

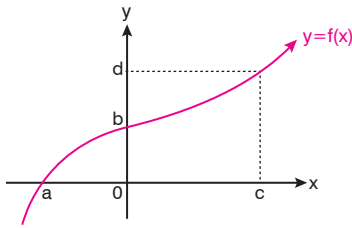


- Fonksiyon Grafiğinin Eksenleri Kestiği Noktalar ve Fonksiyon Değeri
- Fonksiyonun Artan ve Azalan Olduğu Aralıklar
- Fonksiyonun Pozitif ve Negatif Olduğu Aralıklar
- Fonksiyonun Maksimum ve Minimum Değeri
- II. Dereceden Fonksiyonların Grafiği
- Parabolün Grafiğinin Çizilmesi
- Grafiği Verilen Parabolün Denkleminin Yazılması
- İki Parabolün ve Bir Doğru ile Bir Parabolün Durumları

► Fonksiyon Grafiğinin Eksenleri Kestiği Noktalar ve Fonksiyon Değeri

$y = f(x)$ fonksiyonunda

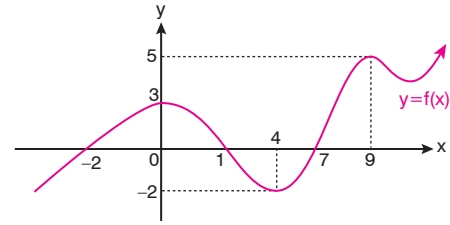
- I. $f(x) = 0$ için bulunan değerler grafiğin x eksenini kestiği noktaların apsisi ve fonksiyonun sıfırlarıdır.
- II. $f(0) = y$ eşitliğini sağlayan y değeri ise grafiğin y eksenini kestiği noktanın ordinatıdır.



Yukarıdaki şekilde,

- ◆ $x = a$ değeri fonksiyonun sıfırındır. $f(a) = 0$ dır. Aynı zamanda $f(x) = 0$ için denklemin çözüm kümesi bulunacağından çözüm kümesi $\mathcal{C} = \{a\}$ dır.
- ◆ $f(0) = b$ için b değeri fonksiyonun y eksenini kestiği noktanın ordinatıdır.
- ◆ Fonksiyon grafiğinde verilene göre $f(a) = 0$, $f(0) = b$ ve $f(c) = d$ dir.

Örnek - 1



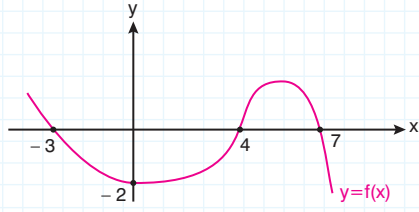
Şekildeki $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği için,

- I. Fonksiyonun sıfırlarını ve $f(x) = 0$ denkleminin çözüm kümesini bulalım.
- II. Eksenleri kestiği noktaları bulalım.
- III. $f(4) + f(0) + f(9)$ değerini bulalım.

Çözüm

- I. Fonksiyonun sıfırları $-2, 1$ ve 7 dir. Dolayısıyla $f(x) = 0$ in çözüm kümesi $f(x) = 0$ eşitliğini sağlayan $\{-2, 1, 7\}$ kümesidir.
- II. Fonksiyon y eksenini $(0, 3)$; x eksenini ise $(-2, 0)$, $(1, 0)$ ve $(7, 0)$ noktalarında kesmiştir.
- III. $f(4) = -2$, $f(0) = 3$ ve $f(9) = 5$ için toplamları $-2 + 3 + 5 = 6$ dir.

Soru - 1

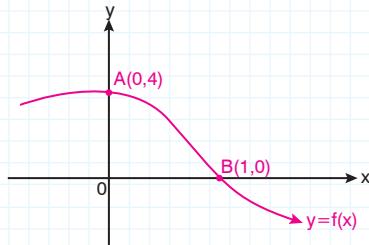


Yukarıda grafiği verilen f fonksiyonunun x eksenini kestiği noktaların apsisi toplamı A , y eksenini kestiği noktaların ordinatları toplamı B olmak üzere $\frac{A}{B}$ değerini bulunuz.

Çözüm

C: -4

Soru - 2



Yukarıda verilen $y = f(x)$ grafiği eksenleri $A(0,4)$ ve $B(1,0)$ noktalarında kesmektedir.

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

olduğuna göre, a değerini bulunuz.

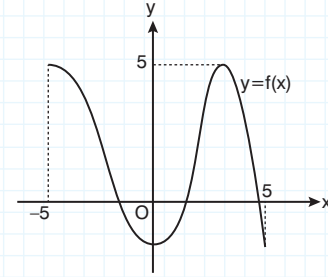
Çözüm

C: $-\frac{5}{3}$

Soru - 3

AYT 2020

Dik koordinat düzleminde $[-5, 5]$ kapalı aralığında tanımlı bir f fonksiyonunun grafiği şekilde verilmiştir.



Bu fonksiyonun tanım kümesinde yer alan birbirinden farklı a, b, c ve d sayıları için

$$f(a) = f(b) = 1$$

$$f(c) = f(d) = 3$$

eşitlikleri sağlanmaktadır.

Buna göre a, b, c ve d sayılarının sıralamasıyla ilgili

I. $a < b < c < d$

II. $c < a < b < d$

III. $c < d < a < b$

eşitsizliklerinden hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ve II

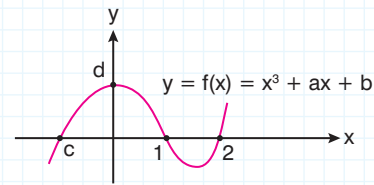
D) II ve III

E) I, II ve III

Çözüm

C: C

Soru - 4

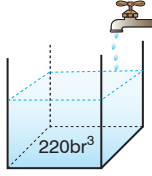


Yukarıda verilen $f(x) = x^3 + ax + b$ grafiğinde verilenlere göre $c \cdot d$ çarpımı kaçtır?

Çözüm

C: -18

Örnek - 2



Bir su deposunun içinde 220 br^3 su varken deponun üzerindeki saatte 50 br^3 su akıtan bir çeşme açılıyor. t . saatte depodaki su miktarı ile ilgili değer tablosu aşağıdaki gibidir.

Saat (t)	0	1	2	3	...
Hacim (br^3)	220	270	320	370	...

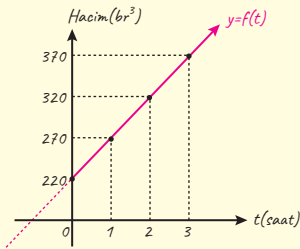
Buna göre,

- I. Depoda bulunan suyun t saat sonraki hacmini ifade eden t ye bağlı fonksiyonu bulalım.
- II. Fonksiyonun grafiğini çizelim.
- III. 13. saatin sonunda depoda bulunan toplam su miktarını bulalım.

Çözüm

I. $f(t) = 220 + 50t$; fonksiyonu t nin 1 er saat değişimindeki tabloda verilen değerler için sağlanır.

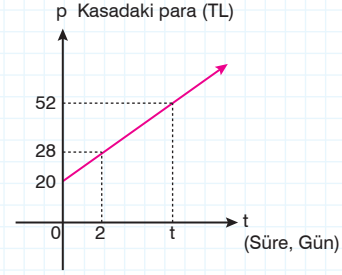
II.



- III. $t = 13$ için $f(t) = 220 + 50t$
 $f(13) = 220 + 50(13)$
 $= 220 + 650$
 $= 870 \text{ br}^3$ su vardır.

Soru - 5

Kasasında başlangıçta 20 TL'si olan bir satıcı, gün sonunda elde ettiği günlük kârını da kasasına koymaktadır.

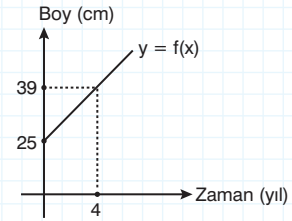


Buna göre, kaç günün sonunda kasasında toplam 52 TL bulunur?

Çözüm

C: 8 gün

Soru - 6



Yukarıdaki doğrusal grafikte, dikildiğinde boyu 25 cm olan bir fidanın her yıl boyunun kaç cm olduğu gösterilmiştir.

Buna göre f fonksiyonunu yazarak 10. yıl sonunda fidanın boyunun kaç cm olacağını bulunuz.

Çözüm

C: 60

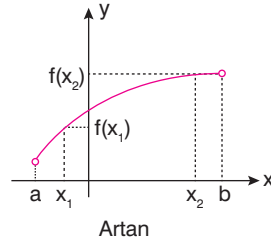
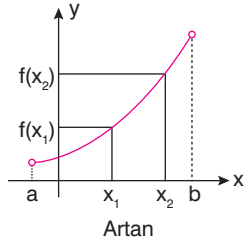
Fonksiyonun Artan ve Azalan Olduğu Aralıklar

- $(a, b) \subset \mathbb{R}$ ve $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$

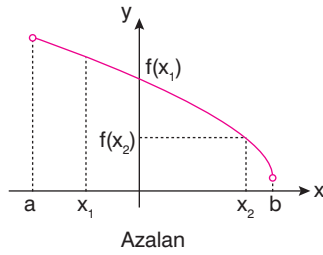
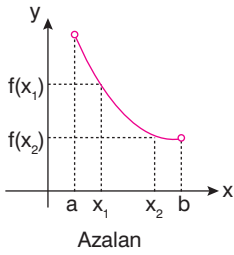
olmak üzere

$\forall x_1, x_2 \in \mathbb{R}$ için

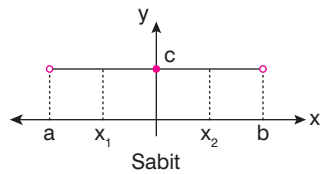
- $x_1 < x_2$ iken $f(x_1) < f(x_2)$ ise f fonksiyonu (a, b) aralığında artandır.



- $x_1 < x_2$ iken $f(x_1) > f(x_2)$ ise f fonksiyonu (a, b) aralığında azalandır.



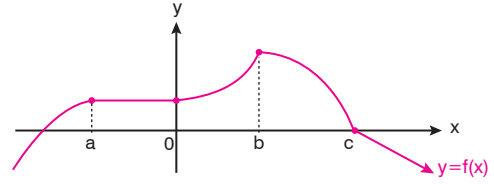
- $x_1 < x_2$ iken $f(x_1) = f(x_2) = c \in \mathbb{R}$ ise f fonksiyonu (a, b) aralığında sabittir.



♦ $f(x)$ fonksiyonunun tanımlı olduğu aralıktaki bütün x değerleri için $f(x_0) \leq f(x)$ olacak şekilde bir x_0 değeri varsa, fonksiyonunun minimum değeri $f(x_0)$ dir.

♦ $f(x)$ fonksiyonunun tanımlı olduğu aralıktaki bütün x değerleri için $f(x_0) \geq f(x)$ olacak şekilde bir x_0 değeri varsa, fonksiyonunun maksimum değeri $f(x_0)$ dir.

Örnek - 3



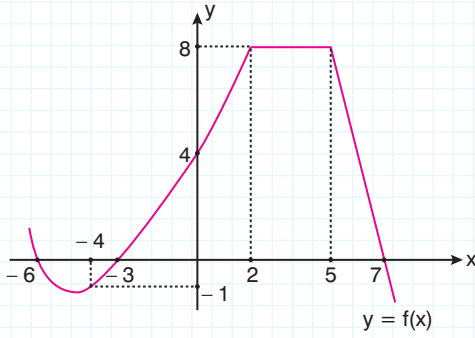
$f: (-\infty, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$ tanımlı fonksiyon için aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

- $x < a$ için artan fonksiyondur.
- $a < x < b$ için azalan fonksiyondur.
- $0 < x < b$ için artan fonksiyondur.
- $b < x < c$ için azalan fonksiyondur.
- $c < x < \infty$ için artan fonksiyondur.

Çözüm

- Doğrudur. $x < a$ için x değerleri artarken $y = f(x)$ değerleri artmıştır.
- Yanlıştır. $a < x < b$ için fonksiyonun sabit fonksiyon olduğu aralık vardır.
- Doğrudur. $0 < x < b$ için x değerleri artarken $y = f(x)$ değerleri artmıştır.
- Doğrudur. $b < x < c$ için x değerleri artarken $y = f(x)$ değerleri azalmıştır.
- Yanlıştır. $x > c$ veya $c < x < \infty$ için x değerleri artarken $y = f(x)$ değerleri azalmıştır.

Soru - 7



$y = f(x)$ grafiğinde verilene göre aşağıdakilerden hangileri **daima** doğrudur?

- I. $(2, 5)$ aralığında artandır.
- II. $f(-2) < f(1)$ dir.
- III. $(-\infty, -6)$ aralığında azalandır.
- IV. $(-4, 2)$ aralığında artandır.
- V. $(0, 5)$ aralığında artandır.

Çözüm

- C:** I. Y
II. D
III. D
IV. D
V. Y

Soru - 8

Aşağıdaki fonksiyonlardan kaç tanesinin $\forall x \in \mathbb{R}$ için (bütün x değerleri için) **daima artan fonksiyon olduklarını bulunuz.**

- I. $f(x) = 1 + 2x$
- II. $f(x) = 10$
- III. $f(x) = -\sqrt{3}$
- IV. $f(x) = (x + 2)^2$
- V. $f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x$

Çözüm

C: Yalnız I

NAVİGASYON

- ▶ Eğimleri pozitif olan doğrusal fonksiyonlar daima artandır.
- ▶ Eğimleri negatif olan doğrusal fonksiyonlar daima azalandır.
- ▶ Eğimi 0 olan fonksiyon sabit fonksiyondur.
- ▶ $y = mx + n$ doğrusunun eğimi m dir.

Örnek - 4

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

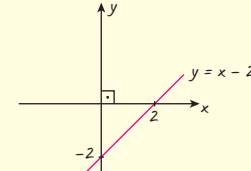
$$g(x) = 7 - 2x \text{ fonksiyonları veriliyor.}$$

Buna göre, fonksiyonların artan veya azalan olup olmadıklarını inceleyiniz.

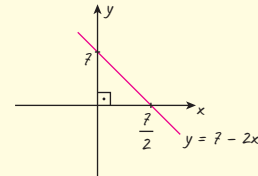
- a) $f(x)$ b) $g(x)$ c) $2 \cdot f(x) + g(x)$ d) $f \circ g(x)$

Çözüm

a) $f(x) = x - 2$ fonksiyonunun eğimi x 'in katsayısı olan 1'dir. Dolayısıyla eğimi pozitif olduğundan $f(x)$ fonksiyonu daima artan fonksiyondur.

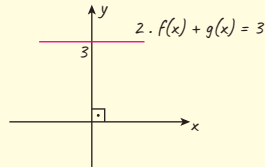


b) $g(x) = 7 - 2x$ fonksiyonunun eğimi -2 olup negatif olduğundan $g(x)$ fonksiyonu daima azalandır.



$$c) \quad 2 \cdot f(x) + g(x) = 2x - 4 + 7 - 2x = 3$$

$2 \cdot f(x) + g(x) = 3$ fonksiyonunun eğimi 0 olup sabit fonksiyondur.

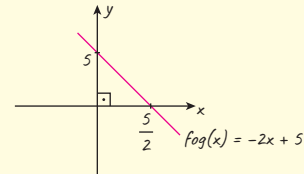


$$d) \quad f \circ g(x) = f(g(x))$$

$$= (7 - 2x) - 2$$

$$f \circ g(x) = -2x + 5$$

$f \circ g(x) = -2x + 5$ fonksiyonunun eğimi -2 olup negatif olduğunda azalan fonksiyondur.



Soru - 9

Reel sayılarda tanımlı,

$$f(x) = \frac{x}{2} + 5 \text{ ve}$$

$$g(x) = -3x - 7 \text{ fonksiyonlarının}$$

artan veya azalan olup olmadıklarını inceleyiniz.

Çözüm

Fonksiyonun Pozitif ve Negatifliği Olduğu Aralıklar

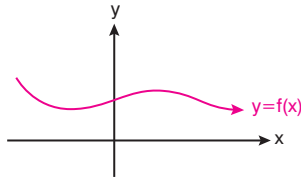
f fonksiyonunun tanımlı olduğu değer veya aralık için;

I. $f(x) > 0$ ise fonksiyon pozitiftir.

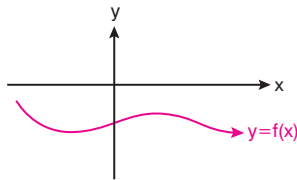
II. $f(x) < 0$ ise fonksiyon negatiftir.

Pratik olarak, koordinat sisteminde çizilen fonksiyon grafiği için;

- ◆ x ekseninin altındaki parçalarda fonksiyon negatif
- ◆ x ekseninin üstündeki parçalarda fonksiyon pozitiftir.
- ◆ x eksenini kestiği noktalar için $f(x) = 0$ dir.

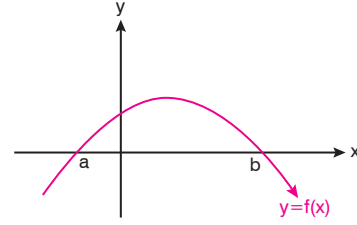


$f(x) > 0$ için $f(x)$ pozitif tanımlıdır.



$f(x) < 0$ için $f(x)$ negatif tanımlıdır.

Örnek - 5



fonksiyonunun işaret durumunu inceleyelim.

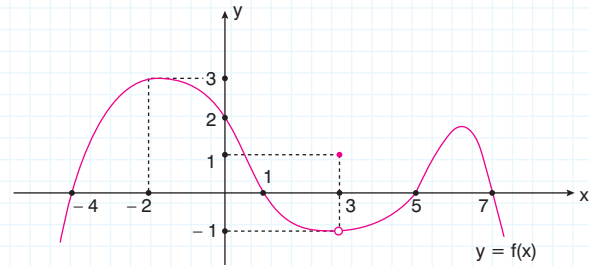
Çözüm

$x < a$ ve $x > b$ için $f(x) < 0$, negatif tanımlıdır.

$a < x < b$ için $f(x) > 0$, pozitif tanımlıdır.

$x = a$ ve $x = b$ için $f(a) = 0$, $f(b) = 0$ dir.

Soru - 10

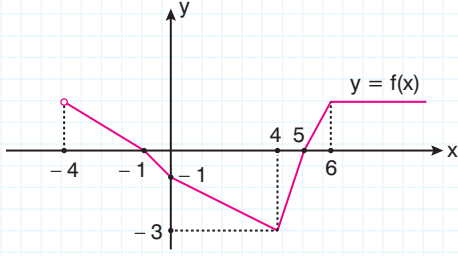


$y = f(x)$ grafiğinde verilenlere göre $f(x)$ fonksiyonunu pozitif yapmayan x tamsayılar toplamı kaçtır?

Çözüm

C: -3

Soru - 11

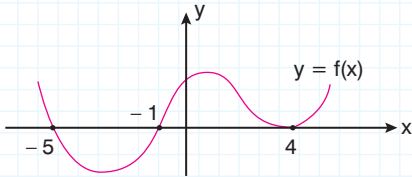


$f(x)$ fonksiyonunun azalan ve pozitif olduğu en geniş aralığı nedir?

Çözüm

C: $(-4, -1)$

Soru - 12

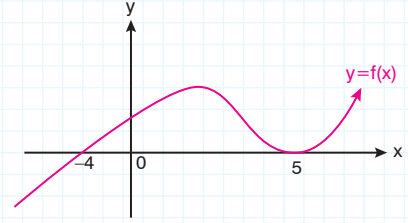


$y = f(x)$ fonksiyonunun grafiğine göre $f(x) \leq 0$ koşulunu sağlayan x tamsayılarının toplamı kaçtır?

Çözüm

C: -11

Soru - 13



Yukarıdaki şekilde verilen $y = f(x)$ grafiği için

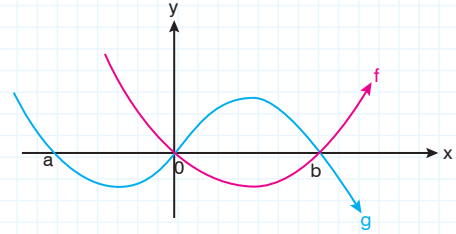
$$x \cdot f(x) \leq 0$$

eşitsizliğin sağlandığı tamsayıların kümesini bulunuz.

Çözüm

C: $\{-4, -3, -2, -1, 0, 5\}$

Soru - 14



Yukarıdaki şekilde verilen f ve g fonksiyonlarının grafiklerine göre

$$f(x) \cdot g(x) < 0$$

eşitsizliğin sağlandığı tamsayıların kümesini bulunuz.

Çözüm

C: $a < x < \infty - \{0, b\}$

Fonksiyonun Maximum ve Minimum Değerleri

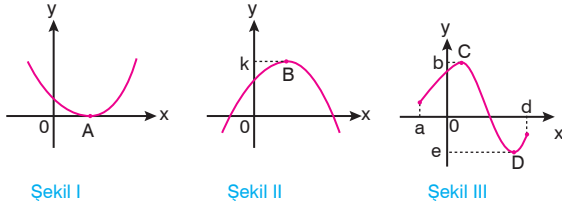
$f: A \rightarrow B$ tanımlı fonksiyon için, değer kümesindeki (Yani B'de) tanımlı değerlerin en büyüğüne, fonksiyonun maksimum değeri, en küçüğüne fonksiyonun minimum değeri denir.

Örneğin; $f: A \rightarrow \{-1, 0, 2\}$ değerleri için fonksiyonun alabileceği en büyük değer 2, en küçük değer -1 dir.

NOT: Maximum değerinin sağlandığı noktaya fonksiyonun maximum noktası, minimum değerinin sağlandığı noktaya fonksiyonun minimum noktası denir.

NOT: Her fonksiyonda maximum veya minimum nokta olmak zorunda değildir.

Örneğin;



şekillerindeki maximum ve minimum durumlarını inceleyelim.

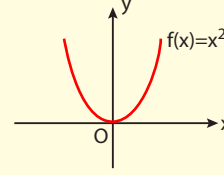
- Şekil I de, minimum değer 0 ve A noktası fonksiyonun minimum noktasıdır.
- Şekil II de, maximum değer k ve B noktası fonksiyonun maximum noktasıdır.
- Şekil III de $x \in (a, d)$ için maximum değer b, minimum değer e ve C noktası maximum noktası, D noktası minimum noktasıdır.

NOT: $f(x) = ax + b$ şeklindeki doğrusal fonksiyonlarda özel bir tanımlanma yoksa maximum veya minimum değeri veya nokta araştırılmaz.

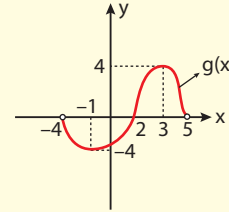
NOT: Sabit fonksiyonlarda maximum veya minimum değeri aranmaz.

Örnek - 6

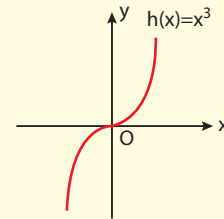
- I. $\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ tanımlı $f(x) = x^2$ fonksiyonunun minimum değeri $f(0) = 0$ dir.



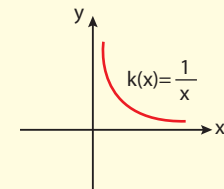
- II. $(-4, 5) \rightarrow \mathbb{R}$ ye tanımlı $g(x)$ fonksiyonu için maksimum değeri $g(3) = 4$, minimum değeri $g(-1) = -4$ tür.



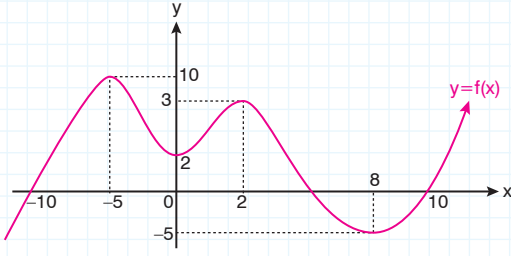
- III. $\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ tanımlı $h(x) = x^3$ fonksiyonunun maksimum ve minimum değeri yoktur.



- IV. $\mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}$ tanımlı $k(x) = \frac{1}{x}$ fonksiyonunun maksimum ve minimum değeri yoktur.



Soru - 15



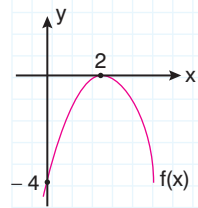
$y = f(x)$ fonksiyonunun $x \in (-10, 10)$ aralığındaki en büyük ve en küçük değerlerinin toplamı ile bu noktaların apsisi toplamının çarpımını bulunuz.

Çözüm

C: 15

Soru - 16

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



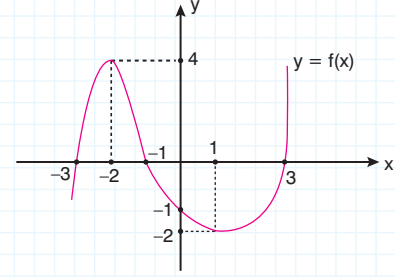
$$f(x) = -(x-2)^2$$

fonksiyonunun max. ve min. değerlerini bulunuz.

Çözüm

C: max. = 0
min. değeri yoktur.

Soru - 17

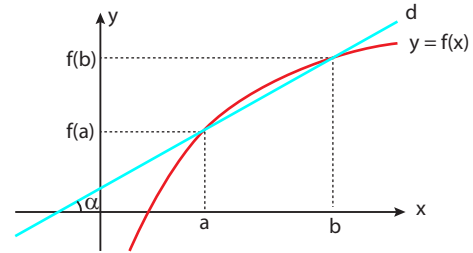


$y = f(x)$ fonksiyonunun grafiğinde verilenlere göre $f(x)$ 'in; $[-3, 3]$ aralığındaki en büyük değeri en küçük değerinden kaç fazladır?

Çözüm

C: 6

► Bir Aralıkta Ortalama Değişim (Oranı)



$y = f(x)$ fonksiyonunun $[a, b]$ aralığındaki ortalama değişim hızı, fonksiyonu $(a, f(a))$, $(b, f(b))$ noktalarında kesen d doğrusunun eğimine eşittir. Bu doğrunun eğimi, yani $f(x)$ fonksiyonunun $[a, b]$ aralığındaki ortalama değişim hızı,

$$\tan \alpha = \frac{f(b) - f(a)}{b - a} \text{ ile bulunabilir.}$$

Örnek - 7

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

Çözüm

$[-3, -1]$ aralığında f fonksiyonu için değişim hızı,

$$\begin{aligned} \frac{f(-1) - f(-3)}{-1 - (-3)} &= \frac{2 \cdot (-1)^3 - 2 \cdot (-3)^3}{-1 + 3} \\ &= \frac{-2 + 54}{2} = 26 \text{ olur.} \end{aligned}$$

Soru - 18

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

$f(x) = x^3 + x^2 + 6$ fonksiyonunun;

- $[-1, 1]$ aralığındaki ortalama değişim hızını (oranını) bulunuz.
- $[-2, 3]$ aralığındaki ortalama değişim hızını (oranını) bulunuz.

Çözüm

- C:** a) 1
b) 8

Soru - 19

$f(x) = x^3 + kx + 5$ fonksiyonunun $[-1, 2]$ aralığındaki ortalama değişim oranı (hızı) 1 olduğuna göre k kaçtır?

Çözüm

C: -2



NAVİGASYON

- ▶ Bir doğrunun eğimi, f fonksiyonunun $[a, b]$ aralığındaki ortalama değişim hızına eşittir.
- ▶ $y = mx + n$ doğrusal fonksiyonların ortalama değişim hızı her aralıkta aynı olup fonksiyonun eğimine eşittir. Yani m değerine eşittir.
- ▶ Doğrusal olmayan fonksiyonların ortalama değişim hızı (oranı) farklı aralıklarda farklı değerler alabilir.

Örnek - 8

$f(x) = 4x - 1$ fonksiyonunun $[-1, 5]$ aralığındaki değişim hızını bulunuz.

Çözüm

$f(x)$ doğrusal fonksiyon olduğu için bütün aralıklarda değişim hızı aynı olup eğimine eşittir. Yani $[-1, 5]$ aralığındaki değişim hızı 4'dür.

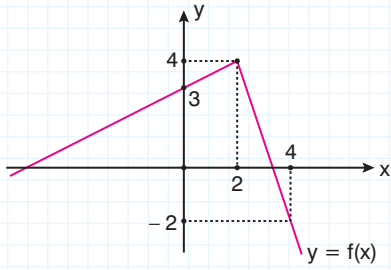
Soru - 20

$f(x) = 2 - 3x$ doğrusal fonksiyonunun $[-2, -1]$, $[0, 3]$ ve $[-3, 5]$ aralıklarındaki değişim hızlarını hesaplayınız.

Çözüm

- C:** $[-2, -1]$ aralığında değişim hızı, -3
 $[0, 3]$ aralığında değişim hızı, -3
 $[-3, 5]$ aralığında değişim hızı, -3

Soru - 21



$y = f(x)$ fonksiyon grafiğinde verilene göre f fonksiyonunun,

- $[-1, 0]$ aralığındaki ortalama değişim hızını bulunuz.
- $[0, 2]$ aralığındaki ortalama değişim hızını (oranını) bulunuz.
- $[2, 3]$ aralığındaki ortalama değişim hızını (oranını) bulunuz.

Çözüm

C: a) $\frac{1}{2}$ b) $\frac{1}{2}$ c) -3

Soru - 22

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + ax + 8 & x \leq 0 \text{ ise} \\ bx + c & x \geq 0 \text{ ise} \end{cases}$$

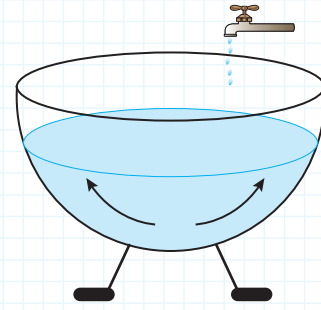
Yukarıda denklemleri verilen $f(x)$ fonksiyonunun $[-3, -1]$ aralığındaki ortalama değişim oranı 2, $[3, 5]$ aralığındaki değişim oranı -2 dir.

Buna göre $a \cdot b$ çarpımını bulunuz.

Çözüm

C: -12

Soru - 23



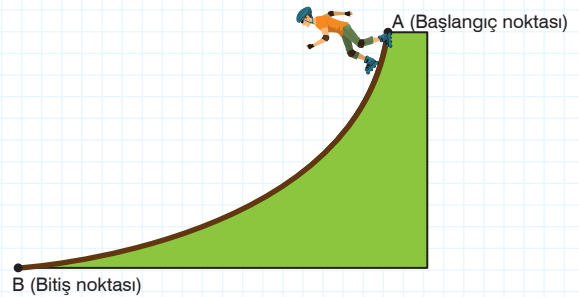
Yukarıdaki şekilde; parabolik görünümlü olan kabın üstündeki musluktan akan suyun, t dakikada kaptı doldurduğu hacmi; $f(t) = \frac{t^2}{8} + 16$ bağıntısı ile ifade edilmiştir.

Buna göre, kap tamamen boşken açılan musluktan akan suyun, 4. dakika başından 8. dakikanın sonuna kadar olan ortalama değişim hızı kaçtır?

Çözüm

C: 1,5

Soru - 24



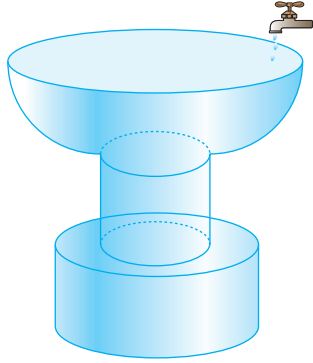
Yukarıdaki şekilde, tekerlekli paten alanının; t saniye değişkenine bağlı eğrisel bağıntısı $f(t) = 2^t + 1$ fonksiyonudur.

A, başlangıç noktasından B noktasına doğru harekete başlayan patencinin 2. saniyenin başından 5. saniyenin sonuna kadar geçen süredeki ortalama değişim hızı kaçtır?

Çözüm

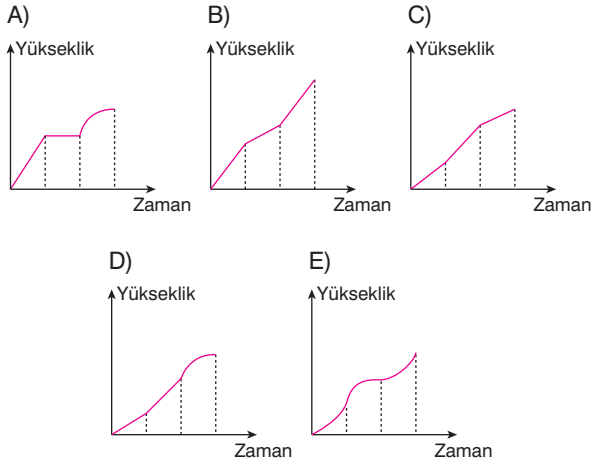
C: $\frac{28}{3}$

Örnek - 9



Yukarıdaki şekilde alt tarafı geniş, orta kısmı dar silindir ve üst tarafı yarım küre şeklindeki boş bir kaba sabit hızla su doldurulmaktadır.

Buna göre, kaptaki suyun yüksekliğinin zamana bağlı değişim grafiği aşağıdakilerden hangisi olabilir?



Çözüm

Alt kısımdaki silindir daha geniş olduğundan zamanı büyük yüksekliği küçük olan doğrusal bir hareket olur. " " "

Orta kısımdaki silindir dar olduğundan az zamanda hızlı yükselen doğrusal bir hareket olur. " " "

Üst kısım yarım küre olduğu için eğrisel bir hareket olur. " " "

Buna göre grafiğimiz, " " " şeklindedir.

Cevap: D

II. Dereceden Fonksiyonların Grafiği (Parabol)

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

$f(x) = ax^2 + bx + c$ fonksiyonuna ikinci dereceden bir bilinmeyenli fonksiyon denir.

Bu fonksiyonun grafiğine **parabol** denir.



$a > 0$ ise



$a < 0$ ise

Örnek - 10

$$f(x) = (a - 5)x^3 + x^{a-b+2} + c$$

fonksiyonun grafiği parabol olduğuna göre a, b ve c değerlerini bulalım.

Çözüm

$f(x)$ parabol olduğuna göre, x^3 lü terim olmamalı, ancak x^2 li terim bulunmalıdır.

$$\begin{aligned} 0 \text{ halde; } a - 5 &= 0 \text{ ve } a - b + 2 = 2 \text{ olmalıdır.} \\ a &= 5 \text{ tir. } & 5 - b + 2 &= 2 \\ & & b &= 5 \text{ olacaktır.} \end{aligned}$$

c değerinin önemi yoktur.

Soru - 25

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

fonksiyonunun grafiği bir paraboldür.

Buna göre $f(4)$ kaçtır?

Çözüm

C: 17

Parabolün eksenleri kestiği noktalar

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

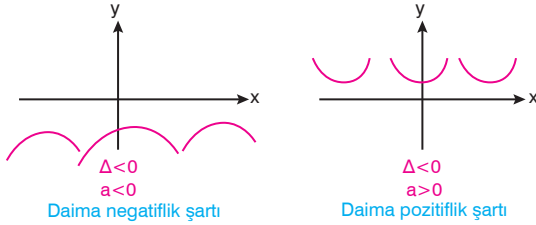
$x = 0$ ise $f(0) = c$ olup y eksenini $(0, c)$ noktasında keser.

$y = 0$ ise $ax^2 + bx + c = 0$ olur.

- I. $\Delta < 0$ ise parabol x eksenini kesmez. ($a > 0$ ise parabol x ekseninin yukarısında, $a < 0$ ise parabol x ekseninin altındadır.)

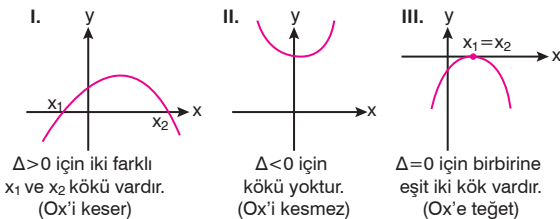
$\Delta < 0$ şartı parabolik fonksiyonlarda, fonksiyonun daima negatiflik veya daima pozitiflik şartıdır.

- Parabol daima negatif ise $\Delta < 0$, $a < 0$ olmalıdır.
- Parabol daima pozitif ise $\Delta < 0$, $a > 0$ olmalıdır.



- II. $\Delta = 0$ ise parabol x eksenine teğettir.
- III. $\Delta > 0$ ise parabol x eksenini iki farklı noktada keser.

Sonuç olarak, yukarıda verilen Δ değerinin işaretine göre, parabol grafikleri aşağıdaki gibi olacaktır.



$\Delta > 0$ için iki farklı x_1 ve x_2 kökü vardır. (Ox 'i keser)

$\Delta < 0$ için kökü yoktur. (Ox 'i kesmez)

$\Delta = 0$ için birbirine eşit iki kök vardır. (Ox 'e teğet)

Soru - 26

$f(x) = x^2 + 2x - 8$ parabolünün eksenleri kestiği noktaları bulunuz.

Çözüm

C: $(2, 0)$, $(-4, 0)$ ve $(0, -8)$



NAVİGASYON

► $y = ax^2 + bx + c$ parabolünün y eksenini kestiği noktanın ordinatı c 'dir.

Örnek - 11

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

parabolü x eksenini kesmediğine göre, m değer aralığını bulalım.

Çözüm

Parabol x eksenini kesmediğine göre Δ : Diskriminant değeri negatif $\Delta < 0$ olmalıdır.

$$b^2 - 4ac < 0, \quad (-1)^2 - 4(-m).4 < 0$$

$$1 + 16m < 0$$

$$m < -\frac{1}{16} \text{ olacaktır.}$$

Soru - 27

$f(x) = x^2 - 4x + m + 1$ parabolü x eksenini iki farklı noktada kestiğine göre m 'nin alabileceği en büyük tamsayı değeri kaçtır?

Çözüm

C: 2

Soru - 28

$m \in \mathbb{R}^+$ olmak üzere

$f(x) = x^2 + 2x - m + 6$ parabolü

x eksenini kesmediğine göre m 'nin alabileceği tamsayıların toplamını bulunuz.

Çözüm

C: 10

Soru - 29

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

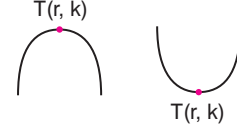
parabolü x eksenine teğet olduğuna göre, p 'nin alabileceği değerler toplamını bulunuz.

Çözüm

C: 12

Parabolün Tepe noktası

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ve $y = ax^2 + bx + c$ parabolünün en alt ya da en üst noktasına **tepe noktası** denir. Tepe noktasının koordinatları genelde $T(r, k)$ ile gösterilir.



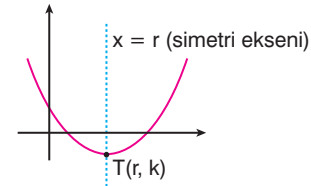
- $ax^2 + bx + c = 0$ denkleminin kökleri x_1 ve x_2 olmak üzere tepe noktasının apsisi (r) kökler toplamının yarısıdır.

$$\text{Yani; } r = \frac{x_1 + x_2}{2} = \frac{-b}{2a} \text{ dir.}$$

- r değeri fonksiyonda x yerine yazılarak tepe noktasının ordinatı (k) bulunur.

- $T(r, k)$ tepe noktası için $r = \frac{-b}{2a}$ ve $k = f(r) = \frac{4ac - b^2}{4a}$ dir.

- Tepe noktasının apsiden geçen $x = r$ doğrusuna **simetri eksen**i denir.



Örnek - 12

$$f(x) = -x^2 + 6x + 7$$

parabolünün tepe noktasının koordinatlarını bulalım ve koordinat düzleminde gösterelim.

Çözüm

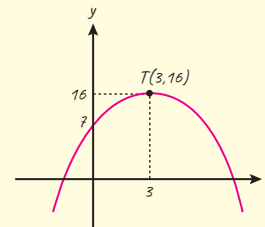
Tepe noktası

$$T(r, k) = T\left(-\frac{b}{2a}, f\left(-\frac{b}{2a}\right)\right) \text{ şeklinde yazılabilir.}$$

$$0 \text{ halde apsis } r = -\frac{b}{2a} = -\frac{6}{2(-1)} = 3$$

$$\text{Ordinat } k = f(r) = f\left(-\frac{b}{2a}\right) \text{ için bulunur.}$$

$$k = f(3) = -9 + 18 + 7 = 16 \text{ olur.}$$



Ayrıca $x = 0$ için $y = 7$ olur.

Örnek - 13

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

parabolünün tepe noktasını bulup koordinat düzleminde gösteriniz.

Çözüm

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

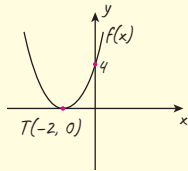
$$= x^2 + 4x + 4$$

$T(r, k)$ için

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

$$k = f(r) \Rightarrow f(-2) = (-2 + 2)^2 = 0$$

$T(-2, 0)$ olur.



Soru - 30

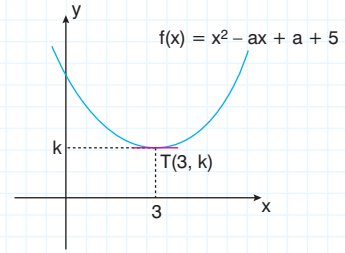
$$f(x) = x^2 - 4x + 1$$

fonksiyonunun tepe noktasının koordinatlarını bulunuz.

Çözüm

C: $T(2, -3)$

Soru - 31



$f(x) = y = x^2 - ax + a + 5$ parabolünün tepe noktası $T(3, k)$ olduğuna göre k değerini bulunuz.

Çözüm

C: 2

Soru - 32

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

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

Çözüm

C: $\frac{1}{5}$



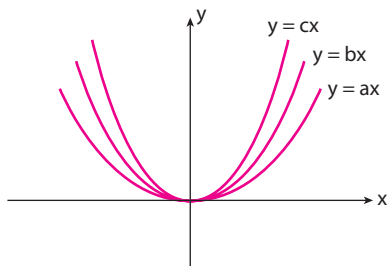
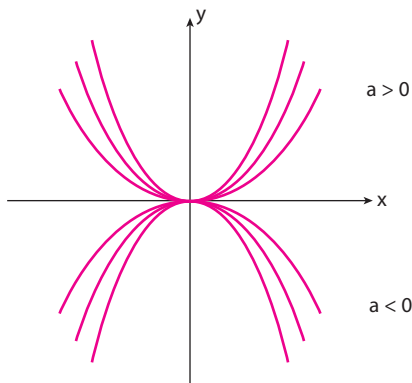
NAVİGASYON

$f(x) = ax^2$ parabolünün kolları " x^2 nin katsayısı a 'nın mutlak değeri büyüdükçe" y eksenine doğru kapanır.

Örneğin;

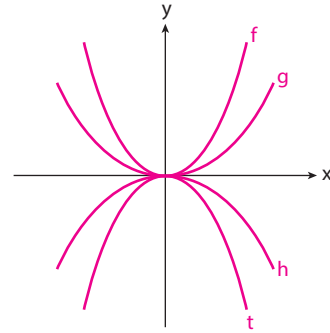
$y = 5x^2$ nin kolları $y = x^2$ nin kollarından y eksenine daha yakındır.

$y = ax^2$ şeklindeki fonksiyonların grafiği



$a < b < c$ dir.

Örnek - 14



Yukarıdaki şekilde;

$f(x) = ax^2,$

$g(x) = bx^2,$

$h(x) = cx^2$ ve

$t(x) = dx^2$ grafikleri verilmiştir.

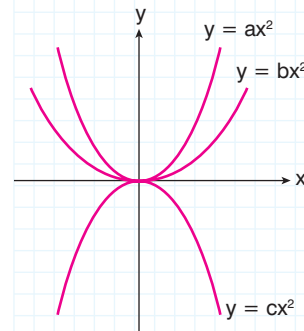
Buna göre; a, b, c ve d nin sıralamasını yapalım.

Çözüm

Verilen bilgi açısından $a > b$ dir. Ancak $|d| > |c|$ olduğundan, c ve d nin negatif değer almasından dolayı $d < c$ olacaktır.

Buna göre; a, b, c ve d nin sıralaması $d < c < b < a$ olacaktır.

Soru - 33



Yandaki parabol grafiklerine göre,

a, b ve c sayılarını küçükten büyüğe doğru sıralayınız.

Çözüm

C: $c < b < a$



NAVİGASYON

$y = f(x)$ parabolünün tepe noktası y ekseninde ise parabolün genel denklemi

$$y = ax^2 + c \text{ dir.}$$

Yani x li terim olamaz.

$y = f(x)$ parabolünün tepe noktası

x ekseninde ise parabolün

denklemi $y = a \cdot (x \pm r)^2$ şeklindedir.

Örnek - 15

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

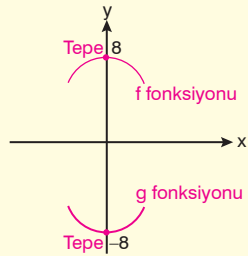
$$g(x) = 10x^2 - 8$$

parabollerinin tepe noktaları arasındaki uzaklığı bulalım.

Çözüm

$f(x)$ 'in tepe noktası; $(0, 8)$

$g(x)$ 'in tepe noktası, $(0, -8)$



İki tepe noktası arasındaki uzaklık 16 br dir.

Soru - 34

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

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

parabolünün tepe noktası y ekseninde olduğuna göre $f(-1)$ kaçtır?

Çözüm

C: 10

Soru - 35

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

$$g(x) = 3x^2 - m$$

parabollerinin tepe noktaları arasındaki uzaklık 15 br olduğuna göre $f(1) + g(2)$ kaçtır?

Çözüm

C: 16

Soru - 36

$p > 0$ olmak üzere

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

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

parabollerinin tepe noktaları arasındaki uzaklık 13 olduğuna göre, p değerini bulunuz.

Çözüm

C: 12

Soru - 37

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

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

parabolünün tepe noktası x ekseninde olduğuna göre a kaçtır?

Çözüm

C: $\frac{9}{4}$

Parabolün Grafiğini Çizme

$y = f(x) = ax^2 + bx + c$ fonksiyonunun grafik çizimi için aşağıdaki işlemler uygulanır.

- Parabolün kollarının yönü bulunur.
 $a > 0$ için kollar yukarıya
 $a < 0$ için kollar aşağıya doğrudur.
- Parabolün eksenleri kestiği noktalar bulunur.
- Parabolün tepe noktası bulunur.

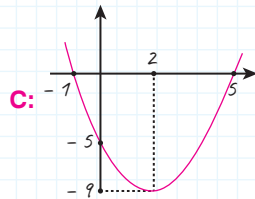
Bulunan noktalar koordinat düzleminde gösterilip, bu noktalardan geçecek biçimde grafik çizilir.

Soru - 38

$$f(x) = x^2 - 4x - 5$$

parabolünün grafiğini çiziniz.

Çözüm

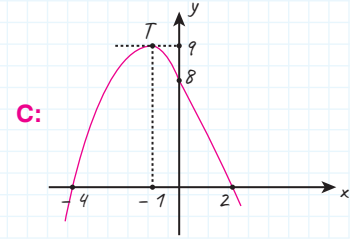


Soru - 39

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

parabolünün grafiğini çiziniz.

Çözüm

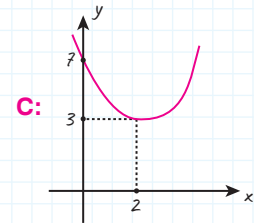


Soru - 40

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

parabolünün grafiğini çiziniz.

Çözüm

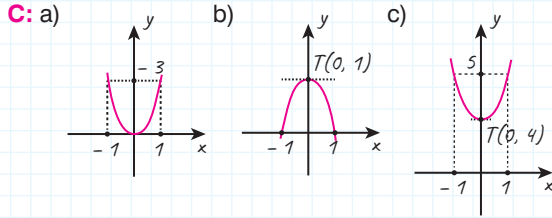


Soru - 41

Aşağıdaki parabollerin grafiklerini çiziniz.

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

Çözüm



► Grafiği Verilen Parabolün Denkleminin Yazılması

Bir parabolün denklemini yazabilmek için, üzerindeki birbirinden farklı en az iki noktanın bilinmesi gerekir.

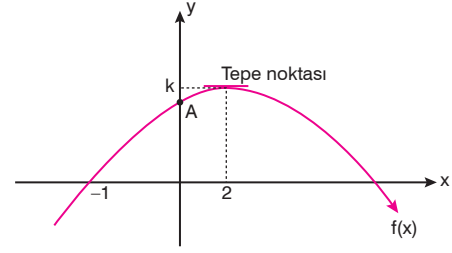
- ◆ x eksenini x_1 ve x_2 noktalarından kesen parabolün denklemini: $y = a(x-x_1)(x-x_2)$
- ◆ Tepe noktası $T(r, k)$ olan parabolün denklemini: $y = a(x-r)^2 + k$ ile bulunabilir.



NAVİGASYON

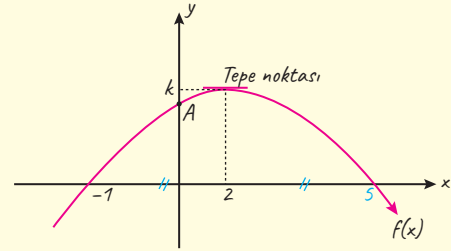
- Parabolün denkleminin kurulması için takip edilen iki farklı yolda da x^2 nin katsayısı olan a değerini bulmak için parabol üzerinde kullanılmayan farklı bir nokta sağlatılır. (Yani, x yerine noktanın apsisi, y yerine noktanın ordinatı yazılarak eşitlik sağlatılır.)

Örnek - 16



Yukarıdaki şekilde verilen parabolün denklemini yazalım.

Çözüm



Parabolün tepe noktasının apsisi 2 için simetrik durumdan dolayı parabolün x eksenini kestiği diğer kök 5 olacaktır.

0 halde;

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

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

eşitliğinde parabol üzerindeki $(0, 15)$ noktasını sağlatalım.

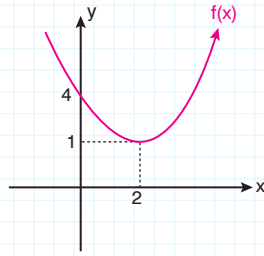
$$15 = a(1) \cdot (-5)$$

Buradan $a = -3$ olur.

Buradan, parabol denklemini

$$y = -3 \cdot (x+1)(x-5) \text{ olacaktır.}$$

Soru - 42

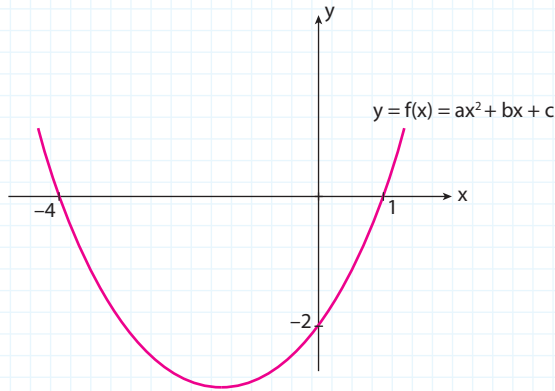


Yukarıda grafiği verilen parabolün denklemini yazınız.

Çözüm

C: $\frac{3}{4}(x-2)^2 + 1$

Soru - 43

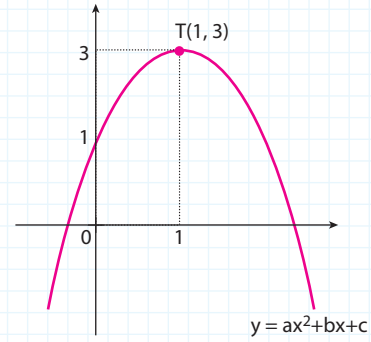


Yukarıda grafiği verilen fonksiyonun denklemini yazınız.

Çözüm

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

Soru - 44



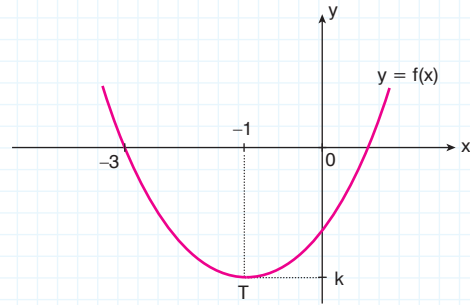
Yukarıda grafiği verilen parabolün denklemini yazınız.

Çözüm

C: $-2(x-1)^2 + 3$

Soru - 45

$y = f(x)$ parabolünün tepe noktası $T(-1, k)$ dir.



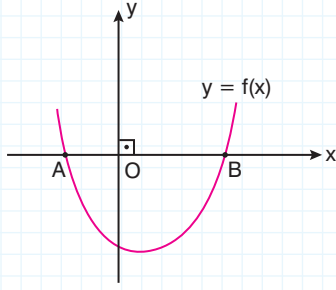
Şekilde verilenlere göre, parabolün x eksenini pozitif bölgede kestiği noktanın apsisi kaçtır?

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

Çözüm

C: E

Soru - 46

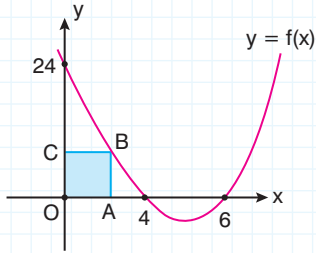


Yukarıdaki $y = f(x) = x^2 - 6x + m + 2$ parabol grafiğinde
8. $|AO| = |AB|$ olduğuna göre m kaçtır?

Çözüm

C: -9

Soru - 47



Yukarıda verilen $y = f(x)$ parabolünün grafiğine göre
OABC karesinin çevresi kaç br dir?

Çözüm

C: 12



NAVİGASYON

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

I. a parabolün kollarının aşağı veya yukarı olması ile tespit edilir.

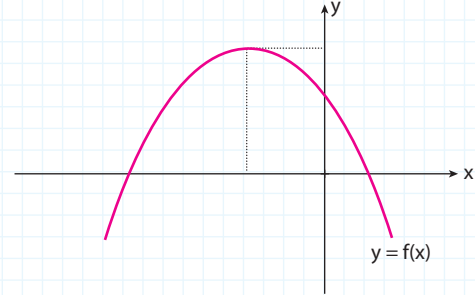


II. c parabolün y eksenini kestiği noktanın ordinatıdır.

III. b değeri tepe noktasının apsis değeri olan $-\frac{b}{2a}$ nin işaretine göre bulunur.

Soru - 48

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



Buna göre, a , b , c nin işaretleri sırasıyla aşağıdakilerden hangisidir?

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

Çözüm

C: C

Soru - 49

Aşağıda $f(x) = -x^2 + 4x + 5$ fonksiyonu ile modellenmiş su kemerinin ayağı ve bu su kemerinin ayakları üzerine monte edilmiş zemine paralel olan kalınlığı önemsiz 2 metre uzunluğunda bir destek çubuğu gösterilmiştir.



Buna göre bu destek çubuğunun zemine olan uzaklığı kaç metredir?

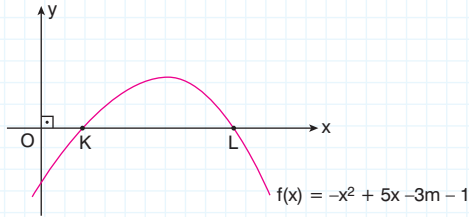
- A) 5 B) 6 C) 7 D) 8 E) 9

Çözüm

C: D

Soru - 50

ÖSYM



Yukarıdaki şekilde denklemleri $y = -x^2 + 5x - 3m - 1$ olan fonksiyonun grafiği verilmiştir.

$|OL| = 4$. $|OK|$ olduğuna göre m kaçtır?

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

Çözüm

C: C

İki Parabolün Birbirine Göre Durumları

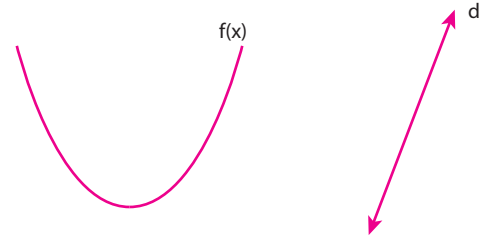
İki parabolün denklemleri eşitlenerek oluşturulan yeni denkleminde çözüm kümesi bulunur.

- Çözüm kümesi boş ise kesişmezler.
- Çözüm kümesi tek elemanlı ise paraboller teğettir.
- Çözüm kümesi iki elemanlı ise iki noktada kesişirler.

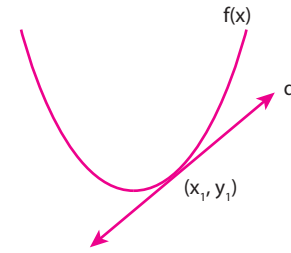
Bir Doğru ile Bir Parabolün Durumları

$f(x) = ax^2 + bx + c$ parabolü ile $y = mx + n$ doğrusunun denklemlerinin ortak çözümünden elde edilen ikinci dereceden denklem, $Ax^2 + Bx + C = 0$ olsun. Denkleminin,

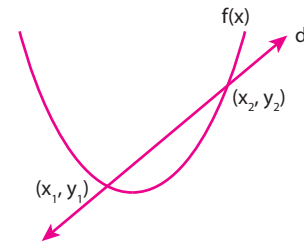
- ◆ Reel kökü yoksa ($\Delta < 0$) doğru parabolü kesmez.



- ◆ Çakışık iki reel kök varsa ($\Delta = 0$) doğru parabole teğettir.



- ◆ Farklı iki reel kök varsa ($\Delta > 0$) doğru parabolü iki noktada keser.



$Ax^2 + Bx + C = 0$ denkleminin çözümünden bulunan kökler kesim noktalarının apsiseridir.



NAVİGASYON

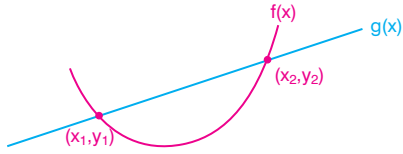
$Ax^2 + Bx + C = 0$ denkleminde $\Delta = 0$ ise denklemin çözümünden bulunan $x_1 = x_2 = \frac{-B}{2A}$ kökü teğet (değme) noktasının apsisi olur.



NAVİGASYON

Parabol ile doğrunun (veya iki fonksiyonun) kesişme noktalarının apsileri, ortak çözüm denkleminin kökleridir. Ordinatları ise bulunan köklerin fonksiyonlardan herhangi birinde yerine yazılması ile bulunan değerlerdir.

Yani



- x_1 ve x_2 ortak çözüm denkleminin kökleridir.
- y_1 ve y_2 ise $f(x)$ yada $g(x)$ fonksiyonunda x_1 ve x_2 nin yazılması ile bulunur.

$$y_1 = f(x_1) = g(x_1)$$

$$y_2 = f(x_2) = g(x_2) \text{ dir.}$$

Örnek - 17

$f(x) = -x^2 + ax - 2$ parabolü $g(x) = 5x + 1$ doğrusuna apsisi -1 olan noktada teğet olduğuna göre, a değerini bulalım.

Çözüm

Ortak kesişme denklemini $f(x) = g(x)$ için yazalım.

$$-x^2 + ax - 2 = 5x + 1$$

$$-x^2 + x(a - 5) - 3 = 0 \text{ olur.}$$

Bu denklemin; $-\frac{b}{2a}$ değeri teğet oldukları noktanın apsis değeri -1 olur.

$$-\frac{b}{2a} = -\frac{(a-5)}{2(-1)} = -1 \text{ ise } a = 3 \text{ bulunur.}$$

Soru - 51

$$y = f(x) = x^2 - 5x \text{ ile } g(x) = 10x$$

fonksiyonlarının kesiştikleri noktaları bulunuz.

Çözüm

$$C: (0, 0), (15, 150)$$

Soru - 52

$$f: x^2 + x + c_1$$

$$g: ax + c_2$$

f ile g fonksiyonlarının kesiştikleri noktalar A ve B dir.

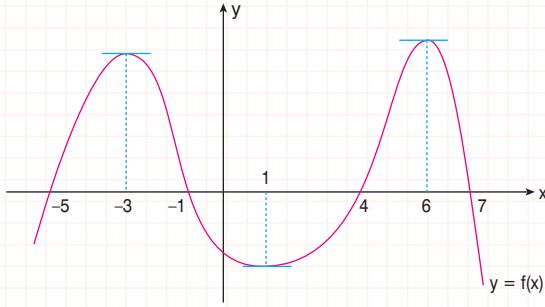
Buna göre, A ve B noktalarını birleştiren $[AB]$ kirisinin orta noktasının apsisi 1 ise a değerini bulunuz.

Çözüm

$$C: 3$$

GENEL TEKRAR SORULARI

Soru - 1

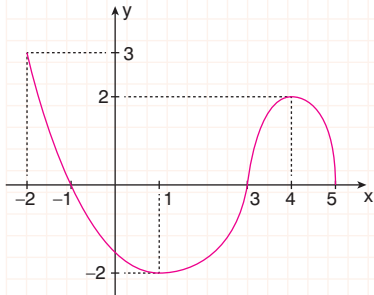


Yukarıdaki $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiğinde verilenlere göre $f(x)$ fonksiyonunun pozitif ve artan olduğu aralıklardaki x tam sayılarının toplamını bulunuz.

Çözüm

C: 1

Soru - 2



Yanda
 $f: [-2, 5] \rightarrow [-2, 2]$,
 $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

- I. $f(x) > 0$ koşulunu sağlayan 3 tane x tam sayısı vardır.
- II. $f(x) \leq 0$ koşulunu sağlayan 5 tane x tam sayısı vardır.
- III. $f(x)$ in alabileceği en büyük değer 2 dir.
- IV. $f(x)$ in $[-2, 1]$ aralığındaki ortalama değişim hızı $-\frac{5}{3}$ tür.

Çözüm

C: IV

Soru - 3

$f(x) = x^2 + ax + a - 1$ parabolü $A(1, 2)$ noktasından geçtiğine göre tepe noktasının koordinatları aşağıdakilerden hangisidir?

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

Çözüm

C: A

Soru - 4

$y = x^2 - (n-2)x - n + 1$ parabolünün simetri eksenini $x = 1$ doğrusu olduğuna göre, parabolün y eksenini kestiği noktanın ordinatı kaçtır?

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

Çözüm

C: C

Soru - 5

$y = -x^2 + 2x - 3$ parabolünün en büyük değeri A ve $y = 3(x-3)^2 + \frac{1}{2}$ parabolünün alabileceği en küçük değer B olsun.

Buna göre, A . B çarpımı kaçtır?

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

Çözüm

C: A

Soru - 7

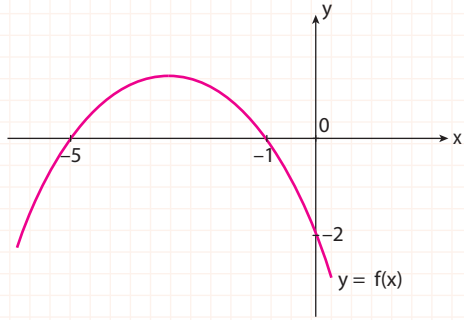
$a \in \mathbb{R}$ olmak üzere, kenar uzunlukları $(a - 1)$ cm ve $(12 - 4a)$ cm olan bir dikdörtgenin alanı en çok kaç cm^2 dir?

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

Çözüm

C: A

Soru - 6



$y = f(x)$ fonksiyonunun alabileceği en büyük değer kaçtır?

- A) 1 B) $\frac{6}{5}$ C) $\frac{7}{5}$ D) $\frac{8}{5}$ E) 2

Çözüm

C: D

Soru - 8

$y = x^2 + 2mx + m + 3$ fonksiyonunun alabileceği en küçük değer -3 olduğuna göre, m nin alabileceği değerlerden biri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

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

Çözüm

C: A

Soru - 9

$$f: [-3, 2] \rightarrow \mathbb{R}$$

$$f(x) = x^2 + 4x + 1 \text{ olduğuna göre,}$$

$f(x)$ in alabileceği en küçük değer ile en büyük değer in toplamı kaçtır?

- A) -7 B) -2 C) 3 D) 7 E) 10

Çözüm

C: E

Soru - 10

$$f: [-1, 3] \rightarrow \mathbb{R}$$

$$f(x) = x^2 + 4x + 1 \text{ olduğuna göre,}$$

$f(x)$ 'in alabileceği en küçük değer ile en büyük değer in toplamı kaçtır?

Çözüm

C: 20

Soru - 11

$y = x^2 - 3x + n - 1$ parabolü $y = x - 1$ doğrusuna teğet ise n kaçtır?

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

Çözüm

C: B

Soru - 12

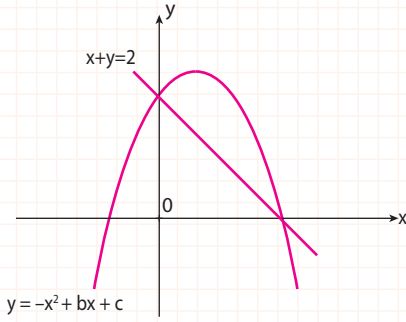
$y = x^2 - 2x + 3$ parabolü ile $y = -x + 5$ doğrusunun kesim noktalarının ordinatları toplamı kaçtır?

- A) 3 B) 6 C) 9 D) 12 E) 15

Çözüm

C: C

Soru - 13



Yukarıda verilen $y = -x^2 + bx + c$ parabolü ile $x + y = 2$ doğrusunun grafiklerine göre, $b+c$ toplamı kaçtır?

- A) 3 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

Çözüm

C: A

Soru - 14

$y = x^2 - 3x + 1$ parabolü ile $y = -x + 5$ doğrusunun kesim noktaları A ve B ise $[AB]$ 'nin orta noktasının koordinatları toplamı kaçtır?

Çözüm

C: 5

Soru - 15

$f(x) = mx^2 - 4mx + c$ parabolünün x eksenini kestiği noktalar arasındaki uzaklık 10 br olduğuna göre,

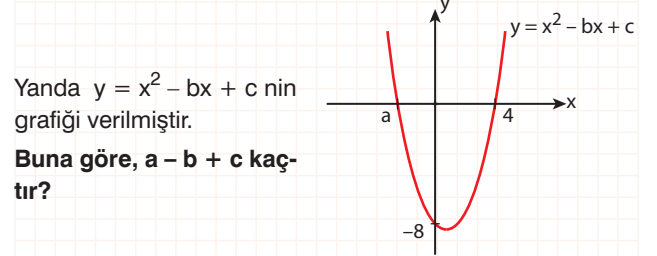
$f(x) = 0$ denkleminin kökler çarpımı kaçtır?

- A) -12 B) -15 C) -18 D) -21 E) -24

Çözüm

C: D

Soru - 16



Yanda $y = x^2 - bx + c$ nin grafiği verilmiştir.

Buna göre, $a - b + c$ kaçtır?

Çözüm

C: -12

Soru - 17

$$y = x^2 - 6x + 11$$

parabolünün tepe noktasının orijine olan uzaklığı kaç br dir?

Çözüm

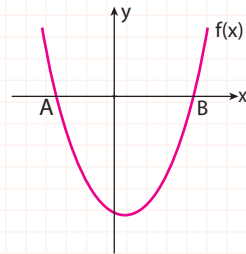
C: $\sqrt{13}$

Soru - 18

Yandaki şekilde $y = f(x)$ parabolünün x eksenini kestiği noktalar A ve B'dir.

$$|AB| = 8 \text{ birim,}$$

$f(x) = x^2 - 2x - m$ olduğuna göre, m kaçtır?



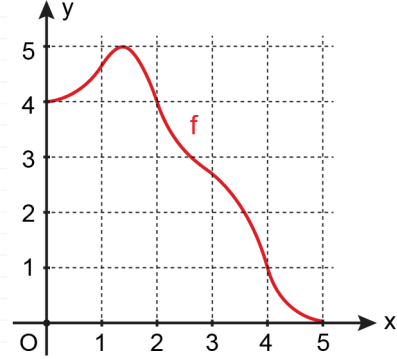
Çözüm

C: 15

Soru - 19

AYT 2021

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



$(f \circ f \circ f)(x)$ fonksiyonu en büyük değerini $x = a$ noktasında aldığına göre, a sayısı aşağıdaki açık aralıklardan hangisinde dir?

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

Çözüm

C: C

Soru - 20

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

fonksiyonunun alabileceği en küçük değer 4 olduğuna göre, m kaçtır?

Çözüm

C: 3

Soru - 21

$$y = (a - 1)x^2 - bx - 4$$

parabolünün tepe noktasının koordinatları $T(1, -3)$ olduğuna göre, b kaçtır?

Çözüm

C: -2

Soru - 22

Bir kurs merkezinin 200 kişilik kapasitesi vardır. Bu kurs merkezinde öğrenci başı ücret 8000 lira olursa kapasitenin tamamı dolmaktadır. Kurum sahibinin yapacak olduğu her 1000 liralık fiyat artışı, 20 öğrenci kaybetmesine neden olmaktadır.

Buna göre kursun gelirinin $\frac{1}{20\,000}$ 'ini gösteren ikinci dereceden fonksiyonun denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

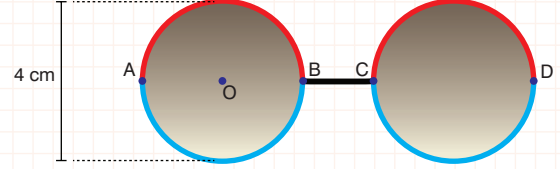
- A) $f(x) = -x^2 + 2x + 80$ B) $f(x) = -x^2 + x + 80$
 C) $f(x) = -x^2 + 800$ D) $f(x) = -x^2 + 2x + 60$
 E) $f(x) = -x^2 - 2x + 80$

Çözüm

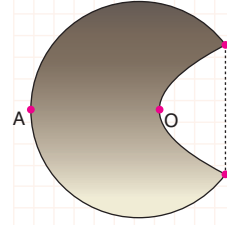
C: A

Soru - 23

Aşağıda bir gözlük firmasının parabollerden esinlenerek tasarlamış olduğu bir gözlük gösterilmiştir.



Çerçevenin kırmızı boyalı kısmı ile mavi boyalı kısmını oluşturan fonksiyonlar birbirinin toplama işlemine göre tersleridir. Gözlüğün bir camının çerçeve yüksekliği 4 cm, çerçeve genişliği ise 6 cm'dir.



Bu gözlüğün çerçevelerinden biri yandaki gibi B noktası O merkezine denk gelecek şekilde kıvrılmıştır.

Buna göre kıvrılan gözlük çerçevesinde gösterilen x uzunluğu kaç cm'dir?

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

Çözüm

C: C

Soru - 24

$$y = f(x) = (2m - 1)x^2 - mx - 1$$

fonksiyonunun grafiği x eksenine teğet olduğuna göre, m 'nin alabileceği değerlerin toplamı kaçtır?

Çözüm

C: -8

Soru - 25

AYT 2018

a ve b pozitif gerçel sayılar olmak üzere, dik koordinat düzleminde orijinden geçen

$$p(x) = (x - a)^2 - b$$

parabolü kullanılarak,

$$P(x + a) + b$$

$$P(x + a) - b$$

$$P(x - a) - b$$

biçiminde tanımlanan üç parabolün tepe noktaları, alanı 16 birimkare olan bir üçgenin köşe noktalarıdır.

Buna göre, a + b toplamı kaçtır?

- A) 6 B) 9 C) 12 D) 15 E) 18

Çözüm

Soru - 26

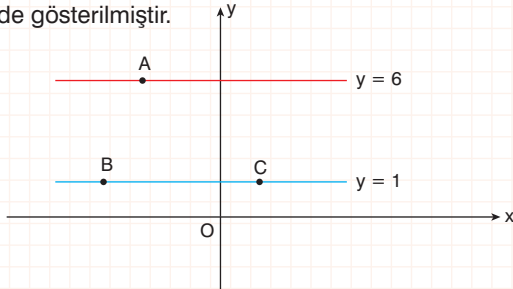
AYT 2020

C: A

a, b ve c gerçel sayılar olmak üzere,

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

parabolü $y = 1$ doğrusuyla B ve C noktalarında, $y = 6$ doğrusuyla ise sadece A noktasında kesişmektedir. Dik koordinat düzleminde A, B ve C noktalarının yerleri aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Buna göre a, b ve c sayılarının işaretleri sırasıyla aşağıdakilerden hangisidir?

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

Çözüm

C: E

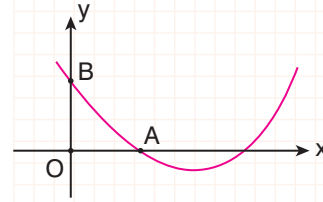
Soru - 27

AYT 2019

$0 < x_1 < x_2$ olmak üzere, gerçel sayılar kümesi üzerinde

$$f(x) = (x - x_1)(x - x_2)$$

biçiminde tanımlanan bir f fonksiyonunun belirttiği parabol, dik koordinat düzleminde eksenleri şekildeki gibi farklı A ve B noktalarında kesmektedir.



A ve B noktalarının orijine olan uzaklıkları birbirine eşit olup, $x = \frac{3}{5}$ iken bu parabol en küçük değerini almaktadır.

Buna göre, $\frac{x_2}{x_1}$ oranı kaçtır?

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

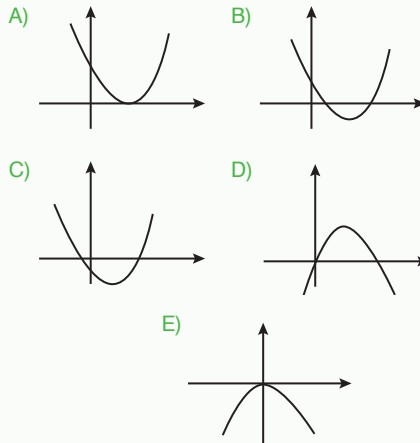
Çözüm

C: D

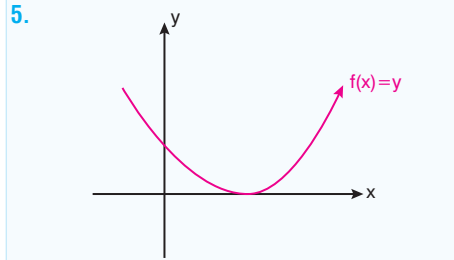
1. $f(x) = (a-1)x^3 + x^{a-b+1} + (c+1)x + d$ parabolünün tepe noktası y eksenini $T(0,2)$ noktası olduğuna göre, $a + b - c - d$ kaçtır?
A) -2 B) -1 C) 0 D) 1 E) 2

2. $f(x) = -x^2 + 4x - 3$ parabolü için aşağıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?
I. y eksenini, ordinatı -3 olan noktada keser.
II. x eksenini 1 ve 3 değerlerinde keser.
III. Tepe noktası, $T(2,1)$ noktasıdır.
IV. Parabolün kolları yukarı doğrudur.
A) Yalnız I ve II B) Yalnız II ve III C) III ve IV
D) I, II ve III E) I, II, III ve IV

3. $f(x) = ax^2 + bx + c$ parabolünün katsayıları a, b ve c dir. Δ : Diskriminant değerlerinin işaretleri için
• $a \cdot \Delta \leq 0$
• $c > 0$
eşitsizlikleri aşağıdakilerden hangisi için sağlanır?



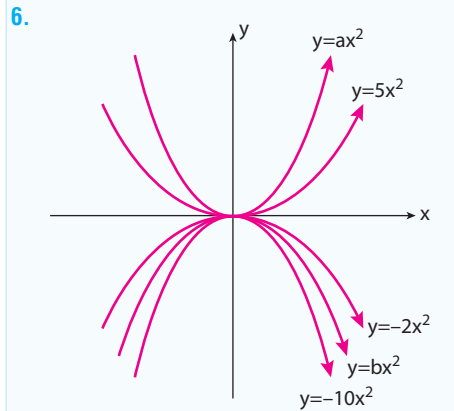
4. $f: -a_1 \cdot (x-2)^2 + 3$
 $g: a_2 \cdot (x+3)^2 - 2$ parabollerinin tepe noktaları arasındaki uzaklık kaçtır?
A) $5\sqrt{2}$ B) $5\sqrt{3}$ C) $5\sqrt{5}$
D) $2\sqrt{5}$ E) $3\sqrt{5}$



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

Buna göre, aşağıdakilerden kaç tanesi doğrudur?

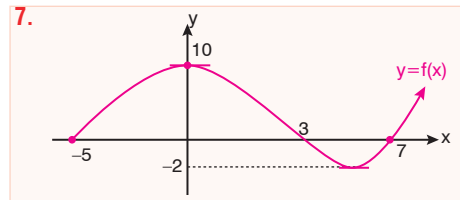
- $a > 0$ • $c < 0$ • $a + c < 0$
• $b < 0$ • $\Delta > 0$ • $\Delta = 0$
• $a \cdot b \cdot c > 0$ • $b - c < 0$ • $b \cdot c > 0$
A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8



Yukarıdaki şekilde beş farklı parabol grafiği aynı koordinat sisteminde çizilmiştir.

Buna göre, aşağıdakilerden kaç tanesi kesinlikle doğrudur?

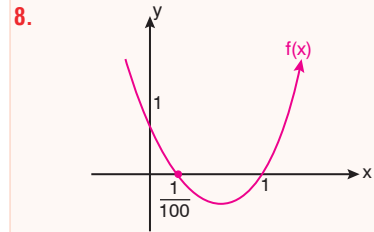
- $a = 3$ olabilir.
• $a = 7$ olabilir.
• $b = -11$ olabilir.
• $b = -5$ olabilir.
• $a < 5$ tir.
• $-10 < b < -2$ dir.
A) 6 B) 5 C) 4 D) 3 E) 2



$f: [-5, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$ tanımlı $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

- I. $f(x)$ in sıfırlarının kümesi $\{-5, 3, 7\}$ dir.
II. $f(x) \cdot x \leq 0$ eşitsizliği 11 farklı tamsayı için sağlanır.
III. $f(x)$ in minimum değeri -2 dir.
IV. $f(x)$ in maximum değeri 10 dur.
A) Yalnız I ve III B) II ve IV C) I, II ve IV
D) I, II ve III E) I, II, III ve IV



Yukarıdaki şekilde verilen parabolün denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $y = -100x^2 + 101x + 1$
B) $y = 100x^2 - 101x + 1$
C) $y = 100x^2 + 101x + 1$
D) $y = 100x^2 - 51x + 1$
E) $y = 100x^2 - 200x + 1$

9. $f: [-2, 4] \rightarrow \mathbb{R}$ şeklinde tanımlı $f(x)$ parabolü $f(x) = -x^2 + 9$ dur.

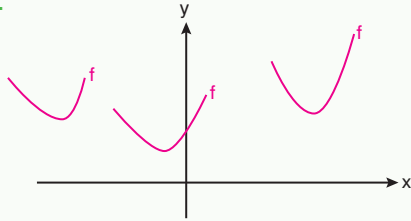
Buna göre, parabolün alabileceği en büyük değer ile en küçük değer toplamı kaçtır?

- A) 9 B) 7 C) 5 D) 3 E) 2

10. $f(x) = -4x^2 + (2a - 3)x + 1$ parabolü $A(-1,10)$ noktasından geçtiğine göre; a kaçtır?

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

11.



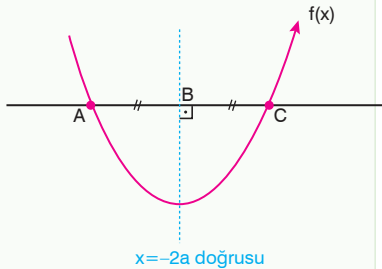
Yukarıdaki şekilde; $a \in \mathbb{R} - \{1\}$ değişkenine bağlı olarak simgesel çizilmiş, f grafikleri daima x ekseninin üzerindedir.

• $f(x) = x^2 + (a - 1)x + a - 1$

parabolünün daima yukarıdaki şekilde olabilmesi için, a 'nın en geniş tanım aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

A) $1 < a < 4$ B) $2 < a < 5$ C) $1 < a < 5$
D) $5 < a < \infty$ E) $-1 < a < 5$

12.

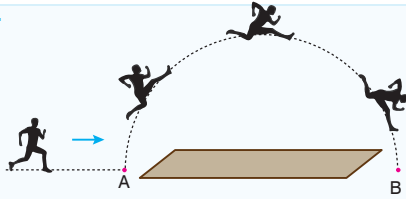


Yukarıdaki şekilde; $f(x) = -x^2 + 6x + c$ parabolü simgesel verilmiştir.

Buna göre, $x = -2a$ doğrusu A ve C noktalarının orta noktasının üzerinde ise a kaçtır?

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

13.



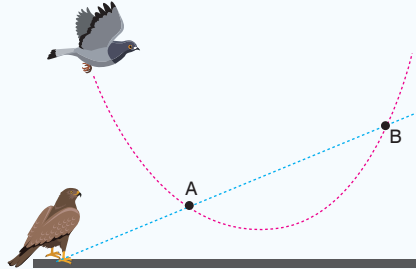
Yukarıdaki şekilde uzun atlama yapan atletizm sporcusunun, A noktasından B noktasına doğru uzun atlaması simgeleştirilmiştir.

- Sporcunun atlama yörüngesi: $-10.t^2 + 20.t - 8$ dir.

Buna göre, sporcu A noktasından atlama yaptıktan sonra en çok kaç metre yükselmiş ve A noktasından kaç metre uzağa atlamıştır?

Maximum Yükseklik	A ve B noktaları arası uzaklık
A) 1,8 metre	$\frac{3\sqrt{5}}{2}$
B) 2 metre	$\frac{2\sqrt{5}}{5}$
C) 2 metre	$\frac{3\sqrt{5}}{2}$
D) 2,1 metre	$\frac{2\sqrt{5}}{2}$
E) 2,1 metre	$\frac{3\sqrt{5}}{2}$

14. Atmaca ve güvercinin yerden yükseklikleri $\frac{1}{100}$ ölçek ile ölçülenmiştir. Örneğin; işlemde 1 metre bulunan değer gerçekte 100 metredir.



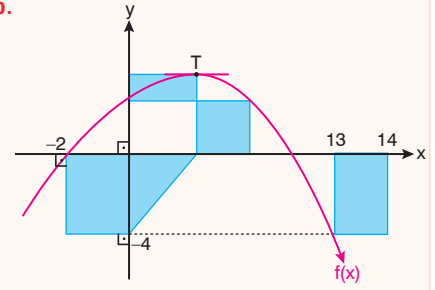
- Güvercinin yörüngesi : $x^2 - 5x + 7$
- Atmacanın yörüngesi : $3x - 8$

Yukarıdaki şekilde, yerden güvercinin havadaki uçuş yörüngesini takip eden atmaca yerden havalanarak, güvercini A noktasında yakalayamayınca aynı şekilde uçuşuna devam ederek B noktasında güvercini yakalıyor.

Buna göre, atmaca güvercini yere göre A noktasından kaç metre yükseklikte olan B noktasında yakalamıştır?

A) 1100 metre B) 900 metre
C) 800 metre D) 700 metre
E) 600 metre

15.

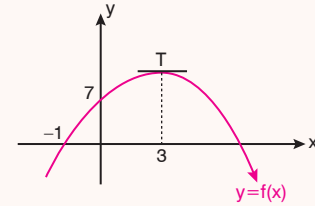


Yukarıdaki şekilde, tepe noktası $T(5,6)$ olan $f(x) = ax^2 + bx + 2$ parabolünün grafiği ve taralı alanlar verilmiştir.

Buna göre, taralı alanlar toplamı kaçtır?

A) 48 B) 52 C) 54 D) 60 E) 64

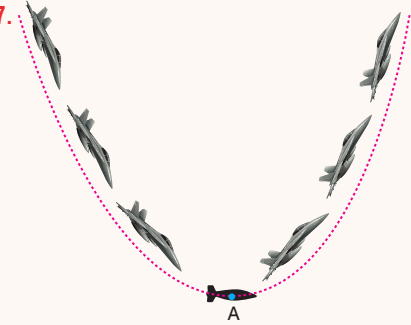
16.



Yukarıdaki şekilde verilen $f(x)$ parabolü aşağıdaki doğrulardan hangisi ile kesiştiğinde kesiştikleri noktalarla oluşan kirişin orta noktasının apsisi 2 olur?

A) $y = 2x + 7$ B) $y = -2x + 7$
C) $y = x + 7$ D) $y = x - 7$
E) $y = 7x + 1$

17.



Yukarıdaki şekilde, bir savaş jetinin bombasını olabildiğince yeryüzüne en yakın mesafede bırakması için yaptığı pike hareketinin yörüngesi verilmiştir.

- t (saniye) ye bağlı yerden yüksekliği veren yörünge bağıntısı: $t^2 - 100t + 3100$ dür.

Buna göre, A noktasında bombasını bırakarak yükselen jet, yeryüzüne yaklaştığı en kısa mesafe kaç m dir?

A) 600 B) 650 C) 700 D) 800 E) 900