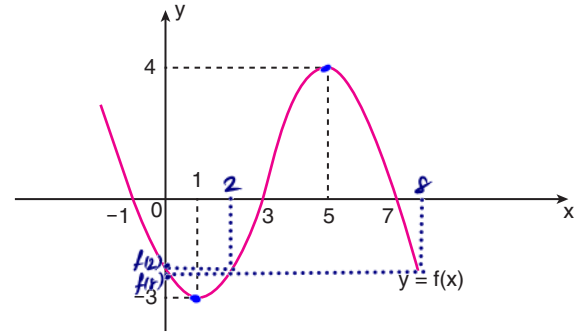
- I. f,  $(-\infty, -4]$  aralığında artandır.
- II. f,  $[-4, 1]$  aralığında azalandır.
- III. f,  $[2, 4]$  aralığında sabittir.  $f(2) = 0, f(3) = 4$   
 $f(2) \neq f(3)$

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

MATEMATİĞİN İLACI

8.



y = f(x) fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre,

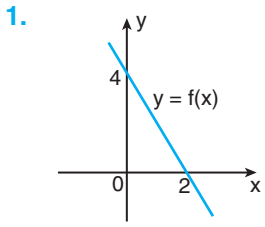
- I. f,  $[1, 5]$  aralığında artandır.
- II. f,  $(-\infty, -1]$  aralığında azalandır.
- III.  $f(2) \cdot f(8) > 0$  dır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

III  $f(2) < 0$  ve  $f(8) < 0$   
 $\Rightarrow f(2) \cdot f(8) > 0$

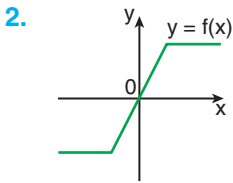
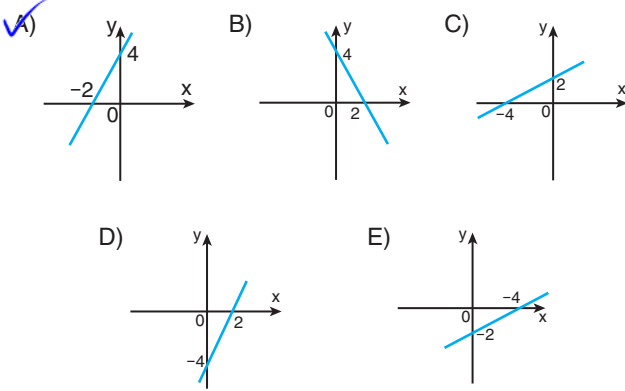
1. C	2. E	3. E	4. B	5. E	6. B	7. C	8. E
------	------	------	------	------	------	------	------



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

$y = f(x)$  fonksiyonunun  $y$  eksenine göre simetrisi  $f(-x)$  fonksiyonudur.

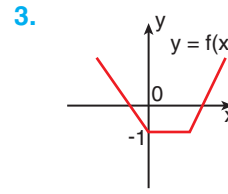
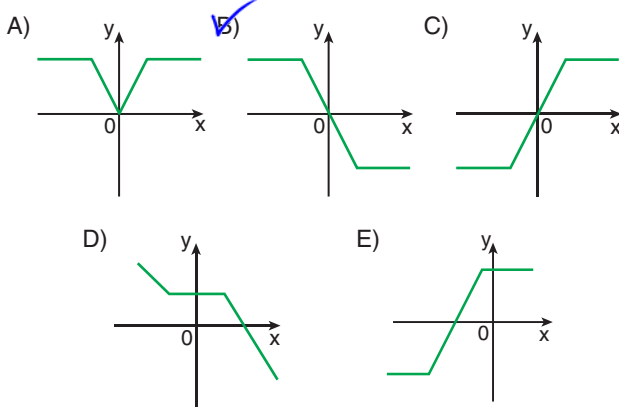
Buna göre,  $y = f(-x)$  fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



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

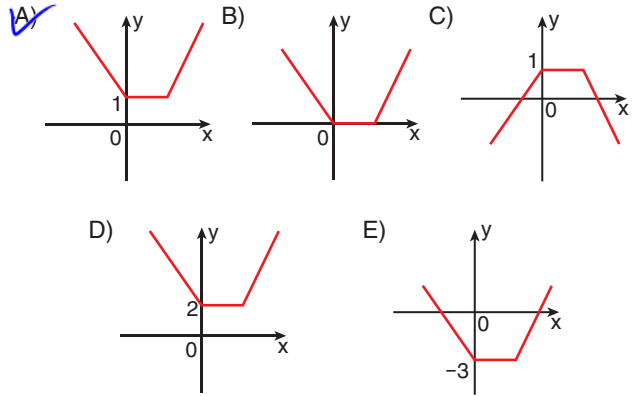
$f(x)$  fonksiyonunun  $x$  eksenine göre simetrisi  $-f(x)$  fonksiyonudur.

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

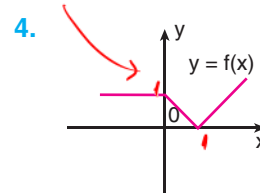


Şekilde  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre,  $y = f(x) + 2$  fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisi olabilir?

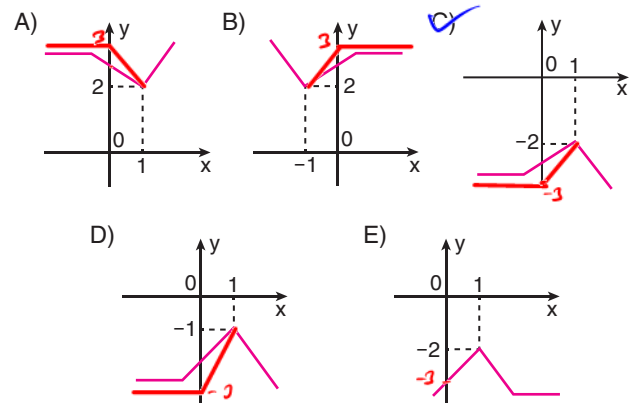


$f(x)$  fonksiyonu  $y$  ekseninin pozitif yönünde 2 birim ötelenirse  $f(x) + 2$  elde edilir.



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

Buna göre,  $y = -f(x) - 2$  fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisi olabilir?



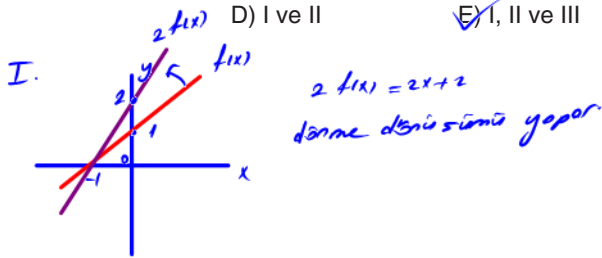
$y = -f(x) - 2$  fonksiyonu,  $f(x)$  fonksiyonunun  $x$  eksenine göre simetrisinin 2 birim aşağı ötelenmesidir.

5.  $f(x) = x + 1$  fonksiyonunun grafiğine göre;

- ✓ I.  $y = 2f(x)$  grafiğinde,  $f(x)$  dönme dönüşümü yapar.  
 ✓ II.  $y = f(x + 1)$  grafiğinde,  $x$  ekseninin negatif yönünde  $f(x)$  bir birim ötelenir.  
 ✓ III.  $y = f(x) - 2$  grafiğinde,  $f(x)$   $y$  ekseninin negatif yönünde 2 birim ötelenir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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



- II  $f(x)$  fonksiyonun 1 br sola ötelendiğinde  $x$  yerine  $x + 1$  yazılır ve  $f(x + 1)$  elde edilir.  
 III  $f(x)$  fonksiyonu 2 br aşağı ötelendiğinde  $f(x) - 2$  elde edilir.

6.  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verildiğinde

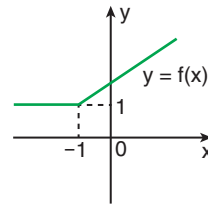
$$y = f(x - 2) + 3$$

fonksiyonunun grafiğinde  $f(x)$  in grafiğine göre hangi öteleme dönüşümü uygulanmıştır?

- A)  $x$  ekseninde 2 birim sola,  $y$  ekseninde 3 birim aşağı  
 ✓ B)  $x$  ekseninde 2 birim sağa,  $y$  ekseninde 3 birim yukarı  
 C)  $x$  ekseninde 3 birim sağa,  $y$  ekseninde 2 birim yukarı  
 D)  $x$  ekseninde 3 birim sola,  $y$  ekseninde 2 birim aşağı  
 E) Orijine göre simetriği alınıp 3 birim yukarı

$x$  yerine  $x - 2$  yazılıp fonksiyona 3 eklendiğine göre  
 2 br sağa 3 br yukarı ötelenmiştir.

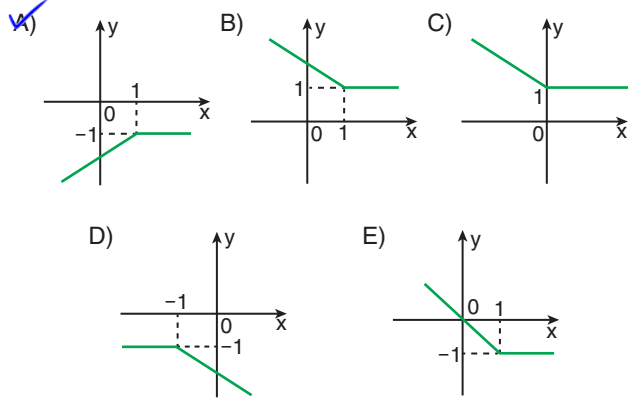
7.



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

*f(x) fonksiyonunun orijine göre simetriği  $-f(-x)$  dir.*

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



8.

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

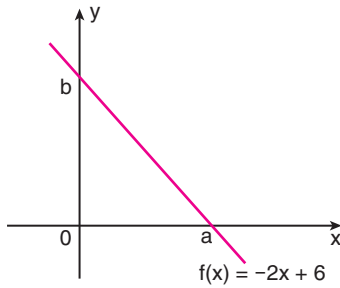
fonksiyonunun grafiğinde  $y = f(x)$  fonksiyonuna göre hangi öteleme dönüşümleri uygulanmıştır?

- A)  $x$  eksenine göre 1 birim sola,  $y$  eksenine göre 2 birim aşağı ötelenip sonra  $x$  eksenine göre simetriği alınmıştır.  
 B)  $x$  eksenine göre 1 birim sağa,  $y$  eksenine göre 2 birim aşağı ötelenmiştir.  
 ✓ C)  $x$  eksenine göre 1 birim sola,  $y$  eksenine göre 2 birim yukarı ötelenip sonra  $x$  eksenine göre simetriği alınmıştır.  
 D)  $x$  eksenine göre 1 birim sola,  $y$  eksenine göre 2 birim aşağı ötelenip, sonra orijine göre simetriği alınmıştır.  
 A)  $y$  eksenine göre 1 birim sola,  $x$  eksenine göre 2 birim aşağı ötelenip, sonra  $y$  eksenine göre simetriği alınmıştır.

*1 br sola, 2 br yukarı ötelenip  $x$  eksenine göre simetriği alınmıştır*



1.



$f(x) = -2x + 6$  fonksiyonunun grafiği yukarıda verilmiştir.

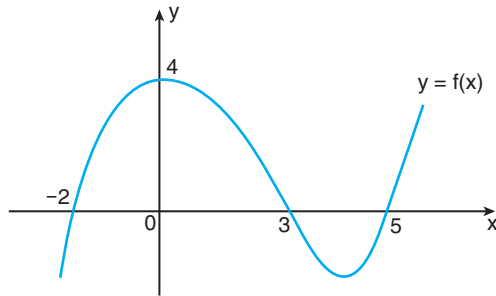
Buna göre,  $a \cdot b$  çarpımı kaçtır?

- A) 6      B) 8      C) 9      D) 12      E) 18

$$f(a) = 0 \quad -2a + 6 = 0 \Rightarrow a = 3$$

$$f(0) = b \quad b = 6 \quad a \cdot b = 18$$

2.



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

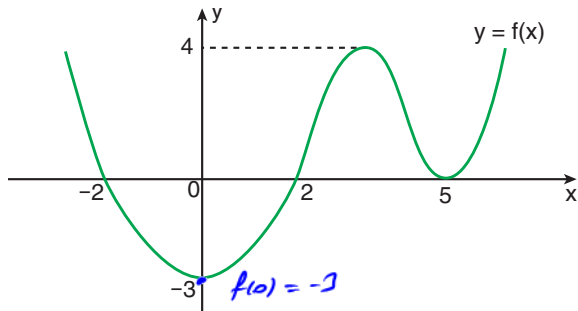
Buna göre,  $f(x) = 0$  denkleminin kökler toplamı kaçtır?

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

$$f(-2) = f(3) = f(5) = 0$$

$$\Rightarrow -2 + 3 + 5 = 6$$

3.

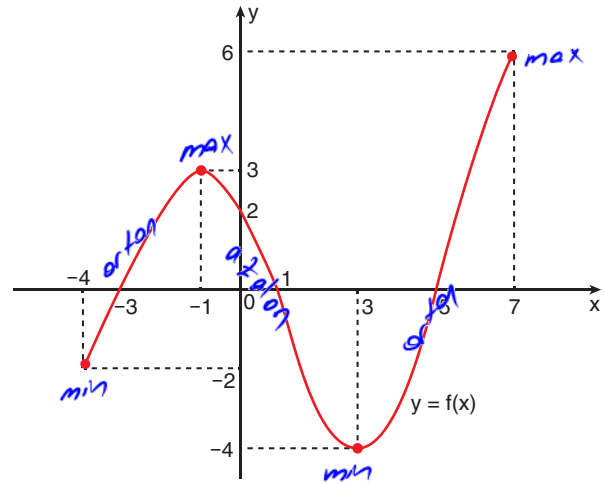


Şekilde  $y = f(x)$  polinom fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre,  $f(x)$  polinomunun sabit terimi kaçtır?

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

4, 5, 6 ve 7. soruları aşağıdaki grafiğe göre cevaplayınız.



Şekilde  $f : [-4, 7] \rightarrow [-4, 6]$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

4. Buna göre,  $y = f(x)$  fonksiyonunun maksimum ve minimum değerlerinin toplamı kaçtır?

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

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

5.  $y = f(x)$  fonksiyonunun artan olduğu aralıklardaki  $x$  tam sayı değerlerinin toplamı kaçtır?

- A) -10      B) 5      C) 9      D) 15      E) 16

$$-4 - 3 - 2 - 1 + 2 + 4 + 5 + 6 + 7 = 15$$

6.  $y = f(x)$  fonksiyonunun azalan olduğu aralıktaki  $x$  tam sayı değerlerinin toplamı kaçtır?

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

$$-4 + 0 + 1 + 2 + 3 = 5$$

7.  $f(x) = 0$  denkleminin köklerinin toplamı  $a$  ve  $f(0) = b$  dir.

Buna göre,  $a + b$  toplamı kaçtır?

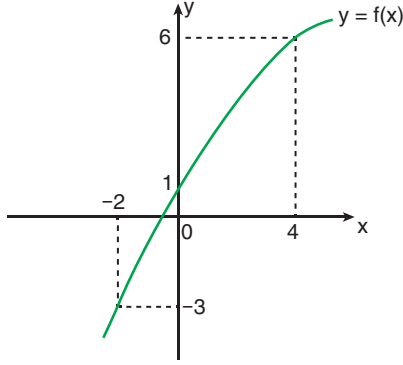
- A) 3      B) 4      C) 5      D) 6      E) 7

$$f(-3) = f(1) = f(5) \quad f(0) = 2$$

$$a = -3 + 1 + 5 = 3 \quad b = 2$$

$$a + b = 5$$

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

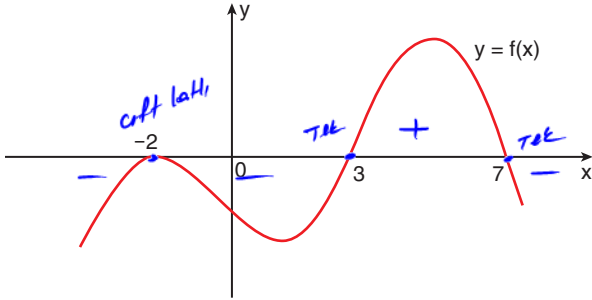


Buna göre,  $f$  fonksiyonunun  $[-2, 4]$  aralığındaki ortalama değişim hızı kaçtır?

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

$$\frac{f(4) - f(-2)}{4 - (-2)} = \frac{6 - (-3)}{4 + 2} = \frac{9}{6} = \frac{3}{2}$$

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



Buna göre,  $f(x) = a(x+2)^2 \cdot (x-3) \cdot (x-7)$

I.  $f(x) = 0$  denkleminin tek katlı köklerinin toplamı 10 dur.  $3+7=10$

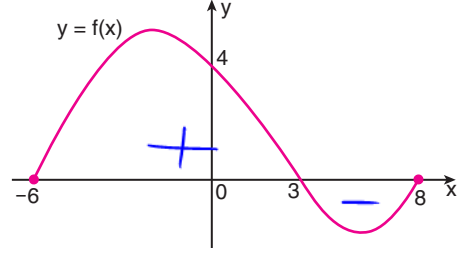
II.  $f$  nin bir çarpanı  $(x+2)^2$  dir. *olabilir.*

III.  $f$ , en az 3. dereceden bir fonksiyondur. *(en az 4. derecedir)*

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

10.  $f : [-6, 8] \rightarrow \mathbb{R}$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



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

- A) -15     B) -12    C) -9    D) -6    E) 4

$$f(x) > 0 \quad -5 -4 -3 -2 -1 + 0 + 1 + 2 = -12$$

11. I.  $f(x) = \frac{1}{2}x + 3$  *artan*

II.  $f(x) = -2x + 6$  *azalan*

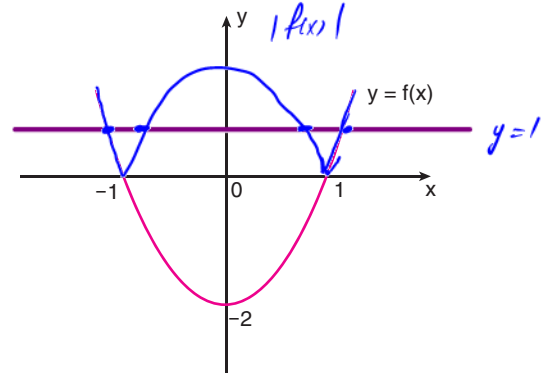
III.  $f(x) = x^2$  *[0, ∞) aralığında artan*

Yukarıda verilen fonksiyonlardan hangileri  $\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  ye artandır?

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

MATEMATİĞİN İLACI

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



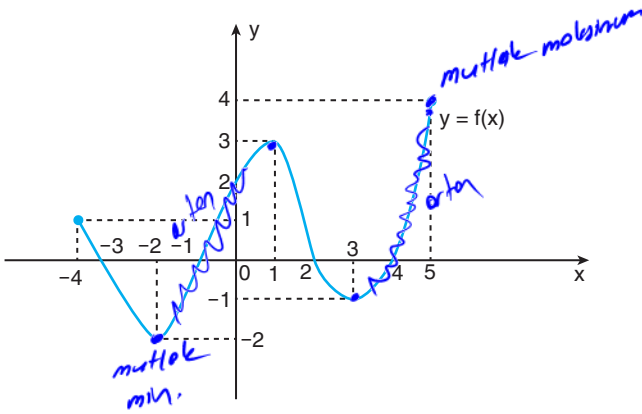
Buna göre,  $|f(x)| = 1$  denkleminin kaç tane kökü vardır?

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

$y = 1$  doğrusu (mavi renkli)  $|f(x)|$  fonksiyonunu 4 noktada kesser.

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

1, 2 ve 3. soruları aşağıdaki grafiğe göre cevaplayınız.



$f: [-4, 5] \rightarrow [-2, 4]$  fonksiyonunun grafiği yukarıda verilmiştir.

1.  $y = f(x)$  fonksiyonunun artan olduğu aralıklardaki  $x$  tam sayı değerlerinin toplamı kaçtır?

- A) 7      B) 8      C) 9       D) 10      E) 12

$$-2 - 1 + 0 + 1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 10$$

2.  $y = f(x)$  fonksiyonunun tanımlı olduğu aralıkta ortalama değişim hızı kaçtır?

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

$$\frac{f(5) - f(-4)}{5 - (-4)} = \frac{4 - 1}{9} = \frac{1}{3}$$

3.  $y = f(x)$  fonksiyonunun mutlak maksimum değeri  $a$  ve mutlak minimum değeri  $b$  dir.

Buna göre,  $a + b$  toplamı kaçtır?

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

$$a = 4 \quad b = -2 \Rightarrow a + b = 2$$

4. Gerçek sayılarla tanımlı

I.  $f(x) = -\frac{1}{2}x + 6$

II.  $f(x) = x^2 - 2x - 15$

III.  $f(x) = -x^3 + 8$

fonksiyonlarından hangileri her  $x_1, x_2 \in \mathbb{R}$  için  $x_1 < x_2$  iken  $f(x_1) > f(x_2)$  şartını sağlar?

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

$\forall x_1, x_2 \in \mathbb{R}$  için  $x_1 < x_2$  iken  $f(x_1) > f(x_2)$  şartını sağlayan fonksiyonlar azalan fonksiyonlardır.

I. azalan fonksiyondur. ✓

II. ortan yada azalan fonksiyon değildir -

III. azalan fonksiyondur. ✓

5. Aşağıdakilerden hangisi  $\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  ye bir çift fonksiyon değildir?

- A)  $f(x) = x^2 + 1$       B)  $f(x) = 8$       C)  $f(x) = |x| + 6$

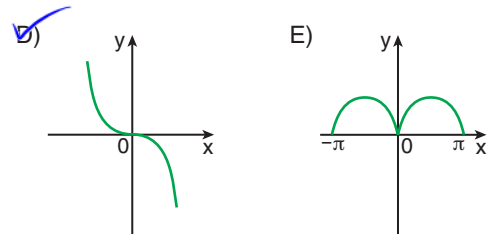
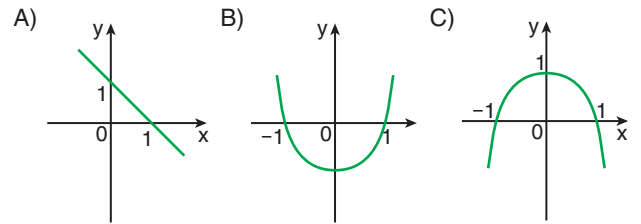
- D)  $f(x) = x^2 + 2x$       E)  $f(x) = \cos x$

$f(-a) = f(a) \Rightarrow f$  çift fonksiyondur.

$f(x) = x^2 + 2x$  ne tek ne de çift fonksiyondur.

MATEMATİĞİN İLACI

6. Aşağıdakilerden hangisi  $\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  ye bir tek fonksiyonun grafiği olabilir?



tek fonksiyon orj'ine göre simetrik olur.

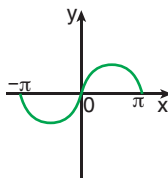
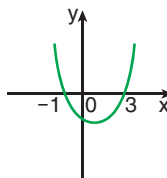
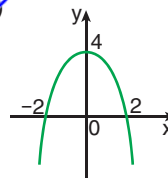
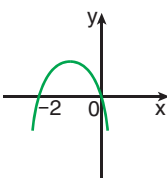
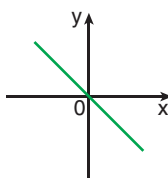
7. Aşağıdakilerden hangisi  $\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  ye bir tek fonksiyon değildir?

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

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

8. Aşağıdakilerden hangisi  $\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  ye bir çift fonksiyonun grafiği olabilir?

grafigi

- A)       B)        C)   
 D)       E) 

çift fonksiyon yeksenine göre simetiktir

9.  $f$ , bir çift fonksiyon olmak üzere, her  $x$  reel sayısı için

$f(3 - x) + f(1 - x) = 2x^2 - 8x + 6$

eşitliği sağlıyor.

Buna göre,  $f(-1)$  kaçtır?

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

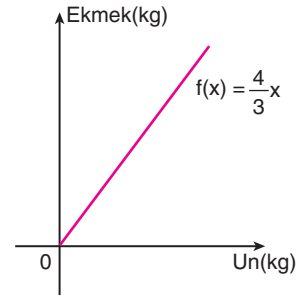
$f(x)$  çift fonksiyon ise  $f(-x) = f(x)$  dir

$x=2$  için  $f(1) + f(-1) = -2$        $f(1) = f(-1) \Rightarrow$

$2f(-1) = -2$

$f(-1) = -1$

10.



Şekilde undan üretilen ekmek için un ile ekmek arasındaki doğrusal fonksiyonun grafiği verilmiştir.

Bir ekmek 250 gramdır.

Buna göre, 54 kg undan kaç tane ekmek yapılır?

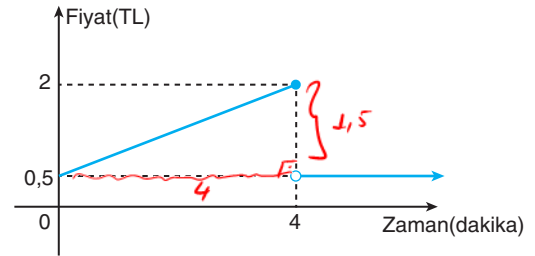
- A) 240      B) 264       C) 288      D) 324      E) 336

1 kg ekmekten 4 ekmek elde ediliyor.

$f(54) = 54 \cdot \frac{4}{3} = 18 \cdot 4 = 72$  kg ekmek

$72 \cdot 4 = 288$  adet ekmek yapılır.

11.



Şekildeki grafik bir telefon operatörünün dakikalık fiyat tarifesini iki doğrusal fonksiyon olarak göstermektedir.

Buna göre,

I. Operatörün ilk dört dakikalık fiyat tarifesini

$f(x) = \frac{3}{8}x + \frac{1}{2}$  fonksiyonudur.

II. Operatörün 4 dakikadan sonraki fiyat tarifesini

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

III. Bir abone 10 dakika konuşursa 5 TL öder.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

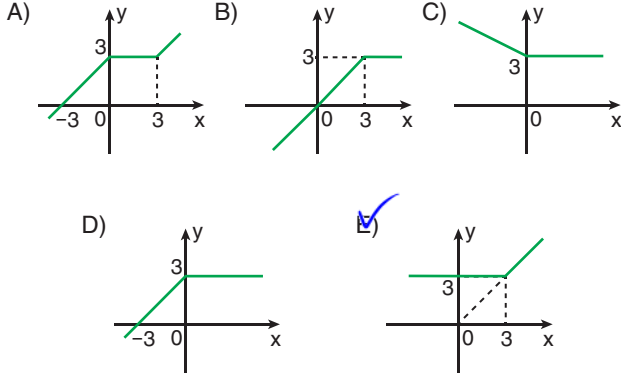
D) I ve II       E) I, II ve III  
 I.  $m = \frac{1.5}{4} = \frac{3}{8}$        $n = f(0) = \frac{1}{2}$       II.  $x > 4$  için  
 $f(x) = m \cdot x + n$        $f(x) = 2 + \frac{1}{2} \cdot (x - 4)$   
 $f(x) = \frac{3}{8}x + \frac{1}{2}$

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

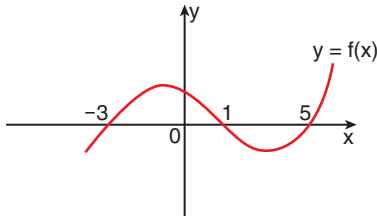
III.  $f(10) = 2 + \frac{1}{2}(10 - 4) = 2 + \frac{1}{2} \cdot 6 = 2 + 3 = 5$

1.  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \begin{cases} x, & x \geq 3 \text{ ise} \\ 3, & x < 3 \text{ ise} \end{cases}$

fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



2. Aşağıda f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre,

$f(2x - 1) = 0$

$f(-3) = f(1) = f(5) = 0$

denkleminin kökler toplamı kaçtır?

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

$2m - 1 = -3 \quad 2m - 1 = 1 \quad 2m - 1 = 5$   
 $m = -1 \quad m = 1 \quad m = 3$   
 $-1 + 1 + 3 = 3$

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

fonksiyonunun grafiği için;

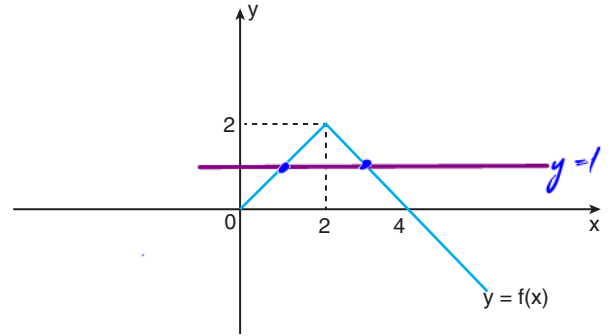
- I.  $y = f(x)$  in grafiği ile aynıdır.  
 II.  $y = f(x)$  in grafiğinin x eksenine göre simetriğidir.  
 III.  $f(x) \geq 0$  ise  $f(x)$  in grafiği ile aynı,  $f(x) < 0$  ise  $f(x)$  in grafiğinin x eksenine göre simetriğidir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

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

4. Aşağıda f tek fonksiyonunun grafiğinin bir bölümü verilmiştir.



Buna göre,

$f(x) + f(|x|) = 2$

denkleminin çözüm kümesi kaç elemanlıdır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5  
 $x > 0$  için  $f(x) + f(|x|) = 2 \Rightarrow f(x) = 2 - f(x) \Rightarrow f(x) = 1$   
 $x < 0$  için  $f(x) - f(|x|) = 0$  dir.

MATEMATİĞİN İLACI

5.  $y = f(x) = |x + 2| - |x - 3|$  fonksiyonu verilmiştir.

Buna göre,

- I.  $f(x)$  in görüntü kümesi  $[-5, 5]$  aralığıdır.  
 II.  $x \geq 3$  ve  $x \leq -2$  için  $f(x)$  sabit fonksiyondur.  
 III.  $x \in [-2, 3]$  için  $f(x) = 2x - 1$  dir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

$x \mid \begin{array}{c} -2 \\ 3 \end{array} \quad \begin{array}{c} -5 \\ 5 \end{array}$   
 $f(x) \mid \begin{array}{c} -5 \\ 2x-1 \\ 5 \end{array}$  Görüntü kümesi =  $[-5, 5]$

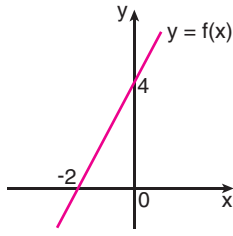
6.  $f(x) = |x + 1| - 4$

fonksiyonunun x eksenini kestiği noktaların apsileri toplamı kaçtır?

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

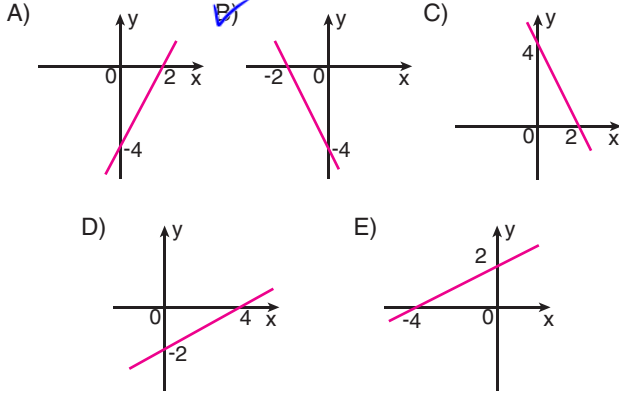
$f(x) = 0$  denkleminin kökleri toplamı  
 $|x + 1| - 4 = 0$   
 $|x + 1| = 4$   
 $x + 1 = 4 \quad x + 1 = -4$   
 $x = 3 \quad x = -5 \quad 3 - 5 = -2$

7.



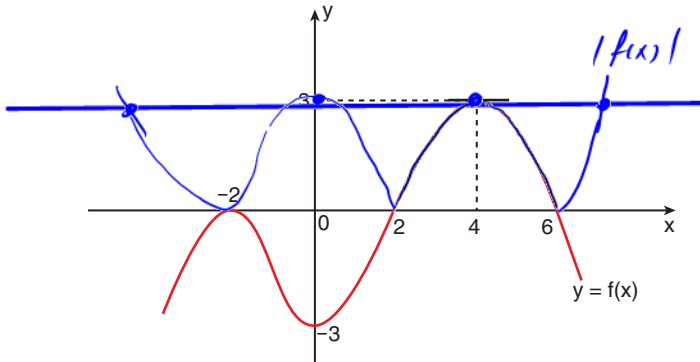
Şekilde  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

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



$f(x)$  in  $x$  eksenine göre simetrisi  $-f(x)$  dir.

8. Aşağıda  $f$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre,

$$|f(x)| = 3$$

denkleminin çözüm kümesi kaç elemanlıdır?

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

$y=3$  doğrusu  $|f(x)|$  fonksiyonu 4 noktada keser.

9. Gerçek sayılar kümesinde tanımlı olan  $y = f(x)$  fonksiyonu  $(1, 8)$  noktasından geçmektedir.

Buna göre,

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

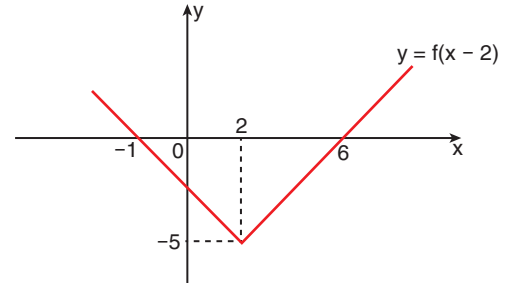
fonksiyonu aşağıda verilen noktalardan hangisinden kesinlikle geçer?

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

$f(x)$  fonksiyonunu 3 br sağa öteleyip  $x$  eksenine göre simetrisi alınırsa  $-f(x-3)$  fonk. elde edilir.  
 $(1, 8)$  3 br sağa  $(4, 8)$   $x$  eksenine  $(4, -8)$

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

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

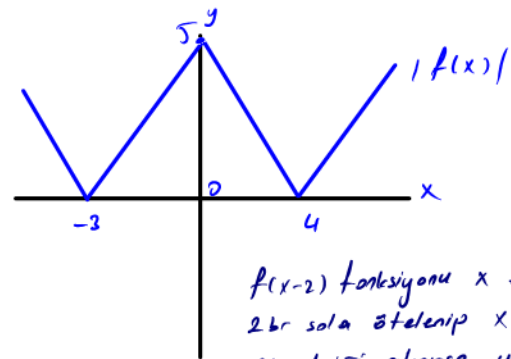


Buna göre,

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

fonksiyonunun  $y$  eksenini kestiği noktanın ordinatı kaçtır?

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



$f(x-2)$  fonksiyonu  $x$  eksenine göre 2 br sola ötelenip  $x$  eksenine göre simetrisi alınırsa  $y = |f(x)|$  elde edilir.

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

1. Gerçek sayılar kümesi üzerinde  $f$  artan ve  $g$  azalan bir fonksiyondur.

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

olduğuna göre,

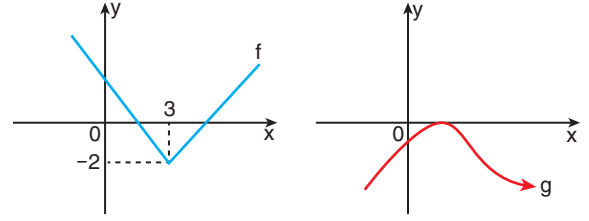
$$f(3) + g(0)$$

toplamının alabileceği en küçük tam sayı değeri kaçtır?

- A) 5      B) 6      C) 10       D) 11      E) 12

$f$  artan ise  $f(3) > f(2) = 5$   
 $g$  azalan ise  $g(0) > g(2) = 5$   
 $\Rightarrow f(3) + g(0) > 10$

3. Aşağıda  $f$  ve  $g$  fonksiyonlarının grafiği verilmiştir.



Buna göre,

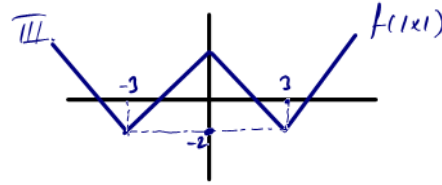
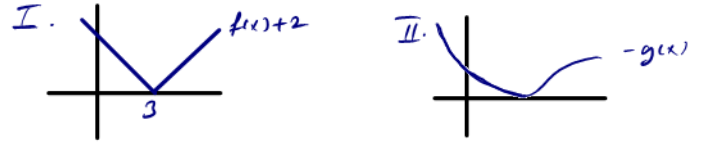
- I.  $y = f(x) + 2$   
 II.  $y = -g(x)$   
 III.  $y = f(|x|)$

fonksiyonlarından hangilerinin görüntü kümesinde negatif bir eleman bulunmaz?

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

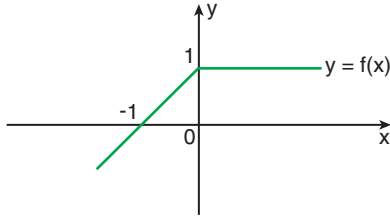
D) II ve III

E) I ve III



MATEMATİĞİN İLACI

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

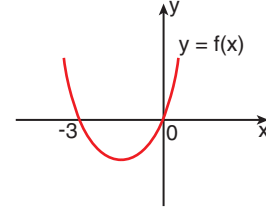


Buna göre,  $y = f(x) - 2$  fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?

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

fonksiyon y eksenine göre negatif yönde 2 br ötelenir

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

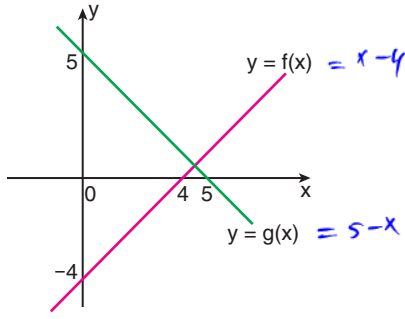


Buna göre,  $y = f(x + 1)$  fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?

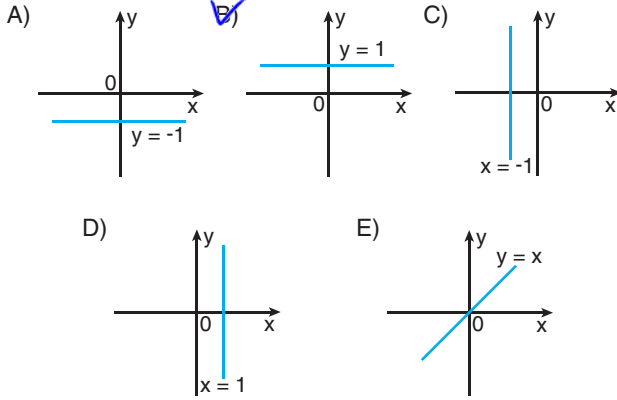
- A)
- B)
- C)
- D)
- E)

$f(x)$  x ekseninin negatif yönünde 1 br ötelenir.

5. Aşağıda  $y = f(x)$  ve  $y = g(x)$  fonksiyonunun grafikleri verilmiştir.

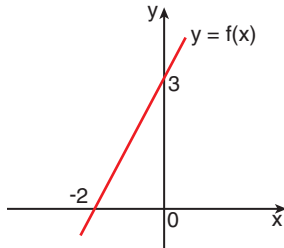


Buna göre,  $y = (f + g)(-x)$  fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?

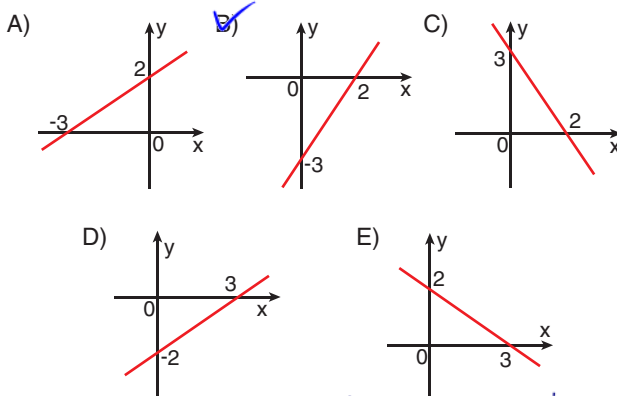


$$(f + g)(x) = x - 4 + 5 - x = 5 - 4 = 1 \Rightarrow y = 1$$

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

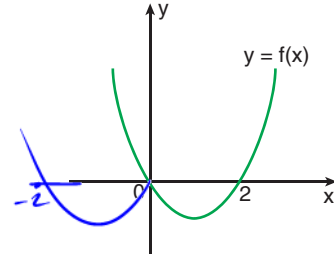


Buna göre,  $y = -f(-x)$  in grafiği aşağıdakilerden hangisidir?

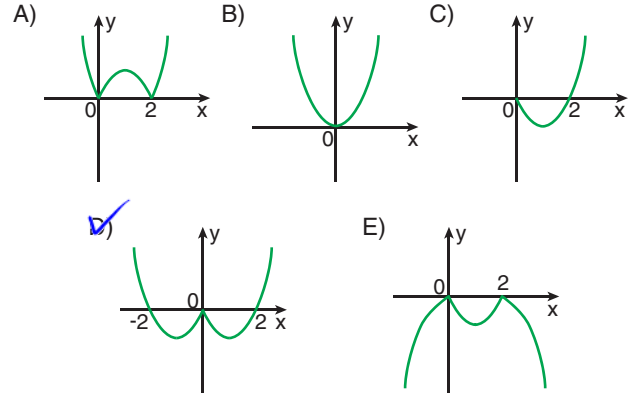


$y = -f(-x)$  fonksiyonu  $f(x)$  fonksiyonunun orijine göre simetridir.

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

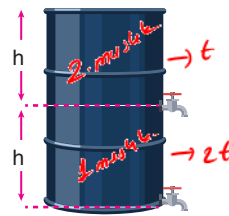


Buna göre,  $y = f(|x|)$  in grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



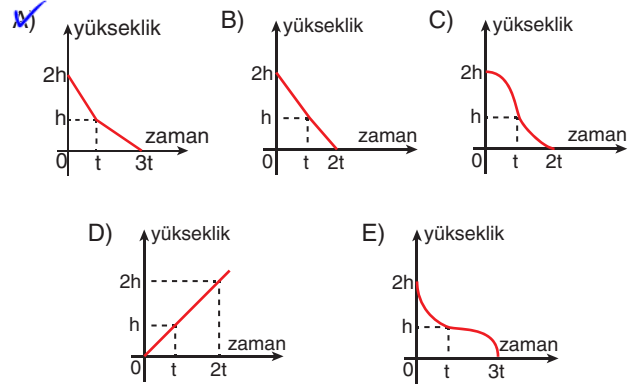
MATEMATİĞİN İLACI

- 8.



Şekilde silindirik biçimindeki su deposunun yüksekliğinin ortasında ve tabanında birim zamanda eşit miktarda su akıtan iki musluk vardır.

Depo dolu iken iki musluk aynı anda açıldığında depodun boşalmasının zamana bağlı grafiği aşağıdakilerden hangisidir?

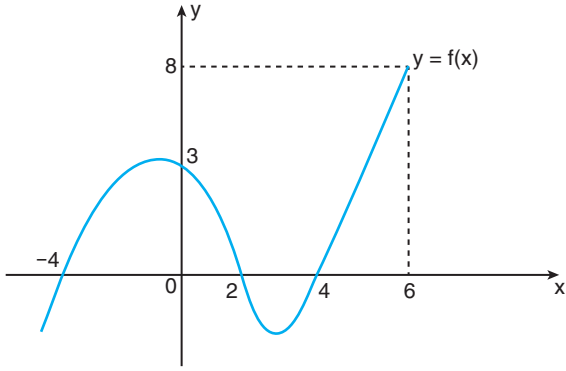


Üst kısım t saatte, alt kısım 2t saatte boşalır.

1. D	2. <del>D</del>	3. C	4. B	5. B	6. B	7. D	8. A
------	-----------------	------	------	------	------	------	------



1.



Şekilde grafiği verilen  $y = f(x)$  fonksiyonunun  $[-4, 6]$  aralığındaki ortalama değişim hızı kaçtır?

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

$$\frac{f(6) - f(-4)}{6 - (-4)} = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$$

2. a, b ve c bir gerçekte sayıdır.

$$f(x) = ax + d \rightarrow \text{artan} \Rightarrow a > 0$$

$$g(x) = bx + c \rightarrow \text{azalan} \Rightarrow b < 0$$

$$h(x) = bcx + a \rightarrow \text{artan} \Rightarrow b \cdot c > 0 \quad b < 0, c < 0$$

fonksiyonları pozitif gerçekte sayılarda tanımlıdır.

f ve h artan, g azalan fonksiyondur.

Buna göre, a, b ve c nin işaretleri sırayla aşağıdakilerden hangisidir?

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

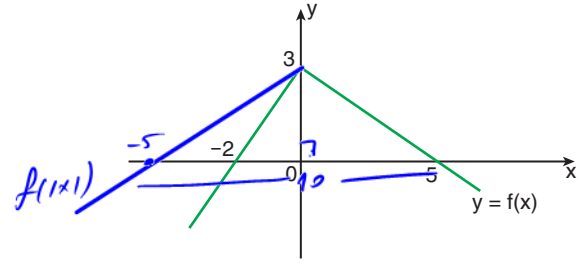
3.  $f(x) = 2x - 6$

fonksiyonunun grafiğinin x eksenine göre simetriğinin denklemini aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $y = -2x + 6$     B)  $y = -2x - 6$     C)  $y = 2x + 6$   
D)  $y = -6x + 2$     E)  $y = 6x - 2$

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

4. Aşağıda f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre,

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

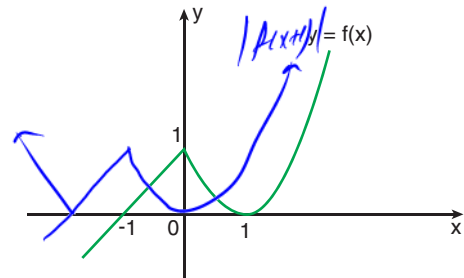
fonksiyonunun x eksenine ile oluşturduğu kapalı bölgenin alanı kaç birimkaredir?

- A) 10    B) 12    C) 15    D) 18    E) 20

$$A = \frac{3 \cdot 10}{2} = 15$$

MATEMATİĞİN İLACI

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



Buna göre,

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

fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?

- A)    B)    C)    D)    E)

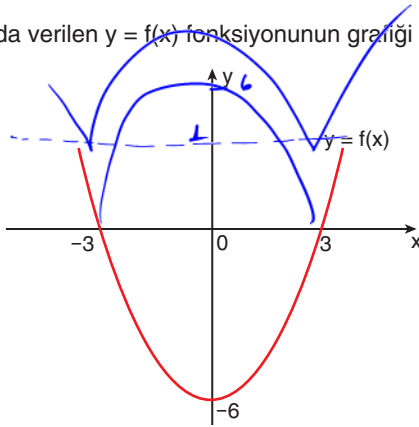
6.  $y = -f(-x)$  fonksiyonunun grafiği için;

- I.  $y = f(x)$  in grafiğinin x eksenine göre simetriğidir.
- II.  $y = f(x)$  in grafiğinin y eksenine göre simetriğidir.
- III.  $y = f(x)$  in grafiğinin orijine göre simetriğidir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

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



Buna göre,

$$g(x) = |f(x)| + 1$$

fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?

- A) B) C)   
D) E)

$f(x) < 0$  olan bölümlerin x eksenine göre simetrisi alınıp 1 bir yukarı ötelenir

8.  $f(x) = x$  ve  $g(x) = |x|$

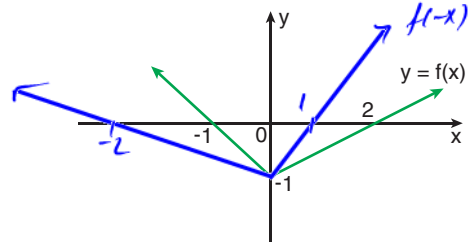
fonksiyonlarına göre,

$$y = \left(\frac{f}{g}\right)(x) = \begin{cases} 1 & x > 0 \\ -1 & x < 0 \end{cases}$$

fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?

- A) B) C)   
D) E)

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



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

- A) B) C)   
D) E)

$y = f(-x)$  in grafiği,  $f(x)$ 'in grafiğinin y eksenine göre simetrisinin alınması ile elde edilir.

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

1.  $y = f(x)$   
fonksiyonun minimum noktası  $A(2, -4)$  noktasıdır.

Buna göre,  $B(4, 4)$  noktası aşağıda verilen fonksiyonlardan hangisinin maksimum noktasıdır?

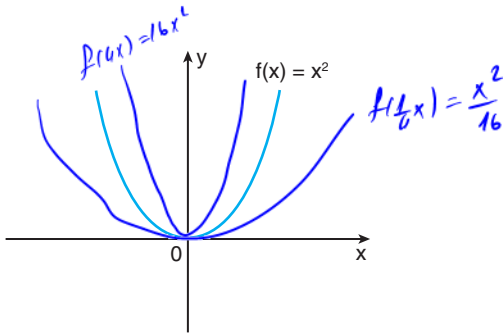
- A)  $y = f(x - 2)$                       B)  $y = -f(x) + 2$   
 ✓ C)  $y = -f(x - 2)$                     D)  $y = -f(x + 2)$   
 E)  $y = f(x + 2) + 8$

A noktasının opüsü  $x$  ekseninin pozitif yönünde 2 birim ötelenip, ordinatının  $x$  eksenine göre simetrisi alınmıştır.

$x$  yerine  $x-2$  yazalım.  $f(x-2)$   
 $x$  eksenine göre simetrisini alalım.  
 $-f(x-2)$

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

2. Aşağıda  $f(x) = x^2$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre;

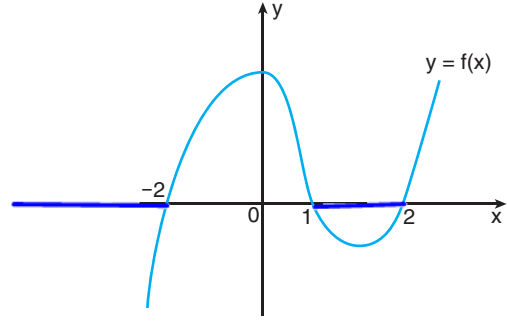
- ✓ I.  $y = f(4x)$  in grafiğinde,  $f(x) = x^2$  parabolünün kolları  $y$  eksenine yaklaşır.  
 ✓ II.  $y = f(-x)$  in grafiğinde,  $f(x) = x^2$  parabolünün  $x$  eksenine göre simetrisi alınmıştır.  
 ✓ III.  $y = f\left(\frac{1}{4}x\right)$  in grafiğinde,  $f(x)$  parabolünün kolları  $y$  ekseninden uzaklaşır.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

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

$f(-x)$ ,  $f(x)$  in  $y$  eksenine göre simetrisidir.

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



Buna göre,

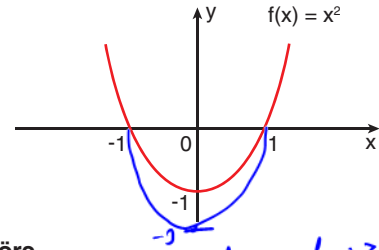
$y = \frac{|f(x)| + f(x)}{2} = \begin{cases} f(x) & f(x) \geq 0 \\ 0 & f(x) < 0 \end{cases}$

fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?

- A) B) ✓ C) D) E)

MATEMATİĞİN İLACI

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



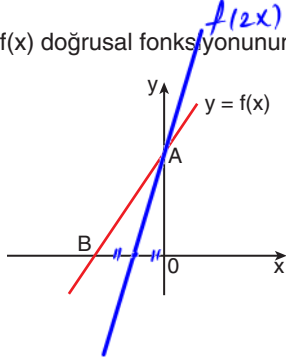
Buna göre,

$y = 2f(x) - |f(x)| = \begin{cases} f(x) & f(x) \geq 0 \\ 2f(x) & f(x) < 0 \end{cases}$

fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?

- A) B) C) D) ✓ E)

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



Buna göre;

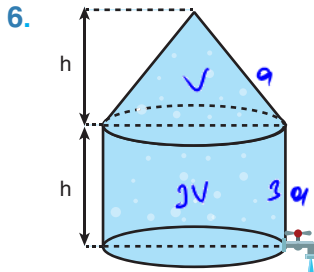
- ✓ I.  $y = f(2x)$  in grafiği,  $y = f(x)$  in grafiğinde A noktası sabit kalıp, B noktası orijine yaklaşır.
- ✗ II.  $y = f(-x)$  in grafiği,  $y = f(x)$  in grafiğinin x eksenine göre simetriğidir.
- ✗ III.  $y = f(x - 2)$  nin grafiği,  $y = f(x)$  in grafiğinin y ekseninde pozitif yönde 2 birim ötelenmesidir.

İfadelerinden hangileri doğru olabilir?

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

$f(-x)$ ,  $f(x)$  in y eksenine göre simetriğidir

$f(x-2)$ ,  $f(x)$  in x ekseninde 2 birim sağa ötelenmesidir

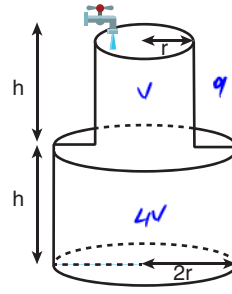


Şekildeki silindir ve koni şeklindeki su ile dolu kap tabanında sabit hızla akan bir musluk tarafından boşaltılıyor.

Buna göre, suyun yüksekliğinin zamana göre, değişimini gösteren grafik aşağıdakilerden hangisidir?

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

7.



Şekilde yarıçapları  $r$  ve  $2r$  olan üst üste iki boş silindir kap verilmiştir. Kap sabit hızla akan bir musluk tarafından doldurulacaktır.

Silindirin hacmi  $V = \pi r^2 h$

Buna göre, boş kabın dolmasının zamana göre değişimini gösteren grafik aşağıdakilerden hangisidir?

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

8.  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği için sırayla aşağıdaki dönüşümler yapıyor.

- y eksenine göre simetriği alınıyor.  $\Rightarrow f(-x)$
- Sonra x ekseninin negatif yönünde 2 birim öteleniyor.  $\Rightarrow f(-(x+2))$
- Sonra da y ekseninin pozitif yönünde 1 birim öteleniyor.  $\Rightarrow f(-(x+2)) + 1$

Buna göre, elde edilen yeni fonksiyon aşağıdakilerden hangisidir?

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