

Fonksiyon - Eksen İlişkisi - 1

- $f(x) = 0$ denkleminin birbirinden farklı reel kökleri $\{x_1, x_2, x_3, \dots\}$ olmak üzere, $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği Ox eksenini $(x_1, 0)$, $(x_2, 0)$, $(x_3, 0)$... noktalarında keser.
- $x = 0$ için $f(0)$ değeri hesaplanabiliyorsa $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği Oy eksenini $(0, f(0))$ noktasında keser.

1. Reel sayılar kümesinde tanımlı

$$f(x) = 8 - 4x$$

fonksiyonunun Ox eksenini kestiği noktayı bulunuz.

(x, y) ilişkisi için;

$y=0$ olduğunda x eksenini kestiği noktayı buluruz.

$$8 - 4x = 0$$

$$8 = 4x$$

$$x = 2$$

2. Reel sayılar kümesinde tanımlı

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

fonksiyonunun Ox eksenini kestiği noktaları bulunuz.

(x, y) ilişkisi için;

$y=0$ olduğunda x eksenini kestiği noktaları buluruz.

$$x^2 - 9 = 0$$

$$x^2 = 9 \text{ ise } x_1 = 3$$

$$x_2 = -3$$

3. Reel sayılar kümesinde tanımlı

$$f(x) = \frac{x - 12}{x^2 + 3}$$

fonksiyonunun Oy eksenini kestiği noktayı bulunuz.

$x=0$ olduğunda y eksenini kestiği noktayı buluruz.

$$y = \frac{0 - 12}{0^2 + 3}$$

$$y = \frac{-12}{3} \Rightarrow y = -4$$

4. $f(x) = 4x + c$

fonksiyonu Oy eksenini $(0, 8)$ noktasında kestiğine göre, Ox eksenini hangi noktada keser?

(x, y)

$(0, 8)$

$x=0$ için $y=8$ olur.

0 hâlinde;

$$8 = 4 \cdot 0 + c$$

$$8 = 0 + c$$

$$c = 8$$

$$f(x) = 4x + 8$$

Şimdi $y=0$ için

x eksenini kesen noktayı bulalım.

$$4x + 8 = 0$$

$$4x = -8$$

$$x = -2$$

1. $(2, 0)$

2. $(-3, 0)$ ile $(3, 0)$

3. $(0, -4)$

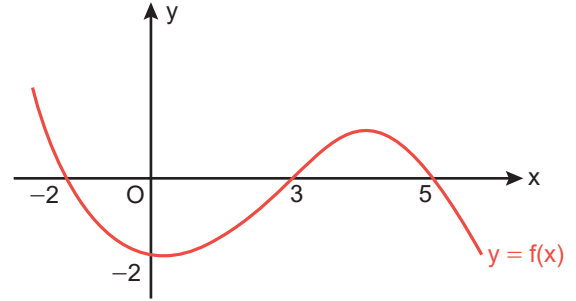
4. $(-2, 0)$

78

Fonksiyon - Eksen İlişkisi - 2

- $f(x) = 0$ denkleminin reel kökü yoksa $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği Ox eksenini kesmez.
- $f(0)$ değeri hesaplanamıyorsa $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği Oy eksenini kesmez.
- $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği Oy eksenini en fazla bir noktada keser.

1.

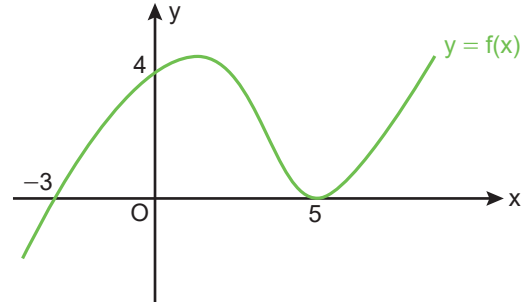


$y = f(x)$ fonksiyonunun Ox eksenini kestiği noktaların apsileri toplamı kaçtır?

Görüldüğü üzere x eksenini $-2, 3$ ve 5 noktalarında kesiyor.

$$(-2) + 3 + 5 = 6$$

2.



$y = f(x)$ fonksiyonunun eksenleri kestiği noktaların koordinatları toplamı kaçtır?

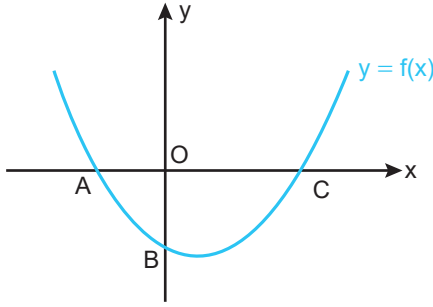
x eksenini -3 ve 5 noktalarında y eksenini 4 noktalarında kesiyor.

$$(-3) + 5 + 4 = 6$$

1. 6

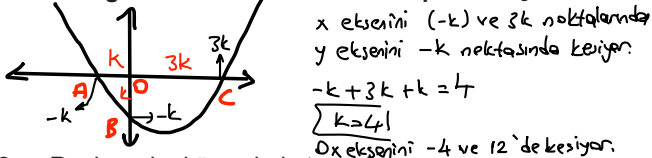
2. 6

1.



$$|AO| = |BO| = \frac{|CO|}{3}$$

$y = f(x)$ fonksiyonunun eksenleri kestiği noktaların koordinatlar toplamı 4 olduğuna göre, Ox eksenini kestiği noktaların koordinatlar toplamı kaçtır?



x eksenini $(-k)$ ve $3k$ noktalarında
y eksenini $-k$ noktasında kesiyor.
 $-k + 3k + k = 4$
 $k = 4$
Ox eksenini -4 ve 12 'de kesiyor.

2. Reel sayılar kümesinde tanımlı

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

fonksiyonunun eksenleri kestiği noktaların koordinatlar toplamı kaçtır?

- $x=0$ için y eksenini kesen noktalar

$$2 \cdot 0 - 8 = y \Rightarrow y = -8$$

- $y=0$ için x eksenini kesen noktalar

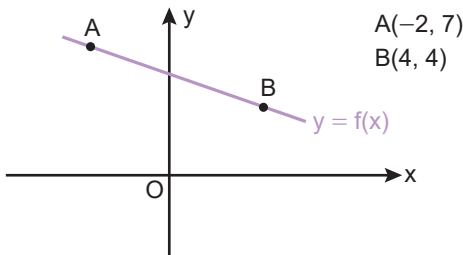
$$2x - 8 = 0$$

$$4 + (-8) = -4$$

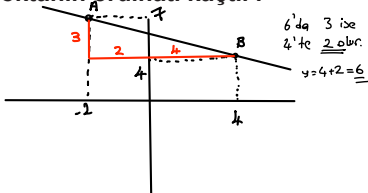
$$2x = 8$$

$$x = 4$$

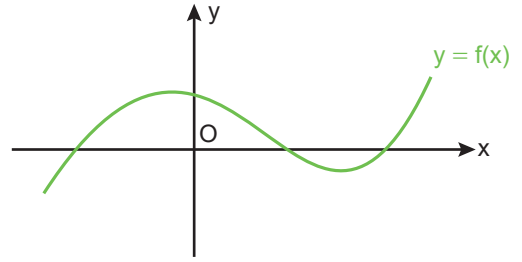
3.



$y = f(x)$ doğrusal fonksiyonunun Oy eksenini kestiği noktanın ordinatı kaçtır?



4.



$y = f(x)$ polinomunun derecesi en az kaçtır?

x eksenini 3 noktada kestiği görülmüyor.

O halde en az 3. derecedir.

5. Reel sayılar kümesinde tanımlı

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

$$g(x) = x - c + 12$$

fonksiyonları Oy ekseninde kesiştiklerine göre, c kaçtır?

$$f(x) \rightarrow 0^2 + 2c = y \rightarrow y = 2c$$

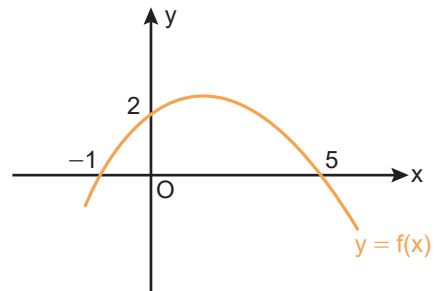
$$g(x) \rightarrow 0 - c + 12 = y \rightarrow y = 12 - c$$

$$12 - c = 2c$$

$$12 = 3c$$

$$c = 4$$

6.



$f(m+2) = 0$ denklemini sağlayan m sayılarını bulunuz.

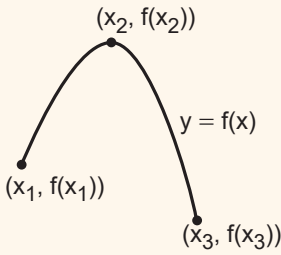
$f(m+2) = 0$ yani x eksenini kesen noktalar (-1) ve 5

$$m+2 = -1 \Rightarrow m = -3$$

$$m+2 = 5 \Rightarrow m = 3$$

Fonksiyon - Artan, Azalan İlişkisi

- A kümesinde tanımlı $y = f(x)$ fonksiyonu, "her $x_1, x_2 \in A$ için $x_1 < x_2$ iken $f(x_1) < f(x_2)$ oluyorsa A kümesinde artandır." denir.
- B kümesinde tanımlı $y = f(x)$ fonksiyonu, "her $x_1, x_2 \in B$ için $x_1 < x_2$ iken $f(x_1) > f(x_2)$ oluyorsa B kümesinde azalandır." denir.

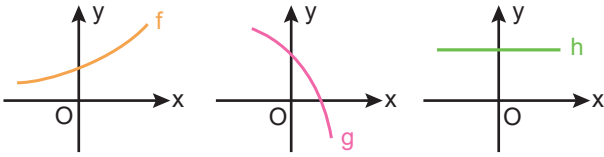


$[x_1, x_3]$ aralığında tanımlı $y = f(x)$ fonksiyonu,

- $[x_1, x_2]$ aralığında artan
- $[x_2, x_3]$ aralığında azalandır.
-

x_2 apsisi nokta hem artan olan aralığa hem de azalan olan aralığa dahil edilir.

1.



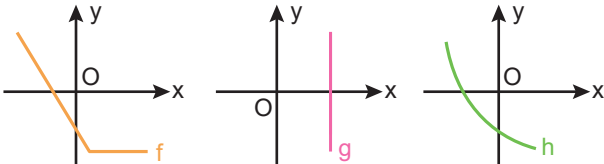
Yukarıda grafiği verilen fonksiyonlardan hangileri artandır?

İpucu: Grafikten yorum yapacak olursak:

sağa doğru yolun yukarı **artan**
sağa doğru yolun aşağı **azalan**

0 hâlde yalnız f

2.



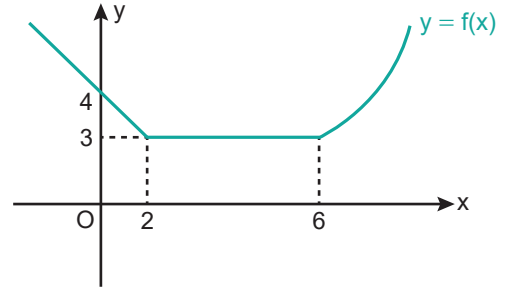
Yukarıda grafiği verilen bağıntılardan hangileri azalandır.

yalnız h

Fonksiyon - Sabit İlişkisi

- C kümesinde tanımlı $y = f(x)$ fonksiyonu "her $x_1, x_2 \in C$ için $x_1 \neq x_2$ iken $f(x_1) = f(x_2)$ oluyorsa C kümesinde sabittir." denir.

1.

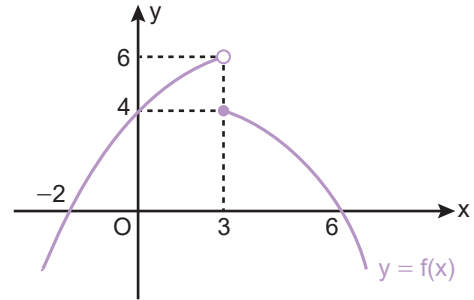


$y = f(x)$ fonksiyonu için,

- artan olduğu en geniş aralığı yazınız.
- azalan olduğu en geniş aralığı yazınız.
- sabit olduğu en geniş aralığı yazınız.

- sağa doğru yolun yukarı $[6, \infty)$
- sağa doğru yolun aşağı $(-\infty, 2]$
- sabit $[2, 6]$

2.



$y = f(x)$ fonksiyonu için,

- artan olduğu en geniş aralığı yazınız.
- azalan olduğu en geniş aralığı yazınız.

- sağa doğru yolun yukarı $(-\infty, 3]$
- sağa doğru yolun aşağı $[3, \infty)$

Ödev Testi

Fonksiyonlarda Uygulama

1. $f: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$ biçiminde tanımlanan $y = f(x)$ fonksiyonu daima artandır.

$f(1) = 3$ olduğuna göre, $f(3)$ değeri en az kaçtır?

fonksiyon tam sayılarda tanımlı ve artan

$$f(1) = 3 \text{ ise en az;}$$

$$f(2) = 4$$

$$\underline{f(3) = 5} \text{ olur.}$$

2. Reel sayılar kümesinde tanımlı

a. $f(x) = 2^x$

b. $g(x) = 2x$

c. $h(x) = \frac{1}{x^2 + 1}$

fonksiyonlarından hangileri daima artandır?

$x_1 > x_2$ iken $f(x_1) > f(x_2)$ olmalı.

a) $3 > 2$
↓
artandır.

c) $3 > 2$

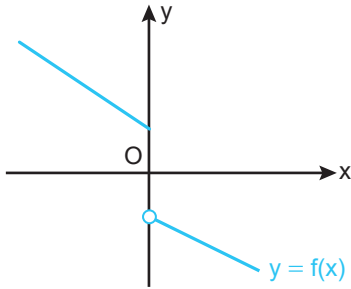
$$2^3 > 2^2$$

$$\frac{1}{3^2+1} < \frac{1}{2^2+1} \text{ artan değil}$$

b) $3 > 2$
artandır.

$$2 \cdot 3 > 2 \cdot 2$$

- 3.



Grafiği verilen $f(x)$ fonksiyonu için

- Daima artandır.
- Daima azalandır.
- Ox eksenini kesmez.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

fonksiyon her noktada azalır.

I yanlış

II doğru

III doğru (x eksenini hiçbir noktada kesilmemiştir)

4. Reel sayılar kümesinde tanımlı $f(x) = |x - 3|$ fonksiyonunun artan olduğu en geniş aralığı yazınız.

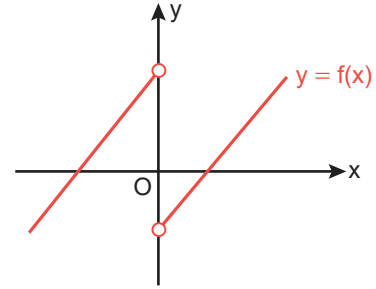
Mutlak değer fonksiyonunun artan olduğu aralık $x - 3 \geq 0$

olduğu aralıktır:

$$x - 3 \geq 0$$

$$x \geq 3 \rightarrow [3, \infty)$$

- 5.



Grafiği verilen $y = f(x)$ fonksiyonu için

- Daima artandır.
- Daima azalandır.
- Oy eksenini kesmez.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

I - yanlış ($x=0$ noktasında tanımlı değil!!!)

II - yanlış

III - Doğru (y eksenini kesilmemiştir)

6. Aşağıda verilen fonksiyonlardan hangileri pozitif reel sayılar kümesinde azalandır?

ccc

A) $f(x) = x - 1$

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

C) $f(x) = \frac{1}{x}$

D) $f(x) = x^3 + 1$

E) $f(x) = \sqrt{2x}$

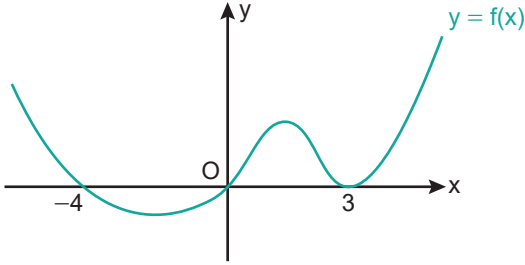
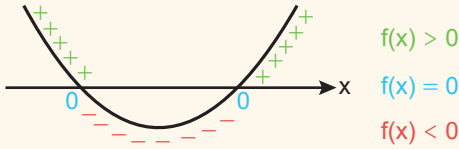
c) $x_1 > x_2$ iken $f(x_1) < f(x_2)$

4) 2 iken $\frac{1}{4} < \frac{1}{2}$

Fonksiyon Değerinin İşaretinin Grafik Yorumu - 1

Bir fonksiyonun grafiğinin;

- Ox ekseninin üst tarafından kalan noktalarında $f(x) > 0$,
 - Ox ekseninin alt tarafında kalan noktalarında $f(x) < 0$
- eşitsizlikleri geçerlidir.



Yukarıda grafiği verilen fonksiyon için aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. $f(a) \leq 0$ eşitsizliğini sağlayan a tam sayıları kaç tanedir?
2. $f(m) > 0$ eşitsizliğini sağlayan en küçük üç farklı doğal sayının toplamı kaçtır?
3. $f(n) = 0$ iken $f(n+1) > 0$ eşitsizliğini sağlayan n değerlerini bulunuz.

1-) $f(a) \leq 0$ yani x eksenini kesen ve x eksenini altında kalan bölgeyi sağlayan tam sayılar: $-4, -3, -2, -1, 0, 3 \rightarrow 6$ tane

2-) $f(m) > 0$ x ekseninin üstünde kalan bölge için doğal sayılar $1+2+4=7$

3-) $f(n)=0 \Rightarrow n=-4, 0, 3$
 $f(n+1)$ için $\rightarrow f(-3) < 0$ $f(1) > 0$ $f(4) > 0$

Fonksiyon Değerinin İşaretinin Grafik Yorumu - 2

$y = f(x)$ fonksiyonunun; $f(x)$ değerlerinin işaret bilgisi, fonksiyonun artanlık azalanlık bilgisi, Ox eksenini kesip kesmediği bilgisi fonksiyonun grafiğini çizmeden yorumlanmasında kullanılır.

1. Reel sayılar kümesinde tanımlı bire bir ve örten $y = f(x)$ fonksiyonu daima artandır.

$$f(-1) \cdot f(2) < 0$$

olduğuna göre, $f(-2)$ ile $f(3)$ değerlerinin işaretlerini sırasıyla belirleyiniz.

$$\begin{array}{l} f(-1) < 0 \quad f(-1) < 0 \text{ ise } f(-2) < 0 \\ f(2) > 0 \quad f(2) > 0 \text{ ise } f(3) > 0 \\ \frac{f(-2)}{-} \quad \frac{f(3)}{+} \end{array}$$

2. Üçüncü dereceden $y = f(x)$ polinom fonksiyonunun grafiği Ox eksenini sadece a apsisi noktada kesmektedir.

$$f(-1) \cdot f(2) < 0$$

olduğuna göre, a tam sayısının alabileceği kaç farklı değer vardır?

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

$x=a$ için kök bulunur.

$f(-1)$ ve $f(2)$ zıt işaretli değerlerdir.
 0'ın olduğu a değeri -1 ile 2 arasında
 $a=0$ ve 1

3. İkinci dereceden $y = f(x)$ polinom fonksiyonu Ox eksenini -1 ve 2 apsisi noktalardan kesmektedir.

Buna göre,

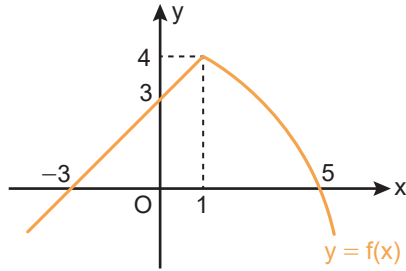
$$\frac{f(0) \cdot f(3)}{f(-2) \cdot f(1)}$$

değerinin işaretini belirleyiniz.

-1 ile 2 arası aynı işaretli (+) olsun.
 -1 'in soluy ile 2 'nin sağı aynı işaretli (-) olsun.

$$\frac{f(0) \cdot f(3)}{f(-2) \cdot f(1)} = \frac{(+).(-)}{(-).(+)} = (+)$$

1.

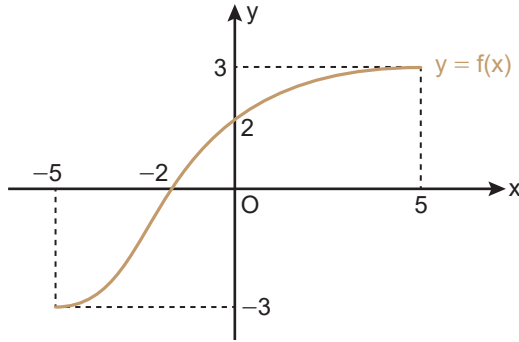


$f(x) > 0$ eşitsizliğini sağlayan x tam sayılarının toplamı kaçtır?

x ekseninin üstünde $f(x) > 0$ olur

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

2.



I. $f(-3) \cdot f(2) > 0$

II. $f(-1) - f(1) > 0$

III. $f(-4) + f(5) > 0$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

I- $(-).(+)= -$ (Yanlış)

II- $(+)-(+) = -$ ($f(-1) < f(1)$ olduğundan) (Yanlış)

III- $(-)+(+)=+$ ($f(-4) < 3, f(5)=3$) (Doğru)

3.

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

fonksiyonu için $f(x) > 0$ eşitsizliğini sağlayan en küçük x tam sayı değeri 1'dir.

Buna göre, m 'nin alabileceği tam sayı değerlerini bulunuz.

$$3x - m > 0$$

$$3x > m$$

$$x=1 \text{ için } 3 > m$$

$$G.K = \{0, 1, 2\}$$

4. Reel sayılar kümesinde tanımlı

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

fonksiyonunun pozitif değerli ve azalan olduğu en geniş aralığı bulunuz.

$$x^2 - 4 > 0$$

$$x^2 > 4 \rightarrow x > 2 \rightarrow \text{artan}$$

$$\rightarrow x < -2 \rightarrow \text{azalan}$$

$$G.K = (-\infty, -2)$$

5.

$$A = \{2, 3, 4\}$$

$$B = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}$$

olduğuna göre, A 'dan B 'ye tanımlı f fonksiyonlarından kaç tanesi pozitif değerli ve artandır?

pozitif değerli ise;

B kümesinden $\{1, 2, 3, 4\}$ alınır.

$$x_1 > x_2 \text{ iken } f(x_1) > f(x_2)$$

1

2

3

4

$$f(2) = 0$$

$$f(3) = 5$$

$$f(4) = 12$$

$$f(2) = 0$$

$$f(2) = 0$$

$$f(3) = 5$$

$$f(4) = 12$$

$$f(3) = 5$$

$$f(4) = 12$$

$$f(3) = 5$$

$$f(4) = 12$$

$$f(4) = 12$$

6.

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

fonksiyonu $f(x) > 0$ eşitsizliğini sağlayan x 'in alabileceği en geniş reel sayı aralığını bulunuz.

$$\left. \begin{array}{l} x+3 > 0 \\ x > -3 \end{array} \right\} \left. \begin{array}{l} x > -3 \\ x < 0 \end{array} \right\} (-3, 0)$$

$$\left. \begin{array}{l} 4-x > 0 \\ 4 > x \end{array} \right\} \left. \begin{array}{l} 4 > x \\ x \geq 0 \end{array} \right\} [0, 4)$$

$$\left. \begin{array}{l} (-3, 0) \\ [0, 4) \end{array} \right\} (-3, 4)$$

Maksimum - Minimum Nokta - 1

$y = f(x)$ fonksiyonunda;

- görüntü kümesinin en büyük değerine (varsa) fonksiyonun maksimum değeri,
- görüntü kümesinin en küçük değerine (varsa) fonksiyonun minimum değeri denir.

1. $f: \mathbb{R} \rightarrow [-2, 6]$

biçiminde tanımlanan $y = f(x)$ fonksiyonunun maksimum değeri minimum değerinden kaç fazladır?

$f: \mathbb{R} \rightarrow [-2, 6]$

Tarım Değer $6 - (-2) = 8$
 max: 6
 min: -2

2. $f: \mathbb{R} \rightarrow A, A = (-4, 7]$

biçiminde tanımlanan $y = f(x)$ fonksiyonu için,

- Maksimum değeri 7'dir.
- Minimum değeri -3'tür.
- Minimum değeri yoktur.

? a. Minimum değeri yoktur. ifadelerinden hangileri doğrudur?

$f: \mathbb{R} \rightarrow (-4, 7]$

Değer a) max = 7 Doğru

b) minimum değer -4'ten küçük ama -3'de yemeyi z. -4 ile -3 arasında da sonsuz sayı vardır. Yanlış

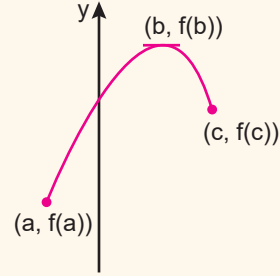
c) minimum değeri yoktur. Doğru

3. Reel sayılar kümesinde tanımlı aşağıda verilen fonksiyonlardan hangisinin bir minimum değeri vardır?

- ? CCC
 A) $f(x) = x$ B) $f(x) = x^3$ C) $f(x) = |x|$
 D) $f(x) = -x$ E) $f(x) = -x^2$

$f(x) = |x|$ mutlak değer fonksiyonu mutlak değer özelliğinden dolayı minimum 0 değerini alır.

Maksimum - Minimum Nokta - 2



Minimum değer alınmış apsis: a

Minimum değer: $f(a)$

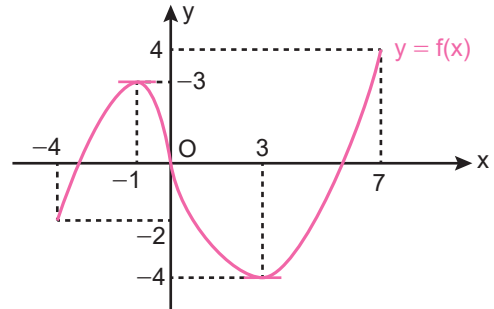
Minimum nokta: $(a, f(a))$

Maksimum değer alınmış apsis: b

Maksimum değer: $f(b)$

Maksimum nokta: $(b, f(b))$

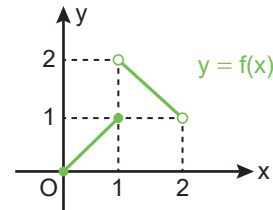
1.



$[-4, 7]$ aralığında tanımlı $y = f(x)$ fonksiyonunun maksimum ve minimum noktalarının apsisi çarpımı kaçtır?

max apsisi: 7 7.3 = 21
 min apsisi: 3

2.



$[0, 2)$ aralığında tanımlı $y = f(x)$ fonksiyonu için,

- Maksimum değeri 2'dir. a) max değeri bilinemez.
- Minimum değeri 0'dir. b) min değeri 0'dir.
- Görüntü kümesi $[0, 2)$ 'dir. c) $[0, 2)$

ifadelerinden hangileri doğrudur? c) $[0, 2)$

Ödev Testi

Fonksiyonlarda Uygulama

1. $f: A \rightarrow \mathbb{R}$
 $A = \{-3, -1, 2\}$
 $f(x) = x^2$

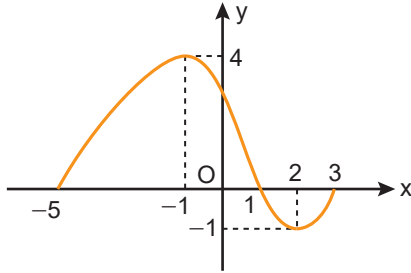
fonksiyonu veriliyor.

Buna göre, $f(x)$ fonksiyonunun maksimum ve minimum değerlerinin toplamını bulunuz.

$$f(-3) = 9 \text{ (max)}$$
$$f(-1) = 1 \text{ (min)}$$
$$f(2) = 4$$

$9+1=10$

2.

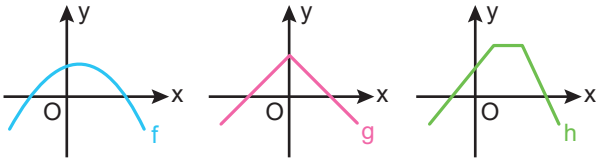


$[-5, 3]$ aralığında tanımlı $y = f(x)$ 'in yukarıda verilen grafiğine göre, maksimum ve minimum noktalarının koordinatlar toplamı kaçtır?

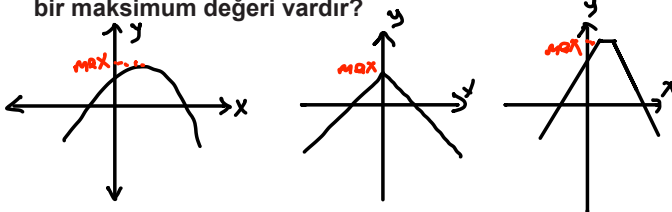
max koordinatı: $(-1, 4)$
min koordinatı: $(2, -1)$

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

3.



Yukarıda grafiği verilen fonksiyonlardan hangilerinin bir maksimum değeri vardır?



4. $[-2, 3]$ aralığında tanımlı $y = f(x)$ polinom fonksiyonu $[-2, 0]$ aralığında artan, $[0, 3]$ aralığında azalmandır.

Buna göre, $y = f(x)$ fonksiyonunun maksimum noktasının koordinatlarını yazınız.

Artan aralığın son noktası fonksiyonun maksimum noktaya çıkaracaktır.

$$[-2, 0]$$

↓
max noktası
apsisi

$$(0, f(0))$$

5. $[-1, 2]$ aralığında tanımlı

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

fonksiyonu veriliyor.

Buna göre,

a. $f(x)$ fonksiyonunun maksimum noktasını bulunuz.

b. $f^{-1}(x)$ fonksiyonunun maksimum noktasını bulunuz.

a) $[-1, 2]$
↓
max nokta

b) $f(2) = 7$ ise tersi;
 $f^{-1}(7) = 2$

$$f(2) = 2 \cdot 2 + 3$$
$$= 7$$

6. $[-4, 5]$ aralığında tanımlı

$$f(x) = \begin{cases} x+4, & x < -2 \\ 5-x, & x \geq -2 \end{cases}$$

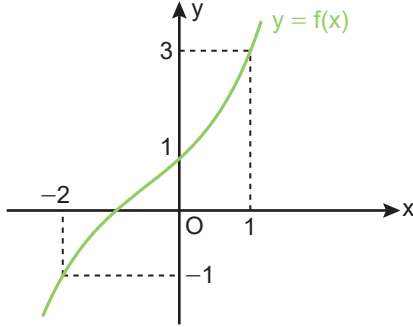
fonksiyonunun maksimum değerini varsa bulunuz.

$x < -2$ için yoktur.

$x \geq -2$ için;

$x = -2$ için $f(-2) = 5 - (-2) = 7$

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



Buna göre, $f(m) = 0$ denklemini sağlayan m tam sayısı aşağıdakilerden hangisidir?

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

x eksenini kesen noktada $f(m) = 0$ olur.

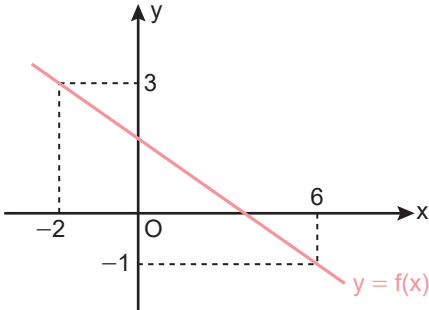
Bu m değeri -2 ile 0 arasında sadece -1 değeri ile olur.

2. Aşağıda verilen reel sayılarda tanımlı fonksiyonlardan hangisinin grafiği Oy eksenini ordinatı 1 olan noktadan keser?

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

$f(0) = 1$ olmalı. $f(x) = x^2 + 1$ için sağlar.

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



Buna göre, $f(x)$ fonksiyonunun Ox eksenini kestiği noktanın apsisi kaçtır?

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

$$f(x) = -\frac{x}{2} + a \quad f(0) = -\frac{x}{2} + 2 = 0$$

$$f(6) = -\frac{6}{2} + a = -1 \quad -\frac{x}{2} = -2 \quad x = 4$$

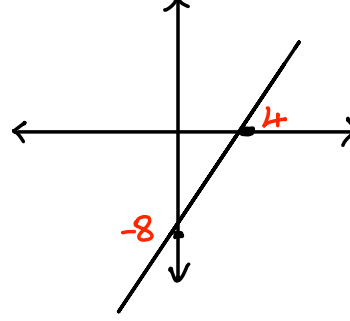
$a = 2$

4. Reel sayılarda tanımlı

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

fonksiyonunun grafiğinin eksenlerle oluşturduğu kapalı bölgenin alanı kaç birimkaredir?

- DDD A) 4 B) 8 C) 12 D) 16 E) 32



$$x=0 \text{ için } f(0) = -8$$

$$2x-8=0 \text{ için } x=4$$

$$\text{Alan} = \frac{4 \times 8}{2} = 16$$

5. Reel sayılarda tanımlı $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği için,

- I. Ox eksenini tek noktada keser
II. Oy eksenini tek noktada keser
III. Oy eksenini iki noktada keser

ifadelerinden hangileri kesinlikle yanlıştır?

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

Bir fonksiyonun tanım kümesindeki her elemanın sadece 1 değeri olur.

O yüzden III. öncül kesinlikle yanlıştır.

6. Reel sayılar kümesinde tanımlı $y = f(x)$ fonksiyonu $(-\infty, 1]$ aralığında artan, $[1, \infty)$ aralığında azalandır.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- EEE A) $f(2) < f(1)$ B) $f(0) < f(1)$ C) $f(2) > f(3)$
D) $f(0) > f(-1)$ E) $f(4) > f(3)$

$[1, \infty)$ aralığında azalan ise;

$4 > 3$ ise $f(4) < f(3)$ olmalı.

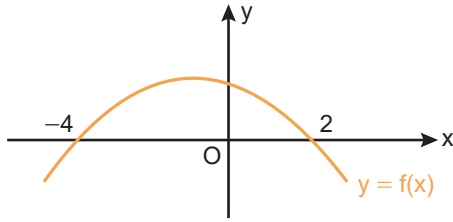
7. Reel sayılarda tanımlı $f(x) = |x|$ fonksiyonu aşağıda verilen aralıkların hangisinde daima artan ya da daima azalan değildir?

EEE

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

Mutlak değer fonksiyonları negatif tanımlı olursa azalan, pozitif tanımlı olursa artan olur.

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



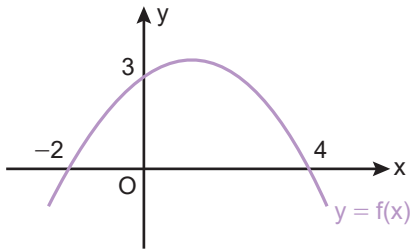
Buna göre, $f(m) > 0$ eşitsizliğini sağlayan m tam sayıları kaç tanedir?

BBB

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

x ekseninin üzerinde $f(x) > 0$ olur.
 $-3, -2, -1, 0, 1 \rightarrow 5$ tane

- 9.



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

DDD

- A) $f(-1) > 0$ B) $f(-3) < 0$ C) $f(2) > 0$
D) $f(5) > f(3)$ E) $f(-2) > f(-3)$

$f(5)$ negatif değerli
 $f(3)$ pozitif değerli
 $f(5) < f(3)$ olur

10. Belirli bir reel sayı aralığında tanımlı $y = f(x)$ doğrusal fonksiyonunun minimum değeri $f(-2) = 4$, maksimum değeri $f(4) = 7$ 'dir.

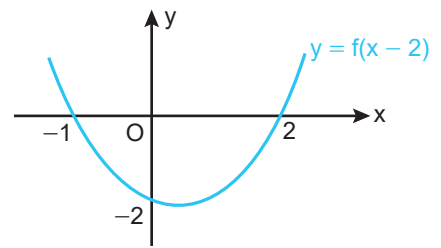
BBB

- Buna göre, $f(0)$ kaçtır?
A) $\frac{9}{2}$ B) 5 C) $\frac{11}{2}$ D) 6 E) $\frac{13}{2}$

$$\begin{aligned} f(-2) &= 4 \text{ (min)} & f(-2) &= -2a + b = 4 \\ f(4) &= 7 \text{ (max)} & f(4) &= 4a + b = 7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f(x) &= ax + b & f(x) &= \frac{x}{2} + 5 \\ f(0) &= 5 & 6a &= 3 \\ & & a &= \frac{1}{2} \quad b = 5 \end{aligned}$$

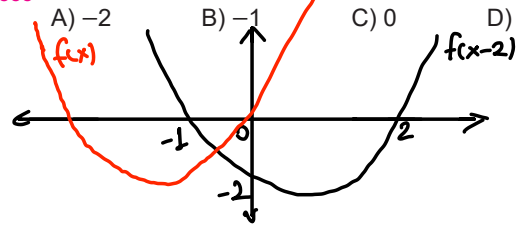
11. Aşağıda $y = f(x - 2)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre, $y = f(x)$ fonksiyonunun Oy eksenini kestiği noktanın ordinatı kaçtır?

CCC

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



12. Reel sayılar kümesinde tanımlı

$$f(x) = |x - 3| + |x + 5|$$

fonksiyonunun minimum değeri kaçtır?

DDD

- A) 3 B) 5 C) 7 D) 8 E) 10

$$\begin{aligned} f(x) &= |x - 3| + |x + 5| \\ &\quad \downarrow \quad \quad \downarrow \\ & \quad x_1 = 3 \quad x_2 = -5 \\ & \text{Kritik noktalar} \end{aligned}$$

$$f(3) = |3 - 3| + |3 + 5| = 8$$

$$f(-5) = |-5 - 3| + |-5 + 5| = 8$$

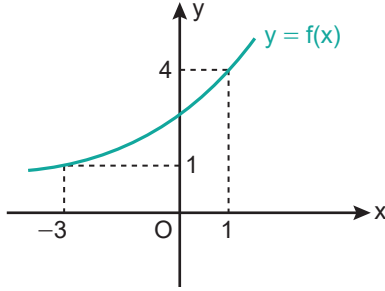
Ortalama Değişim Hızı - 1

$[a, b] \in A$ olmak üzere, A kümesinde tanımlı $y = f(x)$ fonksiyonu için

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

oranına, $y = f(x)$ fonksiyonunun $[a, b]$ aralığındaki ortalama değişim hızı denir.

1.



Buna göre, $f(x)$ fonksiyonunun $[-3, 1]$ aralığındaki ortalama değişim hızını hesaplayınız.

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

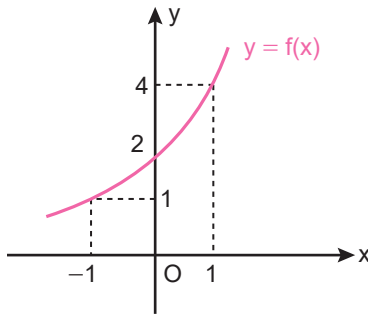
2.

$$f(x) = mx^2 + 1$$

fonksiyonunun $[1, 2]$ aralığındaki ortalama değişim hızı 12 olduğuna göre, m kaçtır?

$$\frac{f(2) - f(1)}{2 - 1} = \frac{4m + 1 - (m + 1)}{1} = 12 \quad \begin{matrix} 3m = 12 \\ m = 4 \end{matrix}$$

3.



$y = f(x)$ fonksiyonunda

- $[-1, 0]$ aralığındaki ortalama değişim hızı m_1
- $[0, 1]$ aralığındaki ortalama değişim hızı m_2
- $[-1, 1]$ aralığındaki ortalama değişim hızı m_3

olduğuna göre, bu hızları sıralayınız.

$$m_1 = \frac{f(0) - f(-1)}{0 - (-1)} = 1 \quad m_2 = \frac{f(1) - f(0)}{1 - 0} = 2 \quad m_3 = \frac{f(1) - f(-1)}{1 - (-1)} = \frac{3}{2}$$

$$m_2 > m_3 > m_1$$

Ortalama Değişim Hızı - 2

- Doğrusal fonksiyonların ortalama değişim hızı daima sabittir.
- $a \neq b$ iken $f(a) = f(b)$ ise $f(x)$ fonksiyonunun $[a, b]$ aralığındaki ortalama değişim hızı sıfırdır.

1. Reel sayılar kümesinde tanımlı

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

fonksiyonunun $[-2, 3]$ aralığındaki ortalama değişim hızını hesaplayınız.

$$\frac{f(3) - f(-2)}{3 - (-2)} = \frac{9 - (-1)}{5} = 2$$

2. Bir aracın deposunda bulunan yakıt miktarının zamana (t saat) göre değişimi,

$$f(t) = -3t^2 + 108 \text{ (litre)}$$

fonksiyonu ile modellenmiştir.

Buna göre, bu aracın 3. saat ile 4. saatler arasında deposunda bulunan yakıt miktarının ortalama değişim hızını hesaplayınız.

$$\frac{f(4) - f(3)}{4 - 3} = \frac{-3 \cdot 4^2 + 108 - (-3 \cdot 3^2 + 108)}{1} = -24$$

3. Reel sayılar kümesinde tanımlı

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

fonksiyonunun $[-3, 3]$ aralığındaki ortalama değişim hızını hesaplayınız.

$$\frac{f(3) - f(-3)}{3 - (-3)} = \frac{9 - (-9)}{6} = 0$$

1. Reel sayılar kümesinde tanımlı

$$f(x) = (x - 2) \cdot (x + 3)$$

fonksiyonu veriliyor.

Buna göre, $f(x)$ fonksiyonunun $[-3, 2]$ aralığındaki ortalama değişim hızı kaçtır?

$$\frac{f(2) - f(-3)}{2 - (-3)} = \frac{0 - 0}{5} = 0$$

2. $[a, b]$ aralığında tanımlı $y = f(x)$ fonksiyonu için,

- artan ise $[a, b]$ aralığındaki ortalama değişim hızı pozitiftir.
- azalan ise $[a, b]$ aralığındaki ortalama değişim hızı negatiftir.
- $[a, b]$ aralığında ortalama değişim hızı sıfır ise sabittir.

İfadelerinden hangileri daima doğrudur?

I- Artan fonksiyonların ortalama değişim hızı daima pozitiftir.

II- Azalan fonksiyonların ortalama değişim hızı daima negatiftir.

III- $a \neq b$ iken $f(a) = f(b)$ ise de ortalama değişim hızı sıfır olur.

3. $f(x) = ax^3 + x$

$[1, 3]$ aralığındaki ortalama değişim hızı ~~X~~ olduğuna göre, a kaçtır?

14

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

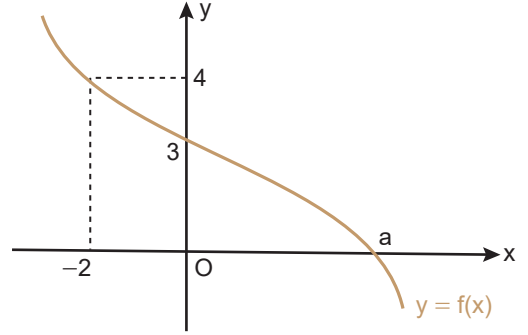
$$\frac{27a + 3 - (a + 1)}{2} = 14$$

$$26a + 2 = 28$$

$$a = 1$$

1

- 4.



$y = f(x)$ fonksiyonunun $[-2, 0]$ ile $[0, a]$ aralıklarındaki ortalama değişim hızları eşit olduğuna göre, a kaçtır?

$$\frac{f(0) - f(-2)}{0 - (-2)} = \frac{f(a) - f(0)}{a - 0} \Rightarrow \frac{3 - 4}{2} = \frac{0 - 3}{a} \Rightarrow a = 6$$

5. Reel sayılar kümesinde tanımlı

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

fonksiyonunun $[0, t]$ aralığındaki ortalama değişim hızı sıfır olduğuna göre, t kaçtır?

$$\frac{f(t) - f(0)}{t} = 0$$

$t = 0$ olmaz

$t = 2$ olur.

$$\frac{t^2 - 2t + 5 - 5}{t} = 0$$

$$t^2 - 2t = 0$$

$$t \cdot (t - 2) = 0$$

6. Pozitif reel sayılarda tanımlı $f(x) = \frac{k}{x}$ fonksiyonunun

$[\frac{1}{2}, 1]$ aralığındaki ortalama değişim hızı, $[1, 2]$

aralığındaki ortalama değişim hızının kaç katıdır?

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

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

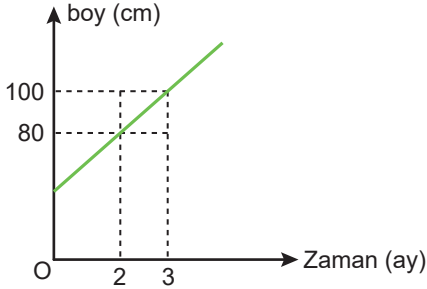
$$-2k = x \cdot (-\frac{k}{2})$$

$$x = 2$$

Fonksiyonlarda Uygulamalar - 1

Ortalama değişim hızı daima sabit olan grafikleri yorumlama problemleri ile karşılaşılabılır.

1. Aşağıda bir ağacın boyunun zamanla doğrusal değişimini gösteren grafik çizilmiştir.



Buna göre, ağacın boyu kaçınıcı ayda 2 metre olur?

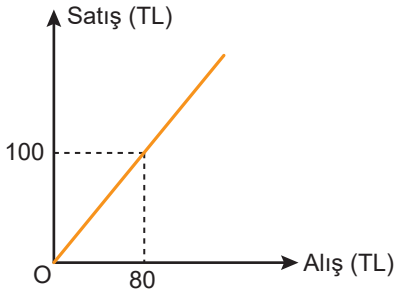
2-3 aylar arasında

$$\frac{f(3) - f(2)}{3 - 2} = \frac{100 - 80}{1} = 20 \text{ cm aylık değişim hızı}$$

x. ayda 200cm olsun.

$$\frac{f(x) - f(2)}{x - 2} = 20 \quad \frac{200 - 80}{x - 2} = 20 \quad x = 8$$

2. Aşağıda bir ürünün alış fiyatına göre satış fiyatının doğrusal değişimini gösteren grafik çizilmiştir.



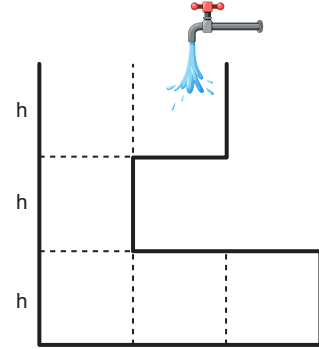
Buna göre, bu ürünün satışında elde edilen kâr oranı yüzde kaçtır?

$$\frac{f(80) - f(0)}{80 - 0} = \frac{100 - 0}{80 - 0} = 1,25 \quad \text{\%25 kâr}$$

Fonksiyonlarda Uygulamalar - 1

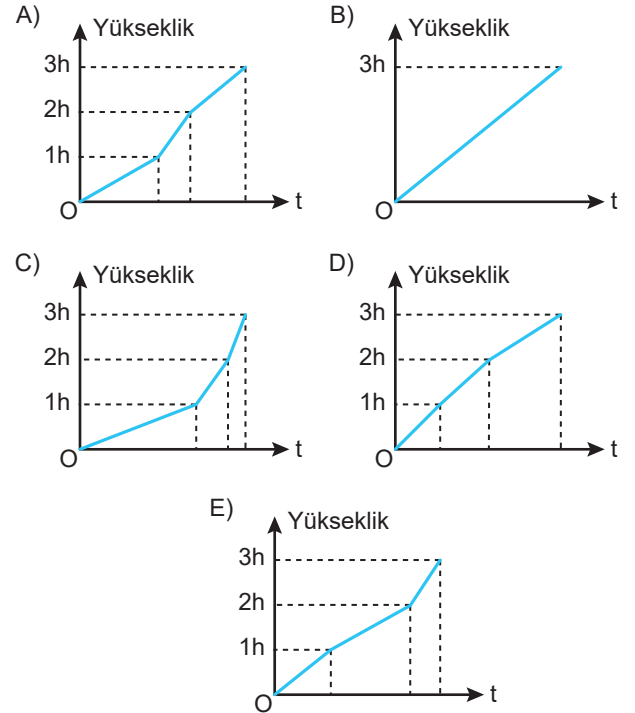
Ortalama değişim hızı sabit olmayan değişimlerin grafiği çizilebilir.

1. Aşağıda verilen 3h yüksekliğindeki boş bir kap sabit hızla su akıtan bir musluk ile doldurulacaktır.



Buna göre, kaptaki suyun yükseklik değişiminin zamana bağlı grafiği aşağıdakilerden hangisi gibi olmalıdır?

AAA

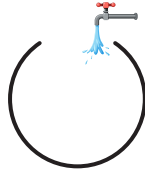


Genizlik arttıkça değişim hızındaki artış azalır.

Ödev Testi

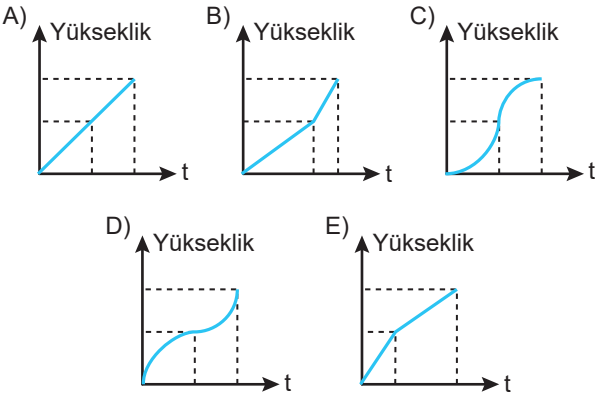
Fonksiyonlarda Uygulama

1. Yandaki boş kap sabit hızla su akıtan bir musluk ile doldurulacaktır.



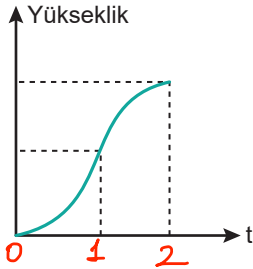
Buna göre, suyun yüksekliğinin zamana bağlı değişimini gösteren grafik aşağıdakilerden hangisi gibi olmalıdır?

DDD



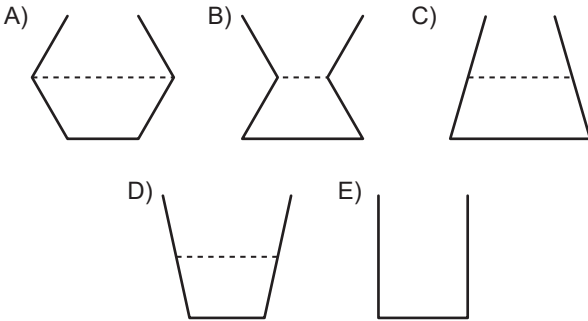
Kabın iç genişliğinin fazla olduğu yerde yükseklik artışı yavaşlayacaktır.

2. Aşağıda boş bir kabın sabit hızla su akıtan bir musluk ile doldurulduğunda yüksekliğinin zamana göre değişimini gösteren grafik çizilmiştir.



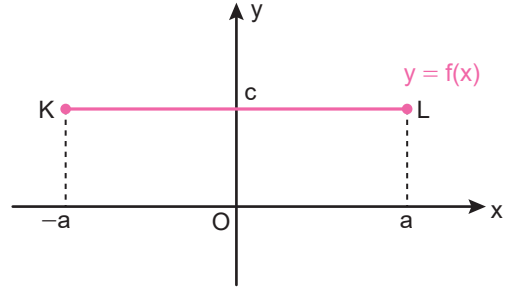
Buna göre, kabın şekli aşağıdakilerden hangisi olabilir?

DDD



0-1 aralığında artış gittikçe arttığından kabın bu aralıktaki daralması
1-2 aralığında artış gittikçe azaldığından kabın bu aralıktaki geniş-
leyen olmasıdır.

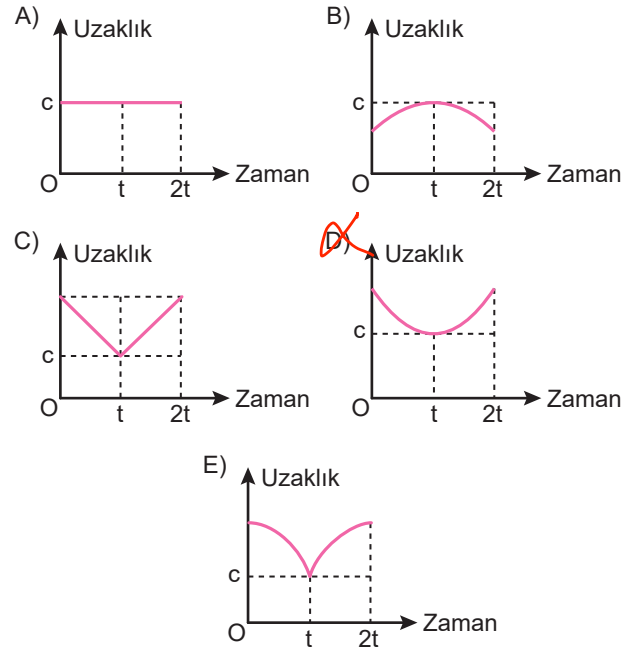
3. $[-a, a]$ aralığında bir sabit fonksiyonun grafiği aşağıdaki dik koordinat düzleminde çizilmiştir.



K noktasında bulunan bir hareketli $t = 0$ anında KL boyunca hareket ederek sabit hızla $2t$ anında L noktasına ulaşıyor.

Buna göre, bu hareketlinin orijine uzaklığının zamana bağlı değişimini gösteren grafik aşağıdakilerden hangisi olabilir?

DDD



1. Reel sayılar kümesinde tanımlı

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

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

EEE

- A) 6 B) 8 C) 12 D) 16 E) 18

$$\frac{f(3) - f(2)}{3 - 2} = \frac{3^3 - 3 - (2^3 - 2)}{1} = 18$$

2. Reel sayılarda tanımlı $y = f(x)$ fonksiyonunun ortalama değişim hızı sabit ve -3 'tür.

DDD

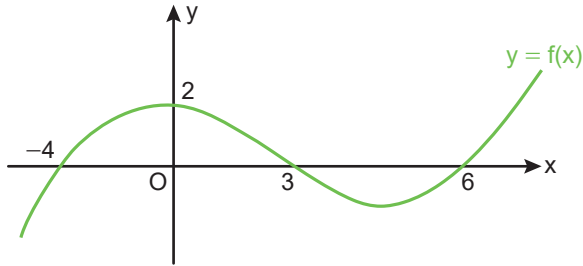
$f(0) = 2$ olduğuna göre, $f(3)$ kaçtır?

- A) -12 B) -10 C) -9 D) -7 E) -1

$$\frac{f(3) - f(0)}{3 - 0} = -3 \text{ olmalı}$$

$$\frac{f(3) - 2}{3} = -3 \text{ ise } f(3) = -7$$

3.



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

DDD

- A) $f(-2) \cdot f(2) < 0$ B) $f(f(0)) < 2$ C) $f(4) < f(-4)$
D) $f(6) < f(-5)$ E) $f(5) < f(-2)$

$$f(6) = 0 \text{ olduğundan } f(6) > f(-5) \text{ olmalı}$$

$$f(-5) < 0$$

4. Reel sayılar kümesinde tanımlı

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

fonksiyonunun azalan olduğu en geniş aralık aşağıdakilerden hangisidir?

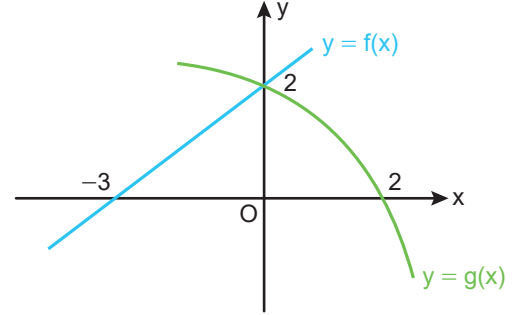
BBB

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

Negatif tarafa azalır fonksiyon:

$$x_1 > x_2 \text{ iken } f(x_1) < f(x_2) \text{ olur.}$$

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



Buna göre, $(g \circ f)(x) < 0$ eşitsizliğinin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

EEE

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

$g(f(x)) < 0$ için $f(x) < 2$ için sağlanır
 $f(x) > 2$ için sağlanan x çözüm kümesi $x > 0$ için sağlanır.

6. $f(x) = (x - 2) \cdot (x - 3) \cdot (x - 4)$ fonksiyonu veriliyor.

Buna göre, $f(x)$ fonksiyonunun Ox eksenini kestiği noktaların koordinatları toplamı kaçtır?

EEE

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

$f(x) = 0$ için Ox eksenini kesen noktalar bulunur

$$x_1 = 2$$

$$x_2 = 3$$

$$x_3 = 4$$

$$2 + 3 + 4 = 9$$

7. Reel sayılar kümesinde tanımlı $y = f(x)$ fonksiyonu azalandır.

$$f(2k + 4) > f(k - 2)$$

olduğuna göre, k sayısının alabileceği en büyük tam sayı değeri kaçtır?

AAA

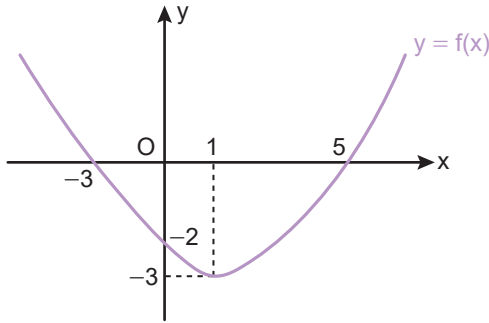
- A) -7 B) -6 C) -5 D) -4 E) -3

$$f(2k+4) > f(k-2) \text{ ise;}$$

$$2k+4 < k-2 \text{ olmalı}$$

$$k < -6 \text{ olur}$$

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



Buna göre, $y = f(x)$ fonksiyonu negatif değerli ve artan olduğu en geniş aralık aşağıdakilerden hangisidir?

DDD

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

Artan aralık $[1, \infty)$ Kesimi $[1, 5)$
Negatif değerli aralık $(-3, 5)$

9. Reel sayılarda tanımlı daima artan $y = f(x)$ polinomu için

$$f(-1) \cdot f(2) < 0$$

eşitsizliği veriliyor.

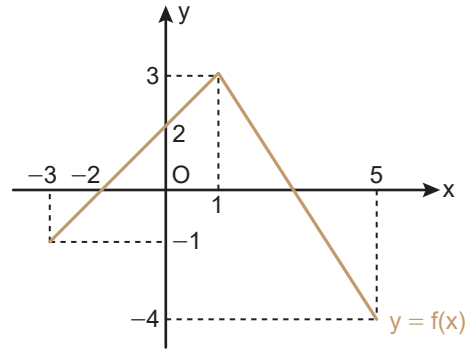
CCC

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi doğru olabilir?

- A) $f(-3) > 0$ B) $f(-2) = 0$ C) $f(0) = 0$
D) $f(2) < 0$ E) $f(3) < 0$

$f(-1)$ ile $f(2)$ zıt işaretli olduğundan
 -1 ile 2 arasında bir kök olmalı
 $f(0) = 0$ olabilir

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



Buna göre, $y = f(x)$ fonksiyonunu alabileceği en küçük ve en büyük değerlerin toplamı kaçtır?

DDD

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

$$\text{min: } f(5) = -4$$

$$\text{max: } f(1) = 3$$

$$-4 + 3 = -1$$

11. $y = f(x)$ fonksiyonu $[-2, 6]$ aralığında sabit fonksiyondur.

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

olduğuna göre, $f(6)$ kaçtır?

AAA

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

sabit fonksiyon tanımlı olduğu her aralıkta;

$$f(x) = c$$

$$2m + 1 = m - 3$$

$$m = -4$$

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

$$f(x) = -7$$

$$f(6) = -7$$

12. $f(x) = \begin{cases} 2 - x, & x \leq 0 \\ x + 1, & x > 0 \end{cases}$

biçiminde tanımlanan f fonksiyonu veriliyor.

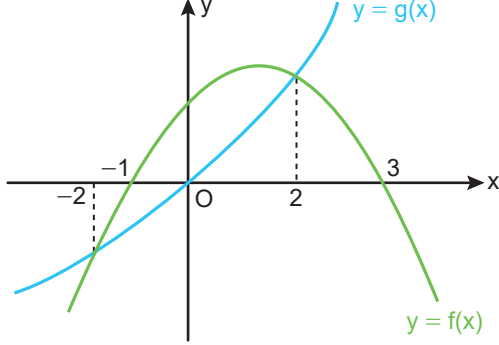
Buna göre, f fonksiyonunun görüntü kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

DDD

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

$$f(x) = \begin{cases} 2 - x, & x \leq 0 \rightarrow f(x) \geq 2 \\ x + 1, & x > 0 \rightarrow f(x) > 1 \end{cases} \quad](1, \infty)$$

1. Aşağıda $y = f(x)$ ve $y = g(x)$ fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.



Buna göre,

$$f(x) > 0 \text{ ile } g(x) < 0$$

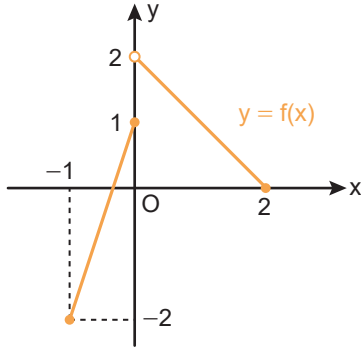
eşitsizliklerini sağlayan x değerlerinin bulunduğu aralık aşağıdakilerden hangisidir?

CCC

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

$$\begin{aligned} f(x) > 0 &\rightarrow (-1, 3) \\ g(x) < 0 &\rightarrow (-\infty, 0) \end{aligned} \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} f(x) > 0 \\ g(x) < 0 \end{aligned}} \right\} \text{Kesişimi } (-1, 0)$$

2. $[-1, 2]$ aralığında tanımlı $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

- I. $f(x)$ fonksiyonunun minimum değeri -2 'dir.
II. $f(x)$ fonksiyonunun maksimum değeri 2 'dir.
III. $f(x)$ fonksiyonu $[0, 2]$ aralığında azalır.

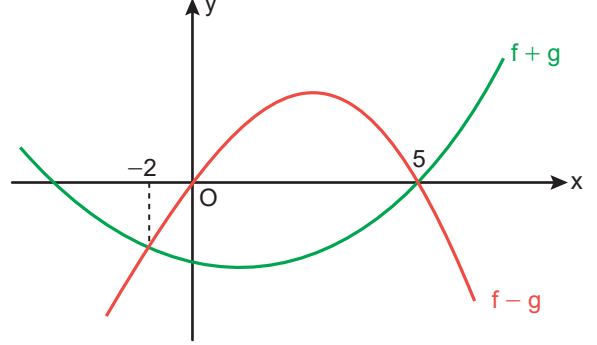
ifadelerinden hangileri doğrudur?

AAA

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

$$\begin{aligned} \text{I-)} f(-1) &= -2 \text{ (min)} \\ \text{II-)} &\text{Fonksiyonun maksimum değeri bilinemez.} \\ \text{III-)} &f(x) \text{ } (0, 2] \text{ aralığında azalan olmalı. İfade yanlıştır!} \end{aligned}$$

3. Reel sayılar kümesinde tanımlı f ve g fonksiyonları için $f + g$ ile $f - g$ fonksiyonlarının grafikleri aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

- I. $g(6) > 0$
II. $g(0) < 0$
III. $g(-2) = 0$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

EEE

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

$$\begin{aligned} \text{I-)} f(6)+g(6) > 0 &\quad \text{0 hõnde } g(6) > 0 \\ f(6)-g(6) < 0 &\quad \text{II-)} f(0)+g(0) = 0 \\ g(6) \text{ eklenince pozitif} &\quad f(0)-g(0) < 0 \\ g(6) \text{ çıkarılıncaya negatif} &\quad \text{0 hõnde } g(0) < 0 \end{aligned}$$

4. Reel sayılar kümesinde tanımlı $y = f(x)$ fonksiyonunun $[0, 2]$ aralığındaki ortalama değişim hızı m 'dir.

- $y = f(x - 2)$ fonksiyonunun $[2, 4]$ aralığındaki ortalama değişim hızı m_1 ,
- $y = f(x + 2)$ fonksiyonunun $[-2, 0]$ aralığındaki ortalama değişim hızı m_2

olduğuna göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

EEE

- A) $m_1 < m < m_2$ B) $m_2 < m < m_1$
C) $m < m_1 < m_2$ D) $m < m_2 < m_1$

$$E) m_1 = m_2 = m$$

m_1 için ;

m_2 için

$$[2, 4] \Rightarrow f(x-2)$$

$$[-2, 0] \Rightarrow f(x+2)$$

$$f(0), f(2) \text{ olur.}$$

$$f(0), f(2)$$

$$\text{Bu aralıkta } m_1 = m$$

$$\text{Bu aralıkta } m_2 = m$$

$$m_1 = m_2 = m$$

5. Reel sayılar kümesinde tanımlı

$$f(x) = mx - 6$$

fonksiyonu dik koordinat düzleminde Ox eksenini $(-1, 2)$ aralığında kesmektedir.

Buna göre, m'nin pozitif tam sayı değeri en az kaçtır?

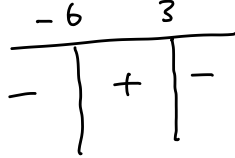
- DDD A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

-1 ile 2 arasında kök veriyor;

$$f(-1) \cdot f(2) < 0$$

$$(-m-6) \cdot (2m-6) < 0$$

$$m_1 = -6 \quad m_2 = 3$$

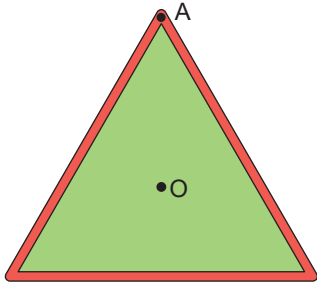


$$G.K = (-\infty, -6) \cup (3, \infty)$$

pozitif tam sayı

değeri en az 4

6. O merkezli bir kenar uzunluğu 6 birim olan eşkenar üçgenin kenarları üzerinde hareket eden bir hareketlinin O noktasına olan uzaklığının zamana bağlı değişimi f fonksiyonu ile modellenmiştir.



Buna göre, f fonksiyonu ile ilgili;

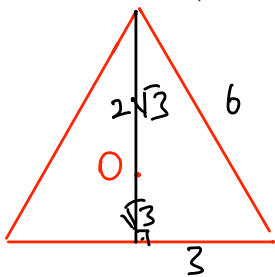
- I. Minimum değeri $\sqrt{3}$ birimdir.
- II. Maksimum değeri $2\sqrt{3}$ birimdir.
- III. Sabittir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

D) I ve II

E) Hiçbiri

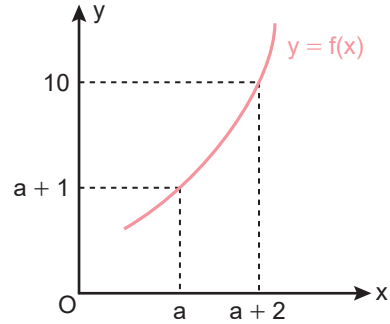


I - Doğru

II - Doğru

III - O noktasına uzaklık sürekli değişir.

7. Dik koordinat düzleminde $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği aşağıda verilmiştir.



$y = f(x)$ fonksiyonunun $[a, a+2]$ aralığındaki ortalama değişim hızı 3 olduğuna göre, a kaçtır?

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

$$\frac{f(a+2) - f(a)}{a+2 - a} = \frac{10 - (a+1)}{2} = 3$$

$$= 9 - a = 6$$

$$a = 3$$

8. $A = \{1, 2, 3, 4\}$

$B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$

olmak üzere A'dan B'ye $y = f(x)$ artan fonksiyonları tanımlanıyor.

Buna göre, tanımlanan f fonksiyonlarından kaç tanesinin maksimum değeri minimum değerinden 6 fazladır?

- BBB A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 50

1. durum

$$f(1) = 1$$

$$f(4) = 7$$

$f(2)$ ve $f(3)$ için

2, 3, 4, 5, 6'den ikisi seçilir.

$$\binom{5}{2} = 10$$

2. durum

$$f(1) = 2$$

$$f(4) = 8$$

$f(2)$ ve $f(3)$ için

3, 4, 5, 6, 7'den ikisi seçilir.

$$\binom{5}{2} = 10$$

$$10 + 10 = 20$$

Parabol Kavramı

Reel sayılar kümesinde tanımlı ikinci dereceden fonksiyonların grafiği bir parabol belirtir.

1. Aşağıda verilen fonksiyonlardan hangisinin grafiği bir parabol belirtir?

- BBB
A) $x^3 - 1$ B) $x^2 + x$ C) $x^4 - x$
D) $2x$ E) 4

Parabol belirtmesi için ikinci dereceden denklemin olması gerekir

2. $f(x) = x^2 + kx - 7$ parabolünün üzerindeki bir nokta (1, 4) olduğuna göre, k kaçtır?

$x=1$ için $y=4$ $f(1)=4$
 $f(1) = 1^2 + k \cdot 1 - 7 = 4$
 $-6 + k = 4$ $k = 10$ //

3. $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + 2$ parabolü (-1, 3) ve (1, 5) noktalarından geçtiğine göre, (a, b, c) sayı üçlüsünü bulunuz.

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

* Parabol belirtmesi için $a=0$

$f(x) = bx^2 + cx + 2$

$f(1) = b + c + 2 = 5 \Rightarrow b + c = 3$

$f(-1) = b - c + 2 = 3 \Rightarrow b - c = 1$

$2b = 4$
 $b = 2$ $c = 1$ (0, 2, 1)

Parabol - Eksen İlişkisi

$f(x) = ax^2 + bx + c$ parabolünün Ox eksenini kestiği noktaları (varsa) bulmak için

$$ax^2 + bx + c = 0$$

denkleminin çözüm kümesi hesaplanır.

$f(x) = ax^2 + bx + c$ parabolü Oy eksenini (0, c) noktasında keser

1. $f(x) = x^2 + 2x + p$

parabolü Ox eksenini apsisi 1 olan noktada kestiğine göre, parabolün Oy eksenini kestiği noktanın ordinatı kaçtır?

* $f(1)=0$
 $f(1) = 1^2 + 2(1) + p = 0$
 $p = -3$

$f(0) = 0^2 + 2(0) - 3$ $f(0) = -3$ //

2. $f(x) = 4 - (x - 1)^2$

parabolünün eksenleri kestiği noktalar arasındaki uzaklık kaç birimdir?

$f(x) = 0$
 $f(x) = 4 - (x - 1)^2 = 0 \Rightarrow (x - 1)^2 = 4$

$x - 1 = 2, \quad x - 1 = -2$
 $x = 3 \quad x = -1$

$|3 - (-1)| = 4$ //

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

parabolü Ox eksenine teğet olduğuna göre, c kaçtır?

$\Delta = 0$

$\Delta = (4)^2 - 4(c) = 0 \quad 16 = 4c$

$c = 4$

Ödev Testi

Parabol

1. Aşağıdaki noktalardan hangisi

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

parabolü üzerindedir?

ccc

- A) (-1, -2) B) (0, 1) C) (1, 2) D) (2, 8) E) (-2, 1)

$$f(1) = 1^2 + 2(1) - 1 = 2$$
$$(1, 2)$$

2. $f(x) = x^2 + 5x + 4$

parabolü (t, t) noktasından geçtiğine göre, t kaçtır?

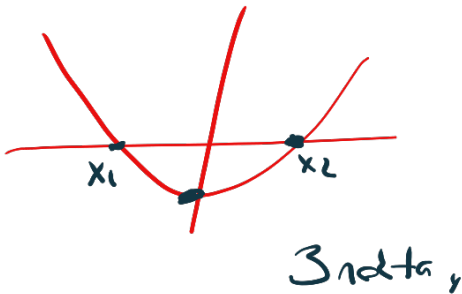
$$f(t) = t$$
$$f(t) = t^2 + 5t + 4 = t$$
$$t^2 + 4t + 4 = 0$$
$$(t + 2)^2 = 0 \quad t = -2$$

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

parabolünün Oy eksenini kestiği noktayı bulunuz.

$$f(0) = ?$$
$$f(0) = 0^2 - 2(0) - 3 = -3$$
$$(0, -3)$$

4. Dik koordinat düzleminde bir parabol ile eksenlerin en fazla kaç farklı ortak noktası olur?



5. $f(x) = 9 - (x + 1)^2$

parabolünün Ox eksenini kestiği noktaların apsisi çarpımı kaçtır?

$$f(x) = 0$$
$$9 - (x + 1)^2 = 0$$
$$9 = (x + 1)^2$$
$$x + 1 = 3, \quad x + 1 = -3$$
$$x = 2, \quad x = -4 \quad \Sigma -4, 2$$
$$-8$$

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

parabolünün eksenleri kestiği noktaların koordinatları toplamını bulunuz.

I) Ox eksenini kestiği noktalar

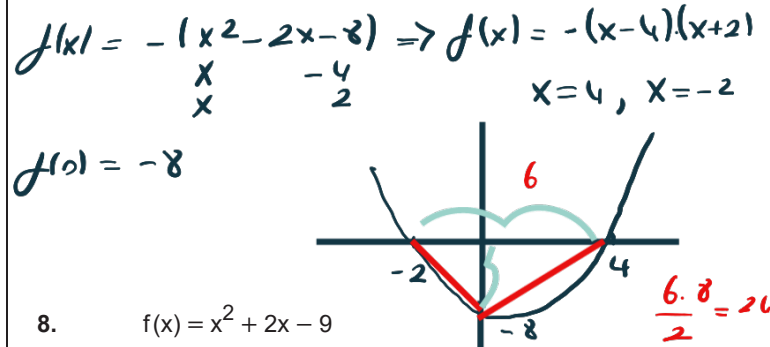
$$f(x) = 0$$
$$f(x) = x^2 - 7x - 8 = 0$$
$$\begin{matrix} x & -8 & \Rightarrow & 8 \\ x & 1 & \Rightarrow & -1 \end{matrix}$$

II) Oy eksenini kestiği nokta

$$f(0) = ?$$
$$f(0) = -8$$

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

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



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

parabolünün Ox eksenini kestiği noktalar arasındaki uzaklık kaç birimdir?

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad |x_1 - x_2| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$$
$$\Delta = (2)^2 - 4(1)(-9) \Rightarrow 40$$
$$\frac{\sqrt{40}}{1} = \frac{2\sqrt{10}}{1} = 2\sqrt{10}$$

Parabol - Başkatsayı İlişkisi

$f(x) = ax^2 + bx + c$ parabolünde;

- $a > 0$ ise parabolün kolları yukarı,
- $a < 0$ ise parabolün kolları aşağı

yönlüdür.



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

parabolünün kolları yukarı yönlü olduğuna göre, $f(1)$ kaçtır?

Parabol belirtisi için

$$a^2 - 4 = 0 \quad a^2 = 4 \quad a = \pm 2$$

$$a = -2 \text{ için } f(x) = 2x^2 + x - 1$$

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

2. $f(x) = (3n - 6)x^2 + nx + 1$

parabolünün kolları aşağı yönlü olduğuna göre, n sayısının en büyük tam sayı değeri kaçtır?

$$3n - 6 < 0, \quad 3n < 6, \quad n < 2$$

$$n = 1$$

3. $f(x) = nx^2 + 2x + n + 1$

parabolü orijinden geçtiğine göre, parabolün kollarının yönünü belirleyiniz.

$(0, 0)$

$$f(0) = n(0)^2 + 2(0) + n + 1 = 0$$

$$n + 1 = 0$$

$$|n = -1$$

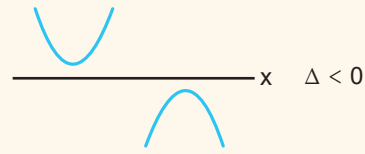
negatif olduğu için aşağı biter.

Diskriminant - Parabol İlişkisi

$f(x) = ax^2 + bx + c$ parabolünün Ox ($y = 0$ doğrusu) eksenini kesip kesmediği, kesiyorsa kaç kere kestiği

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

sayısının işareti ile yorumlanabilir.



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

parabolü Ox eksenini kesmediğine göre, m sayısının en küçük tam sayı değeri kaçtır?

$$\Delta < 0, \quad (-8)^2 - 4(m \cdot 2) < 0$$

$$64 - 8m < 0$$

$$64 < 8m \quad 8 < m \rightarrow 9$$

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

parabolü Ox eksenini iki farklı noktada kestiğine göre, $f(0)$ değerinin en büyük tam sayı değeri kaçtır?

$$\Delta > 0 \quad f(0) = p$$

$$\Delta = (8)^2 - 4p > 0 \quad 64 - 4p > 0$$

$$16 > p$$

$$\downarrow$$

$$15$$

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

parabolü üzerinde ordinatı 0 olan sadece bir tane nokta bulunduğuna göre, c kaçtır?

$$\Delta = 0$$

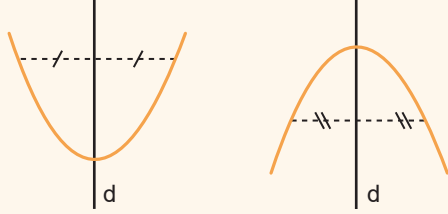
$$\Delta = 6^2 - 4 \cdot c = 0$$

$$36 = 4c$$

$$c = 9$$

Simetri Eksenini - 1

Parabol dik koordinat düzleminde simetrik bir eğridir.



Yukarıda gösterilen düşey d doğrularına parabolün simetri eksenini denir.

$f(x) = ax^2 + bx + c = 0$ denklemini sağlayan değerler x_1 ve x_2 olmak üzere, simetri ekseninin parabolü kestiği noktanın apsisi x_1 ve x_2 sayılarına eşit uzaklıkta olmalıdır.

Simetri ekseninin denklemi

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

biçimindedir.

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

parabolü aşağıda verilen doğrulardan hangisine göre simetriktir?

- AAA
A) $x = 1$ B) $y = 1$ C) $x = 2$ D) $y = 2$ E) $y = 4$

Simetri eksenini $\Rightarrow \frac{-(-4)}{2 \cdot 2} = 1$

2. $t \neq -1$ olmak üzere

$$f(x) = (t + 1)x^2 + (4t + 4)x + 1$$

parabollerinin simetri ekseninin denklemini yazınız.

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

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

parabolünün simetri ekseninin parabolü kestiği noktanın apsisi kaçtır?

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

Simetri Eksenini - 2

Simetri eksenini $x = r$ doğrusu olan $f(x)$ parabolü her x reel sayı değeri için

$$f(r - x) = f(r + x)$$

eşitliğini sağlar.

Her x reel sayı değeri için

$$f(r - x) = f(r + x)$$

eşitliğini sağlayan $f(x)$ eğrisi parabol olmak zorunda değildir. Ama simetri eksenini $x = r$ doğrusu olduğu kesinlikle söylenebilir.

- $f(x) = |x - 2|$ fonksiyonu için simetri eksenini $x = 2$ doğrusudur.
- $f(x) = x^4 - 4x^2$ eğrisi için simetri eksenini $x = 0$ (Oy eksenini) doğrusudur.

1. $f(x) = x^2 - 4x + 9$

fonksiyonu her x reel sayı değeri için

$$f(m - x) = f(m + x)$$

eşitliğini sağladığına göre, m kaçtır?

$$f(x_1) = f(x_2)$$

$$\frac{x_1 + x_2}{2} = 2, \quad \frac{m - x + m + x}{2} = m = 2$$

2. $f(x)$ parabolü için

$$f(-87) = f(95)$$

eşitliği sağladığına göre, parabolün simetri ekseninin denklemini yazınız.

$$\frac{-87 + 95}{2} = \frac{8}{2} = 4$$

Ödev Testi

Parabol

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

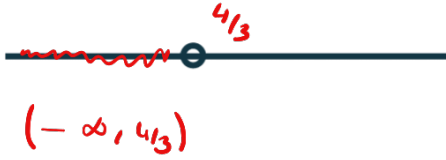
parabolü $(-2, -9)$ noktasından geçtiğine göre, parabolün kollarının yönünü belirleyiniz.

$$\begin{aligned} f(-2) &= -9 \\ f(-2) &= 4a - 6 - a = -9 \\ 3a - 6 &= -9 \\ 3a &= -3 \\ \underline{a} &= -1 \end{aligned}$$

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

parabolü Ox eksenini iki farklı noktada kestiğine göre, a sayısının alabileceği değerlerin aralığını yazınız.

$$\begin{aligned} \Delta > 0 \quad 16 - 4(a \cdot 3) > 0 \quad 16 - 12a > 0 \\ 16 > 12a &\Rightarrow 4/3 > a \end{aligned}$$



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

parabolü üzerinde ordinatı 1 olan nokta bulunmadığına göre, c sayısının alabileceği değerlerin aralığını yazınız.

$$f(x) = 1 \quad f(x) - 1 = 0$$

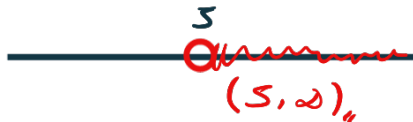
$$x^2 + 4x + c - 1 = 0$$

$$\Delta < 0$$

$$16 - 4(c - 1) < 0$$

$$20 < 4c$$

$$5 < c$$



4. $f(x) = x^2 - 6x + 1$

parabolünün simetri ekseninin denklemini yazınız.

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

$$x = 3$$

5. $f(x) = x^2 + mx + 3$

parabolü her x reel sayı değeri için

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

eşitliğini sağladığına göre, m kaçtır?

$$f(x_1) = f(x_2) \quad \frac{x_1 + x_2}{2} = r$$

$$\frac{2 - x + 2 + x}{2} = r = -\frac{m}{2}$$

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

$$m = -4$$

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

parabolü her x reel sayı değeri için

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

eşitliğini sağladığına göre, m kaçtır?

$$f(x_1) = f(x_2) = \frac{x_1 + x_2}{2} = r = -\frac{m}{2}$$

$$\frac{x + 4 - x}{2} = -\frac{m}{2}$$

$$m = -4$$

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

parabolünün simetri ekseninin parabolü kestiği noktanın ordinatı kaçtır?

$$\frac{x_1 + x_2}{2} = -\frac{4}{4} = -1$$

$$f(-1) = 2 - 4 - 7 = -9$$

8. $y = f(x)$ parabolünün simetri eksenini $x = r$ doğrusu olduğuna göre, $y = f(x - 2) + 1$ parabolünün simetri ekseninin denklemini yazınız.

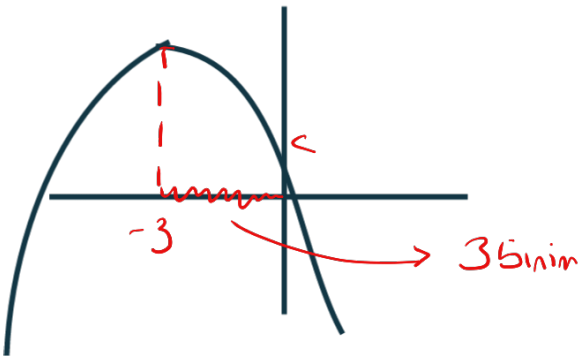


2 birim sağa 1 birim yukarı

* Rastgele bir $f(x)$ olsun.

9. Simetri eksenini $x = -3$ dorusu olan parabol Oy eksenini C noktasında kesmektedir.

Buna göre, C noktasının parabolün simetri eksenine olan uzaklığı kaç birimdir?



10. $f(x) = mx^2 + (m + 1)x + 4$

parabolü (1, 9) noktasından geçtiğine göre, parabolün simetri ekseninin denklemini yazınız.

$$f(1) = 9$$

$$f(1) = m + m + 1 + 4 = 9$$

$$2m + 5 = 9$$

$$2m = 4, m = 2$$

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

$$\frac{x_1 + x_2}{2} = -\frac{3}{4}$$

11. Simetri eksenini $x = 2$ doğrusu olan

$$f(x) = mx^2 + (m - 10)x + m$$

parabolünün Oy eksenini kestiği noktayı bulunuz.

$$\frac{x_1 + x_2}{2} = \frac{10 - m}{2m} = 2$$

$$4m = 10 - m, 5m = 10, m = 2$$

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

$$f(0) = 2 \text{ " } (0, 2)$$

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

parabolü üzerinde apsisi ordinatına eşit olan nokta aynı zamanda parabolün simetri eksenini kestiğine göre, c kaçtır?

$$r = 2 \text{ " } (x_1, f(x_1)) = (2, f(2))$$

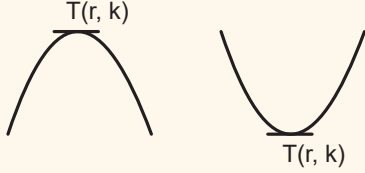
Simetri eksenini

$$f(2) = 4 - 8 + c = 2 \quad c = 6$$

Tepe Noktası - 1

Simetri eksenini $x = r$ doğrusu olan $y = f(x)$ parabolü üzerinde apsisi r olan nokta aynı zamanda parabolün simetri eksenini üzerinde olan noktadır.

Bu noktanın ordinatı $f(r) = k$ olmak üzere, (r, k) noktasına $y = f(x)$ parabolünün tepe noktası denir ve $T(r, k)$ ile gösterilir.



Burada $y = k$ doğrusuna parabolün Ox eksenine paralel olan teğeti denir.

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

parabolünün tepe noktasını bulunuz.

$$r = -\frac{(-4)}{2} = 2, \quad f(r) = k$$

$$f(2) = 4 - 8 + 6 = 2$$

$$(2, 2),$$

2. $f(x) = x^2 + 6x + c$

parabolünün tepe noktasının ordinatı 3 olduğuna göre, c kaçtır?

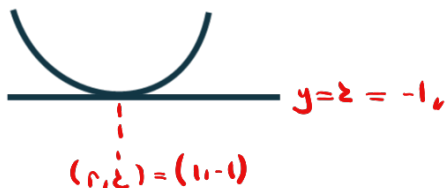
$$r = -\frac{6}{2} = -3$$

$$f(-3) = 9 - 18 + c = 3, \quad c = 12$$

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

parabolünün teğetlerinden biri $y = k$ doğrusu olduğuna göre, k kaçtır?

$$r = \frac{2}{2} = 1, \quad f(1) = 1 - 2 = -1, \quad k = -1$$



1. (2, 2)

2. 12

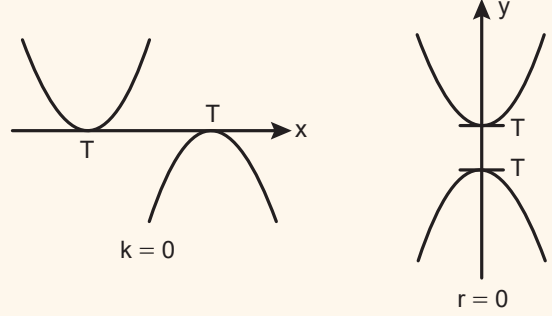
3. -1

Tepe Noktası - 2

Tepe noktası $T(r, k)$ olan

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

parabolü verilmiş olsun.



$r = -\frac{b}{2a}$ olmak üzere $f(r) = k = \frac{4ac - b^2}{4a}$ eşitliği geçerlidir.

Hatta

$$k = \frac{-\Delta}{4a}$$

yazılabilir.

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

parabolünün tepe noktası Ox ekseninde olduğuna göre, c kaçtır?

$$I) r = -\frac{(-8)}{4} = 2, \quad f(2) = 0$$

$$f(2) = 8 - 16 + c = 0, \quad c = 8$$

$$II) \Delta = 0 \text{ olur}$$

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

parabolünün tepe noktası Oy ekseninde olduğuna göre, tepe noktasını bulunuz.

$$r = 0, \quad -\frac{m}{2} = 0, \quad m = 0$$

$$f(x) = x^2 - 8, \quad f(r) = f(0) = -8$$

$$(0, -8)$$

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

parabolünün tepe noktasının eksenlere olan uzaklıkları toplamı kaçtır?

$$r = -\frac{4}{2} = -2, \quad k = 3$$

$$f(-2) = (-2)^2 + 4(-2) + 7 = 2 - 8 + 7 = 1$$

$$2 + 3 = 5$$

1. 8

2. (0, -8)

3. 5

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

parabollerinin tepe noktaları arasındaki uzaklık kaç birimdir?

$y_1 \rightarrow (r, k) = (2, f(2)) = (2, 1)$
 $y_2 \rightarrow (r, k) = (-1, f(-1)) = (-1, -3)$

* İki nokta arası uzaklık

$$\sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

$$\Rightarrow \sqrt{(-1 - 2)^2 + (-3 - 1)^2}$$

$$= \sqrt{9 + 16} = \sqrt{25} = 5$$

2. $f(x) = x^2 + (m + 2)x + 1$

parabolünün tepe noktası Oy ekseninde.

Buna göre,

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

parabolünün tepe noktasının koordinatlarını bulunuz.

$$r = 0 \quad \frac{m+2}{2} = 0 \quad m+2=0$$

$$m = -2$$

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

$$g(1) = (1)^2 - 2(1) + 2 = 1 = k$$

$$(1, 1)$$

3. $f(x) = x^2 + 12x$

parabolünün tepe noktasının Ox eksenine uzaklığı kaç birimdir?

$$r = \frac{-b}{2a} = \frac{-12}{2} = -6 \quad (r, k)$$

$$f(r) = k \quad f(-6) = (-6)^2 + 12(-6)$$

$$= 36 - 72 = -36$$

36 br.

4. $m \neq 0$ olmak üzere,

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

parabolünün tepe noktasının Ox eksenine uzaklığı 3 birimdir.

Buna göre, tepe noktasının Oy eksenine uzaklığı kaç birimdir?

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

$$f(-m) = (-m)^2 + 2m(-m) + 3$$

$$3 - m^2 = -3$$

$$m^2 = 6 \quad m = \pm\sqrt{6}$$

$$m = \sqrt{6}$$

5. $f(x) = 2x^2 + 4x + p$

parabolü $y = 4$ doğrusuna teğet olduğuna göre, p kaçtır?

$$2x^2 + 4x + p = 4$$

$$2x^2 + 4x + p - 4 = 0 \Rightarrow \Delta = 0$$

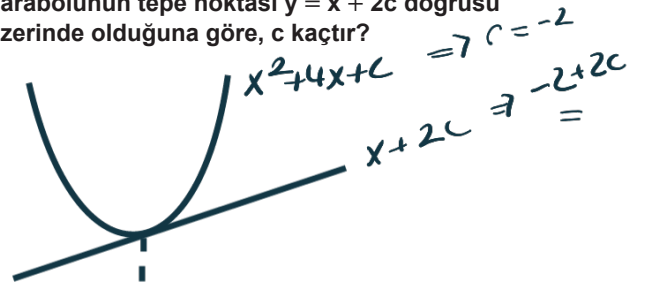
$$16 - 4(2)(p - 4) = 0$$

$$16 - 8p + 32 = 0$$

$$8p = 48 \quad p = 6$$

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

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



$$(-2, 4 - 8 + c) = (-2, c - 4)$$

$$2c - 2 = c - 4, \quad c = -2$$

En Küçük Değer Hesabı

$f(x) = ax^2 + bx + c$ fonksiyonunda $a > 0$ olduğunda $T(r, k)$ noktası $f(x)$ fonksiyonunun minimum noktasıdır.

Yani $f(x)$ fonksiyonunun alabileceği en küçük değer k sayısıdır.

1. Reel sayılar kümesinde tanımlı

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

fonksiyonunun alabileceği en küçük değer için x kaç olmalıdır?

$$r = \frac{-4}{2} = -2 \text{ ,,}$$

2. Reel sayılar kümesinde tanımlı

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

fonksiyonunun alabileceği en küçük değer kaçtır?

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

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

3. Reel sayılar kümesinde tanımlı

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

fonksiyonunun alabileceği en büyük değer kaçtır?

$$x^2 + 2x + 3 \rightarrow r = -1$$

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

En Büyük Değer Hesabı

$f(x) = ax^2 + bx + c$ fonksiyonunda $a < 0$ olduğunda $T(r, k)$ noktası $f(x)$ fonksiyonunun maksimum noktasıdır.

Yani $f(x)$ fonksiyonunun alabileceği en büyük değer k sayısıdır.

1. Reel sayılar kümesinde tanımlı

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

fonksiyonunun alabileceği en büyük değer için x kaç olmalıdır?

$$f(x) = -x^2 + 6x \quad r = \frac{-6}{-2} = 3$$

2. $f(x) = -x^2 - 2x + c$

fonksiyonunun alabileceği en büyük değer 5 olduğuna göre, c kaçtır?

$$r = \frac{-(-2)}{-2} = -1$$

$$f(-1) = 5$$

$$f(-1) = -1 + 2 + c = 5 \\ c = 4 \text{ ,,}$$

3. Reel sayılar kümesinde tanımlı

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

fonksiyonunun alabileceği kaç farklı pozitif tam sayı değeri vardır?

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

$$f(2) = -4 + 8 - 1 \Rightarrow 3$$

$$\{3, 2, 1\} \quad 3 \text{ tane,,}$$

1. Reel sayılar kümesinde tanımlı

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

fonksiyonunun alabileceği en büyük değer 7 olduğuna göre, c kaçtır?

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

$$f(2) = -4 + 8 + c = 7 \quad c = 3$$

2. Reel sayılar kümesinde tanımlı

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

fonksiyonunun alabileceği en küçük tam sayı değeri kaçtır?

$$r = -\frac{3}{2} \quad f\left(-\frac{3}{2}\right) = \frac{9}{4} - \frac{9}{2} - 6$$

(2) (4)

$$\frac{-33}{4} \rightarrow \min$$

-8, ...
-8

3. Reel sayılar kümesinde tanımlı

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

fonksiyonunun görüntü kümesinin en küçük elemanı kaçtır?

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

$$f(x) = x^2 - 6x + 3 \quad r = \frac{+6}{2} = +3$$

$$f(3) = 9 - 18 + 3 = -6$$

4. k bir reel sayıdır.

$$A = 7 - k$$

$$B = k + 3$$

olduğuna göre, A · B çarpımının alabileceği en büyük değer kaçtır?

$$A \cdot B = 7k + 21 - k^2 - 3k$$

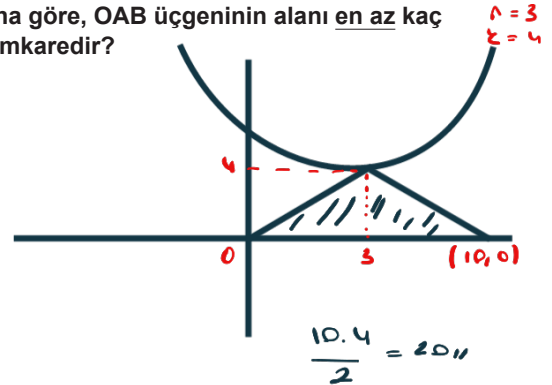
$$A \cdot B = -k^2 + 4k + 21$$

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

$$f(2) = -4 + 8 + 21 = 25$$

5. Dik koordinat düzleminde O(oriijin) ve A(10, 0) olmak üzere, $y = x^2 - 6x + 13$ parabolü üzerinde bir B noktası işaretleniyor.

Buna göre, OAB üçgeninin alanı en az kaç birimkaredir?



6. Bir dik üçgenin dik kenar uzunlukları $2x + 4$ cm ve $10 - x$ cm olduğuna göre, bu üçgenin alanı en çok kaç cm^2 'dir?

$$\frac{T.Y}{2} = \frac{(2x+4) \cdot (10-x)}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{-2x^2 + 16x + 40}{2}$$

$r = 4$

$$f(4) = \frac{72}{2} = 36$$

1. Aşağıda verilen parabollerden hangisinin tepe noktası Ox eksenindedir?

EEE

- A) $y = x^2 + x$ B) $y = x^2 + x + 1$ C) $y = x^2 + 4$
D) $y = x^2 - 9$ E) $y = x^2 + 2x + 1$

$$f(r) = 0,$$

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

$$r = 1$$

$$f(1) = 0$$

2. Aşağıda verilen parabollerden hangisinin tepe noktası Oy eksenindedir?

DDD

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

$$r = 0$$

3. Dik koordinat düzleminde

A(-1, 7)

B(3, 7)

noktalarından geçen

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

parabolünün simetri eksenini aşağıdakilerden hangisidir?

BBB

- A) $x = 0$ B) $x = 1$ C) $x = \frac{3}{2}$

$$f(x_1) = f(x_2) \Rightarrow \frac{x_1 + x_2}{2} = r$$

$$f(-1) = f(3) = 7$$

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

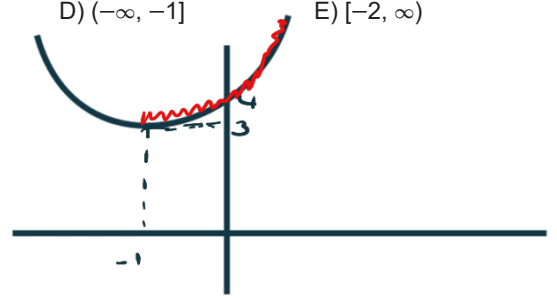
4. Reel sayılar kümesinde tanımlı

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

fonksiyonu aşağıdaki aralıkların hangisinde artandır?

CCC

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



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

parabolünün Ox eksenine en yakın noktasının apsisi kaçtır?

AAA

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

$$r = -2$$

6. Reel sayılar kümesinde tanımlı

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

fonksiyonunun alabileceği kaç farklı negatif tam sayı değeri vardır?

DDD

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

$$r = -2, f(-2) = 4 - 8 = -4 \text{ (min)}$$

$$\{ -4, -3, -2, -1 \}$$

- 7.
- $(-2, -1)$
- aralığında tanımlı

$$f(x) = x^2 + 6x + 10$$

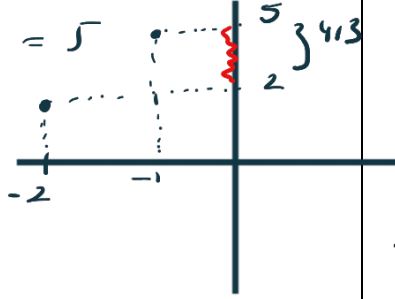
fonksiyonunun alabileceği değerlerden biri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

CCC

- A) 0 B) 2 C) 4 D) 6 E) 8

$$f(-2) = 4 - 12 + 10 = 2$$

$$f(-1) = 1 - 6 + 10 = 5$$



8. Dik koordinat düzleminde

$$y = -x^2 + 4x - 1$$

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

parabollerinin tepe noktaları arasındaki uzaklık kaç birimdir?

EEE

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

$$y_1 \Rightarrow T_1(2, 3)$$

$$y_2 \Rightarrow T_2(-2, 0)$$

$$\sqrt{(2 - (-2))^2 + (3 - 0)^2} = \sqrt{16 + 9} = \sqrt{25} = 5$$

9. Dik koordinat düzleminde

$$y = 3x^2 - 6x - 1$$

parabolünün Ox eksenine paralel olan teğetinin denklemini aşağıdakilerden hangisidir?

AAA

- A)
- $y = -4$
- B)
- $y = -2$
- C)
- $y = 2$
-
- D)
- $y = 4$
- E)
- $y = 6$

$$r = \frac{b}{a} = 1 \quad f'(1) = 3 - 6 - 1 = -4$$

10. Reel sayılar kümesinde tanımlı

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

fonksiyonunun $[-1, 5]$ aralığındaki ortalama değişim hızı kaçtır?

CCC

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

$$\frac{f(5) - f(-1)}{5 - (-1)} = \frac{12 - 12}{6} = 0$$

11. c reel sayı olduğuna göre,

$$(c + 1) \cdot (6 - 2c)$$

AAA

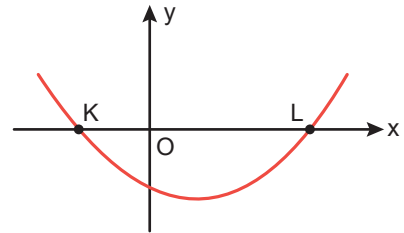
çarpımının alabileceği en büyük değer kaçtır?

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

$$\frac{c_1 + c_2}{2} \Rightarrow \frac{-1 + 3}{2} = 1$$

$$c = 1 \text{ için } (2) \cdot (4) \Rightarrow 8$$

12. Aşağıda
- $y = x^2 + bx + c$
- parabolü çizilmiştir.



Buna göre, $|KL|$ uzunluğu aşağıdakilerden hangisi ile hesaplanır?

BBB

- A)
- $|b - c|$
- B)
- $\sqrt{b^2 - 4c}$
- C)
- $|b^2 - 4c|$
-
- D)
- $|b^2 - c^2|$
- E)
- $\sqrt{c^2 - 4b}$

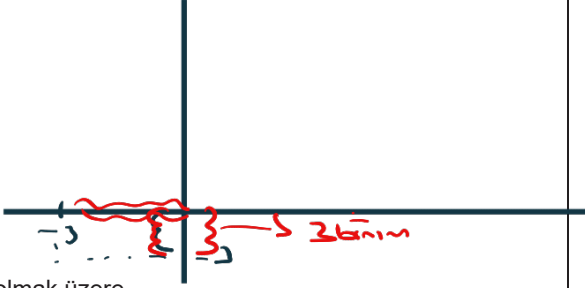
★

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad \{x_1, x_2\} \quad \left. \begin{array}{l} \Delta = b^2 - 4(c \cdot 1) \\ = b^2 - 4c \\ \frac{\sqrt{b^2 - 4c}}{1} \end{array} \right\}$$

$$|x_1 - x_2| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} \Rightarrow$$

1. $f(x) = x^2 + 6x + 6$
parabolünün Ox eksenine en yakın noktasının Ox eksenine uzaklığı kaç birimdir?
CCC A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

$$r = -3 \quad f(-3) = -3$$



2. $a \neq 1$ olmak üzere
 $f(x) = (a-1)x^2 - 4ax + 4x + 4a$
parabolünün tepe noktasının koordinatları aşağıdakilerden hangisidir?
EEE A) (2, 8) B) (2, -4) C) (4, 8) D) (4, 4) E) (2, 4)

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

$$r = \frac{4(a-1)}{2(a-1)} \Rightarrow 2$$

$$f(2) = 4a - 4 - 4a + 8 + 4a$$

3. Dik koordinat düzleminde
 $y = x^2 - 4x + 1$
parabolünün $x = 2$ doğrusuna göre, simetriği olan parabolün denklemi aşağıdakilerden hangisidir?
BBB A) $y = x^2 + 4x + 1$ B) $y = x^2 - 4x + 1$ C) $y = -x^2 + 4x - 1$ D) $y = x^2 - 4x - 1$ E) $y = -x^2 + 4x + 1$

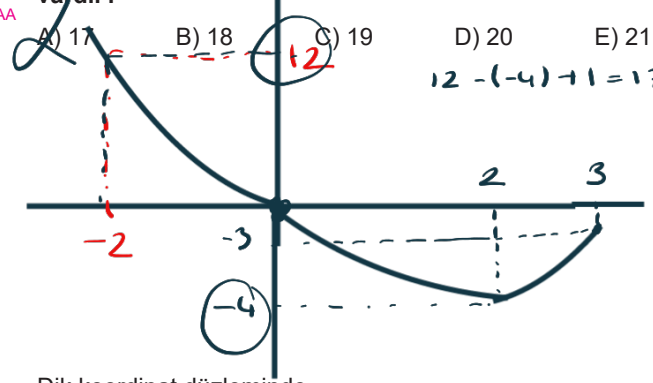
$$f(4-x) = (4-x)^2 - 4(4-x) + 1$$

$$x^2 - 8x + 16 - 16 + 4x + 1$$

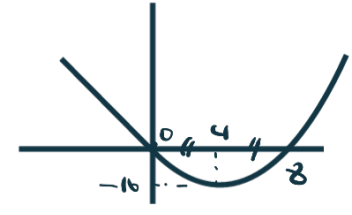
$$x^2 - 4x + 1$$

$x = a$ doğrusuna göre simetriği
 $f(x) \Rightarrow f(2a-x)$

4. $[-2, 3]$ aralığında tanımlı
 $f(x) = x^2 - 4x$
fonksiyonunun alabileceği kaç farklı tam sayı değeri vardır?
AAA A) 17 B) 18 C) 19 D) 20 E) 21
 $12 - (-4) + 1 = 17$



5. Dik koordinat düzleminde
 $y = x^2 - 8x$
parabolünün Ox eksenine paralel olan kirişlerinin orta noktalarından geçen doğrunun denklemi aşağıdakilerden hangisidir?
CCC A) $x = -4$ B) $x = 0$ C) $x = 4$ D) $x = 6$ E) $x = 8$



6. Reel sayılar kümesinde tanımlı
 $f(x) = 2x^2 + 4x - 1$
fonksiyonu veriliyor.
 $f(x) = c$ denklemini sağlayan x değeri olmadığına göre, c sayısı için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
DDD A) $c > -3$ B) $c = -3$ C) $c \leq -3$ D) $c < -3$ E) $c \geq -3$

$$r = -1 \quad f(-1) = 2 - 4 - 1 = -3$$

Minimum -3
 c sayısı -3 'den küçük olamaz
Bununla

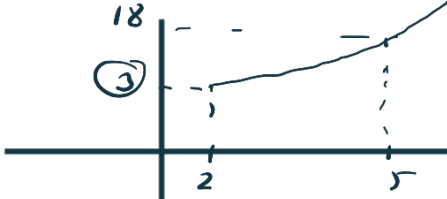
7. $[2, 5]$ aralığında tanımlı

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

fonksiyonunun alabileceği en küçük değer kaçtır?

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

$r = 1, f(1) = 1 - 2 + 3 \rightarrow 2$
r değeri bu aralığa değil

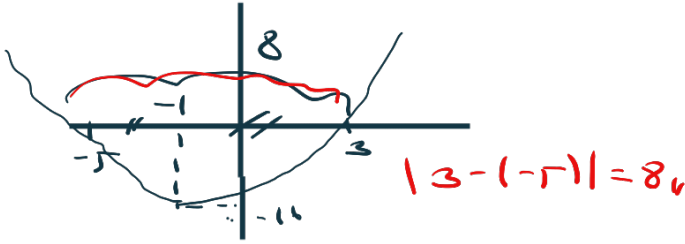


8. Dik koordinat düzleminde

$$y = x^2 + 2x - 15 \quad (x-3)(x+5)$$

parabolünün Ox ekseninde ayırdığı kirişin uzunluğu kaç birimdir?

- BBB A) 6 B) 8 C) 10 D) 12 E) 15



9. Dik koordinat düzleminde

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

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

$$y = x^2 + c$$

parabollerinin tepe noktaları aynı doğru üzerinde bulunduğu göre, c kaçtır?

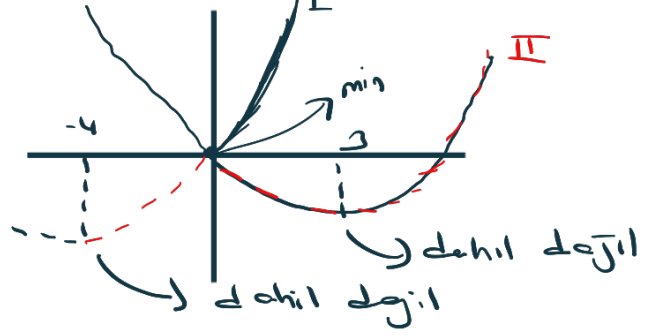
- CCC A) 11 B) 13 C) 15 D) 17 E) 19

$T_1(-1, 9)$ doğru $ax+b$ olsun
 $T_2(-3, -3)$ $-a+b=9$
 $T_3(0, c)$ $-3a+b=-1$
 $2a=11 \quad a=6$
 $b=15$
 $g(x) = -6x+15$
 $g(0) = 15$

$$10. f(x) = \begin{cases} x^2 + 8x, & x > 0 \\ x^2 - 6x, & x \leq 0 \end{cases}$$

fonksiyonunun minimum değeri kaçtır?

- EEE A) -16 B) -9 C) -8 D) -4 E) 0



11. Dik koordinat düzleminde

$$y = x^2 - 8x + 11 \quad r = \frac{8}{2} = 4$$

parabolünün $y = 1$ doğrusuna uzaklığı en az kaç birimdir?

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

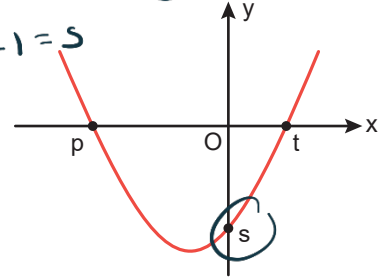
$$k = 4^2 - 8 \cdot 4 + 11 = -5$$

$$|-5 - 1| = 6$$

12. Aşağıda $y = ax^2 + bx + c$ parabolü çizilmiştir.

$$x=0 \text{ için } (c) = 5$$

$$p + t = \frac{c}{a}$$

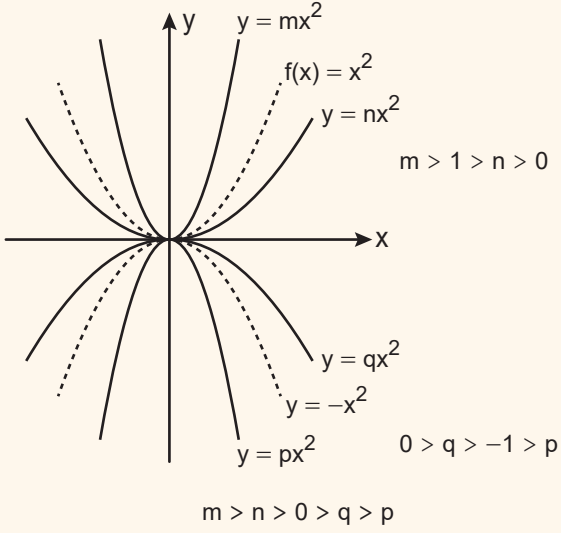


Buna göre, $p \cdot t \cdot s$ çarpımı aşağıdakilerden hangisidir?

- CCC A) $a+b+c$ B) $\frac{a^2}{c}$ C) $\frac{c^2}{a}$ D) $\frac{c^2}{b}$ E) $\frac{c}{a^2}$

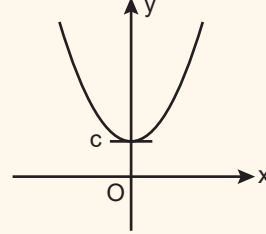
$y = ax^2$ Parabolü

$f(x) = x^2$ fonksiyonunun grafiği referans alınarak $y = ax^2$ parabolü çizilir.

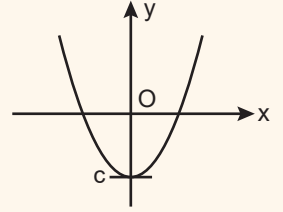


$y = ax^2 + c$ Parabolü

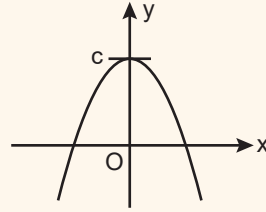
• $a > 0, c > 0$



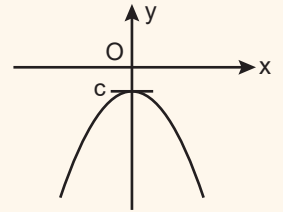
• $a > 0, c < 0$



• $a < 0, c > 0$



• $a < 0, c < 0$



Aşağıdaki parabolere çizerek üzerindeki 1 apsisi noktaları işaretleyiniz.

a. $y = \frac{x^2}{2}$

b. $y = -2x^2$

c. $y = 3x^2$

a ile c ters işaretli olduğunda $y = ax^2 + c$ parabolü Ox eksenini simetrik iki noktada keser.

Aşağıda verilen parabolere çiziniz.

a. $y = 4 - x^2$

b. $y = 2x^2 - 18$

1) $(2-x) \cdot (2+x)$

1) $2(x^2 - 9)$

2) $x_1 = 2, x_2 = -2$

1) $2(x-3) \cdot (x+3)$

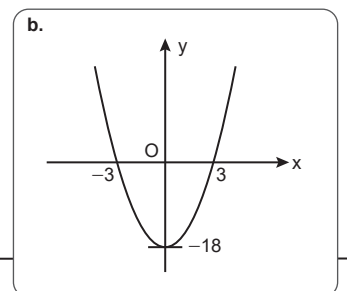
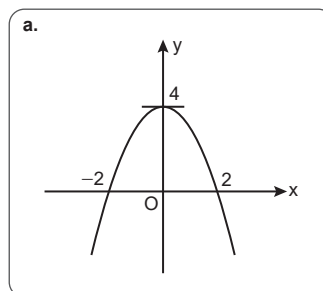
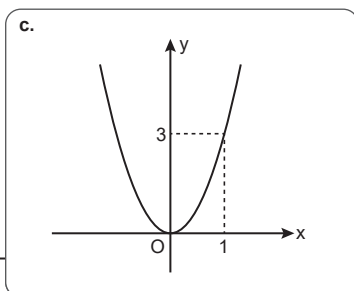
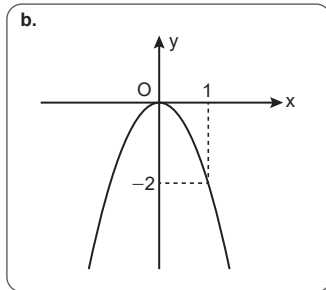
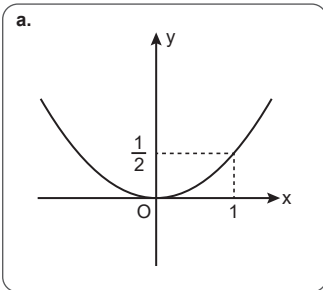
3) $\epsilon = 0$

$x_1 = 3, x_2 = -3$

3) $\epsilon = 4$

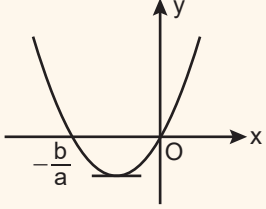
2) $\epsilon = 0$

3) $\epsilon = -18$

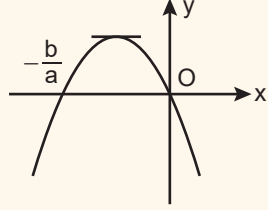


$y = ax^2 + bx$ Parabolü

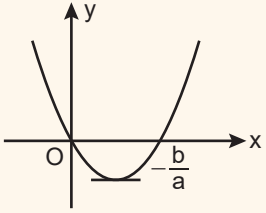
$a > 0, b > 0$



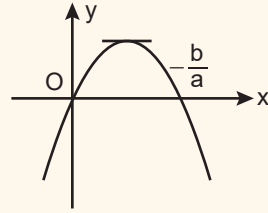
$a < 0, b < 0$



$a > 0, b < 0$



$a < 0, b > 0$



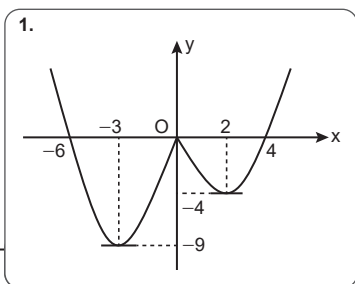
Reel sayılarda tanımlı

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - 4x, & x > 0 \\ x^2 + 6x, & x \leq 0 \end{cases}$$

fonksiyonunun grafiğini çiziniz.

I) $x(x-4) = 0$ için $x=0, x=4$
 $r = 2, f(r) = 4, f(2) = -4$
 $T(2, -4)$

II) $x(x+6) = 0$ için $x=0, x=-6$
 $r = -3, f(-3) = -9 = 4$
 $T(-3, -9)$



$y = ax^2 + bx + c$ Parabolü

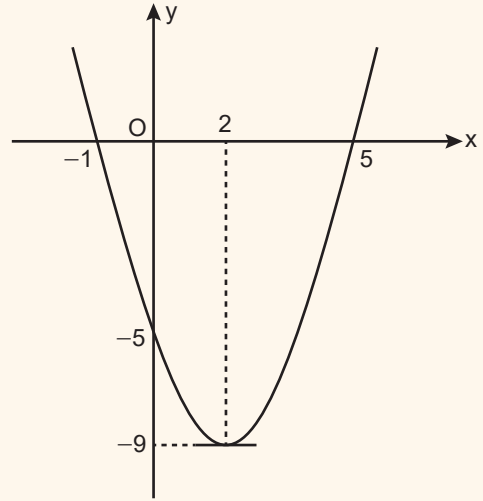
Parabolün Ox eksenini kestiği noktalar (varsa) ve tepe noktası bulunarak parabol çizilebilir.

$y = x^2 - 4x - 5$ parabolü için,

$x^2 - 4x - 5 = (x - 5)(x + 1)$ olup parabol Ox eksenini $(-1, 0)$ ve $(5, 0)$ noktalarını da keser.

$r = \frac{-1+5}{2} = 2$ ve $k = 2^2 - 4 \cdot 2 - 5 = -9$ olup $T(2, -9)$

olur.



ACİL MATEMATİK

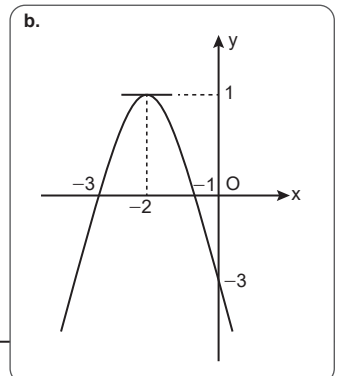
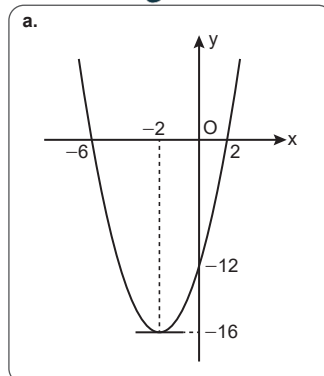
Aşağıdaki parabolleri tepe noktalarını bularak çiziniz.

a. $y = x^2 + 4x - 12$

$x_1 = -6, x_2 = 2$ (I)
 $r = -2, f(-2) = -16$ (II)
 $T(-2, -16)$
 $x=0$ için $y = -12$ (III)

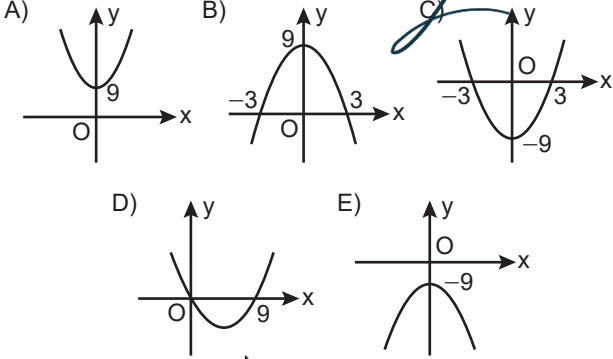
b. $y = -x^2 - 4x - 3$

$y = -(x^2 + 4x + 3)$
 $y = -(x+3)(x+1)$
 $(I) x_1 = -3, x_2 = -1$
 $(II) r = -2, f(-2) = 1$
 $T(-2, 1)$
 $(III) x=0$ için $y = -3$



1. $y = x^2 - 9$ parabolü aşağıdakilerden hangisidir?

CCC



$$y = (x-3).(x+3)$$

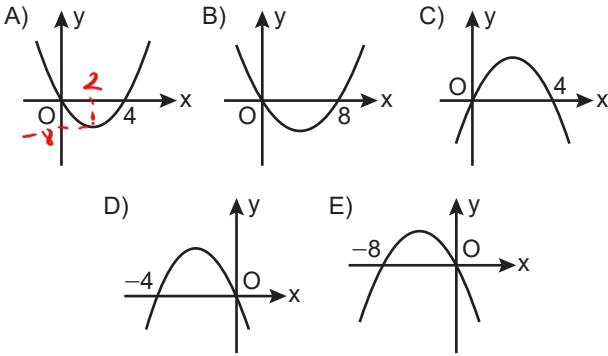
$$I) x_1 = 3, x_2 = -3$$

$$II) r = 0, t = -9 \quad T(0, -9)$$

$$III) x=0 \text{ için } y = -9..$$

2. $y = 2x^2 - 8x$ parabolü aşağıdakilerden hangisi olabilir?

AAA



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

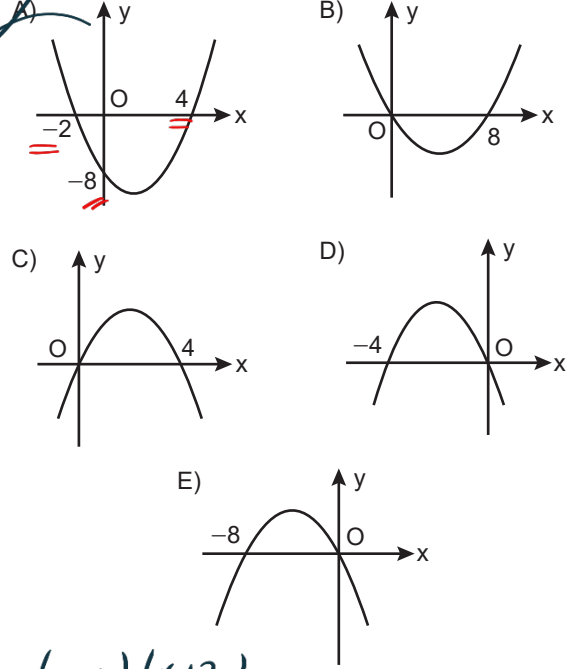
$$I) x_1 = 0, x_2 = 4$$

$$II) r = 2, f(2) = -8 \quad T(2, -8)$$

$$III) x=0 \text{ için } y = 0$$

3. $y = x^2 - 2x - 8$ parabolü aşağıdakilerden hangisidir?

AAA



$$y = (x-4).(x+2)$$

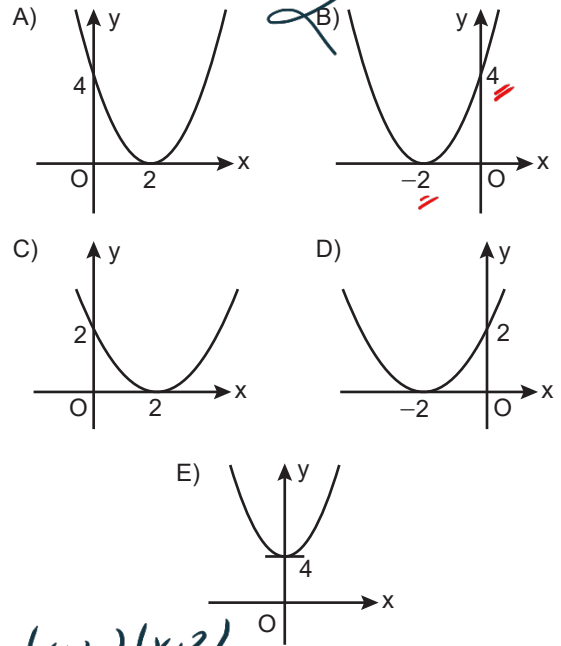
$$I) x = 4, x = -2$$

$$II) r = 1, f(1) = -9$$

$$III) x=0 \text{ için } y = -8$$

4. $y = (x+2)^2$ parabolü aşağıdakilerden hangisidir?

BBB



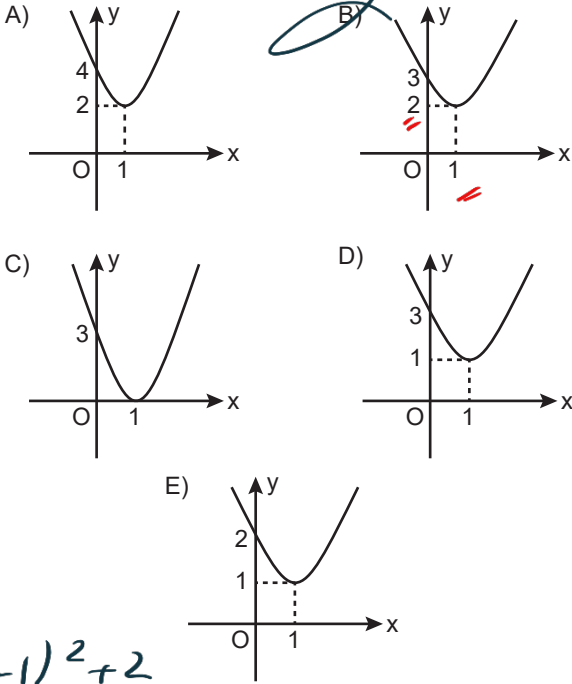
$$y = (x+2).(x+2)$$

$$I) x_1 = -2, x_2 = -2 \quad \text{Çokluç Nokta (tepe)}$$

$$II) r = -2, f(-2) = 0 \quad III) x=0 \text{ için } y = 4$$

5. $y = (x - 1)^2 + 2$ parabolü aşağıdakilerden hangisidir?

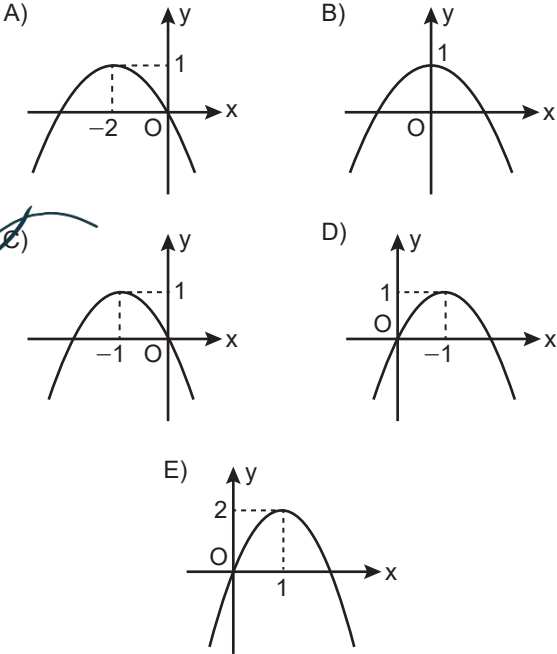
BBB



$y = (x-1)^2 + 2$
 $a=1, \epsilon=2$

6. $y = -(x + 1)^2 + 1$ parabolü aşağıdakilerden hangisidir?

CCC



$y = -x^2 - 2x$
 $-(x)(x+2) \quad x=0, x=-2$

7.

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

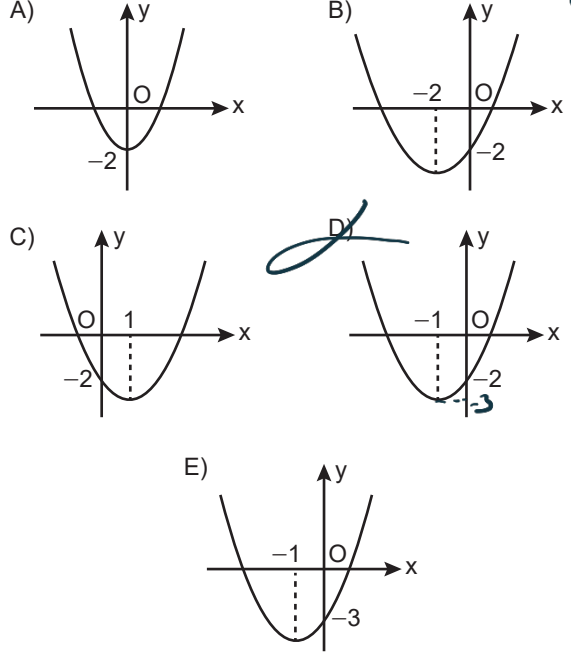
$g(f(x)) = g(x+1)$

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

$x^2 + 2x - 2 \Rightarrow r = -1$

olduğuna göre, $(g \circ f)(x)$ fonksiyonunun grafiği $f(1) = -3$ aşağıdakilerden hangisidir?

DDD



8.

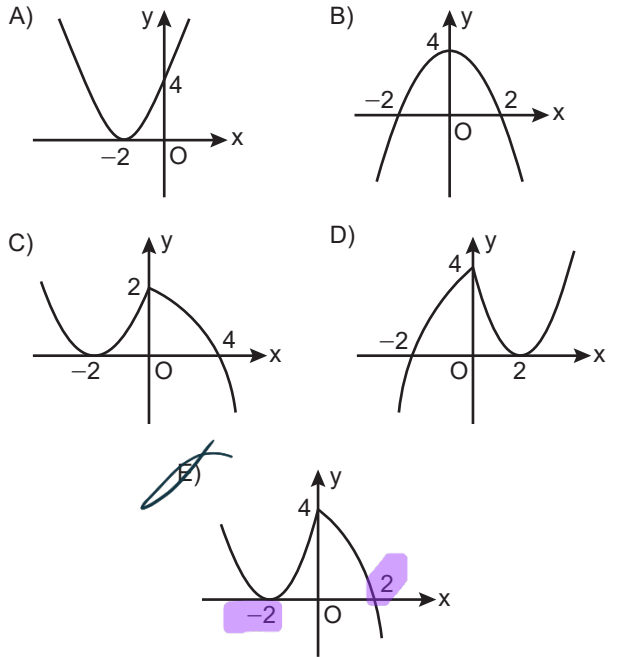
$f(x) = \begin{cases} 4 - x^2, & x > 0 \\ (x+2)^2, & x \leq 0 \end{cases}$

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

$(x+2)^2 = 0$ için $x=-2$

fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?

EEE



Parabolün Denkleminin Yazılması - 1

Parabol Ox eksenini $(x_1, 0)$ ve $(x_2, 0)$ noktalarında kestiğinde parabolün denklemi, uygun bir a reel sayısı için

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

biçiminde yazılır. Buradaki a sayısı parabolün eksenler üzerinde olmayan bir noktasının koordinatları yardımıyla bulunur.

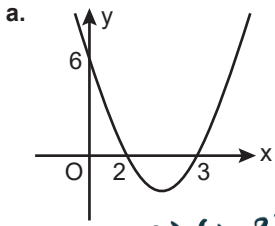
Parabolün Denkleminin Yazılması - 2

Parabolün tepe noktası $T(r, k)$ olduğunda parabolün denklemi, uygun bir a reel sayısı için

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

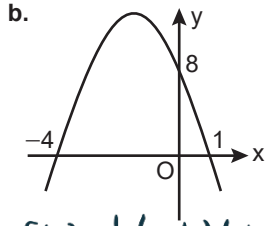
biçiminde yazılır. Buradaki a sayısı parabolün tepe noktasından farklı bir noktasının koordinatları yardımıyla bulunur.

1. Dik koordinat düzleminde aşağıda verilen parabolere denklemlerini yazınız.



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

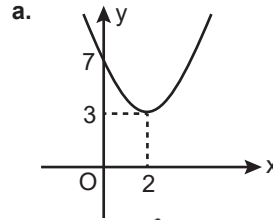
$x=0$ için $y=6$ ise
 $a=1$
 $f(x) = x^2 - 5x + 6$



$$f(x) = b(x+4)(x-1)$$

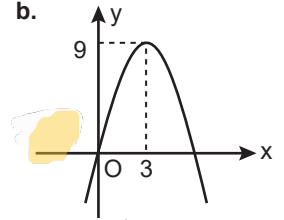
$x=0$ için $y=8$ ise
 $b=-2$
 $f(x) = -2x^2 - 6x + 8$

1. Dik koordinat düzleminde aşağıda verilen parabolere denklemlerini yazınız.



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

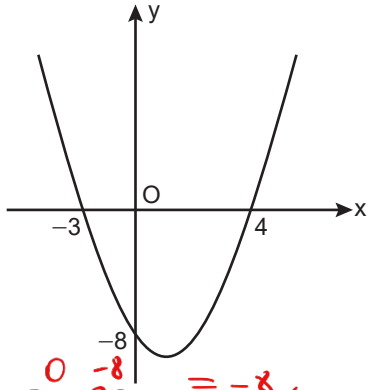
$f(0) = 4a + 3 = 7$
 $a = 1$
 $f(x) = (x-2)^2 + 3$



$$f(x) = a(x-3)^2 + 9$$

$f(0) = 0$
 $f(0) = 9a + 9 = 0 \Rightarrow a = -1$
 $f(x) = -1(x-3)^2 + 9$

2. Aşağıda $y = ax^2 + bx + c$ parabolü çizilmiştir.



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

$$f(0) = c = -8$$

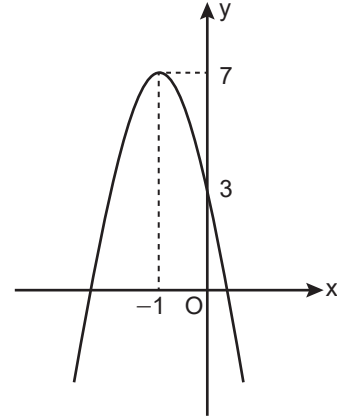
$$f(-3) = 9a - 3b - 8 = 0 \Rightarrow 9a - 3b = 8$$

$$f(4) = 16a + 4b - 8 = 0 \Rightarrow 16a + 4b = 8$$

$$7a + 7b = 0$$

$$a + b = 0$$

2. Aşağıda $y = ax^2 + bx + c$ parabolü çizilmiştir.



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

$$f(x) = a(x+1)^2 + 7$$

$f(0) = 3$
 $f(0) = a + 7 = 3 \Rightarrow a = -4$
 $f(x) = -4(x+1)^2 + 7$
 $f(x) = -4x^2 - 8x + 3$
 $a = -4, b = -8, c = 3$
 $a + b + c = -9$

1. a. $y = x^2 - 5x + 6$
 b. $y = -2x^2 - 6x + 8$

2. -8

114

1. a. $y = (x-2)^2 + 3$
 b. $y = -(x-3)^2 + 9$

2. -9

İkinci Dereceden Fonksiyonun Denklemine Yazılması - 1

$x_1 \neq x_2$ olmak üzere, ikinci dereceden $y = f(x)$ fonksiyonunda

$$f(x_1) = f(x_2) = d$$

eşitlikleri sağlandığında, fonksiyonun denklemi, uygun bir reel sayısı için

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

biçiminde yazılır. Buradaki a sayısı x_1 ve x_2 'den farklı bir x_3 için $f(x_3)$ değeri yardımıyla bulunur.

- $x_1 \neq x_2$ iken $y = f(x)$ parabolü $f(x_1) = f(x_2)$ eşitliğini sağlandığında parabolün tepe noktasının apsisinin

$$r = \frac{x_1 + x_2}{2}$$

olduğu da anlaşılır.

- İkinci dereceden $y = f(x)$ fonksiyonu için

$$f(1) = f(4) = 8$$

$$f(0) = 4$$

olduğuna göre, $f(2)$ kaçtır?

$$f(x) = a \cdot (x-1) \cdot (x-4) + 8$$

$$f(0) = 4a + 8 = 4 \quad a = -1$$

$$f(x) = -1(x-1) \cdot (x-4) + 8$$

$$f(2) = -1(1) \cdot (-2) + 8 = 10$$

- İkinci dereceden $y = f(x)$ fonksiyonu için

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

$$f(1) = -1$$

olduğuna göre, $f(8)$ kaçtır?

$$f(x) = a \cdot (x+2) \cdot (x-6) + 2 \quad f(1) = -1$$

$$f(1) = (a)(3) \cdot (-5) + 2 = -1$$

$$-15a = -3 \quad a = 1/5$$

$$f(x) = 1/5(x+2) \cdot (x-6) + 2$$

$$f(8) = 1/5 \cdot (10) \cdot (2) + 2 = 6$$

İkinci Dereceden Fonksiyonun Denklemine Yazılması - 2

Reel sayılar kümesinde tanımlı ikinci dereceden $y = f(x)$ fonksiyonu her x reel sayı değeri için

$$f(x) \geq d \text{ veya } f(x) \leq d$$

eşitsizliklerinden biri geçerli olduğunda $y = f(x)$ parabolünün tepe noktasının ordinatı $k = d$ olur.

- İkinci dereceden $y = f(x)$ fonksiyonu her x reel sayı değeri için $f(x) \geq 2$ eşitliğini sağlamaktadır.

$$f(3) = 2 \quad \rightarrow \quad \xi = 2$$

$$f(5) = 6$$

olduğuna göre, $f(0)$ kaçtır?

$$f(3) = 2 = \xi \quad \text{ise } r = 3$$

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

$$f(5) = 4a + 2 = 6 \quad a = 1$$

$$f(x) = (x-3)^2 + 2 \quad f(0) = 11$$

ACİL MATEMATİK

- İkinci dereceden $y = f(x)$ fonksiyonu her x reel sayı değeri için $f(x) \leq 2$ eşitliğini sağlamaktadır.

$$f(0) = f(2) = 1$$

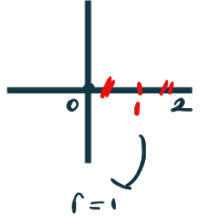
olduğuna göre, $f(3)$ kaçtır?

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

$$f(0) = a + 2 = 1 \quad a = -1$$

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

$$f(3) = -2$$



- Reel sayılar kümesinde tanımlı

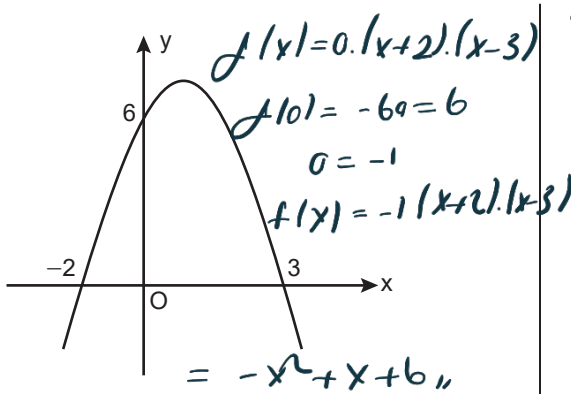
$$f(x) = 2x^2 - 12x + 11$$

fonksiyonu için aşağıdakilerden hangisi daima doğrudur?

- AAA
- A) $f(x) \geq -7$ B) $f(x) \geq -3$ C) $f(x) \geq 0$
- D) $f(x) \leq 3$ E) $f(x) \geq 4$

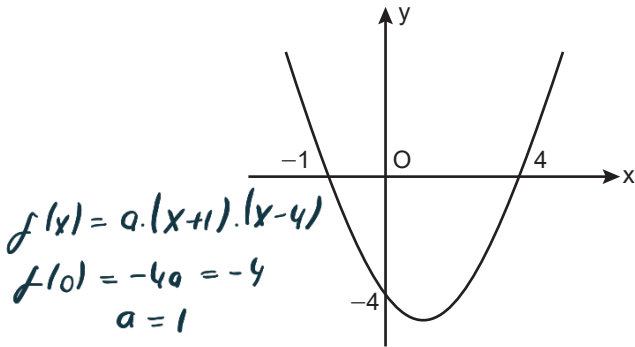
$$r = 3, \quad f(3) = 18 - 36 + 11 = f(3) = -7$$

1.



Dik koordinat düzleminde yukarıda verilen parabolün denklemini yazınız.

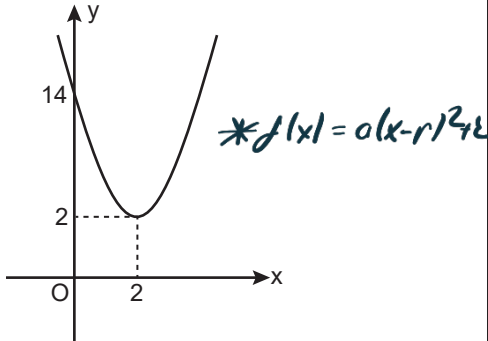
2.



Dik koordinat düzleminde yukarıda verilen parabolün denklemini yazınız.

$f(x) = 1.(x+1).(x-4) \Rightarrow x^2 - 3x - 4$

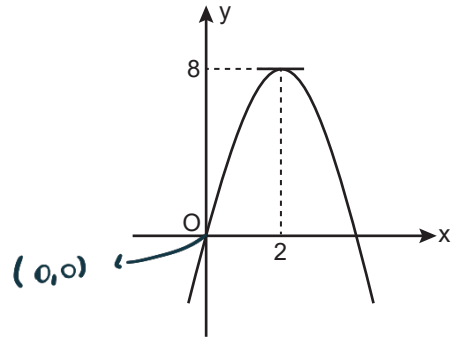
3.



Dik koordinat düzleminde yukarıda verilen parabolün denklemini yazınız.

$f(x) = a(x-2)^2 + 2$ $f(0) = 14$
 $f(0) = 4a + 2 = 14$ $|a=3|$ $f(x) = 3(x-2)^2 + 2$

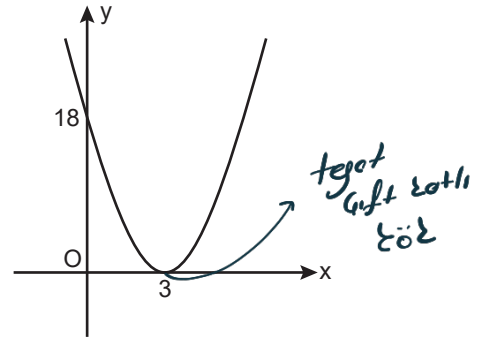
4.



Dik koordinat düzleminde yukarıda verilen parabolün denklemini yazınız.

$f(x) = a(x-2)^2 + 8$, $f(0) = 4a + 8 = 0$ $a = -2$
 $f(x) = -2(x^2 - 4x + 4) + 8$ $f(x) = -2x^2 + 8x$

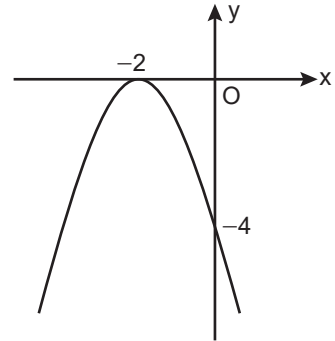
5.



Dik koordinat düzleminde yukarıda verilen parabolün denklemini yazınız.

$f(x) = a(x-3)^2$ $f(0) = 18$
 $f(0) = 9a = 18$, $a = 2$ $f(x) = 2(x-3)^2$

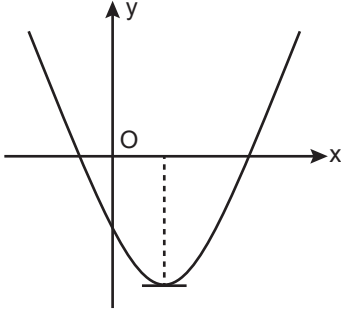
6.



Dik koordinat düzleminde yukarıda verilen parabolün denklemini yazınız.

$f(x) = a(x+2)^2$ $f(0) = 4a = -4$ $a = -1$
 $f(x) = -(x+2)^2$

1.



Dik koordinat düzleminde yukarıda verilen parabolün denklemini aşağıdakilerden hangisi olabilir?

BBB

- A) $y = x^2 + 2x + 3$ $r < 0$ B) $y = x^2 - 2x - 3$
 C) $y = x^2 + 2x - 3$ $r < 0$ D) $y = x^2 - 2x + 3$ $\epsilon < 0$
 E) $y = -x^2 + 2x + 3$

1) $r > 0$, $\epsilon < 0$ 2) Kollar yukarı

2. İkinci dereceden $y = f(x)$ fonksiyonu için

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

$$f(1) = 18$$

olduğuna göre, $f(0)$ kaçtır?

DDD

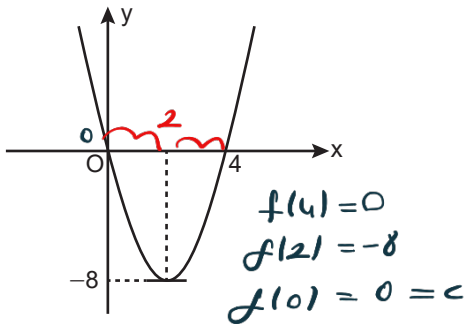
- A) 12 B) 14 C) 15 D) 16 E) 17

$$f(x) = a(x+2)(x-4), f(1) = 18$$

$$f(1) = -9a = 18 \quad a = -2, f(x) = -2(x+2)(x-4)$$

$$f(0) = 16$$

3. Aşağıda $f(x) = ax^2 + bx + c$ parabolü verilmiştir.



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

BBB

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

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

$$f(2) = 4a + 2b = -8$$

$$f(4) = 16a + 4b = 0$$

4. İkinci dereceden $y = f(x)$ fonksiyonu her x reel sayı değeri için $f(x) \geq -1$ eşitsizliğini sağlamaktadır.

$$f(2) = -1$$

$$f(0) + f(4) = 6$$

olduğuna göre, $f(-1)$ kaçtır?

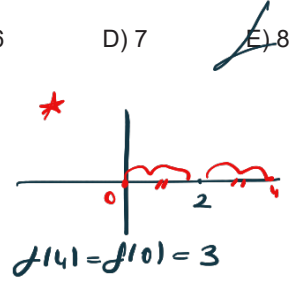
EEE

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

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

$$f(4) = 4a - 1 = 6 \quad a = 1$$

$$f(x) = 1(x-2)^2 - 1 \Rightarrow f(-1) = 8$$

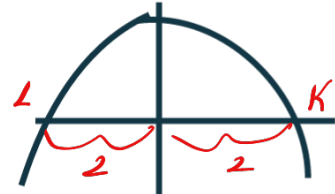


5. İkinci dereceden $f(x)$ fonksiyonunun alabileceği en büyük değer 36'dır. $f(x)$ parabolü Ox eksenini orijine göre simetrik K ve L noktalarında kesmektedir.

$|KL| = 4$ birim olduğuna göre, $f(1)$ kaçtır?

CCC

- A) 32 B) 30 C) 27 D) 25 E) 24



$$f(x) = a(x-2)(x+2) \quad c = 0, K = 36$$

$$f(0) = -4a = 36 \quad a = -9$$

$$f(x) = -9(x-2)(x+2) \quad f(1) = 27$$

6. $A(0, -2)$, $B(1, -1)$, $C(3, -5)$

noktalarından geçen parabol $y = f(x)$ olduğuna göre, $f(-1)$ kaçtır?

DDD

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

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

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

$$f(1) = -1$$

$$f(0) = c = -2$$

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

$$f(1) = a + b - 2 = -1 \quad 3) a + b = 1$$

$$f(3) = 9a + 3b - 2 = -5 \quad 9a + 3b = -3$$

$$3a + b = -1$$

$$6a = -6 \quad a = -1$$

$$b = 2$$

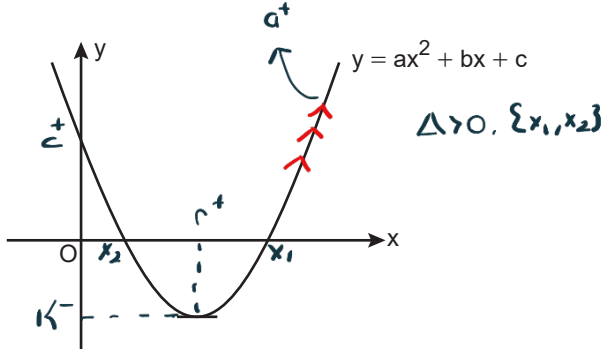
$$f(x) = -x^2 + 2x - 2$$

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

Parabol ile Katsayı İlişkisi - 1

Dik koordinat düzleminde verilen bir parabolün kollarının yönüne, eksenleri kestiği noktaların koordinatına ve tepe noktasının bulunduğu konuma bakılarak a, b, c, r, k, Δ sayılarının işaretleri tespit edilebilir.

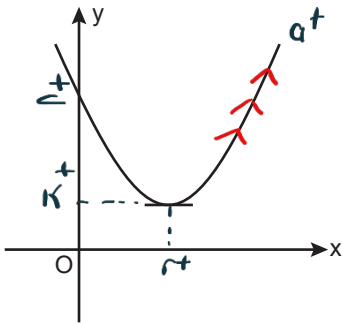
1.



Dik koordinat düzleminde yukarıda verilen parabolün tepe noktası T(r, k) olduğuna göre; a, b, c, r, k ve Δ sayılarının işaretlerini sırasıyla yazınız.

$$r^+ = \underbrace{-\frac{b}{2a}}_{+} \Rightarrow -b = + \quad b = -$$

2.



Dik koordinat düzleminde yukarıda verilen parabolün tepe noktası T(r, k) olduğuna göre; a, b, c, r, k ve Δ sayılarının işaretlerini sırasıyla yazınız.

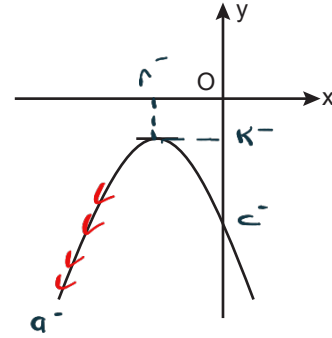
$$r^+ = \underbrace{-\frac{b}{2a}}_{+} = +$$

$\Delta < 0$ { Reel kök yoktur }

Parabol ile Katsayı İlişkisi - 2

Dik koordinat düzleminde a, b, c, r, k ve Δ sayılarının işaretlerinin tamamının pozitif olduğu bir parabol çizilemez. Fakat bu sayıların işaretlerinin tamamının negatif olduğu parabol çizilebilir.

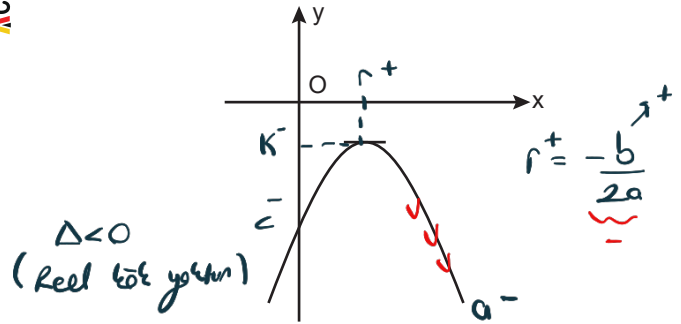
1.



Dik koordinat düzleminde yukarıda verilen parabolün tepe noktası T(r, k) olduğuna göre; a, b, c, r, k ve Δ sayılarının işaretlerini sırasıyla yazınız.

$$r^- = \underbrace{-\frac{b}{2a}}_{-} = - \quad \Delta < 0 \text{ { Reel kök yok? }}$$

2.



Dik koordinat düzleminde yukarıda verilen $y = ax^2 + bx + c$ parabolünün tepe noktası T(r, k) olduğuna göre,

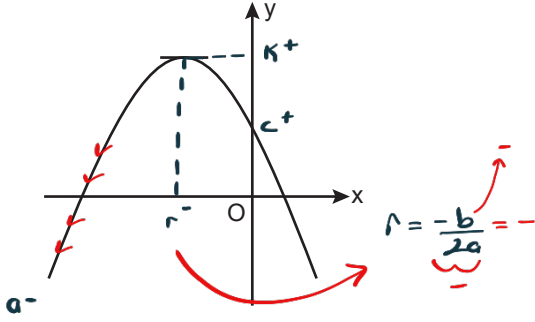
$$\checkmark \text{I. } b > c$$

$$\times \text{II. } b^2 > 4ac \Rightarrow b^2 - 4ac > 0 \quad \Delta > 0$$

$$\checkmark \text{III. } a - r < 0 \Rightarrow a < r$$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

1.



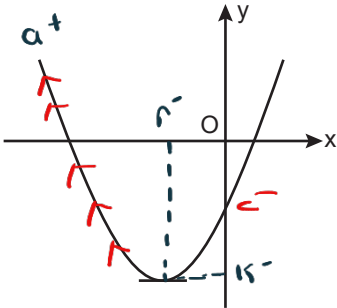
Dik koordinat düzleminde $y = ax^2 + bx + c$ parabolünün grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre, $\frac{a}{b}$ ile $b - c$ ifadelerinin işaretlerini sırasıyla yazınız.

$a = -$ $b = -$ $c = +$

I) $\frac{a}{b} = \frac{(-)}{(-)} = +$ II) $b - c = - - = -$
 $(-) + (-) = -$

2.



Dik koordinat düzleminde $y = ax^2 + bx + c$ parabolünün grafiği yukarıda verilmiştir.

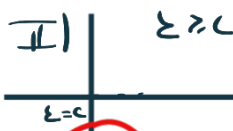
Buna göre, $a \cdot b \cdot c$ ifadesinin işaretini yazınız.

$-\frac{b}{2a} = -$ $a = +, b = +, c = -$
 $(-)$

3. Tepe noktası $T(r, k)$ olan $y = ax^2 + bx + c$ parabolü için

- I. $a > 0$ olduğunda $k \leq c$ olur.
- II. $a < 0$ olduğunda $k \geq c$ olur.
- III. $b = 0$ olduğunda $k = c$ olur.

İfadelerinden hangileri doğrudur?



1. +, -

2. -

3. I, II, III

119

4. $y = ax^2 + bx + c$ parabolünde a, b, c katsayılarının işaretleri sırasıyla $+, -, -$ biçimindedir.

Parabolün tepe noktasının koordinatları $T(r, k)$ olduğuna göre, r ile k sayılarının işaretlerini sırasıyla yazınız.

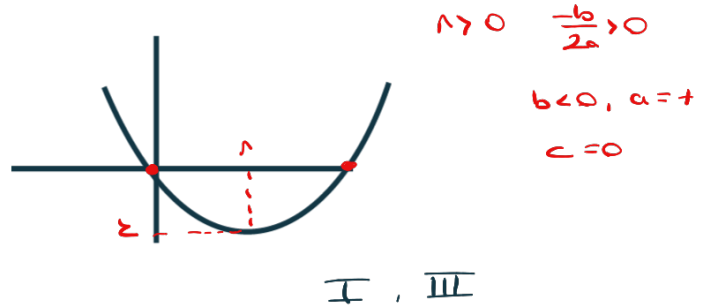
$\frac{a}{+} \quad \frac{b}{-} \quad \frac{c}{-}$
 $-\frac{b}{2a} = r = +$ $k = -\frac{(b^2 - 4ac)}{4a} = -$

5. $y = ax^2 + bx + c$ parabolünün tepe noktası dik koordinat düzleminin dördüncü bölgesindedir.

Parabol eksenleri iki farklı noktada kestiğine göre,

- ~~I. $a > c > b$~~
- ~~II. $b = 0$~~
- ~~III. $c = 0$~~

İfadelerinden hangileri doğrudur?



I, III

6. $y = ax^2 + bx + c$ parabolünün tepe noktası dik koordinat düzleminde Oy eksenindedir.

$a < b < c$ olduğuna göre, $a \cdot c$ sayısının işaretini yazınız.

$r = 0$ $-\frac{b}{2a} = 0$ $b = 0$
 $a \cdot c < 0$ $(-).(+)$

4. +, -

5. I ile III

6. -

Parabol İle Doğrunun Durumları - 1

Dik koordinat düzleminde, $f(x)$ parabolü ile $g(x)$ doğrusu iki farklı noktada kesişebilir. Bu iki noktanın apsisi

$$f(x) = g(x)$$

eşitliği ile elde edilen

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

denkleminin kökleridir.

$f(x) = ax^2 + bx + c$ parabolü ile $g(x) = mx + n$ doğrusunun iki farklı noktada kesişmesi için,

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

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

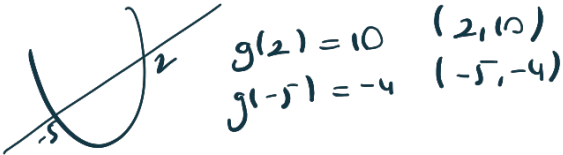
denkleminde $\Delta > 0$ olmalıdır.

1. $y = x^2 + 5x - 4$ parabolü ile $y = 2x + 6$ doğrusunun kesim noktalarının koordinatlarını bulunuz.

$$x^2 + 5x - 4 - 2x - 6 = 0$$

$$x^2 + 3x - 10 = 0$$

$$\begin{array}{l} x \quad -2 \Rightarrow x = 2 \\ x \quad +5 \Rightarrow x = -5 \end{array}$$



2. $y = x^2 + 4x$ parabolü ile $y = 2x + c$ doğrusu iki farklı noktada kesiştiğine göre, en küçük c tam sayısı kaçtır?

$$x^2 + 4x - 2x - c = 0$$

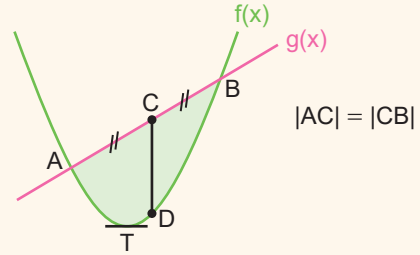
$$x^2 + 2x - c = 0 \quad \Delta > 0$$

$$\Delta = 4 - 4(-c) > 0 \quad 4 + 4c > 0$$

$$4c > -4 \quad c > -1 \quad c = 0$$

Parabol ile Doğrunun Durumları - 2

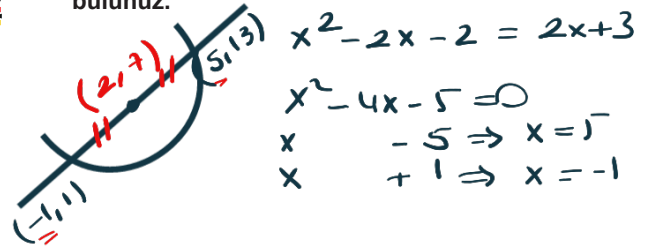
Dik koordinat düzleminde $f(x) = ax^2 + bx + c$ parabolü ile $g(x) = mx + n$ doğrusu A ile B noktalarında kesiştiğini aşağıda gösterelim.



- [AB] doğru parçasının orta noktasının apsisi,
 $f(x) - g(x) = ax^2 + (b - m)x + c - n$ parabolünün tepe noktasının apsisi.

- Boyalı bölgede olup Oy eksenine paralel olan en uzun doğru parçası [CD] doğru parçasıdır.
- $g(x) = mx + n$ doğrusunda $m = 0$ ise D ile T noktaları çakışır.
- $g(x) = mx + n$ doğrusunda $m \neq 0$ ise D noktası T noktasından farklı bir noktadır.

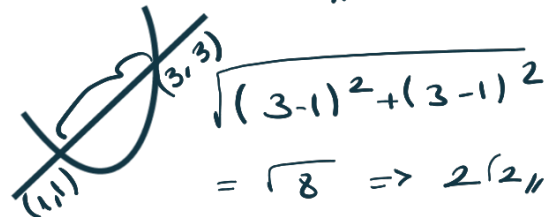
1. $y = x^2 - 2x - 2$ parabolü ile $y = 2x + 3$ doğrusunun kesim noktalarının orta noktasının koordinatlarını bulunuz.



2. $y = x^2 - 3x + 3$ parabolü ile $y = x$ doğrusunun kesim noktaları arasındaki uzaklık kaç birimdir?

$$x^2 - 3x + 3 = x \quad x^2 - 4x + 3 = 0$$

$$\begin{array}{l} x \quad -3 \Rightarrow x = 3 \\ x \quad -1 \Rightarrow x = 1 \end{array}$$



Parabol İle Doğrunun Durumları - 3

Dik koordinat düzleminde, $f(x) = ax^2 + bx + c$ parabolünün teğetlerinden biri $g(x) = mx + n$ doğrusu olduğunda

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

denkleminde $\Delta = 0$ olmalıdır.

$g(x) = mx + n$ doğrusunun $f(x) = ax^2 + bx + c$ doğrusuna değme (teğet) noktasının apsisi,

$$ax^2 + (b - m)x + c - n = a \cdot (x - x_0)^2$$

eşitliğini sağlayan x_0 sayısıdır.

1. $y = x^2 - 7x + 7$ parabolü ile $y = x + m$ doğrusu teğet olduğuna göre, m kaçtır? $\Delta = 0$

$$x^2 - 7x + 7 - x - m = 0$$

$$x^2 - 8x + 7 - m = 0$$

$$\Delta = 64 - 4(7 - m) = 0$$

$$36 + 4m = 0 \quad m = -9$$

2. $y = x^2 + bx + c$ parabolü ile $y = x$ doğrusu $x = 2$ apsisli noktada teğet olduğuna göre, b ile c sayılarını bulunuz. **I)** $x = 2$ için $y_1 = 2$ $y_2 = 4 + 2b + c$

$$2 = 4 + 2b + c \quad 2b + c = -2, \quad c = -2 - 2b$$

II) ortak çözüm ($\Delta = 0$ teğet)

$$x^2 + bx + c = x \quad x^2 + x(b - 1) + c = 0$$

$$(b - 1)^2 - 4c = 0 \quad b^2 - 2b + 1 + 8 + 8b = 0$$

$$b^2 + 6b + 9 = 0 \quad b = -3$$

$$b = -3 \text{ için } c = 4$$

3. $y = x^2 + 5x$ parabolü ile $y = mx + n$ doğrusu $x = -1$ apsisli noktada teğet olduğuna göre, m ile n sayılarını bulunuz.

I) $x = -1$ için $y_1 = -m + n$ $y_2 = -4$, $n - m = -4$, $n = m - 4$

II) ortak çözüm ($\Delta = 0$ teğet)

$$x^2 + 5x = mx + n \quad x^2 + x(5 - m) - n = 0$$

$$\Delta = (5 - m)^2 - 4(-1)(-n) = 0 \Rightarrow (5 - m)^2 + 4n = 0$$

$$(5 - m)^2 + 4(m - 4) = 0, \quad m^2 - 10m + 25 + 4m - 16 = 0$$

$$m^2 - 6m + 9 = 0 \quad m = 3 \text{ için } n = -1$$

Parabol ile Doğrunun Durumları - 4

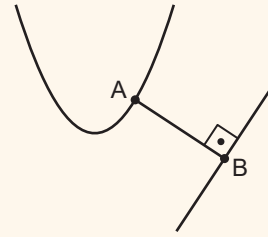
Dik koordinat düzleminde $f(x) = ax^2 + bx + c$ parabolü ile $g(x) = mx + n$ doğrusu kesişmediğine göre,

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

denkleminde $\Delta < 0$ olmalıdır.

Parabol ile doğru kesişmediği durumda,

- Parabol üzerinde olup doğruya en yakın olan A noktası sorulabilir.
- Doğru üzerinde olup parabole en yakın olan B noktası sorulabilir. B noktasının bulunması için önce A noktası bulunur.



1. $y = 2x + c$ doğrusu $y = x^2 - 6x$ parabolünü kesmediğine göre, en büyük c tam sayısı kaçtır? $\Delta < 0$

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

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

$$\Delta < 0 \quad 64 + 4c < 0$$

$$4c < -64$$

$$c < -16$$

$$c = -17$$

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

$x^2 + 3x + 2 = x - 4$
 $x^2 + 2x + 6 = 0$
 $(x + 1)^2 = 0$
 $x = -1$

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

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

$$\Delta = 0 \quad 4 - 4(2 - m) = 0$$

$$-4 + 4m = 0 \quad m = 1$$

Ödev Testi

Parabol

1. $y = x^2 - 8x + 15$ parabolü ile $y = 3$ doğrusunun kesim noktalarının apsiler toplamı kaçtır?

$$x^2 - 8x + 15 = 3$$

$$x^2 - 8x + 12 = 0$$

$$x \quad -6 \Rightarrow x = 6$$

$$x \quad -2 \Rightarrow x = 2$$

$$+ \frac{\quad}{8}$$

2. $y = x^2 + 1$ parabolü ile $y = 2x + 4$ doğrusunun kesim noktalarının ordinatlar toplamı kaçtır?

$$x^2 + 1 = 2x + 4$$

$$x^2 - 2x - 3 = 0$$

$$x \quad -3 \Rightarrow x = 3$$

$$x \quad +1 \Rightarrow x = -1$$

$$x = 3 \text{ için } y_1 = 10 \quad (3, 10)$$

$$x = -1 \text{ için } y_1 = -1 \quad (-1, -1)$$

12

3. $y = x^2 + 4x + k$ parabolü ile $y = 1 - 2x$ doğrusu teğet olduğuna göre, k kaçtır? $\Delta = 0$

$$x^2 + 4x + k = 1 - 2x$$

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

$$36 - 4(k - 1) = 0 \quad 40 - 4k = 0 \quad k = 10$$

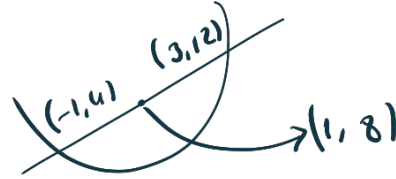
4. $y = x^2 + 3$ parabolü ile $y = 2x + 6$ doğrusunun kesim noktalarının orta noktasının koordinatlar çarpımı kaçtır?

$$x^2 + 3 = 2x + 6$$

$$x^2 - 2x - 3 = 0$$

$$x \quad -3 \Rightarrow x = 3$$

$$x \quad 1 \Rightarrow x = -1$$



5. $y = x^2 + 6x + 4$ doğrusunun teğetlerinden biri $y = mx$ olduğuna göre, m sayısının alabileceği değerleri bulunuz.

$$x^2 + 6x + 4 = mx$$

$$x^2 + x(6 - m) + 4 = 0$$

$$(6 - m)^2 - 4(4) = 0$$

$$m^2 - 12m + 36 - 16 = 0$$

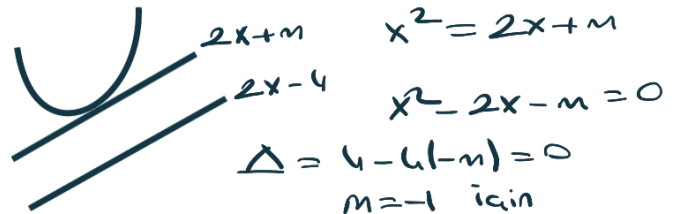
$$m^2 - 12m + 20 = 0$$

$$m \quad -2 \Rightarrow 2$$

$$m \quad -10 \Rightarrow 10$$

$$\{2, 10\}$$

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



$$\Delta = 4 - 4(-m) = 0$$

$$m = -1 \text{ için}$$

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

$$x \quad -1 \Rightarrow 1$$

$$x \quad -1 \Rightarrow 1$$

$$x = 1 \text{ için } y_1 = 1$$

$$(1, 1)$$

1. $y = x^2 + 3x$ parabolü ile $y = mx - 2$ doğrusunun kesim noktalarının apsiler toplamı 4 olduğuna göre, m kaçtır?

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

$$x^2 + 3x = mx - 2$$

$$x^2 + 3x - mx + 2 = 0$$

$$x^2 + x(3-m) + 2 = 0$$

$$\text{Özler toplamı} = m - 3 = 4 \quad m = 7$$

2. $y = x^2 + 2x + 4$ parabolü ile $y = 4x + c$ doğrusu iki farklı noktada kesiştiğine göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur? $\Delta > 0$

BBB A) $c < 3$ ~~B) $c > 3$~~ C) $c < -3$
D) $c > -3$ E) $c < 0$

$$x^2 + 2x + 4 = 4x + c$$

$$x^2 - 2x + 4 - c = 0 \quad \Delta > 0$$

$$4 - 4(4 - c) > 0 \quad -12 + 4c > 0$$

$$c > 3$$

3. $y = x^2 + 5x + 4$ parabolü ile $y = mx + n$ doğrusu $x = 1$ apsisi noktada teğet olduğuna göre, $m \cdot n$ çarpımı kaçtır?

EEE A) 12 B) 15 C) 18 D) 20 ~~E) 21~~

$$y_2 = x^2 + 5x + 4 \quad y_1 = mx + n$$

I) $x = 1$ için
 $y_1 = m + n, y_2 = 10$
 $m + n = 10, n = 10 - m$

$$\text{II) } x^2 + 5x + 4 = mx + n$$

$$x^2 + x(5-m) + 4 - n = 0 \quad \Delta = 0$$

$$m^2 - 10m + 25 - 16 + 4n = 0$$

$$m^2 - 10m + 9 + 40 - 4n = 0 \quad m^2 - 10m + 49 = 0$$

$$m = 7 \text{ için } n = 3, 7 \cdot 3 = 21$$

4. $y = x^2 + bx + c$ parabolü ile $y = 2x + 1$ doğrusu $x = -2$ apsisi noktada teğet olduğuna göre, $b + c$ toplamı kaçtır?

CCC A) 7 B) 9 ~~C) 11~~ D) 13 E) 15

$$y_2 = x^2 + bx + c \quad x = -2 \text{ için}$$

$$y_1 = 2x + 1 \quad 4 - 2b + c = -3$$

$$= 2b - c = 7 \quad \underline{c = 2b - 7}$$

Ortak çözüm ($\Delta = 0$ teğet)

$$x^2 + bx + c = 2x + 1 \quad x^2 + x(b-2) + c-1 = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4b + 4 - 4c + 4 = 0$$

$$b^2 - 12b + 3b = 0 \quad b = 6, c = 5$$

5. $y = x^2 + 5x + c$ parabolünün $y = x$ doğrusuna en yakın noktasının ordinatı 1 olduğuna göre, c kaçtır?

AAA ~~A) 7~~ B) 8 C) 9 D) 10 E) 11

$$y_1 = x + a \text{ olsun } x^2 + 5x + c = x + a$$

$$\Rightarrow x^2 + 4x + c - a = 0 \quad \Delta \Rightarrow 16 - 4(c - a) = 0$$

$$c - a = 4 \quad c = a + 4$$

$$y_1 = x + a = 1 \rightarrow \text{Ordinat } x = 1 - a$$

$$y = (1-a)^2 + 5(1-a) + c = 1$$

$$y = a^2 - 6a + 9 = 0 \quad a = 3 \quad c = 7$$

6. $y = x - 4$ doğrusunun $y = x^2 + 3x + 1$ doğrusuna en yakın noktasının koordinatlar toplamı kaçtır?

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

$$y_2 = x^2 + 3x + 1 \quad y_1 = x - 4 \quad \text{I) ortak çözüm } \Delta = 0$$

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

$$x^2 + 2x + 1 - m = 0$$

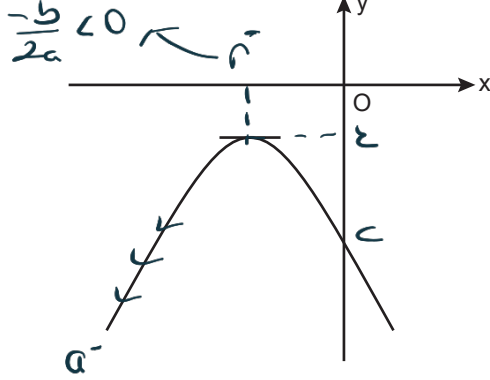
$$4 - 4(1 - m) = 0 \quad 4m = 0 \quad m = 0$$

$$m = 0 \text{ için } x^2 + 3x + 1 = x$$

$$x^2 + 2x + 1 = 0 \quad (x+1)^2 = 0 \quad x = -1$$

$$x = -1 \text{ için } y = -1 \quad (-1, -1) = -2$$

1. Tepe noktası dik koordinat düzleminin üçüncü bölgesinde bulunan $y = ax^2 + bx + c$ parabolü aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre,

- I. $a + b + c < 0$
II. $a \cdot b \cdot c > 0$
III. $\frac{b+c}{a} < 0$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

$$\frac{-b}{-2a} \quad \frac{-b}{-} \quad \frac{c}{-}$$

2. Dik koordinat düzleminde, denklemleri:

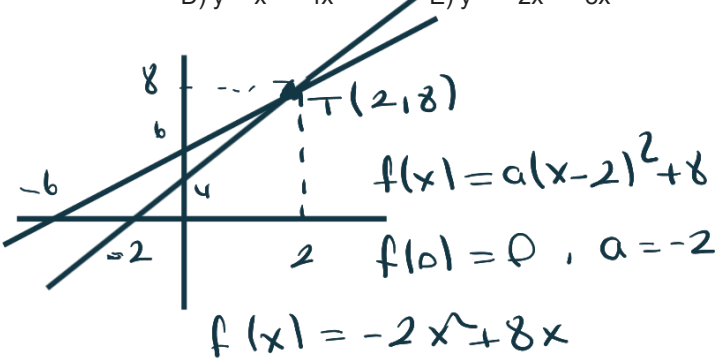
$$y = x + 6$$

$$y = 2x + 4$$

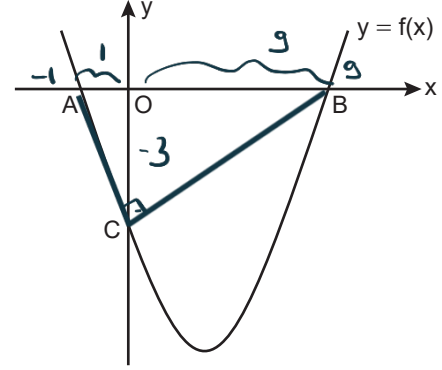
olan iki doğru T noktasında kesilmektedir.

Buna göre, tepe noktası T olan ve orijinden geçen parabolün denklemleri aşağıdakilerden hangisidir?

- BBB A) $y = -x^2 + 4x$ B) $y = -2x^2 + 8x$ C) $y = x^2 - 8x$
D) $y = x^2 - 4x$ E) $y = -2x^2 - 8x$



3. Dik koordinat düzleminde eksenleri A(-1, 0), B(9, 0) ve C noktalarında kesen $y = f(x)$ parabolü aşağıda gösterilmiştir.



AC ⊥ CB olduğuna göre, f(5) kaçtır?

- CCC A) -9 B) $-\frac{25}{3}$ C) -8 D) $-\frac{20}{3}$ E) -6

$$f(x) = a(x+1)(x-9) \quad f(0) = -3$$

$$-9a = -3 \quad a = \frac{1}{3}$$

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

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

4. Reel sayılar tanımlı

$$f(x) = x^2 + 6x - 10$$

$$g(x) = |x - 2| - 1$$

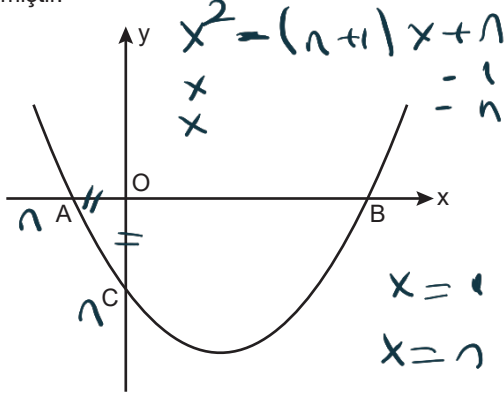
fonksiyonları veriliyor.

Buna göre, bu fonksiyonların görüntü kümelerindeki en küçük elemanların toplamı aşağıdakilerden hangisidir?

- DDD A) $f(3) + g(2)$ B) $f(3) + g(-2)$
C) $f(-2) + g(3)$ D) $f(-3) + g(2)$
E) $f(-3) + g(-2)$

$$f(-3) + g(2)$$

5. Dik koordinat düzleminde eksenleri A, B ve C noktalarında kesen $y = x^2 + mx + n$ parabolü aşağıda gösterilmiştir.



$|OA| = |OC|$ olduğuna göre, aşağıdakilerden hangisi daima doğrudur?

- BBB A) $(-1, 0)$ B) $(1, 0)$ C) $(0, -1)$
D) $m = -1$ E) $n = -1$

$f(n) = 0, n^2 + mn + n = 0$
 $n(n+m+1) = 0 \quad m = -1-n$

6. m bir reel sayı olmak üzere dik koordinat düzleminde,

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

$g(x) = 3x^2 + (m^2 - 1)x + 8$

parabollerinin tepe noktaları sırasıyla T_1 ve T_2 'dir.

T_1T_2 doğrusu Oy eksenine paralel olduğuna göre, m 'nin alabileceği değerler toplamı kaçtır?

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

$T_1(m, -m^2 + 6)$

$T_2\left(\frac{1-m^2}{6}, 8\right)$

$\frac{4-m^2}{6} = m$

$4-m^2 = 6m$

$m^2 + 6m - 4 = 0$

$-\frac{b}{a} = -6$

7. a, b ve c reel sayılar olmak üzere,

$y = ax^2 + bx + c$

parabolü $y = 3$ doğrusu ile iki farklı noktada, $y = -1$ doğrusu ile bir noktada kesişmektedir.

Buna göre,

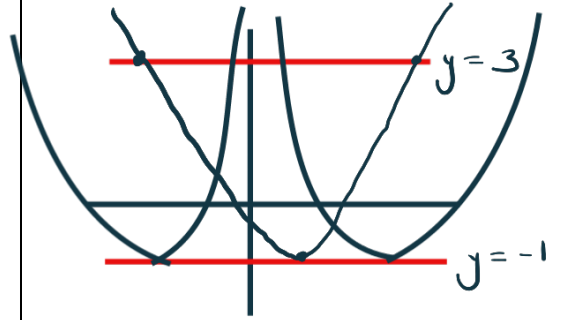
I. $a > 0$

II. $b > 0$

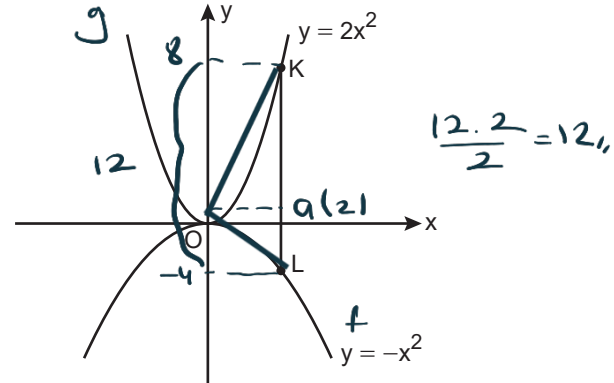
III. $b = 0$

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

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



8. Dik koordinat düzleminde $y = 2x^2$ ile $y = -x^2$ parabolleri aşağıda gösterilmiştir.



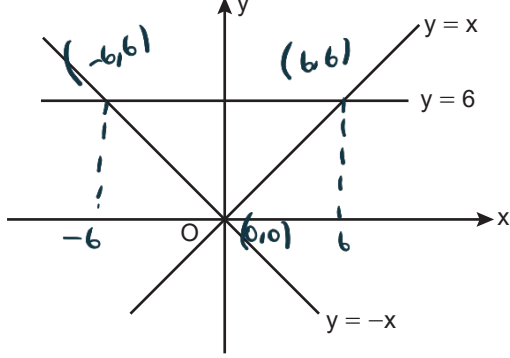
K ile L paraboller üzerindeki noktalar olmak üzere, $|KL| = 12$ birimdir.

$KL \parallel Oy$ olduğuna göre, OKL üçgeninin alanı kaç birimkaredir?

- CCC A) 6 B) 8 C) 12 D) 18 E) 24

$g(a) = 2a^2 \quad f(a) = -a^2$
 $2a^2 - 1 \cdot a^2 = 3a^2 = 12 \quad a = 2$

1. Dik koordinat düzleminde $y = x$, $y = -x$ ve $y = 6$ doğruları aşağıda gösterilmiştir.



Bu üç doğrunun kesim noktalarından geçen parabol $y = f(x)$ olduğuna göre, $f(4)$ kaçtır?

BBB

- A) 2 B) $\frac{8}{3}$ C) 3 D) 4 E) $\frac{16}{3}$

$f(x) = ax^2 + bx + c$ $c = 0$
 $f(6) = 36a + 6b = 6$ $2a = 12$ $a = 1/6$
 $f(-6) = 36a - 6b = 6$ $b = 0$
 $f(x) = 1/6 x^2$

2. k pozitif bir reel sayı olmak üzere, dik koordinat düzleminde

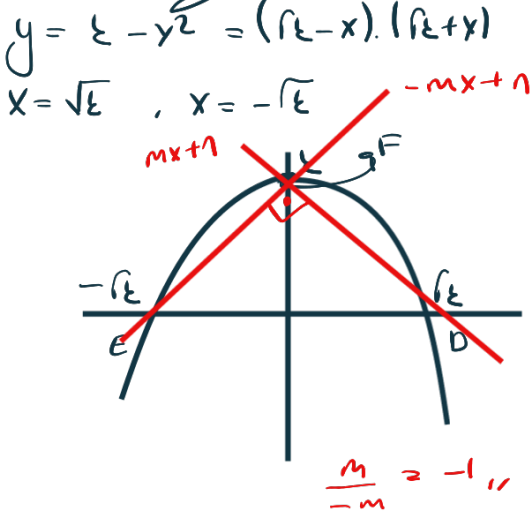
$$y = k - x^2$$

parabolü Ox eksenini D ve E noktalarında, Oy eksenini F noktasında kesmektedir.

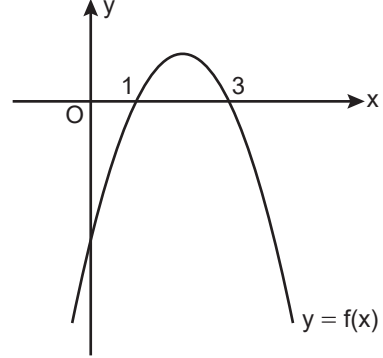
Buna göre, FD ile FE doğrularının eğimleri oranı kaçtır?

BBB

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



3. Dik koordinat düzleminde $y = f(x)$ parabolü aşağıda gösterilmiştir.



$f(0) + f(2) = -12$ olduğuna göre, $f(4)$ kaçtır?

EEE

- A) -12 B) -14 C) -15 D) -16 E) -18

$f(x) = a(x-1)(x-3) = -6(x-1)(x-3)$
 $f(0) = 3a$
 $f(2) = -9$
 $2a = -12$ $a = -6$
 $f(4) = (-6)(3)(1) = -18$

4. Dik koordinat düzleminde

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

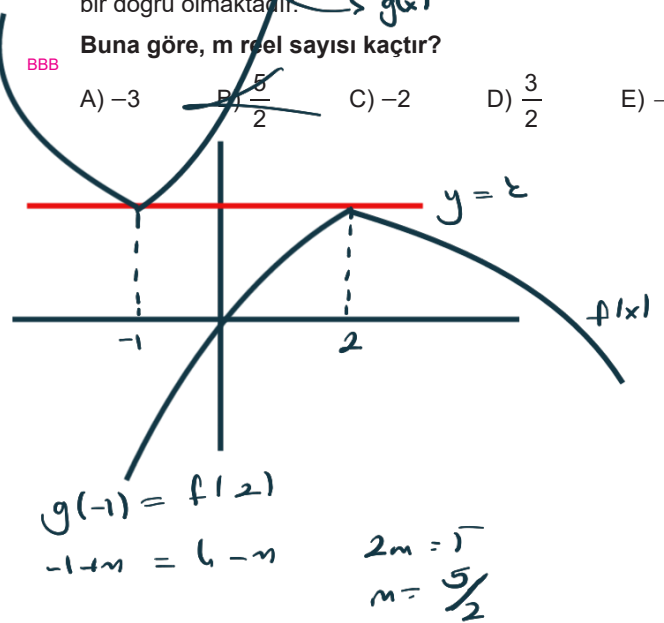
$$y = x^2 + 2x + m$$

parabollerinin ortak teğetlerinden biri Ox eksenine paralel bir doğru olmaktadır.

Buna göre, m reel sayısı kaçtır?

BBB

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



5. Reel sayılar kümesinde tanımlı

$$f(x) = 2x - 12$$

fonksiyonu veriliyor.

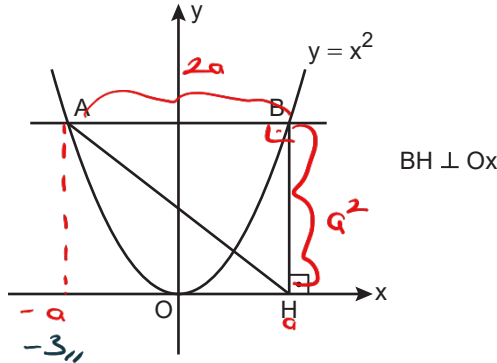
$f(x)$ fonksiyonunun grafiği üzerindeki noktaların koordinatlar çarpımı hesaplandığına göre, hesaplanan çarpım değeri aşağıdakilerden hangisi **olamaz**?

- AAA A) -20 B) -18 C) -15 D) -12 E) -10
 $(x_1, f(y_1)) \Rightarrow (x_1, 2x_1 - 12)$

$$2x_1^2 - 12x_1 \Rightarrow r = 3$$

$$f(3) = 18 - 36 = -18 \text{ min deger}$$

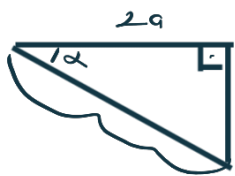
6. Aşağıda $y = x^2$ parabolü ve Ox eksenine paralel AB doğrusu gösterilmiştir.



AH doğrusu eğimi $-\frac{3}{2}$ olduğuna göre, A noktasının

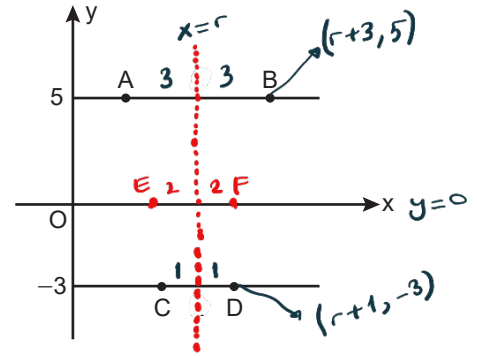
apsisi kaçtır?

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



$$\begin{aligned} -\frac{a^2}{2a} &= -\frac{3}{2} \\ a^2 &= 3a \\ a^2 - 3a &= 0 \\ a(a-3) &= 0 \\ a &= 3, 0 = 0 \end{aligned}$$

7. Dik koordinat düzleminde $y = 5$ doğrusu üzerinde A ve B noktaları ile $y = -3$ doğrusu üzerinde C ve D noktaları aşağıda gösterilmiştir.



$|AB| = 6$ birim ve $|CD| = 2$ birim olmak üzere bu dört noktadan geçen parabol Ox eksenini E ve F noktalarında kesmektedir.

Buna göre, $|EF|$ uzunluğu kaç birimdir?

- BBB A) 4,25 B) 4 C) 3,75 D) 3,5 E) 3

$$\begin{aligned} f(x) &= a(x-r)^2 + k \\ B \rightarrow 9a + k &= 5 \\ D \rightarrow a + k &= -3 \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} a=1 \\ k=-4 \end{array} \right\}$$

$$f(x) = (x-r)^2 - 4 = 0, \quad (x-r)^2 = 4$$

$$x_1 = r-2, \quad x_2 = r+2$$

$$|x_1 - x_2| = 4$$

8. Reel sayılar kümesinde tanımlı $y = f(x)$ fonksiyonu, her x reel sayı değeri için

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

eşitliğini sağlamaktadır.

Buna göre, $f(x)$ fonksiyonu aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- DDD A) $x^2 + 4x$ B) $x^2 - 4x$ C) $x^2 + 8x$
D) $x^2 - 8x$ E) $2x^2 - 8x$

$$f(x_1) = f(x_2) \Rightarrow \frac{x_1 + x_2}{2} = r$$

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