

FONKSİYONLAR

Fonksiyonlar	3
Tanım, Değer ve Görüntü Kümeleri	4
Fonksiyon Sayısı	13
Fonksiyonlarda En Geniş Tanım Kümesi	14
Eşit Fonksiyonlar	15
Fonksiyon Çeşitleri	16
Parçalı Fonksiyon	29
Fonksiyonlarda Dört İşlem	30
Fonksiyon Grafiği	34
Fonksiyonun Negatifliği ve Pozitifliği - Artan ve Azalan Fonksiyonlar	37
Fonksiyonun Maksimum ve Minimum Noktaları	39
Bir Fonksiyonun Tersini	46
Fonksiyonların Bileşkesi	49
Günlük Hayatta Fonksiyon Uygulamaları	55
Grafikte Ters ve Bileşke Fonksiyonlar	58
Testler	61
Cevap Anahtarı	86

FONKSİYONLAR

Boştan farklı A ve B kümeleri için A'nın her elemanını B'nin yalnız bir elemanına eşleyen ilişkiye fonksiyon denir. $f: A \rightarrow B$ şeklinde tanımlanır.

Unutma!

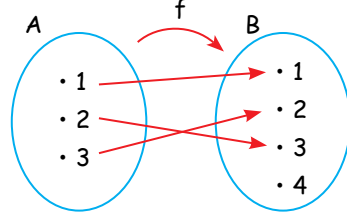
Fonksiyonlar, elemanları sıralı ikililer olan küme-lerdir.

Dikkate Al

Sıralı ikililer (a, b) şeklinde gösterilirler.

Örnek Soru

Aşağıda Venn şemaları ile verilen ifade fonksiyon mudur?



Biz Çözdük

Fonksiyondur. Çünkü A kümesindeki her eleman B kümesindeki yalnız bir elemanla eşleşmiştir. f fonksiyonu A kümesindeki 1 elemanını B kümesindeki 1 elemanına, A kümesindeki 2 elemanını B kümesindeki 3 elemanına, A kümesindeki 3 elemanını B kümesindeki 2 elemanına eşlemiştir. $f = \{(1, 1), (2, 3), (3, 2)\}$ olarak da yazılabilir.

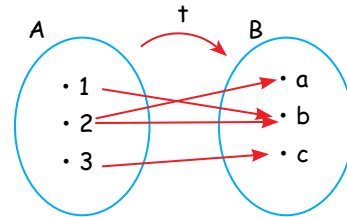
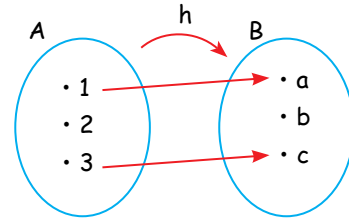
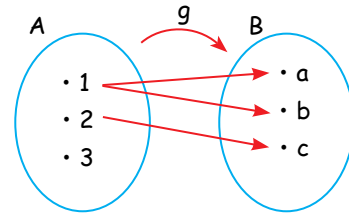
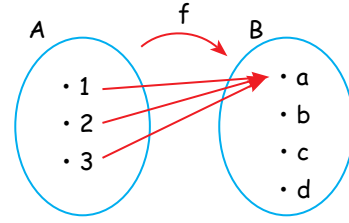
Unutma!

$f: A \rightarrow B$ ifadesinin fonksiyon olması için,

1. A kümesindeki her eleman B kümesinden bir elemanla eşleşmeli.
2. A kümesindeki her eleman B kümesinden sadece bir elemana eşleşmeli.

Örnek Soru

Aşağıda Venn şemaları ile verilen ifadelerden hangileri fonksiyondur?



Sen Çöz 1

Unutma!

f bir fonksiyon ise f kümesinin eleman sayısı A kümesinin eleman sayısı ile aynı olmalıdır.

Örnek Soru

$s(A) = 3$ ve f , A dan B ye tanımlanan bir fonksiyon olmak üzere f fonksiyonunun eleman sayısı kaç olmalıdır?

Sen Çöz 2

Örnek Soru

$A = \{a, b\}$, $B = \{1, 2, 3\}$ olmak üzere A dan B ye tanımlanan aşağıdaki ilişkilerden hangisi ya da hangileri fonksiyondur?

I. $f = \{(a, 2), (b, 1), (a, 3)\}$

II. $g = \{(a, 1), (b, 1)\}$

III. $h = \{(a, 3), (b, 2)\}$

IV. $p = \{(a, 1), (b, 2), (b, 1)\}$

Sen Çöz 3

TANIM, DEĞER VE GÖRÜNTÜ KÜMELERİ

Bir A kümesindeki elemanları B kümesindeki elemanlara eşleyen ilişki f olsun. Bu durumda, A kümesine **tanım kümesi**, B kümesine **değer kümesi** denir. A kümesindeki elemanların B kümesinde eşleştiği elemanlara **görüntü** denir.

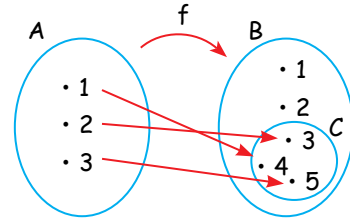
B kümesindeki görüntülerin oluşturduğu kümeye de **görüntü kümesi** denir.

Unutma!

A dan B ye bir f bağıntısının fonksiyon olabilmesi için;

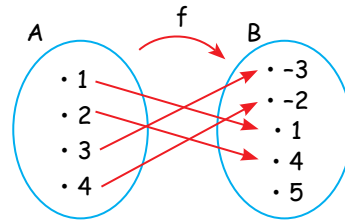
1. Tanım kümesindeki her elemanın görüntüsü olmalıdır.
2. Tanım kümesindeki her elemanın birden fazla görüntüsü olmamalıdır.

Dikkate Al



f fonksiyon ise A kümesi tanım kümesi, B kümesi değer kümesi, $C \subset B$ kümesi de görüntü kümesidir.

Örnek Soru



Yukarıdaki şemada verilen f fonksiyonuna göre her elemanın görüntüsünü, fonksiyonun tanım, değer ve görüntü kümelerini bulunuz.

Sen Çöz 4

Örnek Soru

Aşağıda verilen ifadelerden hangileri fonksiyondur?

I. $f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \frac{3x-5}{4}$

II. $f: \mathbb{Q} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \frac{4x-2}{x+1}$

III. $f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}, f(x) = 5 - x$

IV. $f: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Q}, f(x) = 2x^2 - x$

Sen Çöz 5

Örnek Soru

$f: A \rightarrow B, A = \{-2, -1, 0, 1\}$ ve
 $f: x \rightarrow y = 2x + 5$ fonksiyonunun
 $f(A)$ görüntü kümesini bulunuz.

Biz Çözdük

A kümesindeki her elemanı teker teker x yerine yazalım.

$$x = -2 \Rightarrow f(-2) = -4 + 5 = 1$$

$$x = -1 \Rightarrow f(-1) = -2 + 5 = 3$$

$$x = 0 \Rightarrow f(0) = 5$$

$$x = 1 \Rightarrow f(1) = 2 + 5 = 7$$

$$\Rightarrow f(A) = \{1, 3, 5, 7\}$$

Örnek Soru

$f: A \rightarrow B, f(x) = x^2 + 1$ ve $A = \{-1, 0, 1, 3\}$ olduğuna göre,

a) $f(A)$ görüntü kümesini bulunuz.

b) f kümesini sıralı ikililer halinde yazınız.

Sen Çöz 6

Örnek Soru

$$f: A \rightarrow B, f(x) = \frac{x-3}{5}$$

fonksiyonunun görüntü kümesi $f(A) = \{0, 1, 2\}$ olduğuna göre

A kümesini bulunuz.

Sen Çöz 7

Örnek Soru

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, olmak üzere $f(x + 2) = 8x - 13$ olarak tanımlanan fonksiyon için aşağıdaki ifadeleri bulunuz.

- a) $f(4)$ b) $f(0)$

Sen Çöz 8

Örnek Soru

a bir gerçek sayı olmak üzere, $f(x) = ax + 3$ ve $f(4) = 3a - 2$ ise $f(a)$ yı bulunuz.

Sen Çöz 9

Örnek Soru

$f(3^x + 1) = \frac{2^x + 6}{4^x - 11}$ olduğuna göre $f(10)$ kaçtır?

Sen Çöz 10

Örnek Soru

$f(x) = 4x + 13$ ise $f(-x)$ i bulunuz.

Sen Çöz 11

Örnek Soru

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ fonksiyonu $f(x) = 2x^2 - 3x + 1$ kuralıyla veriliyor. Buna göre, $f\left(\frac{1}{x}\right) \cdot x^2$ ifadesini bulunuz.

Sen Çöz 12

Örnek Soru

$f\left(\frac{x^2 - 1}{x^3 + 1}\right) = \frac{x^2 - 1}{x^3 + 1} \cdot \frac{x^3 + 1}{x^2 - 1} + 5$

olduğuna göre $f(-2)$ kaçtır?

Sen Çöz 13

Örnek Soru

$f(x) = 5x + 3$ olduğuna göre $f(x - 1)$ fonksiyonunun $f(x)$ türünden eşitini bulunuz.

Biz Çözdük

$f(x - 1) = 5(x - 1) + 3 = 5x - 2$ fonksiyonunun $f(x)$ türünden eşitini bulmak için $f(x)$ fonksiyonunda x 'i çekip $f(x - 1)$ de yerine yazmalıyız.

$$\begin{aligned} f(x) = 5x + 3 &\Rightarrow f(x) - 3 = 5x \Rightarrow \frac{f(x) - 3}{5} = x \\ \Rightarrow f(x - 1) &= 5x - 2 \\ \Rightarrow f(x - 1) &= 5\left(\frac{f(x) - 3}{5}\right) - 2 \\ &= f(x) - 3 - 2 = f(x) - 5 \end{aligned}$$

Örnek Soru

$f(x) = 2x - 1$ olduğuna göre $f(2x)$ fonksiyonunun $f(x)$ türünden eşitini bulunuz.

Sen Çöz 14

Örnek Soru

$f(x - 3) + f(x + 3) = 7 - 3x$ olduğuna göre $f(6) - f(-6)$ yı bulunuz.

Sen Çöz 15

Örnek Soru

$2f(x) = 3f(-x) + x - 1$ olduğuna göre $f(3)$ ü bulunuz.

Sen Çöz 16

Örnek Soru

$f(x) = 2x + 1$ olduğuna göre $f(2x)$ fonksiyonunun $f(3x)$ türünden eşitini bulunuz.

Sen Çöz 17

Örnek Soru

$2f(x) = f(-x) + 1$ olduğuna göre $f(4)$ ü bulunuz.

Biz Çözdük

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

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

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

alttaki denklemde $f(-4)$ ü yerine koyalım.

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

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

$$3f(4) = 3 \Rightarrow f(4) = 1 \text{ bulunur.}$$

Örnek Soru

$3f(x) + 2f\left(\frac{1}{x}\right) = 6x - 2$ olduğuna göre $f(2)$ yi bulunuz.

Sen Çöz 18

Dikkate Al

f fonksiyonundaki her değer başka bir değere bağlı çıkıyorsa bu fonksiyona basamak fonksiyonu denir.

Örnek Soru

$f(x) = f(x + 1) - x$ ve $f(1) = 1$ olduğuna göre $f(30)$ u bulunuz.

Biz Çözdük

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

$$x = 2 \text{ için } f(2) = f(3) - 2$$

$$x = 3 \text{ için } f(3) = f(4) - 3$$

$$\vdots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \vdots$$

$$x = 29 \text{ için } f(29) = f(30) - 29$$

$$\begin{array}{r} + \\ f(1) = f(30) - 1 - 2 - 3 - \dots - 29 \end{array}$$

$$f(1) = 1 \text{ için } 1 = f(30) - \frac{29 \cdot 30}{2}$$

$$\Rightarrow 1 + 435 = f(30) \Rightarrow f(30) = 436$$

Örnek Soru

$f(x) = xf(x - 1)$ ve $f(1) = 4$ olduğuna göre $f(10)$ u bulunuz.

Sen Çöz 19

Örnek Soru

$2f(x) = f(x + 2) - f(x + 1) + 3$ olarak tanımlansın.
 $f(3) = -1$, $f(5) = 3$ olduğuna göre
 $f(7)$ yi bulunuz.

Sen Çöz 20

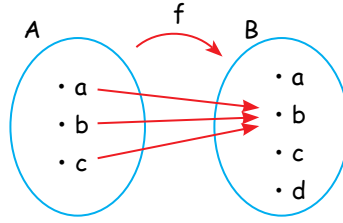
Örnek Soru

$f(x) = f(x + 2) - 3$ ve $f(2) = -1$ ise
 $f(32)$ yi bulunuz.

Sen Çöz 21

Alıştırma - 1

Örnek Soru



$f: A \rightarrow B$

Yukarıda Venn şeması ile verilen ifade bir fonksiyon mudur?

Çöz Pekiştir 1

ÇİTA YAYINLARI

Örnek Soru

$A = \{1, 2, 3, 4\}$, $B = \{x, y, z\}$ kümeleri veriliyor.
Aşağıdaki ifadelerden hangilerinin fonksiyon olduğunu bulunuz.

- a) $f = \{(1, z), (2, x), (3, y)\}$
- b) $g = \{(1, x), (2, x), (3, x), (3, y)\}$
- c) $h = \{(1, x), (2, y), (3, y), (4, z)\}$
- d) $k = \{(1, x)\}$
- e) $p = \{(1, y), (2, y), (3, z), (4, z)\}$

Çöz Pekiştir 2

Örnek Soru

Bir belediye otobüsünün içindeki yolcuları, incekleri duraklarla eşleyen bir ifade yazarsak bu ifade bir fonksiyon olur mu?

Çöz Pekiştir 3

Örnek Soru

Aşağıda tanım ve değer kümeleri verilen ifadelerin fonksiyon belirtip belirtmediğini bulunuz.

a) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \sqrt{x^2 - 1}$

b) $f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{R}, g(x) = \sqrt{4-x} + 2x + 1$

Çöz Pekiştir 4

Dikkate Al

Bir ifadenin fonksiyon olmasını ya da olmamasını etkileyen en önemli faktör tanım kümesidir.

Örnek Soru

Aşağıda tanım ve değer kümeleri verilen ifadelerin fonksiyon belirtip belirtmediğini bulunuz.

a) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \frac{3x+1}{x+2}$

b) $g: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{R}, g(x) = \frac{3x+1}{x+2}$

c) $h: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}, h(x) = \frac{3x+1}{x+2}$

Çöz Pekiştir 5

Örnek Soru

$A = \{-1, 0, 1, 2\}$ kümesi verilsin.

$f: A \rightarrow B, f(x) = 2x - 1$ şeklinde tanımlanan

f fonksiyonunun $f(A)$ görüntü kümesini bulunuz.

Çöz Pekiştir 6

Örnek Soru

$f: A \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 4x - 3$ fonksiyonunda $f(A) = \{5, 13, 25\}$ olduğuna göre, f fonksiyonunun A tanım kümesini bulunuz.

Çöz Pekiştir 7

Örnek Soru

$f: (-1, 2) \rightarrow \mathbb{R}$ ve $f(x) = x + 7$ olduğuna göre f fonksiyonunun $f((-1, 2))$ görüntü kümesini bulunuz.

Çöz Pekiştir 8

Örnek Soru

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 2x^2 + 3x + 3$ fonksiyonu veriliyor. Buna göre $f(1)$ 'i bulunuz.

Çöz Pekiştir 9

Örnek Soru

$f: A \rightarrow B$, $f(x) = 2x + 5$ ve $f(A) = (1, 5]$ olduğuna göre A tanım kümesini bulunuz.

Çöz Pekiştir 10

Örnek Soru

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 3^{x-2} + 1$ ise $f(x - 1)$ fonksiyonunun $f(x)$ fonksiyonu türünden eşitini bulunuz.

Çöz Pekiştir 11

Örnek Soru

$g: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{R}$, $g(x + 2) = 2x - 3$ fonksiyonu veriliyor.
Buna göre, $g(4)$ ü bulunuz.

Çöz Pekiştir 12

Dikkate Al

Bir fonksiyonun başka bir fonksiyon türünden eşitini bulmak için hangi fonksiyon türünden eşitini bulmak istiyorsak o fonksiyonda x i çekmeliyiz.

Örnek Soru

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 3x + 2$ olduğuna göre
 $f(x + 2)$ fonksiyonunun $f(x)$ türünden eşitini bulunuz.

Çöz Pekiştir 13

Örnek Soru

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{3x}{2} + \frac{1}{3}$ fonksiyonu veriliyor.
Buna göre, $f(-x)$ i bulunuz.

Çöz Pekiştir 14

Örnek Soru

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x + 1) = f(x) + 2x$ eşitliğinde $f(2) = 1$ ise
 $f(40)$ değerini hesaplayınız.

Çöz Pekiştir 15

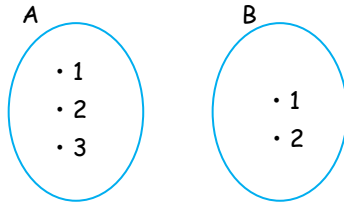
FONKSİYON SAYISI

A ve B boş kümeden farklı birer küme olmak üzere $s(A) = m$ ve $s(B) = n$ ise A kümesinden B kümesine tanımlı fonksiyon sayısı $s(B)^{s(A)} = n^m$ dir.

Dikkate Al

A kümesinden A kümesine tanımlı fonksiyona A da tanımlı fonksiyon denir.

Örnek Soru



A'dan B'ye yazılabilecek fonksiyon sayısını bulalım.

Biz Çözdük

A kümesinin 1 elemanının B kümesinde eşlenebileceği 2 eleman var. 2 elemanının eşlenebileceği de 2 eleman var. 3 elemanının eşlenebileceği de 2 eleman var.

$$2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^3 = 8$$

Örnek Soru

A ve B kümeleri boş kümeden farklıdır. $s(A) = 2$ olmak üzere A kümesinden B kümesine tanımlanabilecek fonksiyon sayısı 9 olduğuna göre $s(B)$ yi bulunuz.

Sen Çöz 22

Örnek Soru

$A = \{1, 2, 3, 4\}$, $B = \{5, 6, 7\}$ kümeleri için $f: A \rightarrow B$ olmak üzere, $f(1) = 5$ koşuluna uyan kaç farklı fonksiyon yazılabilir?

Sen Çöz 23

Örnek Soru

$A = \{1, 2, 3\}$ olmak üzere A da tanımlı f fonksiyonu ile ilgili A kümesinin her elemanını kendisinden farklı bir elemana eşleyecek şekilde tanımlandığı biliniyorsa kaç farklı f fonksiyonu yazılabilir?

Sen Çöz 24

FONKSİYONLARIN EN GENİŞ TANIM KÜMESİ

1. Polinom tipli fonksiyonlar için en geniş tanım kümesi gerçel sayılar kümesidir.

2. Kesirli fonksiyonlar için

$f(x)$ ve $g(x)$ polinom tipli iki fonksiyon olmak üzere,
 $h(x) = \frac{f(x)}{g(x)}$ fonksiyonunda en geniş tanım kümesi

$$R - \{g(x) = 0\}$$

Paydayı sıfır yapan değeri tanım kümesinden çıkartmak gerekir.

3. Köklü fonksiyonlar için

a) $f(x) = \sqrt[n]{g(x)}$ fonksiyonunda en geniş tanım kümesi $g(x) \geq 0$ eşitsizliğinin çözüm kümesidir.

b) $f(x) = \sqrt[n+1]{g(x)}$ fonksiyonunda en geniş tanım kümesi gerçel sayılardır.

Unutma!

En geniş tanım kümesini bulmak için tanımsız olan değerleri gerçel sayılar kümesinden çıkartmak gerekir.

Örnek Soru

Aşağıdaki fonksiyonların en geniş tanım kümelerini bulunuz.

a) $f(x) = 3x^2 - 5$

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

c) $f(x) = \sqrt{x+2}$

Biz Çözdük

a) Polinom tipli olduğu için tanım kümesi R dir.

b) Paydayı sıfır yapan değeri gerçel sayılardan çıkartmalıyız.

c) Çift kuvvetli kök olduğu $x + 2 \geq 0$ eşitsizliğinin çözüm kümesidir. $[-2, \infty)$

Örnek Soru

Aşağıdaki fonksiyonların en geniş tanım kümelerini bulunuz.

a) $f(x) = 7x^3 - 2x^2 + 5x - 3$

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

c) $f(x) = \sqrt{6-x}$

d) $f(x) = \sqrt[3]{x^2+2x}$

e) $f(x) = \sqrt{x+1} + 4\sqrt[5]{\frac{x^3-8}{x-1}}$

f) $f(x) = \sqrt{2-|x-1|}$

Sen Çöz 25

EŞİT FONKSİYONLAR

A ve B boş olmayan iki küme olsun.
f: A → B ve g: A → B tanımlı iki fonksiyon olmak üzere,

$\forall x \in A$ için $f(x) = g(x)$ oluyorsa f ve g fonksiyonları eşit fonksiyonlardır.



Örnek Soru

f fonksiyonu her $x \in (1, 4]$ için $f(x) = 3x + 1$ biçiminde tanımlanıyor ve her x gerçel sayısı için

$f(x) = g(x)$ eşitliğini sağlıyor.

$g(x) = f(x + 2)$ olduğuna göre,

g(4) + g(5) toplamı kaçtır?



Biz Çözdük

$$g(4) = f(4 + 2) = f(6) = f(4) = 13$$

$$g(5) = f(5 + 2) = f(7) = f(5) = f(3) = 10$$

$$\Rightarrow 10 + 13 = 23 \text{ olur.}$$



Örnek Soru

A = {0, 2} ve B = {-3, 1, 2, 6} kümeleri veriliyor.

f: A → B, $f(x) = x^2 + 2$ ve

g: A → B, $g(x) = 2ax + 2$

fonksiyonları eşit fonksiyonlar olduğuna göre a yı bulunuz.



Sen Çöz 26



Örnek Soru

f: R → R ve g: R → R olmak üzere

$$f(x) = (a - 3)x^3 + (2b - 1)x^2 - 5x + 7$$

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

fonksiyonları veriliyor. f ve g fonksiyonları eşit fonksiyonlar ise a + b + c + d toplamını bulunuz.



Sen Çöz 27



Örnek Soru

$$f: \mathbb{R} \setminus \{3\} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \frac{x^2 - 2x - 3}{x - 3} \text{ ve}$$

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

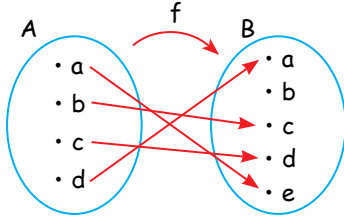
fonksiyonları eşit fonksiyonlar olduğuna göre k yi bulunuz.



Sen Çöz 28

FONKSİYON ÇEŞİTLERİ

1. İÇİNE FONKSİYON



Yukarıdaki şemada verildiği gibi eğer bir f fonksiyonu ile gerçekleşen tüm eşlemelerden sonra değer kümesinde açıkta eleman kalıyorsa bu f fonksiyonuna **içine fonksiyon** denir.

Dikkate Al

İçine fonksiyon özelliği sadece değer kümesini ilgilendirir.

Örnek Soru

$A = \{1, 2, 3, 4\}$, $B = \{0, 2, 5, 10, 17\}$ ve $f: A \rightarrow B$ olmak üzere $f(x) = x^2 + 1$ fonksiyonunun içine bir fonksiyon olup olmadığını bulunuz.

Biz Çözdük

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

$$x = 2 \Rightarrow f(2) = 2^2 + 1 = 5$$

$$x = 3 \Rightarrow f(3) = 3^2 + 1 = 10$$

$$x = 4 \Rightarrow f(4) = 4^2 + 1 = 17$$

B kümesindeki 0 elemanı açıkta kaldı. 0 halde bu fonksiyon içine değildir.

Dikkate Al

Bir fonksiyonun içine fonksiyon olup olmadığını anlamak için değer kümesinde açıkta eleman kalıyor mu diye bakmak gerekir.

Örnek Soru

Aşağıda tanım ve değer kümeleri verilen fonksiyonların içine fonksiyon olup olmadığını belirleyiniz.

a) $f: \mathbb{N}^+ \rightarrow \mathbb{N}$, $f(x) = 2x - 1$

b) $f: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$, $f(x) = x + 1$

Sen Çöz 29

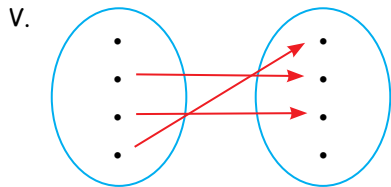
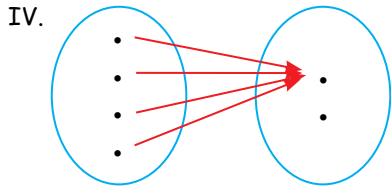
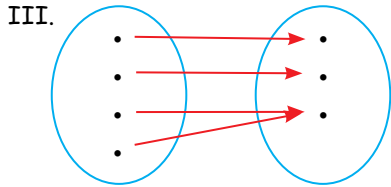
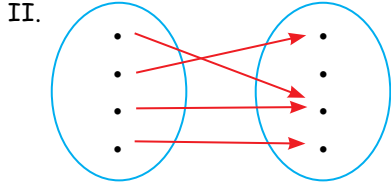
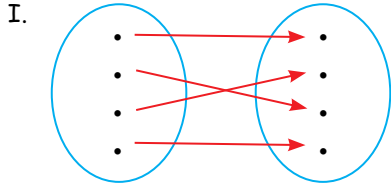
Örnek Soru

$f: A \rightarrow B$ şeklinde tanımlı f fonksiyonu için $s(A) = 3$ tür. f fonksiyonunun kesinlikle içine fonksiyon olabilmesi için B kümesinin eleman sayısı en az kaç olmalıdır?

Sen Çöz 30

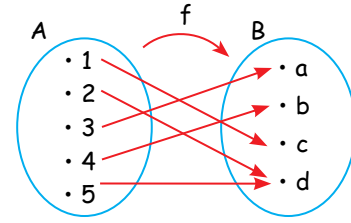
Örnek Soru

Aşağıdakilerden kaç tanesi içine fonksiyondur?



Sen Çöz 31

2. ÖRTEN FONKSİYON



Yukarıdaki şemada verildiği gibi bir f fonksiyonu ile gerçekleşen tüm eşlemelerden sonra değer kümesinde açıkta eleman kalmıyorsa bu f fonksiyonuna **örtlen fonksiyon** denir.

Dikkate Al

Örtlen fonksiyon özelliği sadece değer kümesi ile ilgilidir.

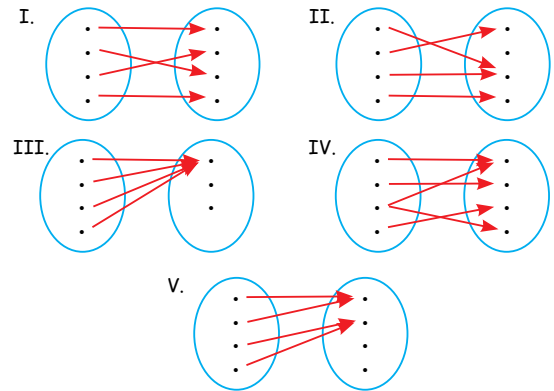
Unutma!

İçine olmayan fonksiyonlar örtendir. Örtlen olmayan fonksiyonlar içinedir.

ÇİTA YAYINLARI

Örnek Soru

Aşağıdaki fonksiyonlardan kaç tanesi örtendir?



Biz Çözdük

I. fonksiyondur ve değer kümesinde boşta eleman kalmadığı için örtendir.
II., III., ve V. fonksiyondur fakat değer kümesinde boşta eleman kaldığı için içinedir.
IV. fonksiyon değildir o yüzden örtlen de değildir.
1 tane örtlen fonksiyon vardır.

Örnek Soru

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ve $f(x) = 2x + 1$ fonksiyonunun örten olup olmadığını inceleyiniz.

Biz Çözdük

Tanım kümesindeki her gerçektek sayı değeri kümesindeki tüm gerçekteki sayılarla eşleştirdiği için f örten fonksiyondur.

Örnek Soru

Aşağıdaki fonksiyonların verilen tanım ve değeri kümeleri üzerinde örten olup olmadığını inceleyiniz.

- I. $f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$, $f(x) = x + 7$
- II. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x - 4$
- III. $f: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$, $f(x) = 3x$

Sen Çöz 32

Örnek Soru

$f: A \rightarrow B$ ve f fonksiyonu örten olduğuna göre $s(A)$ ile $s(B)$ arasındaki bağıntıyı bulunuz.

Sen Çöz 33

3. BİRE-BİR FONKSİYON

$f: A \rightarrow B$ şeklinde tanımlı fonksiyon olsun. Tanım kümesindeki her iki farklı elemanın görüntüleri de farklı ise fonksiyon **bire-bir** fonksiyondur.

Dikkate Al

$f: A \rightarrow B$, $\forall x_1, x_2 \in A$ için $x_1 \neq x_2 \Rightarrow f(x_1) \neq f(x_2)$ veya $f(x_1) = f(x_2) \Rightarrow x_1 = x_2$ oluyorsa f fonksiyonu bire-birdir.

Unutma!

Bire-bir fonksiyon özelliği örten veya içine olma özelliği ile kesinlikle ilişkili değildir.

Örnek Soru

Gerçekteki sayılar kümesi üzerinde tanımlı $f(x) = 2x + 5$ fonksiyonunun bire-bir olup olmadığını bulunuz.

Biz Çözdük

$x_1 \neq x_2 \Rightarrow f(x_1) = 2x_1 + 5$ ve $f(x_2) = 2x_2 + 5$ dir.
 $x_1 \neq x_2 \Rightarrow 2x_1 \neq 2x_2 \Rightarrow 2x_1 + 5 \neq 2x_2 + 5$
 $\Rightarrow f(x_1) \neq f(x_2)$
 Yani f fonksiyonu bire-birdir.

Örnek Soru

$f: A \rightarrow B$
 $A = \{5, 3, -2, 2, 7\}$, $B = \{1, -2, 5, -4, 3\}$ için f fonksiyonu bire-birdir.
 Buna göre $f(-2) + f(3)$ toplamının alabileceği **en küçük** ve **en büyük** değerlerin toplamını bulunuz.

Sen Çöz 34

Unutma!

$s(A) = m$, $s(B) = n$ olmak üzere A dan B ye yazılabilecek bire-bir fonksiyon sayısı $\frac{n!}{(n-m)!}$, $m \leq n$ olmalıdır.

Örnek Soru

$s(A) = 3$ ve $s(B) = 4$ olmak üzere, A kümesinden B kümesine tanımlı kaç tane bire-bir fonksiyon vardır?

Sen Çöz 35

Örnek Soru

Aşağıdaki fonksiyonlardan hangisi ya da hangilerinin gerçek sayılarda bire-bir olup olmadığını bulunuz.

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

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

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

IV. $f(x) = 3x$

Sen Çöz 36

Örnek Soru

$A = \{1, 2, 3, 4\}$ ve $B = \{5, 6, 7, 8, 9\}$ kümeleri veriliyor. $f: A \rightarrow B$ olacak şekilde tanımlanan f fonksiyonu için $f(4) = 8$ olduğu biliniyor.

Bu şartlara uyan kaç tane bire bir fonksiyon yazılabilir?

Sen Çöz 37

Dikkate Al

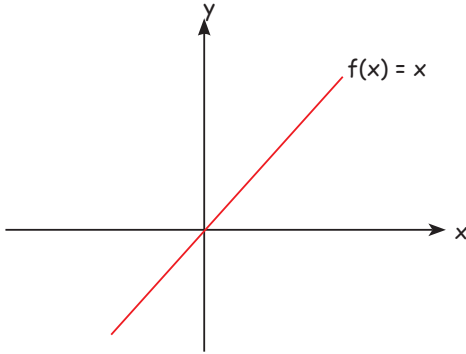
Bir fonksiyonun bire bir fonksiyon olup olmadığını anlamak için tanım kümesinden alınan iki farklı elemanın görüntülerine bakılır. Eğer görüntüler de farklı çıkıyorsa fonksiyon bire bir fonksiyondur.

4. BİRİM FONKSİYON

Tanım kümesindeki her elemanı kendisiyle eşleyen fonksiyona **birim fonksiyon** denir. Birim fonksiyon aynı zamanda özdeşlik fonksiyonu olarak adlandırılabilir. Kuralı; $f(x) = x$ dir.

Dikkate Al

Birim (özdeşlik) fonksiyon genellikle $I(x) = x$ şeklinde gösterilir.



Örnek Soru

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$; f birim fonksiyonu olmak üzere,
 $f(a + 2) + f(2a + 10) = 8$ ise
 $f(a^2 + a + 1)$ ifadesinin değerini hesaplayınız.

Biz Çözdük

f birim fonksiyon olduğu için

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

$$f(2a + 2) = 2a + 10$$

$$\Rightarrow f(a + 2) + f(2a + 10) = 8$$

$$\Rightarrow a + 2 + 2a + 10 = 8 \Rightarrow 3a = -4 \Rightarrow a = -\frac{4}{3}$$

$$f(a^2+a+1)=a^2+a+1=\left(-\frac{4}{3}\right)^2-\frac{4}{3}+1=\frac{16}{9}-\frac{4}{3}+1=\frac{13}{9}$$

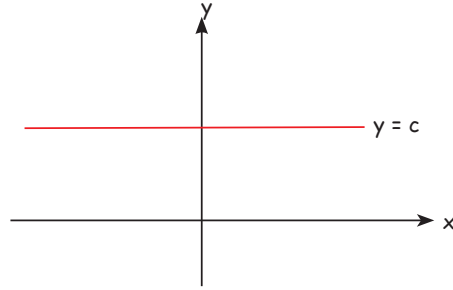
Örnek Soru

$f(x) = (a - 2)x^2 + (b - 1)x + c + 3$ fonksiyonu birim fonksiyon olduğuna göre $a + b \cdot c$ yi bulunuz.

Sen Çöz 38

5. SABİT FONKSİYON

Tanım kümesindeki her elemanı değer kümesindeki yalnızca bir elemana eşleyen fonksiyona **sabit fonksiyon** denir. Kuralı; $f(x) = c, c \in \mathbb{R}$ dir.



Dikkate Al

Sabit fonksiyonun kuralında x 'e bağlı bir terim olamaz.

Dikkate Al

$f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$ şeklinde verilen fonksiyonun sabit fonksiyon olması için $\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$ olmalıdır.

Örnek Soru

$s(A) = 4, s(B) = 3$ olduğuna göre,
A dan B ye kaç sabit fonksiyon tanımlanır?

Sen Çöz 39

Örnek Soru



Bir televizyon kumandası bozulmuş ve hangi tuşa basılırsa basılırsın hep 1 numaralı kanalı açmaktadır. Bu televizyon kumandasının bozulması sonucu hep aynı kanal açıldığında fonksiyonu hangi tür fonksiyon olabilir ve bu fonksiyonun kuralı nedir?

Biz Çözdük

Kumandada hangi tuşa basılırsa basılırsın hep 1 numaralı kanalı açtığına göre bu fonksiyonun görüntü kümesi {1} dir. Yani bu fonksiyon sabit fonksiyondur.

Dikkate Al

Sabit bir fonksiyonun görüntü kümesi tek elemanlıdır.

Örnek Soru

Aşağıdaki fonksiyonların sabit fonksiyon olması için a ve b kaç olmalıdır?

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

II. $f(x) = \frac{8x - a}{3x - 1} + (b - 2)x$ ise, $f(1907)$ kaçtır?

Sen Çöz 40

Örnek Soru

g sabit fonksiyon olmak üzere, $f(x) + g(x) = x^2 + 3x - 1$ ve $f(-1) = 2$ olduğuna göre, $g(7)$ kaçtır?

Sen Çöz 41

6. DOĞRUSAL FONKSİYON

$a, b \in \mathbb{R}$, $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = ax + b$ şeklindeki fonksiyonlara **doğrusal fonksiyon** denir.

Unutma!

Doğrusal fonksiyondaki elemanlar arasında doğru orantı vardır.

Örnek Soru

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = (a - b - 5)x^2 + (a + b)x^3 + ax + b$ fonksiyonu doğrusal fonksiyon olduğuna göre $f(4)$ değerini bulunuz.

Biz Çözdük

$f(x) = (a - b - 5)x^2 + (a + b)x^3 + ax + b$ fonksiyonu doğrusal ise x^3 ve x^2 nin katsayısı 0 olmalıdır.

$$\Rightarrow a - b - 5 = 0$$

$$+ \quad a + b = 0$$

$$\hline 2a = 5 \Rightarrow a = \frac{5}{2}, \quad b = -\frac{5}{2}$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{5x}{2} - \frac{5}{2} \Rightarrow f(4) = \frac{5 \cdot 4}{2} - \frac{5}{2} = \frac{15}{2}$$

Örnek Soru

$f(x)$ doğrusal fonksiyon ve $f(3) = 2$, $f(5) = 4$ ise $f(-1)$ kaçtır?

Sen Çöz 42

Örnek Soru

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ şeklinde tanımlı fonksiyon için $f(x - 1) + f(x + 1) = 2x - 1$ ise $f(3)$ kaçtır?

Sen Çöz 43

Örnek Soru

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ şeklinde tanımlı fonksiyon için $f(x)$ fonksiyonu doğrusal fonksiyon, $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ şeklinde tanımlı $g(x)$ fonksiyonu birim fonksiyondur.

Buna göre; aşağıdaki fonksiyonların hangileri doğrusal fonksiyondur?

- a) $f(x) + g(x)$ b) $f(x) - g(x)$
c) $f(x) \cdot g(x)$ d) $\frac{f(x)}{g(x)}$

Sen Çöz 44

7. TEK VE ÇİFT FONKSİYONLAR

$A \subset \mathbb{R}$ olsun.

$f: A \rightarrow \mathbb{R}$ şeklinde tanımlıdır.

1. A nın her elemanı için $f(-x) = f(x)$ sağlanıyorsa $f(x)$ çift fonksiyondur. Çift fonksiyonların grafiği y eksenine göre simetriktir.

2. A nın her elemanı için

$f(-x) = -f(x)$ sağlanıyorsa $f(x)$ tek fonksiyondur.

Tek fonksiyonların grafiği orijine göre simetriktir.

Unutma!

Bir fonksiyon ne tek ne de çift olabilir. Yani çift olmayan fonksiyon tek olmak zorunda değildir.



Örnek Soru

Aşağıda verilen fonksiyonların tek fonksiyon ya da çift fonksiyon olup olmadığını bulunuz.

- a) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x + 1$
 b) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = 2x^2 + 2$
 c) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^3 - 2x$
 d) $f: \mathbb{R} \setminus \{0\} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \frac{1}{x}$
 e) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^2 + x + 1$



Biz Çözdük

a) x yerine $-x$ yazarsak,

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

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

$f(-x)$ fonksiyonu ne $f(x)$ e ne de $f(-x)$ e eşit çıkmıyor. O yüzden bu fonksiyon ne tek ne de çifttir.

b) x yerine $-x$ yazarsak,

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

$f(-x)$ fonksiyonu $f(x)$ e eşit çıktı. $f(-x) = f(x)$

O halde f fonksiyonu çift fonksiyondur.

c) x yerine $-x$ yazarsak,

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

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

$f(-x)$ fonksiyonu $-f(x)$ e eşit çıktı o halde

f fonksiyonu tek fonksiyondur.

c) x yerine $-x$ yazarsak,

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

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

$f(-x)$ fonksiyonu $-f(x)$ e eşit çıktı. O halde f fonksiyonu tek fonksiyondur.

e) x yerine $-x$ yazarsak,

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

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

$f(-x)$ fonksiyonu ne $f(x)$ e ne de $-f(x)$ e eşit çıkmadı. O halde f fonksiyonu ne çift ne de tektir.



Örnek Soru

$y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği orijine göre simetriktir.

$3f(x) - 2x = 6x^3 - f(-x)$ ise $f(-2)$ kaçtır?



Sen Çöz 45



Örnek Soru

Aşağıdaki fonksiyonların tek fonksiyon mu yoksa çift fonksiyon mu olup olmadığını bulunuz.

- a) $f(x) = 2x + 5$ b) $f(x) = x^3 + 8x$
 c) $f(x) = x^2 + 7$ d) $f(x) = 3$
 e) $f(x) = x^2 - 9|x|$



Sen Çöz 46

Örnek Soru

$y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği y eksenine göre simetriktir.
 $f(x) = 12 - x^2 - f(-x)$ ise $f(3)$ kaçtır?

Sen Çöz 47

Dikkate Al

f polinom tipli bir fonksiyon olmak üzere;
1. f çift fonksiyon ise $f(x)$ in kuralında yalnızca x 'in çift kuvvetleri olan terimler vardır.
2. f tek fonksiyon ise $f(x)$ in kuralında yalnızca x 'in tek kuvvetleri olan terimler vardır.

Örnek Soru

$f(x) = x^2 + 4x - 9$ fonksiyonu veriliyor.
 $f(x - a)$ fonksiyonu çift fonksiyon ise $f(a)$ kaçtır?

Sen Çöz 48

Dikkate Al

Bir fonksiyon tek ya da çift fonksiyon olmak zorunda değildir. Ne tek ne de çift fonksiyonlar da vardır.

Örnek Soru

$f(x)$ çift, $g(x)$ tek fonksiyon ve $f(x) > 0$,
 $g(x) > 0$ olduğuna göre

aşağıdaki fonksiyonların tek mi çift mi olup olmadıklarını bulunuz.

- a) $f(x) + g(x)$
- b) $f(x) - g(x)$
- c) $f(x) \cdot g(x)$
- d) $\frac{f(x)}{g(x)}$
- e) $-f(-x)$
- f) $-g(x)$

Sen Çöz 49

Alıştırma - 2

Örnek Soru

$A = \{\triangle, \star, \bullet, \blacksquare\}$ kümesi veriliyor. A kümesinde tanımlı kaç farklı fonksiyon yazılabilir?

Çöz Pekiştir 16

Örnek Soru

Aşağıdaki fonksiyonlardan hangileri bire-bir fonksiyondur?

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

Çöz Pekiştir 17

Örnek Soru

$g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, g(x) = 5x + 2$ fonksiyonu için,
I. Örtten fonksiyondur.
II. Görüntü kümesi \mathbb{R} dir.
III. Bire-bir fonksiyondur.
yargılarından hangileri doğrudur?

Çöz Pekiştir 18

Örnek Soru

$f: (-2, 8) \rightarrow \mathbb{R}, g(x) = \sqrt{x + 2}$ fonksiyonu için,
I. Örtten fonksiyondur.
II. İçine fonksiyondur.
III. Sabit fonksiyondur.
yargılarından hangileri doğrudur?

Çöz Pekiştir 19

Örnek Soru

Gerçek sayılar kümesinde tanımlı f ve g fonksiyonları için
 $f(x) = (a - 2)x + b + 3$, $g(x) = 4x - a - 6$ ve
 $f(x) = g(x)$ olduğuna göre $a + b$ işleminin sonucunu bulunuz.

Çöz Pekiştir 20

Örnek Soru

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$
 $f(x) = (2a + 4b - 10)x^3 + (4a - 8b - 12)x^2 + (b - 4)x + a$
fonksiyonu doğrusal fonksiyon ise aşağıda istenilenleri bulunuz.
a) $f(x)$ b) $f(2)$

Çöz Pekiştir 21

Örnek Soru

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ olmak üzere f fonksiyonu özdeşlik fonksiyonudur.
 $f(2x + 3) = (a + 1)x^2 + (b - 2)x + c + 7$
eşitliği verildiğine göre $a \cdot b \cdot c$ sonucunu hesaplayınız.

Çöz Pekiştir 22

Örnek Soru

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = (2 - a)x^{51} - 3x^{40} + (b + 3)x^{37} - 6$
fonksiyonu çift fonksiyon olduğuna göre $a - 2b$ ifadesinin değerini bulunuz.

Çöz Pekiştir 23

Örnek Soru

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, doğrusal bir fonksiyon olsun.
 $f(x + 2) + f(x - 2) = 10x - 12$ şeklindeki koşulu sağlayan $f(x)$ için $f(5)$ kaçtır?

Çöz Pekiştir 24

Örnek Soru

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^2 + 4$ fonksiyonu için,
a) Örten fonksiyon
b) İçine fonksiyon
c) Bire bir fonksiyon
d) Sabit fonksiyon
e) Doğrusal fonksiyon
f) Tek fonksiyon
g) Çift fonksiyon
h) Ne tek ne de çift fonksiyon
özelliklerinden kaç tanesi söylenebilir?

Çöz Pekiştir 25

Örnek Soru

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ şeklinde tanımlı birim fonksiyon,
 $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ şeklinde tanımlı sabit fonksiyon olmak üzere

$$\frac{f(3x+2) + g(5x) - 3x}{4} = 3 \text{ eşitliği veriliyor.}$$

Buna göre, $g(2007)$ ifadesinin değerini bulunuz.

Çöz Pekiştir 26

ÇİTA YAYINLARI

Dikkate Al

$f(x)$ doğrusal bir fonksiyon ise $f(x) = mx + n$ olmalıdır. Ayrıca doğrusal fonksiyonların grafikleri bir doğru çıkar.

Örnek Soru

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x)$ doğrusal fonksiyonu için
 $f(3m - 3) = 3f(m - 1) + m$
olduğuna göre m değerini bulunuz.

Çöz Pekiştir 27

Örnek Soru

$f(x) - x^2 = 3 - f(-x)$ eşitliği veriliyor. Bu eşitlikteki $f(x)$ fonksiyonu çift fonksiyon olduğuna göre, $f(3)$ kaçtır?

Çöz Pekiştir 28

Örnek Soru

I. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = 3x + 1$

II. $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, g(x) = \frac{3-2x}{x}$

III. $h: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, h(x) = x^3 + x$

Yukarıda verilen fonksiyonların tek ya da çift olup olmadığını bulunuz.

Çöz Pekiştir 29

Örnek Soru

1. Değer kümesinde açıkta eleman kalan fonksiyon,
 2. Değer kümesi, görüntü kümesine eşit olan fonksiyon,
 3. Görüntü kümesinde tek bir eleman olan fonksiyon,
 4. Tanım kümesindeki her farklı iki elemanı farklı iki görüntüye eşleyen fonksiyon,
 5. Tanım kümesindeki her elemanı kendisine eşleyen fonksiyon.
 - a) Örten fonksiyon,
 - b) İçine bir fonksiyon,
 - c) Tek fonksiyon,
 - d) Çift fonksiyon,
 - e) Sabit fonksiyon,
 - f) Birim fonksiyon,
 - g) Bire-bir fonksiyon,
- Yukarıda rakamlarla verilen tanımları harflerle verilen fonksiyon çeşitleri ile eşleştirirsek hangi fonksiyon çeşitleri açıkta kalır?

Çöz Pekiştir 30

PARÇALI FONKSİYON

Bazı fonksiyonların tanım kümesi iki veya daha fazla parçaya ayrılır. Bu şekilde tanım kümesinin ayrık alt kümelerinde farklı kurallarla belirlenen fonksiyonlara parçalı fonksiyon denir. Mesela

$$f(x) = \begin{cases} g(x), & x \leq a \\ h(x), & x > a \end{cases}$$

şeklinde gösterilir.



Örnek Soru

$$f(x) = \begin{cases} x + 2, & x > 1 \\ 5x - 4, & x \leq 1 \end{cases}$$

fonsiyonu için $f(-1) + f(1) \cdot f(4)$ kaçtır?



Biz Çözdük

$x = -1$ sayısı 1 den küçük olduğu için tanım kümesi $x \leq 1$ olan kuralda $x = -1$ koymalıyız.

$$f(-1) = -5 - 4 = -9$$

$x = 1$ sayısı tanım kümesi $x \leq 1$ olan kuralda yerine yazılmalıdır.

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

$x = 4$ sayısı 1 den büyük olduğu için tanım kümesi $x > 1$ olan kuralda $x = 4$ koymalıyız.

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

$$f(-1) + f(1) \cdot f(4) = -9 + 1 \cdot 6 = -3$$



Örnek Soru

Bir günde 8 saat çalışan bir işçi 200 TL kazanmaktadır. Mesaiye kaldığı her saat başına, normalde saat başına aldığı ücretin iki katını almaktadır. Günde en fazla 10 saat çalışabilen bu işçinin çalıştığı saatlere göre toplam ne kadar kazandığını gösteren fonksiyonu yazınız. (İşçi tam saatlerle çalışmaktadır.)



Sen Çöz 50



Örnek Soru

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + 2, & x \text{ çift tam sayı} \\ 8x - 4, & x \text{ tek tam sayı} \end{cases}$$

fonsiyonu veriliyor. Buna göre, $f(-6) - f(5)$ kaçtır?



Sen Çöz 51



Örnek Soru

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + 2, & x \text{ asal sayı} \\ x^2 - 4, & x \text{ asal sayı değil} \end{cases}$$

fonsiyonu için

$f(3) - f(1) \cdot f(4) + f(2)$ değerini bulunuz.



Sen Çöz 52

Örnek Soru

$$f(x) = \begin{cases} 3x + 2, & x < -2 \\ 9, & -2 \leq x < 1 \\ 7x - 4, & x \geq 1 \end{cases}$$

fonksiyonu için
 $4f(1) - f(-3) \cdot f(0) - 8f(-2)$ kaçtır?

Sen Çöz 53

FONKSİYONLARDA DÖRT İŞLEM

$f: A \rightarrow B$

$g: C \rightarrow D$

olmak üzere f ve g fonksiyonları verilsin.

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

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

3) $(f \cdot g)(x) = f(x) \cdot g(x)$

4) $\left(\frac{f}{g}\right)(x) = \frac{f(x)}{g(x)}, (g(x) \neq 0)$

olarak tanımlanmaktadır.

Unutma!

Fonksiyonlarda dört işlem yapabilmek için fonksiyonların tanım kümeleri aynı olmalıdır.

$f + g, f - g, f \cdot g, \frac{f}{g}$ nin tanım kümesi f ve g nin tanım kümelerinin kesişimidir.

Örnek Soru

$f = \{(-1, 0), (1, 1), (2, -2)\}$

$g = \{(0, 2), (1, 3), (2, 1)\}$

olduğuna göre aşağıdaki fonksiyonları bulunuz.

- a) $f - g$ b) $f \cdot g$ c) $g + 3$ d) f^2

Biz Çözdük

a) $f - g$ nin tanım kümesi = $\{1, 2\}$

$\Rightarrow (f - g)(1) = f(1) - g(1) = 1 - 3 = -2$

$(f - g)(2) = f(2) - g(2) = -2 - 1 = -3$

$\Rightarrow (f - g) = \{(1, -2), (2, -3)\}$

b) $f \cdot g$ nin tanım kümesi = $\{1, 2\}$

$\Rightarrow (f \cdot g)(1) = f(1) \cdot g(1) = 1 \cdot 3 = 3$

$(f \cdot g)(2) = f(2) \cdot g(2) = (-2) \cdot 1 = -2$

$\Rightarrow (f \cdot g) = \{(1, 3), (2, -2)\}$

c) $g + 3 = \{(0, 5), (1, 6), (2, 4)\}$

d) $f^2 = \{(-1, 0), (1, 1), (2, 4)\}$

Örnek Soru

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ iki fonksiyon,
 $f(x) = x^2 + 2x - 3$ ve $g(x) = x + 1$
şeklinde tanımlanıyor.

Buna göre, aşağıdaki ifadeleri bulunuz.

- a) $(f - g)(x)$ b) $(f + g)(-1)$ c) $(f \cdot g)(2)$

Sen Çöz 54



Örnek Soru

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

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - 1, & x < -1 \\ 1, & -1 \leq x \leq 1 \\ 2x - 1, & x > 1 \end{cases}$$

$$g(x) = \begin{cases} x + 1, & x < 0 \\ x^2, & x \geq 0 \end{cases}$$

olduğuna göre aşağıdaki değerleri bulunuz.

- a) $(g \cdot f)(2)$
b) $(f - g)(0)$



Sen Çöz 55



Örnek Soru

Gerçek sayılar kümesinde tanımlı,

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

II. $g(x) = 2x + 3$

III. $h(k) = x^3$

fonksiyonları veriliyor.

$$\frac{(f+h)(3) + (g \cdot f)(-1)}{(f-h)(4)}$$

ifadesinin sonucunu bulunuz.



Biz Çözdük

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

$$= \frac{12 + 27 + 1 \cdot 4}{19 - 64}$$

$$= -\frac{43}{45}$$



Alıştırma - 3



Örnek Soru

$$f(x) = \begin{cases} ax + 2, & x > 2 \\ 2ax - b, & x \leq 2 \end{cases}$$

fonksiyonu veriliyor.

$f(3) = 5$ ve $f(-1) = 8$ olduğuna göre,

$f(5) + f(0)$ toplamını bulunuz.



Çöz Pekiştir 31



Örnek Soru

$f = \{(-1, 0), (0, 2), (1, 3), (2, 4)\}$

$g = \{(0, 1), (2, 1), (3, 5), (4, 1)\}$ fonksiyonları veriliyor. Buna göre,

a) $(f + 2g)(2)$

b) $(7f + 2g)(0)$

ifadelerinin sonuçlarını bulunuz.



Çöz Pekiştir 32

Örnek Soru

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$
 $f(x) = 11x + 2, g(x) = 3x - 2$ fonksiyonları veriliyor. Buna göre,
 a) $(f + 2g)(7)$
 b) $(f \cdot g)(3)$
 c) $\left(\frac{f}{g}\right)(1)$
 ifadelerinin değerlerini bulunuz.

Çöz Pekiştir 33

Örnek Soru

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ olmak üzere
 $f(x+2) = \begin{cases} 2x+1, & x < 0 \\ x^2, & 0 \leq x < 3 \\ 3, & x \geq 3 \end{cases}$
 olduğuna göre
 $f(-2) + f(1) + f(4)$ değerini bulunuz.

Çöz Pekiştir 34

Örnek Soru

$f(x) = \begin{cases} 2x-1, & x < 1 \\ x^2+2, & 1 \leq x < 3 \\ x^3, & x \geq 3 \end{cases}$
 fonksiyonu veriliyor. $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, g(x) = 5x + 40$ olarak tanımlansın.
 Buna göre,
 $(f + g)(0) + (f \cdot g)(3)$ toplamını bulunuz.

Çöz Pekiştir 35

Örnek Soru

a ve b gerçekte sayılar olmak üzere, gerçekte sayılar kümesi üzerinde f ve g fonksiyonları
 $f(x) = 2ax - b$
 $g(x) = bx - 5$
 biçiminde tanımlanıyor.
 $(f + g)(2) = g(1)$
 $(f + g)(1) = f(2)$
 olduğuna göre $a + b$ toplamını bulunuz.

Çöz Pekiştir 36

Örnek Soru

Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı f ve g fonksiyonları

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

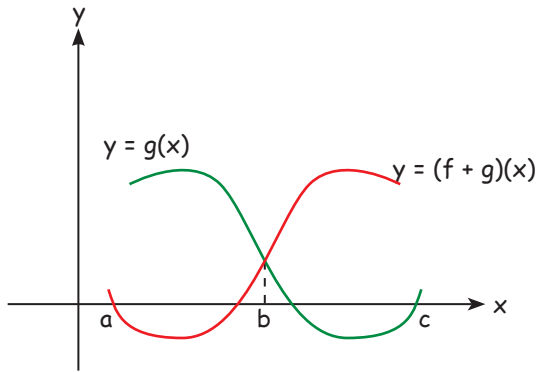
$$(f - g)(3x) = x^2 - 1$$

eşitliklerini sağlıyor.

Buna göre, $(f \cdot g)(6)$ sonucunu bulunuz.

Çöz Pekiştir 37

Örnek Soru



I. $f(a) > 0$

II. $f(b) > 0$

III. $f(c) > 0$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

Çöz Pekiştir 38

Örnek Soru

Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı f ve g fonksiyonları

$$(f + g)(x) = 7x + 1$$

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

eşitliklerini sağlıyor.

Buna göre, $\frac{f(4)}{g(4)}$ kaçtır?

Çöz Pekiştir 39

Örnek Soru

$f: \mathbb{R} \setminus \{-1\} \rightarrow \mathbb{R} \setminus \{1\}$ üzerinde tanımlı f fonksiyonu,

$f(x) = \frac{x}{1+x}$ biçiminde tanımlanıyor. Buna göre

$(f + f)(x)$ ve $(f \cdot f)(x)$ fonksiyonlarını bulunuz.

Çöz Pekiştir 40

Örnek Soru

Gerçek sayılar kümesi üzerinde f ve g fonksiyonları

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

$$g(x) = \frac{x(x-1)(2x-1)}{6}$$

biçiminde tanımlanıyor.

$f(2x) + g(x+1)$ fonksiyonunun $x = 5$ için sonucunu bulunuz.

Çöz Pekiştir 41

Örnek Soru

$f: \mathbb{R} \setminus \{0\} \rightarrow \mathbb{R}$ olmak üzere,

$$f(x) = \frac{1}{x} - x \text{ biçiminde tanımlanıyor.}$$

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

$(f + g)(2) = 5$ özelliğini sağlıyorsa $g(2)$ kaçtır?

Çöz Pekiştir 42

Örnek Soru

$$X(a,b) = \begin{cases} a, & a \geq b \\ b, & b > a \end{cases}$$

şeklinde tanımlanan bir fonksiyon olduğuna göre $X(x^2, x)$ fonksiyonunu yazınız.

Çöz Pekiştir 43

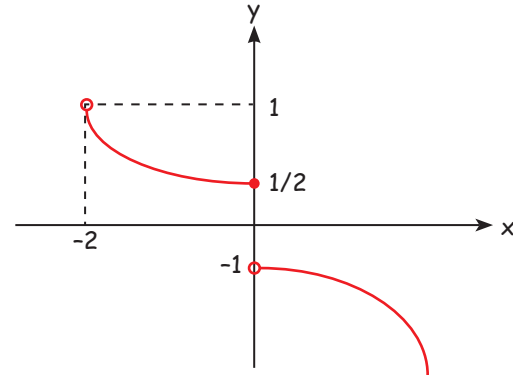
FONKSİYON GRAFİĞİ

Tanım ve Görüntü Kümeleri

Bir fonksiyonun grafiğinden tanım kümesi bulmak için x eksenine dikler çizmek gerekir. Bu dikmelerin x eksenini kestiği noktaların kümesi tanım kümesidir.

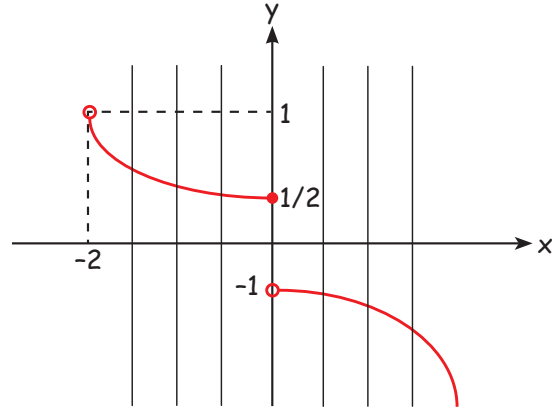
Görüntü kümesini bulmak için de aynı yöntemi y eksenine yapmak gerekir. y eksenine çekilen dikmelerin y eksenini kestiği noktaların kümesi görüntü kümesidir.

Örnek Soru



Yukarıda grafiği verilen fonksiyonun tanım ve görüntü kümelerini bulunuz.

Biz Çözdük



x eksenine dikler çizersek bu dikmeler x eksenini $(-2, \infty)$ aralığında keser. Tanım kümesi $(-2, \infty)$ dur. y eksenine dikmeler çekersek bu dikmeler y eksenini $(-\infty, -1) \cup [1/2, 1)$ aralıklarında keser. Dikkat edelim ki -1 ile $1/2$ değerleri arasında hiçbir nokta bir x sayısının görüntüsü değildir. O yüzden görüntü kümesi $(-\infty, -1) \cup [1/2, 1)$ dir.

Dikkate Al

Bir fonksiyon grafiğinde herhangi bir nokta açık yuvarlak ile gösteriliyorsa o nokta tanım veya görüntü kümesine dahil edilmez.

Açık yuvarlağın küme parantezi karşılığı;

$\circ \rightarrow (,)$

normal parantezdir.

Kapalı yuvarlak ile gösterilen noktalar tanım ve görüntü kümesine dahil edilir.

Kapalı yuvarlağın küme parantezi karşılığı;

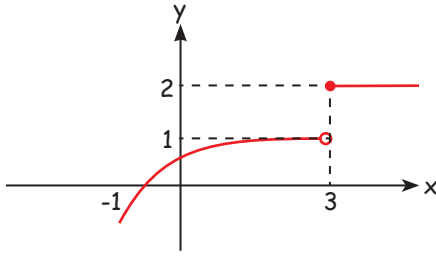
$\bullet \rightarrow [,]$

köşeli parantezdir.

Dikkate Al

Bir fonksiyon grafiğinde eğer bir nokta hem açık yuvarlak (\bullet) hem de kapalı yuvarlak ile gösteriliyorsa (\circ) o noktanın görüntüsü kapalı yuvarlakla ifade edilen y değeridir.

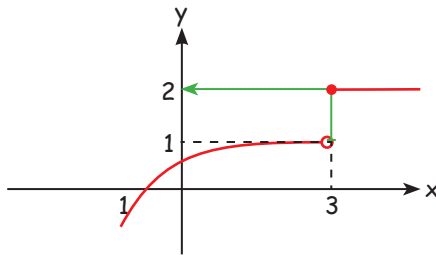
Örnek Soru



Yukarıda grafiği verilen fonksiyonun $x = 3$ için görüntüsü kaçtır?

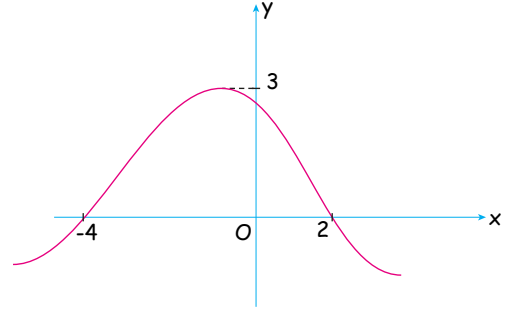
Biz Çözdük

$x = 3$ için



kapalı yuvarlağın olduğu noktanın y eksenindeki karşılığı 2 olduğu için $x = 3$ ün görüntüsü 2 dir.

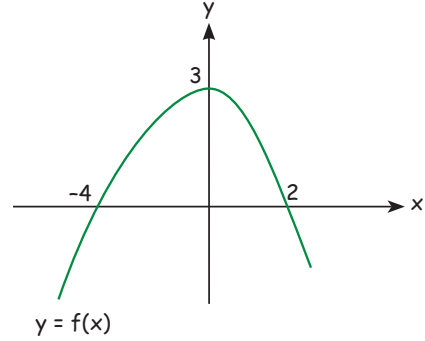
Örnek Soru



Yukarıda grafiği verilen f fonksiyonunun tanım ve görüntü kümelerini bulunuz.

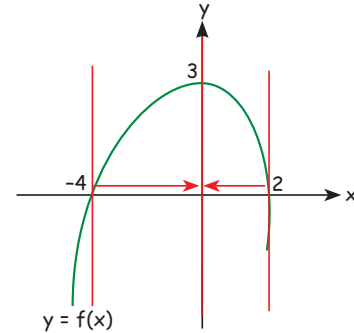
Sen Çöz 56

Örnek Soru



Yukarıda grafiği verilen f fonksiyonu için, $f(2)$, $f(0)$ ve $f(-4)$ değerlerini bulunuz.

Biz Çözdük



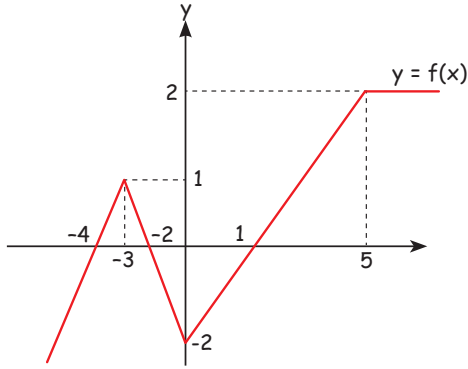
$f(2)$ yi bulmak için $x = 2$ den x eksenine dikme çekmeliyiz. Bu dikmenin grafiği kestiği noktanın y değeri $f(2)$ yi verir.

O halde $f(2) = 0$ olmalıdır.

$f(0)$ için de aynı yöntemi uygularsak $f(0) = 3$ olur.

$f(-4)$ için de aynı yöntemi uygularsak $f(-4) = 0$ olur.

Örnek Soru



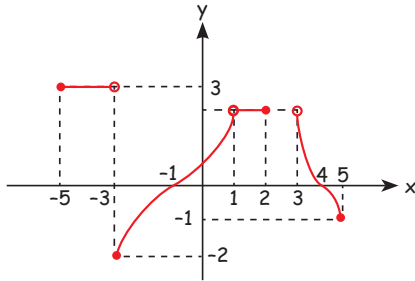
Yukarıda grafiği verilen f fonksiyonu için $f(-4) + f(-3) + f(-2) + f(0) + f(1) + f(5) + f(6)$ değerini bulunuz.

Sen Çöz 57

Unutma!

Grafiğin x eksenini kestiği yerler fonksiyonun sıfırları yani kökleridir. Grafiğin x eksenine teğet olduğu yerlerde çift kat kök vardır.

Örnek Soru



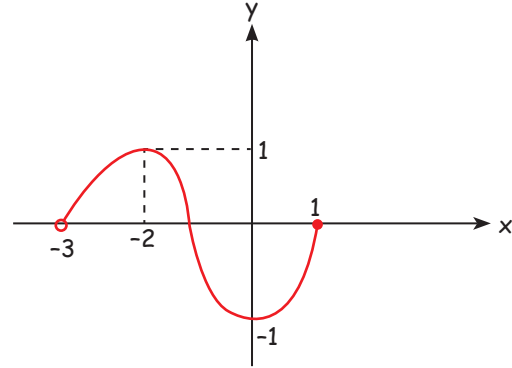
Grafiği verilen fonksiyon için aşağıdaki ifadeleri bulunuz.

- a) $f(-4)$ b) $f(-1)$ c) $f(1)$ d) $f(4)$ e) $f(-3)$ f) $f(3)$
g) $f(2)$ h) $f(5)$ ı) Tanım kümesi i) $f(A)$

Sen Çöz 58

Örnek Soru

$f: (a, b] \rightarrow [c, d)$



Yukarıda $f: (a, b] \rightarrow [c, d)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir. Buna göre, $a \cdot c - b + d$ yi bulunuz.

Sen Çöz 59

ÇITA YAYINLARI

PERİYODİK FONKSİYONLAR

Matematikte belli bir zaman aralığıyla kendini tekrar eden fonksiyonlardır. Her x gerçel sayısı için, $f(x + T) = f(x)$ oluyorsa f periyodik fonksiyondur ve periyodu T dir.

Örnek Soru

Her x gerçel sayısı için $f(x + T) = f(x)$ eşitliği sağlanmaktadır. Bu fonksiyonun periyodu 5 olduğuna göre T kaçtır?

Biz Çözdük

Periyodu 5 olduğuna göre $T = 5$ olmalıdır.

FONKSİYONUN NEGATİFLİĞİ VE POZİTİFLİĞİ

$f: A \rightarrow \mathbb{R}$ fonksiyonunda $\forall x \in A$ için;

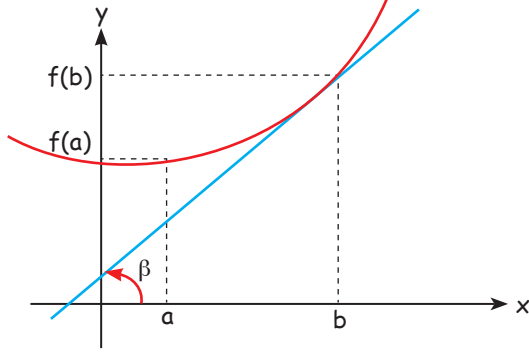
1. $f(x) > 0$ ise f fonksiyonu A da pozitifdir. Yani grafikte x ekseninin üst kısmında olan parçalar için fonksiyon pozitifdir.

2. $f(x) < 0$ ise f fonksiyonu A da negatiftir. Yani grafikte x ekseninin alt kısmında olan parçalar negatiftir.

3. $f(x) = 0$ denkleminin kökleri grafiğin x eksenini kestiği noktaların apsiserleridir. Bu noktalara f fonksiyonunun sıfırları veya kökleri denir.

ARTAN FONKSİYON

$f: A \rightarrow \mathbb{R}$ şeklinde tanımlanan f fonksiyonunda A kümesinin her a, b elemanı için;
 $a < b$ için $f(a) < f(b)$ ise f artandır.

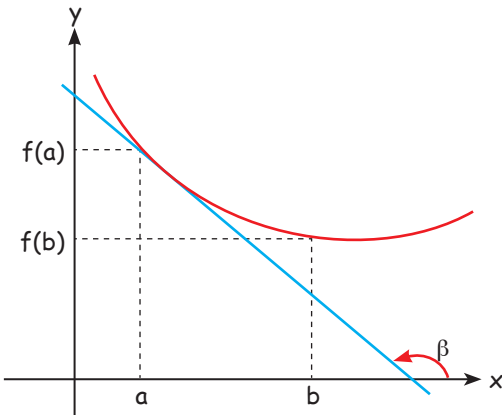


$$\tan \beta > 0$$

Bir fonksiyonun grafiğinde herhangi bir noktadan çektiğimiz teğet doğrunun eğimi pozitif ise f fonksiyonu artandır.

AZALAN FONKSİYON

$f: A \rightarrow \mathbb{R}$ şeklinde tanımlanan f fonksiyonunda A kümesinin her a, b elemanı için;
 $a < b$ için $f(a) > f(b)$ ise f azalandır.

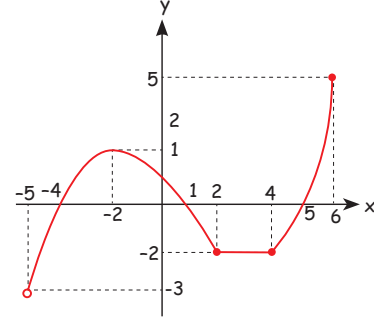


$$\tan \beta < 0$$

Bir fonksiyonun grafiğinde herhangi bir noktadan çektiğimiz teğet doğrunun eğimi negatif ise f fonksiyonu azalandır.



Örnek Soru



Yukarıdaki şekilde

$f: (-5, 6] \rightarrow (-3, 5]$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

- $f(x)$ fonksiyonunun pozitif değerli olduğu aralığı bulunuz.
- $f(x)$ fonksiyonunun negatif değerli olduğu aralığı bulunuz.
- $f(x)$ fonksiyonunun sabit olduğu aralığı bulunuz.
- $f(x)$ fonksiyonunun artan olduğu aralığı bulunuz.
- $f(x)$ fonksiyonunun azalan olduğu aralığı bulunuz.
- $f(x)$ fonksiyonunun sıfırlarını (köklerini) bulunuz.



Sen Çöz 60

Unutma!

Artan veya azalan olduğu aralığa mutlaka tanımlı olduğu sınır değerlerini eklememiz gerekir.

Dikkate Al

$f(x)$ bir doğrusal fonksiyon olmak üzere; f nin daima artan olması için eğimi pozitif olmalıdır. Yani;

$f(x) = ax + b$ ve f artan ise $a > 0$ dir.

f nin daima azalan olması için eğimi negatif olmalıdır.

Yani;

$f(x) = ax + b$ ve f azalan ise $a < 0$ dir.

Örnek Soru

Gerçek sayılar kümesinde tanımlı,

$f(x) = \frac{ax-5}{3} + 2x$ fonksiyonu daima artan,

$g(x) = (a-4)x - 8$ fonksiyonu daima azalandır. Buna göre, a nın alabileceği değerlerin toplamını bulunuz.

Sen Çöz 61

Dikkate Al

Tanımlı olduğu aralıktaki her x_1 ve x_2 değeri için $x_1 > x_2$ olduğunda $f(x_1) = f(x_2)$ çıkıyorsa bu f fonksiyonu sabit fonksiyondur.

Yani ne azalan ne de artandır.

Örnek Soru

Gerçek sayılar kümesinde tanımlı,

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

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

III. $f(x) = x - 1$

IV. $f(x) = \frac{-4}{3}x + \frac{5}{2}$

fonksiyonlarından hangisi ya da hangileri $x_1 < x_2$ için $f(x_1) > f(x_2)$ koşulunu daima sağlar?

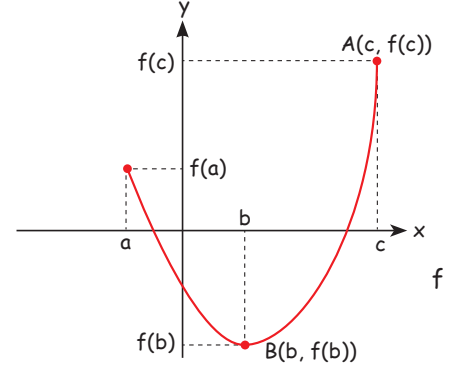
Sen Çöz 62

FONKSİYONUN MAKSİMUM VE MİNİMUM NOKTALARI

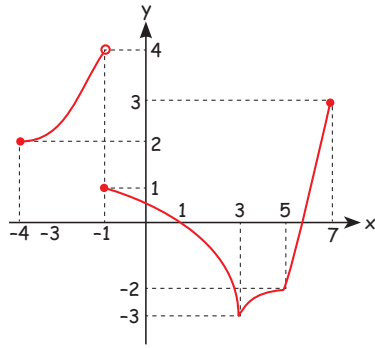
$f: A \rightarrow \mathbb{R}$ şeklinde tanımlanan f fonksiyonunda,

1. $\forall x \in A$ için, $f(x) \leq f(a)$ olacak şekilde bir $a \in A$ sayısı varsa $(a, f(a))$ noktasına f fonksiyonunun maksimum noktası, $f(a)$ ya f fonksiyonunun maksimum değeri denir.

2. $\forall x \in A$ için, $f(x) \geq f(b)$ olacak şekilde bir $b \in A$ sayısı varsa $(b, f(b))$ noktasına f fonksiyonunun minimum noktası, $f(b)$ ye fonksiyonunun minimum değeri denir.



Örnek Soru



Yukarıda $f: [-4, 7] \rightarrow [-3, 4]$ şeklinde tanımlı f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre, f fonksiyonu için

- $[-4, -3]$ aralığında sabittir.
- f fonksiyonunun minimum noktası $(3, -3)$ tür.
- $(-1, 1)$ aralığında pozitif değerli ve azalandır.
- f fonksiyonunun maksimum değeri 4'tür.
- $(3, 5)$ aralığında negatif tanımlı ve azalandır.
- $f(x) < 0$ eşitsizliğini sağlayan iki farklı x tam sayısı vardır.

ifadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?



Örnek Soru

$f: [-4, 8] \rightarrow A$ olmak

f fonksiyonu $f(x) = \frac{3x}{4} - 5$ şeklinde tanımlanıyor.

Buna göre,

- f fonksiyonunun alabileceği en küçük ve en büyük değerlerin toplamını bulunuz.
- f fonksiyonunun görüntü kümesini bulunuz.



Sen Çöz 63



Dikkate Al

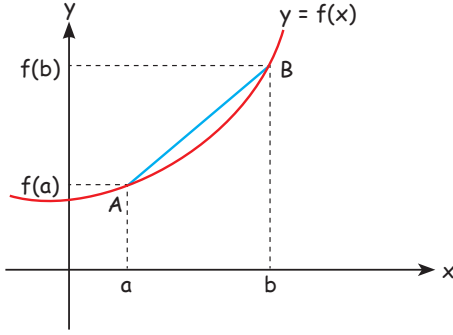
$A(c, f(c))$ 'ye f 'nin maksimum noktası, $f(c)$ 'ye f 'nin maksimum değeri, c 'ye maksimum yapan değer denir.

$B(b, f(b))$ f nin minimum noktası, $f(b)$ f nin minimum değeri, b minimum yapan değer olarak isimlendirilir.



Sen Çöz 64

ORTALAMA DEĞİŞİM HIZI



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

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

$[a, b]$ aralığındaki değişim hızı A ve B noktalarından geçen doğrunun eğimidir. Değişim hızı doğrusal fonksiyonlarda sabittir ve doğrunun eğimine eşittir.

Örnek Soru

Bir hareketlinin t saniyede aldığı yol (metre) $x(t) = 2t^2 - 5t + 12$ denklemiyle verilmiştir.

Buna göre bu hareketlinin,

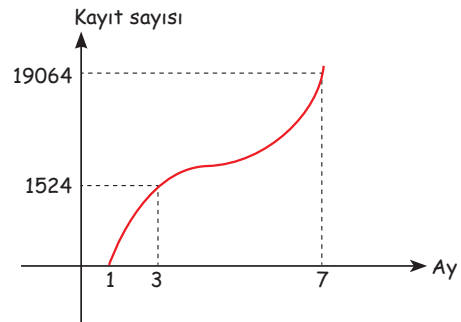
- İlk 6 saniyedeki konumunun ortalama değişim hızını
1. ve 5. saniyeler arasında konumunun değişim hızını bulunuz.

Biz Çözdük

$$\begin{aligned} \text{a) } \frac{\Delta y}{\Delta x} &= \frac{f(6) - f(0)}{6 - 0} & \text{b) } \frac{\Delta y}{\Delta x} &= \frac{f(5) - f(1)}{5 - 1} \\ &= \frac{2 \cdot 6^2 - 5 \cdot 6 + 12 - 12}{6} & &= \frac{2 \cdot 5^2 - 5 \cdot 5 + 12 - (2 \cdot 1^2 + 12)}{4} \\ &= \frac{42}{6} = 7 & &= \frac{50 - 25 + 12 - 9}{4} \\ & & &= 7 \end{aligned}$$

Örnek Soru

Her yıl Kasım ayının ilk pazar günü yapılan İstanbul Maratonu'na katılan kişilerin kayıtlarının zamana bağlı olarak artışı ile ilgili grafik yanda verilmiştir. 3. ayda 1524 olan kayıt sayısı 7. ayda 19064'e yükselmiştir. (3. ve 7. aylar dahil) Bu kayıtların sayısındaki ortalama artışı bulunuz.



Sen Çöz 66

Örnek Soru

$f(x) = -2x^2 + 10$ fonksiyonu için
a) $[0, 3]$ aralığındaki ortalama değişim hızını,
b) $[-3, 1]$ aralığındaki ortalama değişim hızını bulunuz.

Biz Çözdük

$$\begin{aligned} \frac{\Delta y}{\Delta x} &= \frac{f(3) - f(0)}{3 - 0} \\ \text{a) } &= \frac{(-2 \cdot 3^2 + 10) - (-2 \cdot 0 + 10)}{3} \\ &= \frac{-18}{3} = -6 \\ \text{b) } \frac{\Delta y}{\Delta x} &= \frac{f(1) - f(-3)}{1 - (-3)} \\ &= \frac{(-2 \cdot 1 + 10) - (-2 \cdot (-3)^2 + 10)}{4} \\ &= \frac{8 - (-8)}{4} = 4 \end{aligned}$$

Unutma!

f doğrusal bir fonksiyon ise ortalama değişim hızı sabit ve eğimine eşittir.

Örnek Soru

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ olmak üzere;
 $f(x) = (a - 5)x - 2$ fonksiyonunun $[-1, 1]$ aralığındaki ortalama değişim hızı -3 ise a değerini bulunuz.

Sen Çöz 65



Örnek Soru

Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı

- I. $f(x) = -7x + 9$ fonksiyonunun değişim hızı negatiftir.
 - II. $g(x) = 8x + 11$ fonksiyonunun değişim hızı pozitiftir.
 - III. $h(x) = -4x^2 + 3$ fonksiyonunun değişim hızı negatiftir.
 - IV. $u(x) = 6$ fonksiyonunun değişim hızı pozitiftir.
- ifadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?



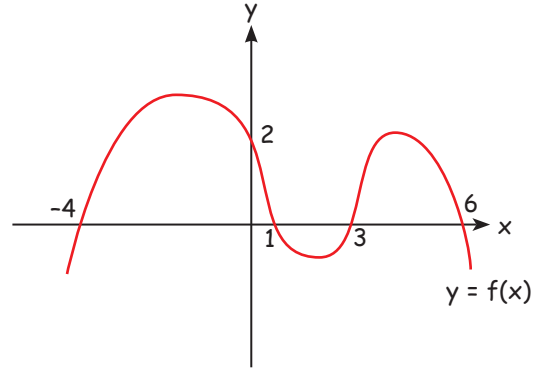
Sen Çöz 67



Alıştırma - 4



Örnek Soru



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

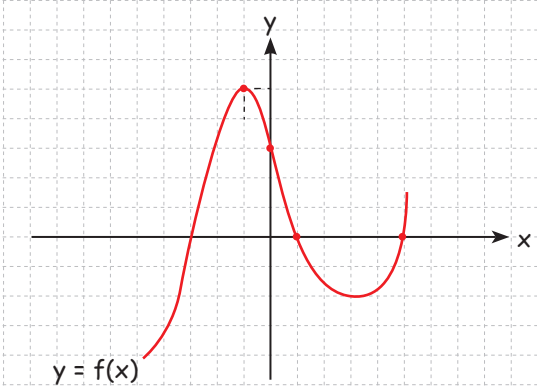
- I. $f(-5) = 0$
- II. $f(0) = 3$
- III. $f(a) = 1$ eşitliğini sağlayan 4 farklı a değeri vardır.
- IV. f fonksiyonu 6 tane x tamsayı için pozitif tanımlıdır.
- V. f fonksiyonunun negatif değerli olduğu küme $(-\infty, -4) \cup (1, 3) \cup (6, \infty)$ dir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?



Çöz Pekleştir 44

Örnek Soru



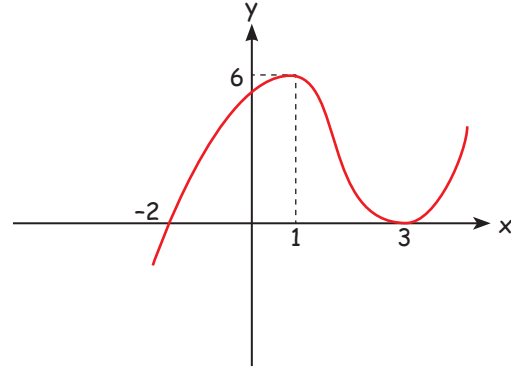
Birim karelere ayrılmış şekildeki dik koordinat düzleminde gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı bir f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre

- Artan olduğu aralığı,
- Azalan olduğu aralığı,
- Sabit olduğu aralığı bulunuz.

Çöz Pekiştir 45

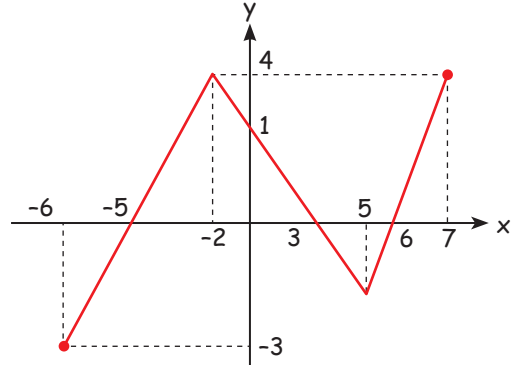
Örnek Soru



Yukarıda grafiği verilen f fonksiyonunun pozitif değerler aldığı aralığı bulunuz.

Çöz Pekiştir 46

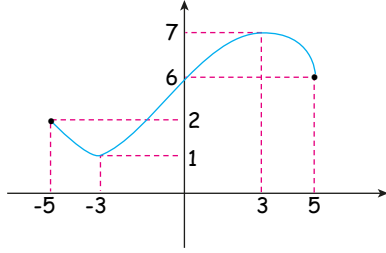
Örnek Soru



Yukarıda $[-6, 7]$ aralığında tanımlı f fonksiyonunun grafiği verilmiştir. Buna göre f fonksiyonunun artan olduğu aralığı bulunuz.

Çöz Pekiştir 47

Örnek Soru



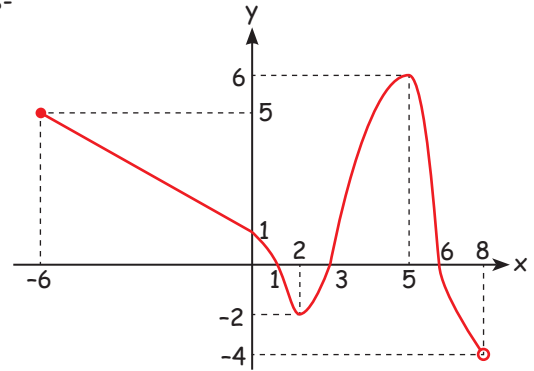
Yukarıda $[-6, 7]$ aralığında tanımlı f fonksiyonunun grafiği verilmiştir. Buna göre f fonksiyonunun artan olduğu aralığı bulunuz.

Çöz Pekiştir 48

Örnek Soru

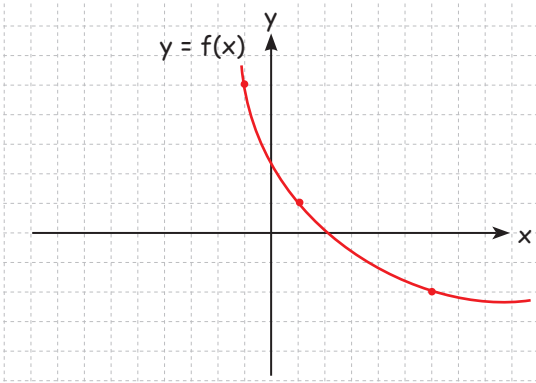
Yanda $[-6, 8]$ aralığında tanımlı f fonksiyonunun grafiği verilmiştir. f fonksiyonu için aşağıda verilen ifadeleri bulunuz.

- $x \cdot f(x) > 0$, eşitsizliğini sağlayan çözüm aralığını,
- Artan olduğu aralık,
- Azalan olduğu aralık,
- Maksimum değeri,
- Minimum değeri,
- Maksimum noktası
- Minimum noktası
- Pozitif değerli olduğu aralık,
- Negatif değerli olduğu aralık,
- Sıfırları,
- Maksimum yapan değer,
- Minimum yapan değer,



Çöz Pekiştir 49

Örnek Soru



Birim karelere ayrılmış şekildeki dik koordinat düzleminde gerçekte sayılar kümesi üzerinde tanımlı bir f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre,

- a) $f(6) + f(1)$
b) $f(0)$ değerinin aralığı ifadelerini bulunuz.

Çöz Pekiştir 50

Örnek Soru

Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı daima artan bir f fonksiyonu için $f(-4) \cdot f(1) < 0$ ve $f(0) \cdot f(1) = 0$

olduğuna göre,

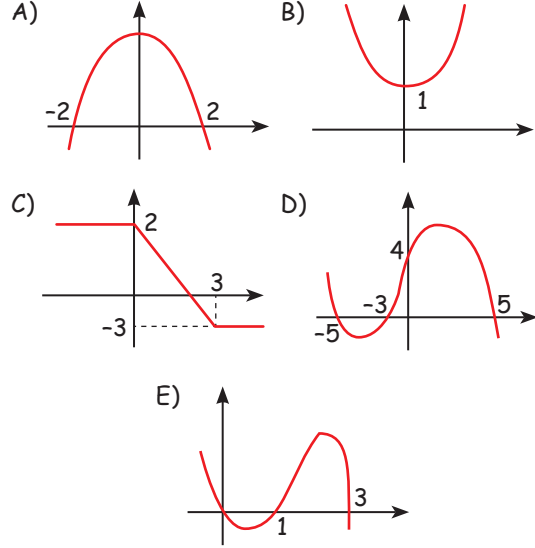
- I. $f(-7) < f(-8)$
II. $f(0) = 0$
III. $f(-5) \cdot f(2) > 0$

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

Çöz Pekiştir 51

Örnek Soru

$[1, 3]$ aralığında değişim hızı pozitif, $[-3, -1]$ aralığında değişim hızı negatif olan bir fonksiyonun grafiği aşağıdakilerden hangisi olabilir?



Çöz Pekiştir 52

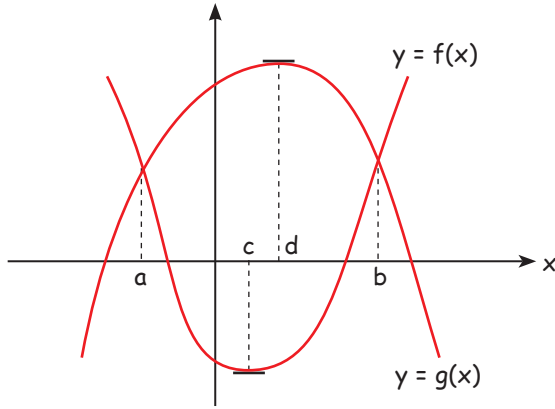
Örnek Soru

Bir ticari taksinin taksimetre açılış fiyatı 6 TL dir. Sonra gittiği her 1 km için 4 TL ücret yazmaktadır. Buna göre

- a) x gidilen yolu (km) göstermek üzere yolcunun ödeyeceği ücretin x 'e bağlı ifadesini
b) $[15, 20]$ km aralığındaki ortalama değişim hızını bulunuz.

Çöz Pekiştir 53

Örnek Soru



$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ şeklinde tanımlı f ve g fonksiyonlarının grafikleri yukarıda verilmiştir.

Buna göre,

- $[a, b]$ aralığında f ve g fonksiyonlarının ortalama değişim hızlarını kıyaslayınız.
- $[a, c]$ aralığında f nin ortalama değişim hızı ile g nin ortalama değişim hızını kıyaslayınız.
- $[d, b]$ aralığında f nin ortalama değişim hızı ile g nin değişim hızını kıyaslayınız.

Çöz Pekiştir 54

GRAFİKTE DİKEY FONKSİYON TESTİ

Grafiği verilen bir bağıntının fonksiyon olup olmadığını anlamak için yapılan testtir. Bu yöntemde tanım kümesindeki noktalardan x eksenine dikmeler çizilir. Bu dikmelerin her biri grafiği yalnız bir noktada kesiyorsa grafiği verilen bağıntı bir fonksiyondur.

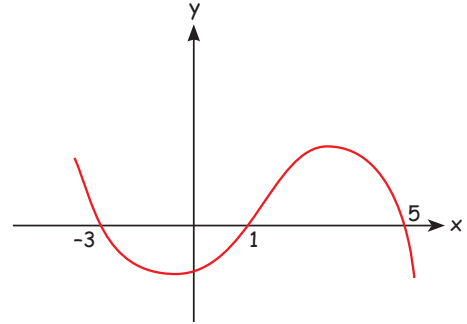
GRAFİKTE YATAY FONKSİYON TESTİ

Bu testte fonksiyonun 1 - 1 veya örten, içine olup olmadığı bulunur. Değer kümesinin her noktasından çizilen x eksenine paralel yatay doğrular fonksiyonu en az bir noktada kesiyorsa bu durumda fonksiyon örten dir, örten değilse içinedir.

Bir fonksiyonun grafiği üzerinde x eksenine paralel çizilen her yatay doğru grafiği en fazla bir noktada kesiyorsa grafik bire bir fonksiyon grafiğidir.

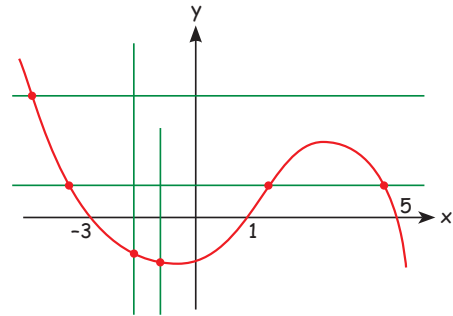
Örnek Soru

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



Yukarıda grafiği verilen bağıntı bir fonksiyon mudur? (Eğer bir fonksiyon ise çeşidini bulalım.)

Biz Çözdük



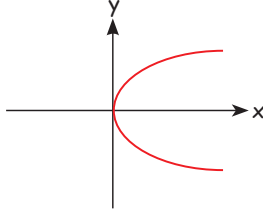
Dikey fonksiyon testi ile baktığımızda çektiğimiz her dikey çizgi fonksiyonu bir noktada kesmektedir. O halde fonksiyondur.

Yatay fonksiyon testine göre değer kümesindeki her elemanda yatay çizgiler çektiğimizde fonksiyonu en az bir noktada kestiği için örten fonksiyondur. Fakat birden fazla noktada kestiği için bire bir değildir.

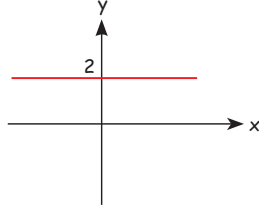
Örnek Soru

Aşağıda verilen bağıntıların hangileri fonksiyondur?

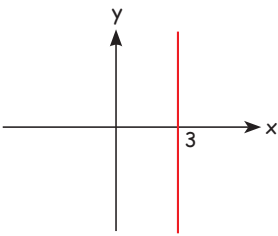
I. $f: [0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$



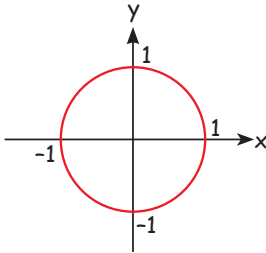
II. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$



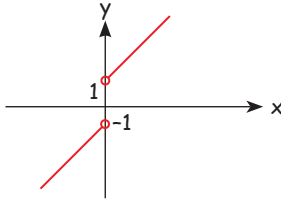
III. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$



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



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



Sen Çöz 68

BİR FONKSİYONUN TERSİ

$f: A \rightarrow B$ bire bir ve örten bir fonksiyon olsun. $B \rightarrow A$ ya tanımlanan fonksiyona f fonksiyonunun tersi denir ve $f^{-1}: B \rightarrow A$ şeklinde gösterilir.

Unutma!

Her fonksiyonun tersi yoktur. Ters olabilmeleri için fonksiyonun bire bir ve örten olması gerekir.

Örnek Soru

Aşağıdaki fonksiyonlardan hangisi ya da hangilerinin tersi vardır?

- a) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x + 1$
- b) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^2$
- c) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = 2x^3$
- d) $f: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}, f(x) = 2x^3$

Biz Çözdük

Verilen fonksiyonların tersinin olabilmesi için fonksiyonun bire bir ve örten olması gerekir.

- a) $f(x) = x + 1$ bire bir ve örten olduğu için tersi vardır.
- b) $f(x) = x^2$ için $x_1 = 1$ ve $x_2 = -1$ alalım. $f(1) = 1$ ve $f(-1) = 1$ olduğu için fonksiyon bire bir değildir. O yüzden bu tanım kümesi üzerinde tersi yoktur.
- c) $f(x) = 2x^3$ bire bir ve örten olduğu için tersi vardır.
- d) $f(x) = 3$ için $3 = 2x^3 \Rightarrow \frac{3}{2} = x^3 \Rightarrow x = \sqrt[3]{\frac{3}{2}} \in \mathbb{Z}$ olduğu için bu fonksiyonun bu tanım kümesi üzerinde tersi yoktur.

Dikkate Al

Bire bir ve örten olan $y = f(x)$ fonksiyonunun tersini bulurken verilen fonksiyondan x çekilerek y türünden değeri bulunur. Sonra x yerine $f^{-1}(x)$, y yerine x yazılır.

Örnek Soru

$f(x) = 2x + 1$ fonksiyonunun tersini bulalım.

Biz Çözdük

$$y = 2x + 1 \Rightarrow y - 1 = 2x \Rightarrow \frac{y-1}{2} = x$$

$$f^{-1}(x) = \frac{x-1}{2} \text{ dir.}$$

Dikkate Al

$$f(x) = ax + b \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x-b}{a} \text{ dir.}$$

Örnek Soru

Aşağıdaki fonksiyonların tanım ve görüntü kümelerini bulduktan sonra terslerini bulunuz.

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

Biz Çözdük

a) Polinom tipli fonksiyon olduğu için tanım kümesi \mathbb{R} dir. \mathbb{R} deki her y değeri de tanım kümesinden bir elemanla eşleştiği için görüntü kümesi \mathbb{R} dir.

$$f(x) = y = 3x + 1 \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x-1}{3}$$

b) Polinom tipli fonksiyon olduğu için tanım kümesi \mathbb{R} dir. \mathbb{R} deki her y değeri de tanım kümesinden bir elemanla eşleştiği için görüntü kümesi \mathbb{R} dir.

$$f(x) = y = 2 - x \Rightarrow f^{-1}(x) = 2 - x$$

Dikkate Al

$$f(x) = \frac{ax+b}{cx+d} \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{-dx+b}{cx-a} \text{ dir.}$$

Yani paydaki x in katsayısı ile paydadaki sabit sayı yer ve işaret değişir.

Örnek Soru

Aşağıdaki fonksiyonların tanım ve görüntü kümelerini bulduktan sonra terslerini bulunuz.

a) $f(x) = \frac{2x-5}{3x+1}$, b) $f(x) = \frac{6x-4}{2-4x}$

Biz Çözdük

a) Paydayı sıfır yapan değeri tanım kümesinden çıkartalım.

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

O halde tanım kümesi $\mathbb{R} \setminus \left\{-\frac{1}{3}\right\}$ olmalıdır.

Fonksiyonun tersini alırsak; $f^{-1}(x) = \frac{-x-5}{3x-2}$ olur.

Tersinde paydayı sıfır yapan değeri kümeden çıkartırsak da f fonksiyonunun görüntü kümesini buluruz.

Görüntü kümesi = $\mathbb{R} \setminus \left\{\frac{2}{3}\right\}$ olur.

b) Tanım kümesi $\mathbb{R} \setminus \left\{\frac{1}{2}\right\}$

$$f^{-1}(x) = \frac{2x+4}{4x+6} \text{ görüntü kümesi } \mathbb{R} \setminus \left\{-\frac{3}{2}\right\}$$

Örnek Soru

$f: \mathbb{R} \setminus \{2\} \rightarrow \mathbb{R} \setminus \{3\}$ fonksiyonu bire bir ve örtektir.

$f(x) = \frac{1-ax}{3x+b}$ olduğuna göre $f^{-1}(2)$ yi bulunuz.

Sen Çöz 69

Örnek Soru

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = (a-1)x + 1$ şeklinde tanımlanan fonksiyon için $f^{-1}(4) = 3$ ise a yı bulunuz.

Sen Çöz 70

Dikkate Al

$$f(x) = y \Leftrightarrow f^{-1}(y) = x$$

Örnek Soru

f doğrusal bir fonksiyon olmak üzere $f(1) = 2$ ve $f^{-1}(4) = 2$ olduğuna göre $f(5)$ i bulunuz.

Sen Çöz 71

Örnek Soru

$A = \{-2, -1, 0\}$ ve $B = \{1, 3, -3\}$ şeklinde verilen iki küme için A dan B ye $f = \{(-2, 3), (-1, -3), (0, 1)\}$ şeklinde bir f fonksiyonu tanımlanıyor. Buna göre, $f(-1) - 2f^{-1}(3) + 5f^{-1}(1)$ değerini bulunuz.

Sen Çöz 72

Unutma!

Bir fonksiyonun tersini almak için x 'i çekmelisin.

Örnek Soru

$x = \frac{3f(x) - 2x}{f(x) + 4}$ ile tanımlı f fonksiyonu bire bir ve örten ise $f^{-1}(x)$ i bulunuz.

Sen Çöz 73

Örnek Soru

$x = \frac{3f(x) - 4x}{2 - f(x)}$ ile tanımlı f fonksiyonu bire bir ve örten ise $f^{-1}(1)$ i bulunuz.

Sen Çöz 74

Örnek Soru

$f(x) = \sqrt[3]{3x + 4}$ fonksiyonunun tersini bulunuz.

Sen Çöz 75



Örnek Soru

$f(4x - 3) = 8x + 6$ olduğuna göre aşağıdaki ifadelerin değerlerini bulunuz.

- a) $f(-6)$ b) $f(-4)$
c) $f^{-1}(2)$ d) $f^{-1}(-2)$



Sen Çöz 76



Örnek Soru

$f : [2, \infty) \rightarrow A$ $f(x) = -x^2 + 3x - 1$ olduğuna göre $f(4) - f^{-1}(-5)$ işleminin sonucunu bulunuz.



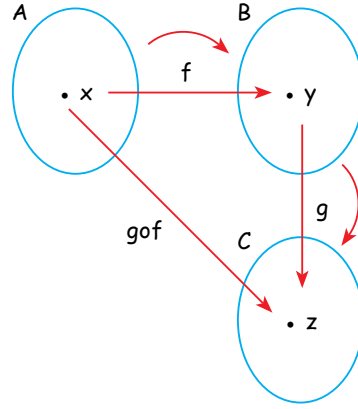
Sen Çöz 77

FONKSİYONLARIN BİLEŞKESİ

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

$x \rightarrow y = f(x)$ ve $y \rightarrow z = g(y)$

fonksiyonları verilmiş olsun. f ve g fonksiyonları ile A dan C ye tanımlanan yeni fonksiyona f ile g fonksiyonunun bileşkesi adı verilir.



$gof: A \rightarrow C$ dir.
 $(gof)(x) = g(f(x))$ tir.



Dikkate Al

Bileşke işleminde değişme özelliği yoktur.

ÇİTA YAYINLARI



Örnek Soru

$f(x) = x^2$ ve $g(x) = x + 1$ olmak üzere, $(fog)(x)$ ile $(gof)(x)$ i bulunuz.



Biz Çözdük

$$(fog)(x) = f(g(x)) = f(x + 1) = (x + 1)^2$$

$$(gof)(x) = g(f(x)) = g(x^2) = x^2 + 1$$

$$(x + 1)^2 \neq x^2 + 1$$

Yani değişme özelliği yoktur.



Örnek Soru

$f(x) = 1 - 2x$ ve $g(x) = 3x + 5$ şeklinde tanımlanıyor. Buna göre aşağıdaki ifadeleri bulunuz.

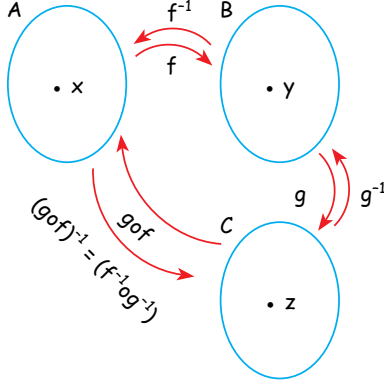
- a) $(fog)(x)$ b) $(gof)(1)$ c) $g(x - 1)$



Sen Çöz 78

Dikkate Al

- $fo(goh) = (fog)oh$ olur. Yani birleşme özelliği vardır.
- $(fog)^{-1}(x) = (g^{-1}of^{-1})(x)$ olur.



- $(f^{-1})^{-1}(x) = f(x)$

Örnek Soru

$f(x) = 1 - 2x$ ve $g(x) = 3x + 5$ şeklinde tanımlanan iki fonksiyon için $(gof^{-1})^{-1}(x)$ i bulunuz.

Biz Çözdük

$$(gof^{-1})^{-1}(x) = (f^{-1}og^{-1})(x) = f^{-1}(g^{-1}(x))$$

$$g(x) = 3x + 5 \Rightarrow g^{-1}(x) = \frac{x-5}{3}$$

$$\Rightarrow f\left(\frac{x-5}{3}\right) = 1 - 2\left(\frac{x-5}{3}\right) = \frac{3-2x+10}{3} = \frac{13-2x}{3}$$

Dikkate Al

- $foI = Iof = f$ tir. (I birim fonksiyon)
- $fof^{-1} = I$ ve $f^{-1}of = I$ dir.

Unutma!

f, g ve h bire bir örten fonksiyonlar olsun. $(fog)(x) = h(x)$ eşitliğinden f yi bulmak için eşitliğin her iki tarafına g nin tersi sağdan bileşke alınır.

$$(fogog^{-1})(x) = (hog^{-1})(x) \Rightarrow (foI)(x) = (hog^{-1})(x)$$

$$\Rightarrow f(x) = (hog^{-1})(x)$$

Benzer şekilde $(fog)(x) = h(x)$ eşitliğinde g yi bulmak için eşitliğin her iki tarafına f nin tersi soldan bileşke alınır.

$$(f^{-1}ofog)(x) = (f^{-1}oh)(x)$$

$$\Rightarrow (Iog)(x) = (f^{-1}oh)(x)$$

$$\Rightarrow g(x) = (f^{-1}oh)(x)$$

Örnek Soru

$g(x) = 2x + 1$ ve $(fog)(x) = 6x + 7$ şeklinde tanımlanıyorsa f(x) i bulunuz.

Biz Çözdük

$(fog)(x) = 6x + 7$ (Her iki tarafa sağdan g^{-1} i bileşke alalım.)

$$(fogog^{-1})(x) = (6x + 7) o g^{-1}(x)$$

$$\Rightarrow f(x) = (6x + 7) o \left(\frac{x-1}{2}\right)$$

$$f(x) = 6\left(\frac{x-1}{2}\right) + 7 = 3x + 4$$

Örnek Soru

$f(x) = 4x - 1$ ve $(fog)(x) = 1 - 3x$ ise $g(x)$ i bulunuz.

Sen Çöz 79

Örnek Soru

$f(x) = x - 1$, $g(x) = 2x$ ve $(fohog)(x) = 4x + 5$ ise $h(x)$ i bulunuz.

Sen Çöz 80

Örnek Soru

R den R ye tanımlanan
 $f^{-1}(x) = 9x + 7$ ve $(g^{-1} \circ f^{-1})(x) = x - 1$
fonksiyonları için $g(4)$ ü bulunuz.

Sen Çöz 81

Dikkate Al

$f(g(x)) = h(x)$ fonksiyonundan $f(x)$ i bulmaya çalışırsak g nin tersini alıp x yerine yazmalıyız.

Örnek Soru

Tanımlı olduğu aralıklarda verilen f ve g fonksiyonları için
 $(f \circ g)(x) = -3g(x) + 8$ ise $f(-1)$ i bulunuz.

Sen Çöz 82

Örnek Soru

Aşağıdaki fonksiyonlardan $f(x)$ i bulunuz.

a) $f(2x + 1) = 2x - 5$

b) $f\left(\frac{x-1}{3x+4}\right) = 4x$

c) $f(x^2) = 6x^2 + 11$

d) $f(x^3 - 2x^2) = 4x^3 - 8x^2 + 7$

Sen Çöz 83

Alıştırma - 5

Örnek Soru

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = ax + b$ ve
 $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, g(x) = bx + a$ olduğuna göre,
 a) $(f \circ g)(x)$
 b) $(f \circ g)(2)$
 ifadelerini bulunuz.

Çöz Pekiştir 55

Örnek Soru

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x + 2$ ve
 $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, g(x) = 3x + 2$ olduğuna göre,
 a) $(f \circ g)(x)$ b) $(g \circ f)(x)$
 c) $(f \circ f)(x)$ d) $g(g(x))$
 ifadelerini bulunuz.

Çöz Pekiştir 56

Örnek Soru

f ve g gerçek sayılarda tanımlı iki fonksiyon olmak üzere

- I. $f \circ g = g \circ f$
- II. $f \circ f = I$ (I birim fonksiyon)
- III. $g \circ g \neq g^{-1}$
- IV. $f \circ I = I \circ f = f$
- V. $f \circ f^{-1} = f^{-1} \circ f = I$

özelliklerinden hangileri her zaman doğrudur?

Çöz Pekiştir 57

Örnek Soru

$f = \{(1, 2), (2, 3), (3, 1)\}$ ve
 $g = \{(1, 3), (2, 1), (3, 2)\}$
 şeklinde tanımlanan iki fonksiyon olmak üzere,
 a) $f \circ g$
 b) $g \circ f$ ifadelerini bulunuz.

Çöz Pekiştir 58

Örnek Soru

Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı f ve g fonksiyonları için $f \circ g = g \circ f$ olabilecek iki fonksiyon bulunuz.

Çöz Pekiştir 59

Örnek Soru

$A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ kümesi üzerinde tanımlı bire-bir f ve g fonksiyonları için $(g \circ f)(2) < 3$ eşitsizliğini sağlayan kaç farklı $g \circ f$ fonksiyonu vardır?

Çöz Pekiştir 60

Örnek Soru

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = 2x - 1$ ve $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, g(x) = x - 3$ olduğuna göre, $(f \circ g)(a) = 3$ eşitliğini sağlayan a değerini bulunuz.

Çöz Pekiştir 61

Örnek Soru

$f: A \rightarrow A, g: A \rightarrow A (A \neq \emptyset)$ olmak üzere,
a) f ve g fonksiyonları bire bir fonksiyonlar ise $f \circ g$ fonksiyonu da bire-birdir.
b) f ve $f \circ g$ fonksiyonları bire-bir fonksiyonlar ise g fonksiyonu da bire-birdir.
c) g ve $f \circ g$ fonksiyonları bire-bir fonksiyonlar ise f fonksiyonu da bire-birdir.
ifadelerinden hangileri doğrudur?

Çöz Pekiştir 62

Örnek Soru

Aşağıda verilen fonksiyonların terslerinin fonksiyon olup olmadığını bulunuz.

- a) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 3x + 5$
- b) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^2 + 1$
- c) $f: [0, \infty) \rightarrow [0, \infty)$, $f(x) = 2x^2$
- d) $f: \mathbb{R} \setminus \{3\} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{2x+1}{x-3}$

Çöz Pekiştir 63

Örnek Soru

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \sqrt[3]{x-1} + 3$ fonksiyonunun tersini bulunuz.

Çöz Pekiştir 64

Örnek Soru

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = ax + b$ olduğuna göre $f^{-1}(x)$ i bulunuz.

Çöz Pekiştir 65

Örnek Soru

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = ax + b$ ve
 $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $g(x) = cx + d$
 olarak tanımlanıyor.
 Buna göre, $(f \circ g^{-1})(x)$ i bulunuz.

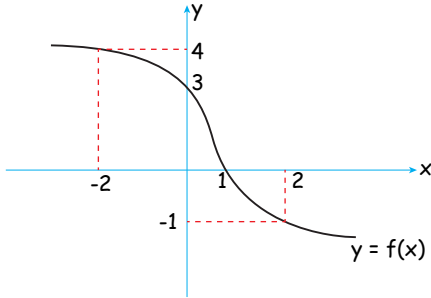
Çöz Pekiştir 66

Örnek Soru

Bir fonksiyonun tersini bulabilmek için o fonksiyondan x i çekmek gerekir. Yukarıda verilen bilgiye göre uygun koşullarda tanımlı f fonksiyonu için, $xf(x) + 1 = 3f(x) + 4x$ eşitliği sağlandığına göre $f^{-1}(x)$ i bulunuz.

Çöz Pekiştir 67

Örnek Soru



Yukarıda verilen $f(x)$ fonksiyonuna göre

$$\frac{f(2) + f^{-1}(-1)}{f(0) + f^{-1}(4)}$$

ifadesinin sonucunu bulunuz.

Çöz Pekiştir 68

Örnek Soru

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 3x - 7$ şeklinde tanımlanan f fonksiyonu veriliyor. Buna göre, $f^{-1}(x)$ fonksiyonunun $f(x)$ türünden eşitini bulunuz.

Çöz Pekiştir 69

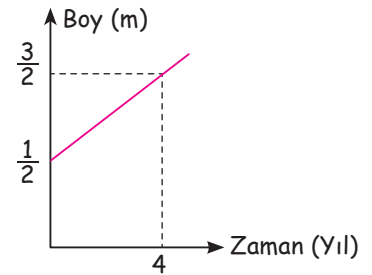
GÜNLÜK HAYATTA FONKSİYON UYGULAMALARI

İki Nicelik Arasındaki İlişkiyi Fonksiyon Grafiği ve Tablo Kullanarak Açıklama

$y = f(x) = mx + n$ şeklindeki bir doğrusal fonksiyonda m değeri doğrunun eğimi olup aynı zamanda bir zamandaki değişim hızını verir. Bir ürünün alış ve satış fiyatları, bir ağacın boyunun zamana göre değişimi gibi iki nicelik arasındaki ilişkiyi fonksiyon kavramıyla açıklayıp problem çözümünde grafik ve tablo modellerini kullanabiliriz.

Örnek Soru

Yanda verilen doğrusal grafik bir ağacın zamana bağlı olarak boyundaki değişimini göstermektedir.



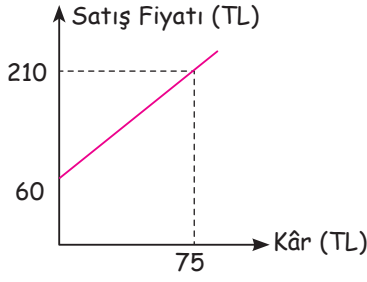
Buna göre,
7. yılda ağacın boyu kaç metre olur?

Biz Çözdük

$$\begin{array}{l} 4 \text{ yılda } \frac{3}{2} - \frac{1}{2} = 1 \text{ m uzamış} \\ \text{Yani;} \\ 4 \text{ yılda } \quad \quad 1 \text{ m uzarsa} \\ 7 \text{ yılda } \quad \quad ? \text{ uzar} \\ \hline ? = \frac{7}{4} \text{ m} \end{array}$$

$$\Rightarrow \frac{7}{4} + \frac{1}{2} = \frac{9}{4} \text{ m olur.}$$

Örnek Soru



Yukarıdaki doğrusal grafik bir mağazanın belirli bir ürünün satış fiyatı ile bu ürünlerden elde edilen kâr arasındaki ilişkiyi göstermektedir.

Buna göre, bu ürünün maliyet fiyatı 100 TL olduğuna göre satış fiyatı kaç TL'dir?

Biz Çözdük

	Satış	Kar	
150	60	0	75
artar	210	75	artar
2a	x + 100	x	a
artar			artar

$$2(75 - x) = 210 - (x + 100)$$

$$150 = 2x = 210 - x - 100$$

$$150 - 2x = 110 - x$$

$$40 = x$$

Satış fiyatı $x + 100 = 140$

Örnek Soru

Aşağıdaki tabloda bir cep telefonunun kullanım süresine göre şarj yüzdesi gösterilmiştir.

Kullanım süresi saat	0	1	2	3 ...
Şarj yüzdesi	90	82	74	66 ...

Bu telefonu eline alan Özgür telefon şarjının % 90 olduğunu görüyor. **Kullanmaya başladıktan sonraki her 1 saat için şarj yüzdesi, % 8 azalmaktadır.**

a) x kullanım süresini (saat) göstermek üzere Özgür'ün şarj yüzdesinin x'e bağlı ifadesini bulunuz.

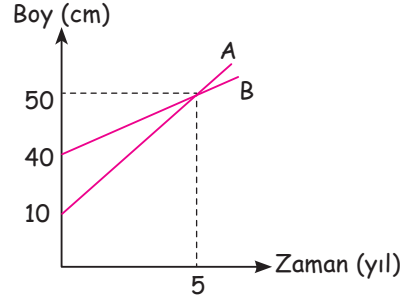
b) 8 saatlik kullanım sonucunda kalan şarj yüzdesini bulunuz.

Biz Çözdük

a) $f(x) = 90 - 8x$

b) $f(8) = 90 - 8 \cdot 8 = 90 - 64 = 26$

Örnek Soru



Yukarıdaki doğrusal grafiklerde A ve B bitkilerinin dikildikten sonra boylarının yıllara göre değişimi gösterilmiştir.

Buna göre, bu bitkilerin boyları eşit olduktan kaç yıl sonra A bitkisinin boyu B bitkisinin boyunun 2.5 katı olur?

Biz Çözdük

t . yılda 2,5 katı olsun

A bitkisi

5 yılda 40 cm uzarsa

t yılda 8t cm uzar.

B bitkisi

5 yılda 10 cm uzarsa

t yılda 2t cm uzar.

t yıl sonra

$$A = 10 + 8t$$

$$B = 40 + 2t$$

$$A = 2,5 B$$

$$10 + 8t = \frac{5}{2} \cdot (40 + 2t)$$

$$20 + 16t = 200 + 10t$$

$$6t = 180$$

$$t = 30$$

$$30 - 5 = 25 \text{ yıl sonra}$$

Örnek Soru

Bir aşçı pirinçten pilav yapacaktır. 1 ölçü pirinç için 1,5 ölçü su kaynatıp pirincin üstüne koymas gerekmektedir.

Bu tarife göre, pilav yapmak için x kg pirinç miktarı olmak üzere kullanılacak su miktarını gösteren fonksiyonu bulunuz.

Biz Çözdük

1 ölçü pirinç için 1,5 ölçü su kullanıyorsa x ölçü pirinç için $x \cdot 1,5$ ölçü su kullanılmalıdır.

$$f(x) = \frac{3x}{2} \text{ olmalıdır.}$$

Örnek Soru

Bir internet alışveriş sitesinde alınan ürünün satış fiyatı (x TL) başına ödenecek kargo bedeli (TL) aşağıdaki fonksiyonla tanımlanmıştır.

$$f(x) = \begin{cases} 12,90, & 0 \leq x \leq 15 \\ 9,90, & 16 \leq x \leq 40 \\ 6,90, & 41 \leq x \leq 50 \\ 0, & x > 50 \end{cases}$$

Bu siteden 90 TL'lik, 36 TL lik ve 12,30 TL lik ürünler alan üç arkadaşın ödeyecekleri toplam tutarı bulunuz.

Sen Çöz 84

Örnek Soru

Ziya profesyonel bir dalgıçtır. Tüplü bir şekilde deniz altına dalan Ziya indiği bir mesafede tüpünün bitmeye başladığını farketmiştir. Vurgun yememek için sabit bir hızla yukarıya doğru çıkan Ziya'nın (metre cinsinden) deniz yüzeyine olan uzaklığının (E 'nin), (saniye cinsinden) zamana (t 'ye) göre fonksiyonu aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

$E(t)$ (m)	-24	-21	-15	-7,5	0
t (sn)	0	4	12	22	32

Bu tabloya göre, aşağıdakileri bulunuz.

- Ziya yukarı çıkmaya karar verdiğinde denizin yüzeyine uzaklığını,
- Ziya'nın her saniyede kaç metre yukarı çıktığı,
- Ziya'nın kaç saniyede yukarıya çıktığını,
- Bu yukarı çıkışı ifade eden fonksiyonu.

Sen Çöz 85

Örnek Soru

E-posta kutusuna her gün 10 tane reklam postası gelen Mehmet, her gün eşit miktarda olmak üzere toplam 5 günde bu reklam postalarının $\frac{3}{5}$ ini silmektedir.

- Posta kutusunda kalan reklam posta sayısını veren **fonsiyonu bulunuz.**
- 20 gün sonra e-posta adresinde kaç tane reklam **postası kaldığını bulunuz.** (Bu 20 günden önce hiç reklam postası olmadığını kabul ediniz.)

Sen Çöz 86

Örnek Soru

Telefonundaki uygulamalara gelen güncellemeleri yükleyen Ela'nın telefon hafızasının boyutu S (megabayt), Zaman(sn) cinsinden formülü aşağıda verilmiştir.

$$S(t) = 5t + 450,$$

Buna göre,

- Güncelleme başladığında Ela'nın telefonundaki uygulamaların kaç megabayt olduğunu bulunuz.
- 110 mb lık bir güncellemeyi kaç saniyede indirebileceğini bulunuz.

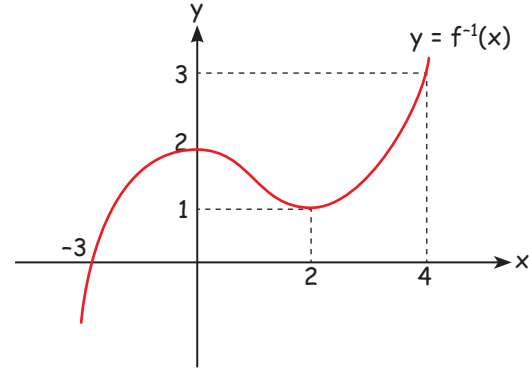
Sen Çöz 87

GRAFİKTE TERS VE BİLEŞKE FONKSİYONLAR

Unutma!

Fonksiyon grafiği verdiği zaman hangi fonksiyonun grafiği olduğuna dikkat et.

Örnek Soru



Yukarıda grafiği verilen $f^{-1}(x)$ fonksiyonu için $\frac{f^{-1}(0) + f(0)}{f(3) + f^{-1}(2)}$ işleminin sonucunu bulunuz.

Biz Çözdük

I. yol:

Fonksiyonun tersinin grafiği verilmiş. O halde x ekseninden aldığımız değerleri $f^{-1}(x)$ in sonuçlarını bulurken kullanacağız.

$f^{-1}(0)$ için $x = 0$ in grafikte keşiştiği noktanın ordinatı 2 dir. O halde $f^{-1}(0) = 2$

$f^{-1}(2)$ için $x = 2$ nin grafikte keşiştiği noktanın ordinatı 1 dir. O halde $f^{-1}(2) = 1$

$f^{-1}(x)$ in grafiğini verdiği için $f(a)$ yı bulurken a değeri y ekseninde bulunur. $y = a$ nin grafikte keşiştiği noktanın apsisi bize $f(a)$ yı verir.

$f(0)$ için $y = 0$ in grafikte keşiştiği noktanın apsisi -3 tür.

O halde $f(0) = -3$ tür.

$f(3)$ için $y = 3$ ün grafikte keşiştiği noktanın apsisi 4 tür.

O halde $f(3) = 4$ tür.

II. yol:

Grafikte verilen noktaları yazalım.

$$f^{-1}(-3) = 0, f^{-1}(0) = 2, f^{-1}(2) = 1, f^{-1}(4) = 3$$

$$f^{-1}(-3) = 0 \Rightarrow f(0) = -3$$

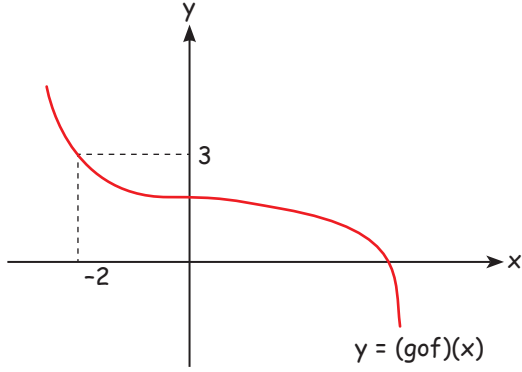
$$f^{-1}(4) = 3 \Rightarrow f(3) = 4$$

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

$$= \frac{2 - 3}{4 + 1}$$

$$= -\frac{1}{5}$$

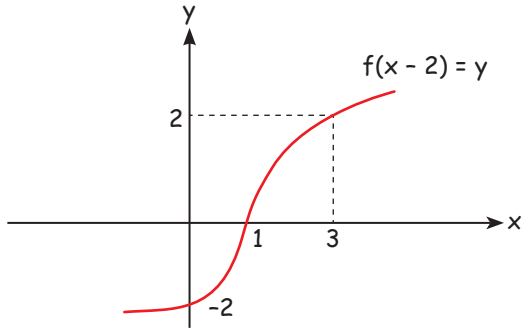
Örnek Soru



Yukarıda grafiği verilen $(gof)(x)$ fonksiyonu için $f(-2) = 1$ ve $g(1) = 2k - 7$ olduğuna göre k yi bulunuz.

Sen Çöz 88

Örnek Soru

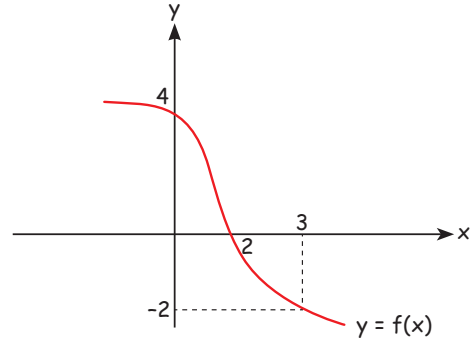


Yukarıda grafiği verilen $f(x - 2)$ fonksiyonu için aşağıdaki değerleri bulunuz.

- a) $f(1)$ b) $f(-1)$ c) $f(-2)$
d) $f^{-1}(2)$ e) $f^{-1}(0)$ f) $f^{-1}(-2)$

Sen Çöz 89

Örnek Soru

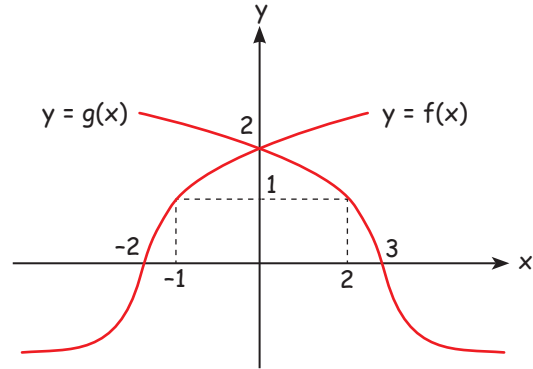


Yukarıda $f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir. $(f \circ f)(a) = 4$ ise a kaçtır?

Sen Çöz 90

ÇİTA YAYINLARI

Örnek Soru

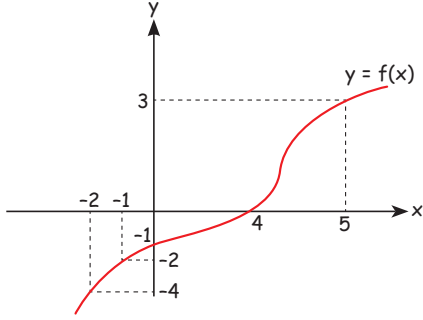


Yukarıda gerçekte sayılarda tanımlı f ve g fonksiyonlarının grafikleri çizilmiştir.

$f^{-1}(g(0)) + g^{-1}(f(-1)) + f^{-1}(g(3))$ işleminin sonucunu bulunuz.

Sen Çöz 91

Örnek Soru



Yukarıda f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

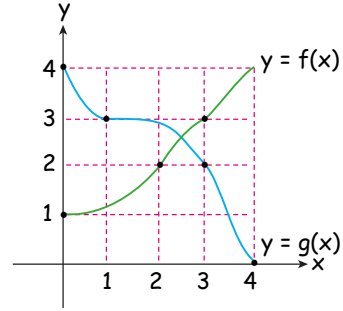
Buna göre,

$$\frac{f^{-1}(0) - f(f(0) + f^{-1}(3))}{(f \circ f)(-1)}$$

işleminin sonucunu bulunuz.

Sen Çöz 92

Örnek Soru



Dik koordinat düzleminde $[0, 4]$ aralığında tanımlı $f(x)$ ve $g(x)$ fonksiyonlarının grafikleri yukarıda verilmiştir.

- I. $(f \circ g)(a) = 3$ değerini sağlayan a sayısı 1 dir.
- II. $(f \circ g)(4) = 4$ tür.
- III. $(f \circ g)(b) = 1$ yapan bir tane b gerçek sayısı vardır.

öncüllerinden hangileri doğrudur?

Biz Çözdük

- I. $f(g(a)) = 3 \Rightarrow g(a) = 3$
 $\Rightarrow a = 1$ (Doğru)
- II. $f(g(4)) = f(0) = 4$ tür. (Doğru)
- III. $f(g(b)) = 1 \Rightarrow g(b) = 0$
 $\Rightarrow b$ sadece 4 olmalıdır. (Doğru)

Cevap : I, II ve III

1. $f: (-3, 4] \rightarrow B$ olmak üzere
 $f(x) = x^2 + 4x - 7$
fonksiyonunun görüntü kümesi aşağıdakilerden hangisidir?
A) $(-11, 25]$ B) $[-11, 25]$ C) $[-10, 25]$
D) $(-10, 25]$ E) $(-10, 25)$
2. $f: \{(0, 2), (1, -3), (2, 5)\}$
 $g: \{(0, -4), (2, 1), (4, -9)\}$
fonksiyonları için $2f - 3g$ fonksiyonunun görüntü kümesinin elemanları toplamı kaçtır?
A) 17 B) 19 C) 21 D) 23 E) 25
3. $A = \{-1, 1, 3, 5, 7\}$ kümesi üzerinde tanımlı bire bir f fonksiyonu için $f(-1) = 7$ olmak üzere kaç farklı f fonksiyonu tanımlanabilir?
A) 30 B) 27 C) 25 D) 24 E) 20
4. $f(x) = (a + 3)x^2 + (b - 5)x + \frac{2x - 3}{6 - 2cx}$ fonksiyonu sabit fonksiyondur.
Buna göre, $f(a + b) \cdot c$ çarpımı kaçtır?
A) -1 B) $-\frac{1}{2}$ C) $\frac{1}{2}$ D) 1 E) 2
5. f fonksiyonu birim fonksiyon olmak üzere,
 $f(2x + 1) = (m - 4)x^2 + (n + 3)x + p - 5$
için $m + n + p$ kaçtır?
A) 9 B) 10 C) 11 D) 12 E) 13
6. $f(3x - 1) + f(2x + 1) = 10x - 8$ olmak üzere,
 $f(2)$ kaçtır?
A) -4 B) -2 C) 0 D) 2 E) 4

7. $x = \frac{f^2(x) - f(x)}{f(x) + 1}$

eşitliği ile verilen $f(x)$ fonksiyonu için $f^{-1}(3)$ kaçtır?

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

8. $f(x) = \sqrt[3]{2x+2} - \sqrt{x+13}$ fonksiyonu için $f(3) + f^{-1}(-2)$ toplamı kaçtır?

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

9. $(f \circ g)(x) = 3g(x) - 1$
 $(g \circ f)(2x) = 4 - f(2x)$
fonksiyonları veriliyor.

Buna göre, $2f(3) - 3g(2)$ kaçtır?

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

10. $f(x + g(x + 5)) = 2x - 1$

eşitliğinde $f(3) = 7$ olduğuna göre, $g^{-1}(-1)$ kaçtır?

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

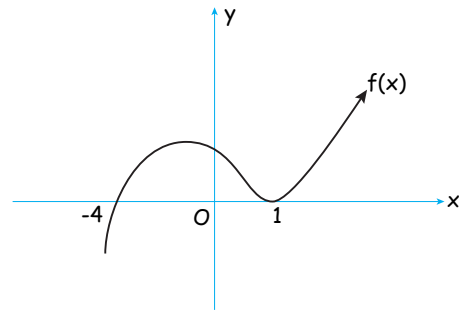
11. $f(x) = f(x + 1) + 3x$ fonksiyonu için

$f(2) = 10$ olduğuna göre, $f(10)$ kaçtır?

A) -124 B) -122 C) -120 D) -118 E) -116

ÇİTA YAYINLARI

12.



3. dereceden $f(x)$ fonksiyonu için,

$$\frac{x^2 \cdot f(x)}{x-1} \leq 0$$

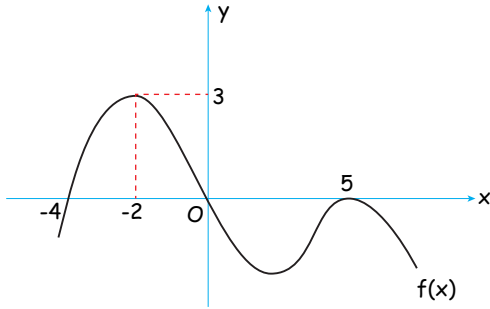
eşitsizliğini sağlayan x tam sayıları kaç tanedir?

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

1. $f(x)$ fonksiyonu orijine göre simetriktir.
 $2f(x) = x + 3f(-x)$ eşitliği veriliyor.
 Buna göre $f(5)$ kaçtır?
 A) -2 B) -1 C) 0 D) 1 E) 2

2. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ olmak üzere $f(x)$ fonksiyonu daima azalandır.
 $f(3a - 5) < f(19 - a)$
 olduğuna göre, a nın alabileceği en küçük tam sayı değeri kaçtır?
 A) 8 B) 7 C) 6 D) 5 E) 4

3.



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

Buna göre,

- I. $f(x)$ fonksiyonunun sıfırları toplamı 1 dir.
 II. $f(x)$ fonksiyonunun pozitif tanımlı olduğu tam sayı değerleri 3 tanedir.
 III. $f(x)$ fonksiyonu $\mathbb{R} \setminus (-4, 0)$ aralığında azalandır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

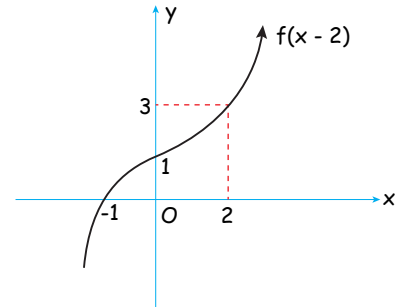
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

4. $f(x)$ ve $g(x)$ periyodik fonksiyonlardır.
 $f(1) = f(5)$ ve $g(2) = g(7)$
 olduğuna göre $\frac{f(17) - g(17)}{g(-3) - f(-3)}$ oranı kaçtır?
 A) 1 B) $\frac{1}{2}$ C) 0 D) $-\frac{1}{2}$ E) -1

5. $f: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$ ve $g: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$ olmak üzere;
 $f(x) = \begin{cases} x+1, & x > -1 \\ x-3, & x \leq -1 \end{cases}$ ve $g(x) = 2x - 1$
 fonksiyonları veriliyor.
 Buna göre, $(f \circ g)(x)$ aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(f \circ g)(x) = \begin{cases} 2x, & x > 0 \\ 2x-4, & x \leq 0 \end{cases}$
 B) $(f \circ g)(x) = \begin{cases} 2x, & x > -1 \\ 2x-4, & x \leq -1 \end{cases}$
 C) $(f \circ g)(x) = \begin{cases} 2x-4, & x > 0 \\ 2x, & x \leq 0 \end{cases}$
 D) $(f \circ g)(x) = \begin{cases} 2x-4, & x > -1 \\ 2x, & x \leq -1 \end{cases}$
 E) $(f \circ g)(x) = \begin{cases} 2x-1, & x > -1 \\ 2x-7, & x \leq -1 \end{cases}$

6.



Grafiği verilen $f(x - 2)$ fonksiyonu için

$\frac{f(0) - f^{-1}(0)}{f^{-1}(1)}$ kaçtır?

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

7. Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı f fonksiyonu $\forall x, y \in \mathbb{R}$ için $f(x+y) = f(x) + f(y)$ eşitliğini sağlıyor. $3f(2) + 2f(3) = 72$ olduğuna göre $f\left(\frac{1}{12}\right)$ kaçtır?
A) 2 B) $\frac{3}{2}$ C) 1 D) $\frac{1}{2}$ E) 0

8. $f(x) = \begin{cases} -1, & x \leq 0 \\ 3x-1, & x > 0 \end{cases}$

fonksiyonu, x eksenine ve $|x| = \frac{4}{3}$ doğruları arasında kalan bölgenin alanı kaç birimkaredir?

- A) 3 B) $\frac{19}{3}$ C) $\frac{20}{3}$ D) 7 E) $\frac{22}{3}$

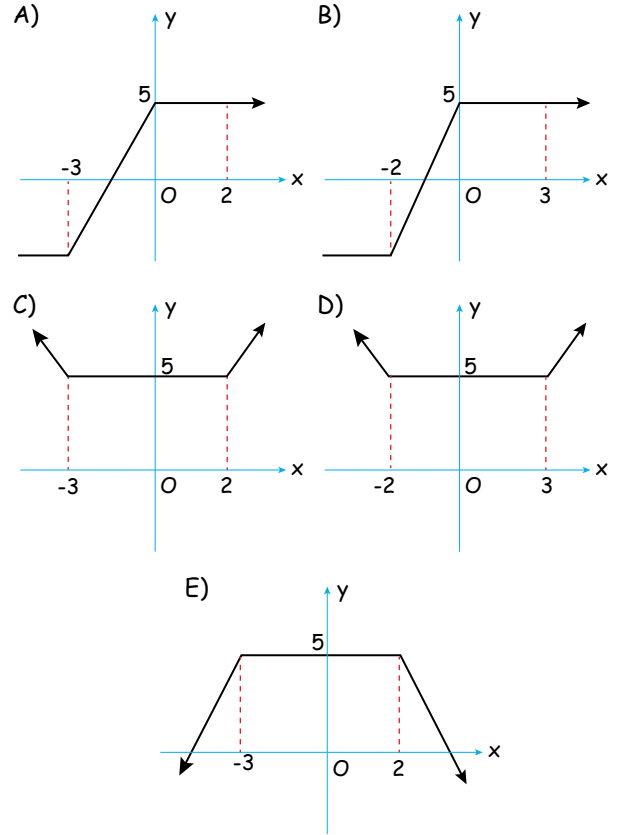
9. $|x| + |y| \leq 4$ bağıntısının sınırladığı bölgenin alanı kaç birimkaredir?

- A) 16 B) 20 C) 24 D) 28 E) 32

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

$$f(x) = \sqrt{x^2 - 4x + 4} + \sqrt{x^2 + 6x + 9}$$

fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



ÇİTA YAYINLARI

11. $f(a, b) = \max(2a, b^2)$

$$g(a, b) = \min(a^3, 3b)$$

fonksiyonları için $f(g(2, 2), f(5, 4))$ kaçtır?

- A) 144 B) 182 C) 196 D) 240 E) 256

- 12.

$$\triangle_x = \begin{cases} x+1 & , x \in \mathbb{Z}^+ \text{ ise,} \\ 1-x & , x \in \mathbb{Z}^- \text{ ise,} \\ x\text{'ten büyük en küçük} & , x \notin \mathbb{Z} \text{ ise} \\ \text{tam sayı} \end{cases}$$

şeklinde tanımlı \triangle_x fonksiyonu verilmiştir.

Buna göre $\triangle_{\pi^2} + \triangle_{\pi}$ toplamının sonucu kaçtır?

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

1. $A = \{1, 2, 3, 4\}$ ve $B = \{5, 6, 7, 8\}$ kümeleri veriliyor.

I. $f_1 = \{(1, 5), (2, 5), (3, 7), (4, 8)\}$

II. $f_2 = \{(1, 6), (4, 5), (2, 7), (3, 8)\}$

III. $f_3 = \{(1, 8), (2, 5), (3, 6)\}$

IV. $f_4 = \{(1, 6), (2, 6), (3, 6), (4, 6)\}$

Yukarıda A dan B ye tanımlanan ifadelerden kaç tanesi fonksiyondur?

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

2. I. $f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}, f(x) = 4 - 2x$

II. $f: \mathbb{Q} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \frac{5x+4}{3}$

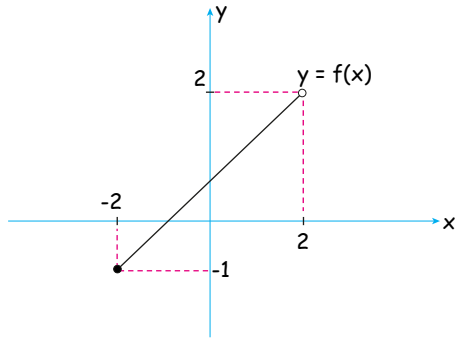
III. $f: \mathbb{N}^+ \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \frac{2x}{x+3}$

IV. $f: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \sqrt{x+2}$

Yukarıdaki ifadelerden hangileri fonksiyondur?

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

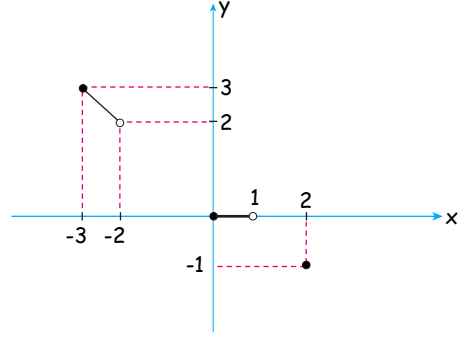
3.



Yukarıda grafiği verilen $y = f(x)$ fonksiyonunun tanım kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $[-2, 2)$ B) $(-1, 2]$ C) \mathbb{Z}
D) \mathbb{N} E) \mathbb{R}

4.



Yukarıda grafiği verilen $y = f(x)$ fonksiyonunun görüntü kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $[-3, -2) \cup [0, 1) \cup \{2\}$
B) $(2, 3] \cup \{-1, 0\}$
C) $[-3, -2)$
D) $[-1, 3]$
E) \mathbb{R}

5.

I. $f(x) = 5x - 3$ A) $\mathbb{R} \setminus \{4\}$

II. $f(x) = \frac{x+3}{6-x}$ B) $\mathbb{R} \setminus \{6\}$

III. $f(x) = \frac{x}{x-4}$ C) $[7, \infty)$

IV. $f(x) = \sqrt{7-x}$ D) \mathbb{R}

Yukarıda sayılarla verilen fonksiyonlarla harflerle verilen tanım kümeleri aşağıdakilerin hangisine doğru eşleştirilmiştir?

	I.	II.	III.	IV.
A)	A	B	C	D
B)	D	B	C	A
C)	D	B	A	C
D)	B	D	C	A
E)	A	B	D	C

6.

$f: A \rightarrow B$

$f(x) = 2x + 1$

şeklinde verilen fonksiyonun tanım kümesi

$A = \{0, 1, 2, 3\}$ olduğuna göre görüntü kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\{1, 5, 7\}$ B) $\{1, 2, 5, 7\}$
C) $\{3, 5, 7, 9\}$ D) $\{1, 3, 5, 7\}$
E) $\{5, 7, 9\}$

7. $f : [-1, 3) \rightarrow \mathbb{R}$ fonksiyonu
 $f(x) = 4x + 2$ ise
 $f([-1, 3))$ kümesi aşağıdakilerden hangisidir?
 A) $[2, 14]$ B) $[1, 10]$ C) $[-2, 14]$
 D) \mathbb{R} E) $(-2, 14]$

8. $f = \{(-1, 1), (1, 4), (5, 2)\}$
 $g = \{(-1, 0), (5, -1), (2, 2)\}$
 olduğuna göre $4f - 3g$ fonksiyonu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\{(-1, 4), (5, 11)\}$
 B) $\{(-1, 1), (5, 1)\}$
 C) $\{(-1, 0), (5, -2)\}$
 D) $\{(-1, -4), (5, -5), (2, -2)\}$
 E) $\{(4, 4), (5, 11)\}$

9. $f(x) = 4x + 1$, $g(x) = 5x - 2$ fonksiyonu veriliyor.
 $3f(1) \cdot g(0) - (f + g)(5)$ değeri kaçtır?
 A) -53 B) -65 C) -67
 D) -70 E) -74

10. $f(x) = \begin{cases} 2x+7, & x \geq -1 \\ 3-x, & x < -1 \end{cases}$
 fonksiyonu için $f(0) + f(-1) + f(1) - f(2)$ değeri kaçtır?
 A) 11 B) 10 C) 9 D) 8 E) 7

11. $f(x) = 3f(-x) - x$ ise $f(3)$ kaçtır?

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

12. $f(x - 4) + f(x + 4) = 8x + 24$
 olduğuna göre $f(8) - f(-8)$ kaçtır?
 A) 64 B) 65 C) 66 D) 67 E) 68

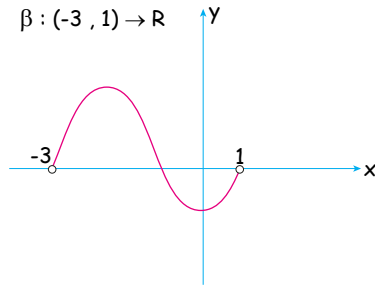
1. $f(x) = x f(x+1)$ ve $f(1) = 1$ ise $f(25)$ kaçtır?

A) $\frac{1}{23!}$ B) $24!$ C) $\frac{1}{24!}$ D) $25!$ E) $\frac{1}{25!}$

2. $f(x) = \frac{2x - a}{4x + 1} + (b + 1)x$ fonksiyonu sabit fonksiyon ise $a + b + f(2021)$ kaçtır?

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

3.



Yukarıda verilen ifade eğer bir fonksiyon ise,

- bire bir fonksiyon
- örten bir fonksiyon
- içine fonksiyon
- birim fonksiyon
- sabit fonksiyon

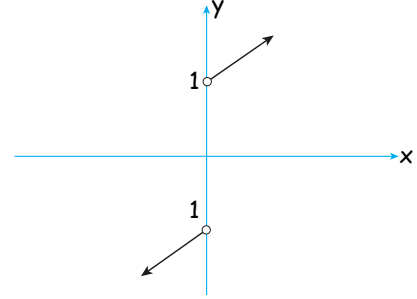
özelliklerinden kaç tanesini sağlamaktadır?

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

4. $f(x) = (2a - 4)x^3 + (b - 2)x + 3c - 9$ fonksiyonu birim fonksiyon olduğuna göre, $a - b - c + f(2019)$ kaçtır?

A) 2011 B) 2012 C) 2013
D) 2014 E) 2015

5.



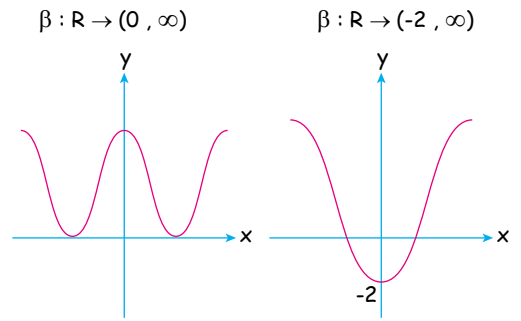
Yukarıda verilen ifade eğer bir fonksiyon ise,

- bire bir fonksiyon
- örten fonksiyon
- içine fonksiyon

özelliklerinden kaç tanesini sağlamaktadır?

A) Fonksiyon değildir B) 0 C) 1
D) 2 E) 3

6.



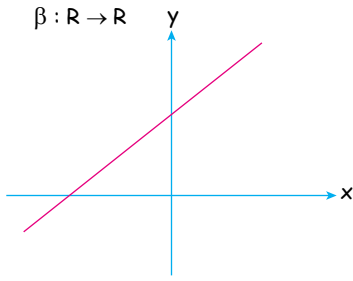
Yukarıda verilen fonksiyonlar için,

- bire bir fonksiyon
- örten fonksiyon
- içine fonksiyon
- birim fonksiyon
- tek fonksiyon

özelliklerinden kaç tanesi ortak özelliktir?

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

7.



Yukarıda grafiği verilen ifade için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Görüntü kümesi $[0, \infty)$ aralığındadır.
- B) Bire bir fonksiyondur.
- C) İçinedir.
- D) Birim fonksiyondur.
- E) Çift fonksiyondur.

8, 9 ve 10. sorular aşağıdaki fonksiyonlara göre çözülecektir.

$$f(x) = \begin{cases} x+2, & x < -1 \\ 2x^2, & -1 \leq x < 2 \\ x, & x \geq 2 \end{cases} \text{ ve } g(x) = \begin{cases} 3, & x \geq 0 \\ 1-x, & x < 0 \end{cases}$$

8.

$$\frac{f(-2) + f(2)}{g(0)}$$

değeri kaçtır?

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

9. $(f \cdot g)(1)$ değeri kaçtır?

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

10.

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

değeri kaçtır?

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

11.

$y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği orjine göre simetrik.

$9x + 2f(x) = 3x^3 + f(-x)$ olduğuna göre $f(-1)$ kaçtır?

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

12.

$f(x) = x^2 - 6x + 8$ fonksiyonu veriliyor. $f(x - c)$ fonksiyonu çift fonksiyon olduğuna göre,

$c + f(c)$ kaçtır?

- A) 32
- B) 33
- C) 34
- D) 35
- E) 36

1. $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{4, -5, 6\}$ kümeleri veriliyor. A dan B ye tanımlanan bir f fonksiyonu $f = \{(1, 4), (2, 6), (3, -5)\}$ şeklindedir.

Buna göre,

$2f^{-1}(6) - 3f(1) + f^{-1}(-5)$ değeri kaçtır?

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

2. I. $f(x) = 3x - 4$ A. $\frac{2}{2x - 3}$
 II. $f(x) = \frac{4x - 3}{x - 2}$ B. $\frac{-5x + 2}{3}$
 III. $f(x) = \frac{2 - 3x}{5}$ C. $\frac{x + 4}{3}$
 IV. $f(x) = \frac{3x + 2}{2x}$ D. $\frac{2x - 3}{x - 4}$

Yukarıda sayılarla verilen fonksiyonlarla harflerle verilen ters fonksiyonların doğru eşleşmesi aşağıdakilerden hangisidir?

	I.	II.	III.	IV.
A)	C	D	A	B
B)	A	B	D	C
C)	C	D	B	A
D)	C	A	B	D
E)	C	A	D	B

3. $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$
 $f(x) = (a - 2)x + 4$
 fonksiyonu için $f^{-1}(6) = 1$ olduğuna göre a kaçtır?

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

4. f doğrusal fonksiyon olmak üzere $f(4) = 2$ ve $f^{-1}(5) = 7$ ise $f(-1)$ kaçtır?

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

5. $f : \mathbb{R} - \{-4\} \rightarrow \mathbb{R} - \{2\}$
 $f(x) = \frac{ax - 3}{b + 2x}$ olduğuna göre

$f^{-1}(1)$ kaçtır?

- A) $\frac{13}{2}$ B) $\frac{11}{2}$ C) $\frac{9}{2}$ D) $\frac{7}{2}$ E) $\frac{5}{2}$

6. $f(x) = \frac{3f(x) - 2x}{x + 4}$ ile tanımlı f fonksiyonu bire bir ve örtendir.
 $f^{-1}(x)$ aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{2x}{x - 1}$ B) $\frac{-x}{x + 2}$ C) $\frac{x}{x + 2}$

- D) $\frac{-x}{x - 2}$ E) $\frac{-2x}{x + 1}$

7. I. $f(x) = 2x^3 - 1$ A. $\sqrt[3]{\frac{x+1}{2}}$
 II. $f(x) = \sqrt[3]{2x+3}$ B. $-\sqrt{-x}$
 III. $f: (-\infty, -1] \rightarrow A, f(x) = -x^2$ C. $\frac{x^3 - 3}{2}$
 IV. $f: (-\infty, -2] \rightarrow A, f(x) = x^2 - 4x + 2$ D. $2 - \sqrt{x+2}$
- Yukarıda sayılarla verilen fonksiyonlarla harflerle verilen tersleri aşağıdakilerden hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	I.	II.	III.	IV.
A)	A	B	C	D
B)	C	A	D	B
C)	C	A	B	D
D)	A	C	D	B
E)	A	C	B	D

8. $f(x) = 3x + 2, g(x) = 4 - 2x$ fonksiyonları veriliyor. Buna göre $f \circ f \circ f(x)$ fonksiyonu ile $(f^{-1} \circ g)^{-1}(x)$ fonksiyonu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(f \circ f \circ f)(x) = 27x + 26, (f^{-1} \circ g)^{-1}(x) = \frac{2 - 3x}{2}$
 B) $(f \circ f \circ f)(x) = 26x + 27, (f^{-1} \circ g)^{-1}(x) = \frac{2 - 3x}{2}$
 C) $(f \circ f \circ f)(x) = 27x + 26, (f^{-1} \circ g)^{-1}(x) = \frac{2 + 3x}{2}$
 D) $(f \circ f \circ f)(x) = 27x - 26, (f^{-1} \circ g)^{-1}(x) = \frac{2 + 3x}{2}$
 E) $(f \circ f \circ f)(x) = -27x + 26, (f^{-1} \circ g)^{-1}(x) = \frac{3x - 2}{3}$

9. $f\left(\frac{3x-2}{2-x}\right) = x - 5$

fonksiyonu veriliyor.

$f(x)$ fonksiyonu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{3x+13}{x+3}$ B) $\frac{3x-13}{x-3}$ C) $\frac{-3x-13}{x+3}$
 D) $\frac{3x+13}{x-2}$ E) $\frac{x-2}{3x+13}$

10. I. $f(x) = 3$
 II. $f(x) = |x| + x^2$
 III. $f(x) = x^2 + 1$
 IV. $f(x) = x^7 - 2x^3$

Yukarıda verilen fonksiyonlardan kaç tanesi çift fonksiyondur?

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

ÇİTA YAYINLARI

11. $f(x) = 2x + 1$ ise

$f(3x + 5)$ fonksiyonunun $f(2x)$ türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $2f(2x) + 19$ B) $\frac{2f(2x) + 5}{19}$
 C) $\frac{2f(2x) + 13}{5}$ D) $\frac{3f(2x) + 19}{2}$
 E) $3f(2x) + 19$

12. $f(x) = 2^{5x-1}$ fonksiyonu veriliyor.

$f(3x)$ fonksiyonunun $f(x)$ türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $3f^3(x)$ B) $3f^4(x)$ C) $4f^3(x)$
 D) $4f^4(x)$ E) $5f^3(x)$

1. $f(x) = x + 3$ fonksiyonu veriliyor.
 $(f \circ g^{-1})(x) = 2x - 5$ olduğuna göre $g(x)$ fonksiyonu aşağıdakilerden hangisidir?

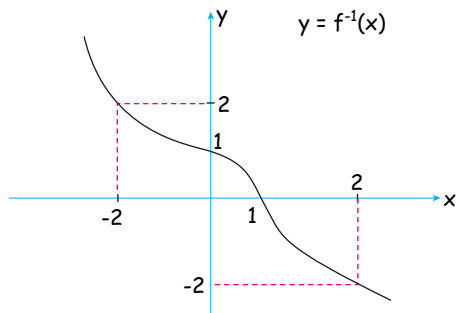
A) $\frac{x+2}{7}$ B) $\frac{x+1}{7}$ C) $\frac{x+1}{8}$
D) $\frac{x+2}{8}$ E) $\frac{x+8}{2}$

2. $f^{-1}(x) = \frac{2}{5}x + 3$ fonksiyonu veriliyor.

$(g^{-1} \circ f^{-1})(x) = 8x$ olduğuna göre $g(20)$ kaçtır?

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

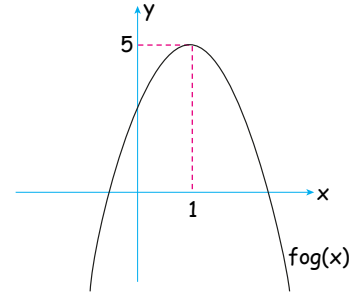
3.



Yukarıda tersinin grafiği verilen f fonksiyonu için $\frac{f(2) - f^{-1}(0)}{f^{-1}(1) + f(-2)}$ değeri kaçtır?

A) $-\frac{1}{2}$ B) $-\frac{3}{2}$ C) $-\frac{5}{2}$ D) $-\frac{7}{2}$ E) $-\frac{9}{2}$

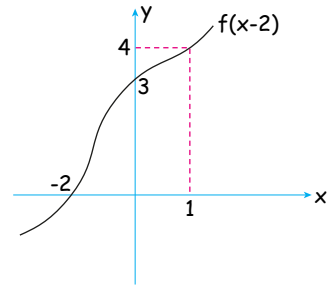
4.



Yukarıda $f \circ g$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.
 $g(1) = 4$ ve $f(4) = 3 + a$ olduğuna göre a kaçtır?

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

5.



Yukarıda $f(x - 2)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre, $\frac{f(-1) + f(-4)}{f(-2)}$ değeri kaçtır?

A) $\frac{4}{3}$ B) $\frac{5}{3}$ C) 2 D) $\frac{7}{3}$ E) $\frac{8}{3}$

6. $f : \mathbb{R} \setminus \{3\} \rightarrow \mathbb{R} \setminus \{3\}$ · $f(x) = \frac{ax - 1}{x - 3}$ veriliyor.

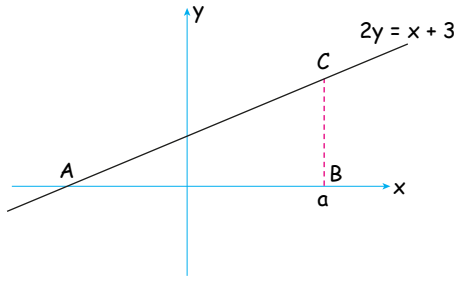
Buna göre,

$$\left(\underbrace{f \circ f \circ f \dots \circ f}_{2019 \text{ tane}} \right)(4)$$

değeri kaçtır?

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

7.

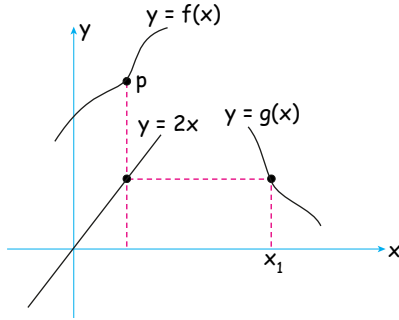


$f : (-3, \infty) \rightarrow \mathbb{R}^+$, $f(a) = ABC$ üçgeninin alanı olarak tanımlanıyor.

$f(1)$ kaçtır?

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

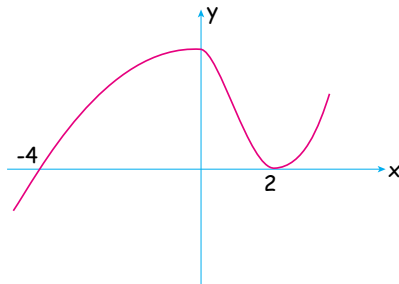
8.



$f(x)$, $g(x)$ fonksiyonları ve $y = 2x$ doğrusunun grafiği verilmiştir. P noktasının ordinatı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $f\left(\frac{g(x_1)}{2}\right)$ B) $(f \circ g)(x_1)$
 C) $(f \circ g^{-1})(2x_1)$ D) $f(2g(x_1))$
 E) $(f \circ g^{-1})(x_1)$

9.



3. dereceden f fonksiyonunun grafiği yukarıda verilmiştir.

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

olduğuna göre $(g \circ g)(2)$ kaçtır?

- A) 7 B) 8 C) 9 D) 10 E) 11

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

$$f(x) = \begin{cases} 5x + 3, & x \text{ rasyonel} \\ x^2, & x \text{ rasyonel değil} \end{cases}$$

Buna göre $(f \circ f)\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ kaçtır?

- A) $\frac{19}{4}$ B) $\frac{21}{4}$ C) $\frac{23}{4}$ D) $\frac{25}{4}$ E) $\frac{27}{4}$

11. a ve b sıfırdan farklı gerçekte sayılar olmak üzere;

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

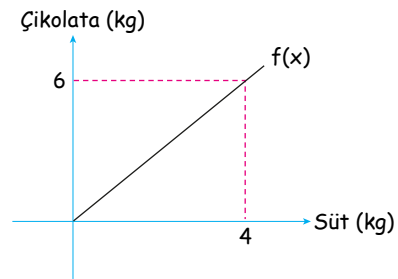
- $f(ax + b) = 3x$
- $f(a) = \frac{b}{3a}$

sağlıyor. Buna göre $f(0)$ kaçtır?

- A) 0 B) $\frac{1}{2}$ C) $-\frac{7}{4}$ D) $-\frac{8}{3}$ E) $-\frac{9}{2}$

ÇİTA YAYINLARI

12.



Yukarıdaki grafik bir çikolata fabrikasının üretim grafiğidir.

Fabrikasının üretim fonksiyonunu yazmak isteyen Merve aşağıdaki ifadeyi yazmıştır.

$$f(x) = \frac{ax}{b}$$

Buna göre, $a + b$ kaçtır?

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

1. Tanım kümesi doğal sayılar olan f ve g fonksiyonları

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

$$\cdot g(x) = x + \frac{1}{5}$$

biçiminde tanımlanıyor.

Buna göre,

I. fofof

II. gogogogog

III. gofog

fonksiyonlarından hangilerinin görüntü kümesi yalnızca doğal sayılardan oluşur?

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

2. Doğal sayılar kümesi üzerinde tanımlı ve periyodik bir fonksiyon olan $y = f(x)$ in periyodu 10 dur. $0 \leq x < 10$ için $f(x) = 4x + 5$ olarak veriliyor.

Buna göre, AB iki basamaklı bir sayı olmak üzere, $f(AB) = AB$ eşitliğini sağlayan iki basamaklı sayılar için $A + B$ toplamı kaçtır?

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

3. $f : A \rightarrow B$, $A = \{1, 2, 3\}$ ve $B = \{x \mid x \in \mathbb{N}^+\}$ kümeleri veriliyor. $s(B) = 3$ olmak üzere $\forall a \in A$ için, $a + f(a) \leq 5$ koşulunu sağlayan B kümesinin elemanları toplamı en çok kaçtır?

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

4. $A_n = \{1, 2, \dots, n, n \in \mathbb{N}\}$ olarak tanımlanıyor. $f : A_5 \rightarrow A_6$ fonksiyonu bire birdir.

Buna göre,

$f(3) + f(4)$ toplamının alabileceği en büyük değer kaçtır?

- A) 7 B) 8 C) 9 D) 10 E) 11

5. $\forall a, b \in \mathbb{R}$, $f(a + b) = f(a) \cdot f(b)$ koşulunu sağlayan fonksiyon aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) $f(x) = mx$

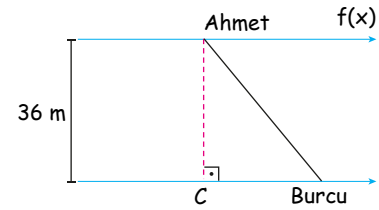
B) $f(x) = mx + n$

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

D) $f(x) = \log_m x$

E) $f(x) = x$

6. Aşağıdaki şekilde genişliği 36 m karşılıklı kenarları paralel olan bir yolun iki kenarında bulunan Ahmet ve Burcu arasındaki mesafe verilmiştir.



Ahmet'in durduğu yerin tam karşısındaki nokta C noktasıdır. Burcu'nun C noktasına uzaklığı x olmak üzere Ahmet ile Burcu'nun arasındaki uzaklığı veren fonksiyon aşağıdakilerden hangisidir?

A) $f : [0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^2 + 36^2$

B) $f : [0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \sqrt{x^2 + 36^2}$

C) $f : [0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{1}{\sqrt{x^2 + 36^2}}$

D) $f : [0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{1}{x^2 + 36^2}$

E) $f : [0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 36$

7. Bir anne kızına; "Sen doğduğunda ben 21 yaşındaydım" dediğine göre kızın bugünkü yaşına bağlı olarak annenin yaşını veren fonksiyon aşağıdakilerden hangisidir?

A) $f(x) = x + 21$ B) $f(x) = x - 21$
 C) $f(x) = \frac{x}{21}$ D) $f(x) = 21x$
 E) $f(x) = 21^x$

8. Bir kırtasyede satış fiyatları x olan kalemlerde aşağıdaki kampanyalar düzenlenmiştir.

1. kampanya : Bütün kalemlerde %20 indirim
 2. kampanya : Alınan her 4 kalemin biri bedava

Bu kırtasyeden kalem almak isteyen İsmail 1. kampanyadan yararlanmak istiyor. O halde bir kalem için ödeyeceği tutarı gösteren fonksiyon aşağıdakilerden hangisidir?

A) $f(x) = \frac{4x}{5}$ B) $f(x) = \frac{x}{5}$
 C) $f(x) = \frac{x}{4}$ D) $f(x) = \frac{3x}{4}$
 E) $f(x) = x$

9. Yiğit aşı randevusu almak için internet üzerinden bir program kullanmaktadır. Bu program randevu ayarlama işini;

$$f(x) = \begin{cases} x+3, & 1 \leq x < 8 \\ x-7, & 8 \leq x < 30 \\ 15, & 30 \leq x \leq 31 \end{cases}$$

fonksiyonunu kullanarak yapmaktadır. Buradaki x Yiğit'in aşı randevusu almak için uygulamayı açtığı tarihin gününe karşılık gelen sayıdır. Örneğin, 7 Mart 2021'de aşı randevusu almak için uygulamayı açmış olursa $x = 7$ alınmalıdır. Uygulama randevuyu bir sonraki aydan bir güne vermektedir.

O halde, 28 Şubat 2021 tarihinde randevu almak için uygulamayı açan Yiğit'e program randevu tarihi olarak aşağıdakilerden hangisini vermiştir?

A) 1 Mart 2021 B) 7 Mart 2021
 C) 31 Mart 2021 D) 21 Mart 2021
 E) 15 Mart 2021

10. $f : \mathbb{R} \rightarrow A$ ve $A \subset \mathbb{R}$ olmak üzere,

$$f(x) = \begin{cases} 2x+1, & x \geq 1 \\ 4-x, & x < 1 \end{cases}$$

fonksiyonu örten olduğuna göre, A kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

A) $[3, \infty)$ B) $[5, \infty)$ C) $(-\infty, 3]$
 D) $(-\infty, -3]$ E) \mathbb{R}

11. $f : \left\{ (0, 1), (1, 2), (2, 2), \left(3, \frac{27}{10}\right) \right\}$

$$g = \left\{ (0, 3), \left(1, \frac{21}{10}\right), (2, 2), (3, 0) \right\}$$

fonksiyonları veriliyor.

$a \in [0, 3]$ sayısı için

$$b = (f \circ g)(a)$$

olmak üzere b kaç olabilir?

A) $\frac{27}{10}$ B) 3 C) $\frac{21}{10}$ D) 0 E) -1

12. f fonksiyonu doğrusal bir fonksiyon olmak üzere,

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

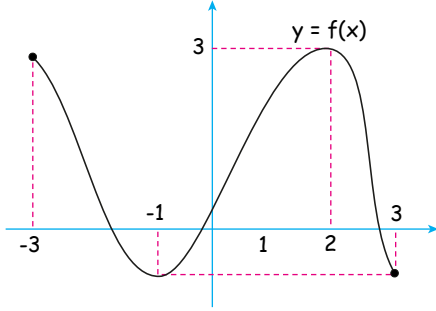
olduğuna göre, $f(1)$ kaçtır?

A) $\frac{7}{2}$ B) $\frac{9}{2}$ C) $\frac{11}{2}$ D) $\frac{13}{2}$ E) $\frac{15}{2}$

1. $\overline{f(x)} = x$ yerine yazılan sayının en büyük asal böleni $f(x) = x$ yerine yazılan sayının pozitif ölen sayısı olarak tanımlanan iki tane fonksiyon olmak üzere; $\overline{f(36)} + f(360)$ kaçtır?

A) 25 B) 27 C) 30 D) 32 E) 35

2. Dik koordinat düzleminde



grafiği verilmiştir.

Buna göre $f(a) < f(b) < f(c)$ olabilecek a , b ve c sayıları için $a < b < c$ şartını sağlayanlar en geniş hangi aralıkta yer alır?

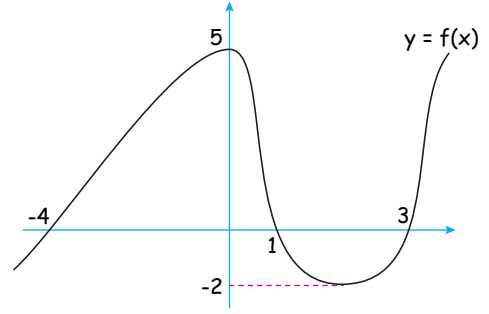
A) $[-3, -1]$ B) $[-3, 3]$ C) $[2, 3]$
D) $(-1, 3)$ E) $(2, 3]$

3. $f(x)$ fonksiyonu ikinci dereceden bir polinom olmak üzere, $y = 2$ doğrusu $f(x)$ fonksiyonunu iki farklı noktada $y = 10$ doğrusu $f(x)$ fonksiyonunun sadece bir noktada kesmektedir.

Bu verilere göre $y = f(x)$ fonksiyonunun görüntü kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

A) $(-\infty, 2]$ B) $[2, \infty]$ C) $(2, \infty)$
D) $[10, \infty]$ E) $(-\infty, 10]$

- 4.



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

$y = b$ doğrusu ile f fonksiyonu sadece 2 noktada kesiştiklerine göre b nin alabileceği değerler toplamı kaçtır?

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

- 5.

Tanım kümesi rasyonel sayılar olan $f(x)$ fonksiyonlarına rasyonel fonksiyon diyelim.

I. $f(x) = x + \sqrt{2}$

II. $g(x) = 2x^2 + 3$

III. $h(x) = \sqrt{x+1}$

fonksiyonlarından hangileri rasyonel fonksiyondur?

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

- 6.

Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı f ve g fonksiyonları

• $(f + g)(x) = 2x^2 + 3x - 5$

• $(f - g)(x) = x + 5$

eşitliklerini sağlıyor. Buna göre, $f(2) \cdot g(2)$ çarpımı kaçtır?

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

7. $f(x+1) = x^3 + 3x^2 + 4x + 2$ olmak üzere, $x^3 \cdot f\left(\frac{1}{x}\right)$ çarpımı aşağıdakilerden hangisidir?

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

8. Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı fonksiyonlar için,

- I. $f(x+y) = f(x) + f(y)$
II. $g(x+y) = g(x) \cdot g(y)$
III. $h(x \cdot y) = h(x) + h(y)$
bilgileri veriliyor.
A. a^x , ($a \in \mathbb{R}$)
B. $\log_a x$, ($a \in (0, \infty) \setminus \{1\}$)
C. ax , ($a \in \mathbb{R}$)

Yukarıda verilen fonksiyonlarla harflerle ifade edilen cebirsel ifadelerin doğru eşleşmesi aşağıdakilerden hangisidir?

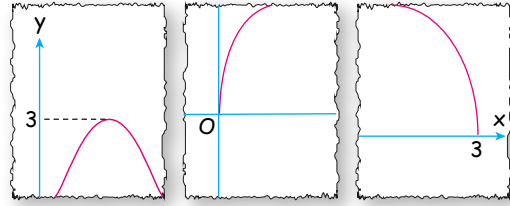
	I	II	III
A)	C	A	B
B)	A	B	C
C)	C	B	A
D)	A	C	B
E)	B	A	C

9. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x + 1$ olarak veriliyor. $a \in \mathbb{R}$ için, $f(x) \leq a$ eşitsizliği ile ilgili aşağıdakiler biliniyor.
- $x = 1$ bu eşitsizliği sağlar.
 - $x = 5$ bu eşitsizliği sağlamaz.

Buna göre a sayısının alabileceği en geniş aralık aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(0, 4]$ B) $[0, 4)$ C) $[1, 5)$
D) $(2, 6]$ E) $[2, 6)$

- 10.



İkinci dereceden bir fonksiyonun grafiğinin $[0, 3]$ aralığında dik koordinat düzleminde eksenleri kestiği noktalara ait bazı parçalar verilmiştir.

Buna göre,

- I. $(f \circ f)(x) = 3$
II. $(f \circ f)(x) = \frac{3}{2}$

- III. $(f \circ f)(x) = 0$

eşitliklerinden hangileri yalnızca iki farklı x değeri için sağlanır?

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

ÇİTA YAYINLARI

11. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 2^{x+4}$ ile tanımlı f fonksiyonu için $f(a+b-1)$ ifadesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $f(a) + f(b)$ B) $f(a) \cdot f(b)$ C) $\frac{f(a) \cdot f(b)}{32}$

- D) $f(a) + f(b) - 32$ E) $\frac{f(a) \cdot f(b)}{8}$

- 12.

$$xy + 2y - x + 4 = 0$$

bağıntısında $y = f(x)$ tir. Buna göre, $f^{-1}(x)$ aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{2x-4}{x+1}$ B) $\frac{2x+4}{1-x}$ C) $\frac{2x+4}{x-1}$

- D) $\frac{2x-4}{x-1}$ E) $\frac{x-1}{2x+4}$

1. $f(x) = 3x - 2$
 $g(x) = \frac{x}{2}$ olduğuna göre,

I. $(f + g)(4) = 12$ dir.

II. f tek fonksiyondur.

III. $(f \circ g)(x) = \frac{3x - 4}{2}$ dir.

öncüllerinden hangileri doğrudur?

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

2. $f(x) = |5x + 1|$
 $g(x) = |2x - 4|$
 fonksiyonları veriliyor.

Buna göre, $(g \circ f)(x) = 1$ eşitliğini sağlayan x değerlerinin toplamı kaçtır?

- A) -3
 B) $-\frac{2}{5}$
 C) -1
 D) 0
 E) $\frac{2}{5}$

3. Gerçek sayılar kümesinde tanımlı f ve g fonksiyonları için

$(f \circ g)(x) = (g \circ f)(x)$ eşitliği veriliyor.

I. $f(x) = I(x)$ (I birim fonksiyon)

II. $f(x) = g^{-1}(x)$

III. $f(x) = g(x)$

öncüllerinden hangileri doğrudur?

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

4. $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x)$ fonksiyonu sıfır fonksiyonundan farklı doğrusal bir fonksiyon olmak üzere,

$$(f \circ f)(x) = f(x) + f(x - 1)$$

olduğuna göre, $f(3)$ değeri kaçtır?

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

5. $f(x) = x - 1$
 $g(x) = (x + 1)^3$
 veriliyor.

Buna göre, $(g \circ f^{-1})(x)$ aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) $g(x + 2)$
 B) $f(x)$
 C) $f^2(x - 1)$
 D) $f^3(x + 3)$
 E) $g(x)$

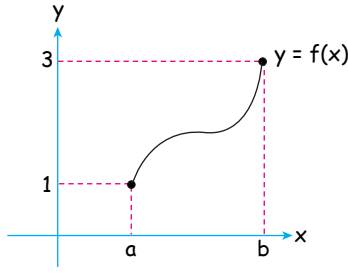
6. $f : \mathbb{R} - \{a\} \rightarrow \mathbb{R} \setminus \{b\}$

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

eşitliğini sağlayan $f(x)$ fonksiyonu bire bir ve örten bir fonksiyon olduğuna göre $a^2 + ab$ kaçtır?

- A) $-\frac{1}{25}$
 B) $-\frac{3}{25}$
 C) $-\frac{1}{5}$
 D) $-\frac{7}{25}$
 E) $-\frac{9}{25}$

7.



$f : [a, b] \rightarrow [1, 3]$ olarak tanımlı $y = f(x)$ fonksiyonun grafiği yukarıda verilmiştir. Bu fonksiyonu $[a, b]$ aralığındaki ortalama değişim hızı 2 olduğuna göre $a - b$ kaçtır?

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

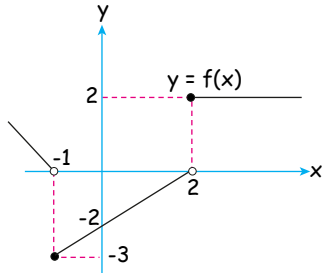
8.

$f(x) = 3x - 5$, $g(x) = 2x^2$, $h(x) = x^3 - 1$,
 $t(x) = -4x$, $k(x) = 5$ fonksiyonları veriliyor.

Buna göre bu fonksiyonlardan kaç tanesinin ortalama değişim hızı daima pozitiftir?

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

9.



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

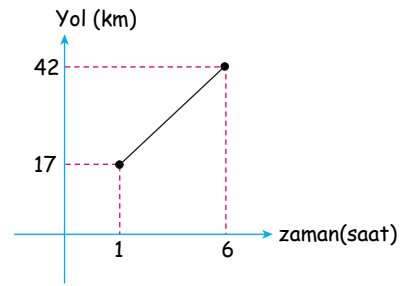
Buna göre,

- I. $(-1, -3)$ noktası yerel minimum noktasıdır.
II. $f(x)$ fonksiyonunun $[-3, -2]$ aralığındaki ortalama değişim hızı negatiftir.
III. $f(x)$ fonksiyonunun $[2, 3]$ aralığındaki ortalama değişim hızı 2 dir.

öncüllerinden hangileri doğrudur?

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

10.



Yukarıda yol - zaman grafiği verilen bir yayanın 1. ve 6. saatler arası ortalama değişim hızı kaç km/s tir?

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

ÇİTA YAYINLARI

11. Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı.

$f(x) = (k - 3)x + 4$ fonksiyonun daima artan olması için k yerine gelecek rakamlar aşağıdaki-lerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) {1, 2, 3, 4, 5} B) {4, 5}
C) {4, 5, 6, 7, 8, 9} D) {3}
E) {1, 2, 3}

12. Gerçek sayılarda tanımlı

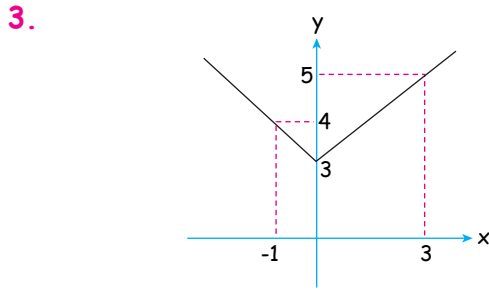
$$f(x) = (m + 1)x^2 + 4x - 5$$

fonksiyonunun daima artan olması için m kaç olmalıdır?

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

1. $f : [2, 6] \rightarrow [1, 2]$ olmak üzere,
 $y = f(x)$ fonksiyonu için,
 I. $f(2x)$ fonksiyonun tanım kümesi $[4, 12]$ dir.
 II. $f\left(\frac{x}{3}\right)$ fonksiyonunun tanım kümesi $[6, 18]$
 dir.
 III. f fonksiyonunun en büyük değeri 2 dir.
öncüllerinden hangileri doğrudur?
- A) Yalnız I
 B) I ve II
 C) I ve III
 D) II ve III
 E) I, II ve III

2. Aynaya baktığımız zaman gördüğümüz görüntüyü bir fonksiyon olarak tanımlarsak bu fonksiyon aşağıdakilerden hangisi olabilir?
- A) Birim fonksiyon
 B) Sabit fonksiyon
 C) Azalan fonksiyon
 D) Çift fonksiyon
 E) İçine fonksiyon



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

Buna göre,

- I. $f(6) = 7$ dir.
 II. $f(2x) = 5$ ise $x = 6$ dir.
 III. $f\left(\frac{x}{2}\right) = 4$ ise $x = -2$ dir.

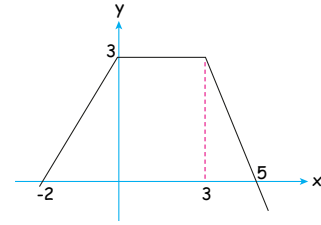
öncüllerinden hangileri doğrudur?

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

4. $f : [1, 2] \rightarrow A$ şeklinde tanımlı $y = f(x)$ fonksiyonu için
- f artan fonksiyondur.
 - $f(1) = 5$ tir.
- bilgileri biliniyor.
Buna göre A kümesi için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

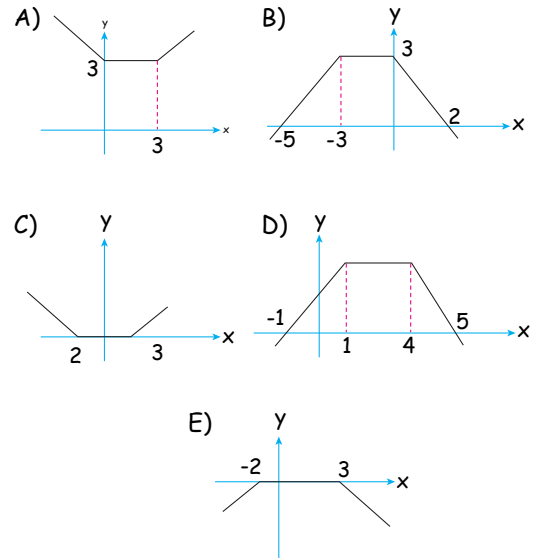
- A) $A = [5, \infty)$
 B) $A = [-1, 5]$
 C) $A = (5, \infty)$
 D) $A = (-\infty, 5]$
 E) $A = \mathbb{R}$

5.



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

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



6. $y = f(x)$ fonksiyonunun üzerindeki bir nokta $(3, 5)$ tir.

Buna göre,

- I. $f(3) = 5$ tir.
 II. $f(-3) = -5$ tir.
 III. $(-3, 5)$ noktası $y = f(-x)$ fonksiyonunun üzerindedir.

öncüllerinden hangileri doğrudur?

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

7. $f(x) = \begin{cases} -1 & , x < 0 \\ x - 2 & , x \geq 0 \end{cases}$

$g(x) = \begin{cases} 0 & , x < 0 \\ x + 2 & , 0 \leq x < 1 \\ -1 & , x \geq 1 \end{cases}$

olduğuna göre,

$(f + g)(x)$ fonksiyonu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(f + g)(x) = \begin{cases} -1 & , x < 0 \\ 2x & , 0 \leq x < 1 \\ x - 3 & , x \geq 1 \end{cases}$
 B) $(f + g)(x) = \begin{cases} 0 & , x < 0 \\ -1 & , x \geq 0 \end{cases}$
 C) $(f + g)(x) = \begin{cases} 2x & , x < 0 \\ -1 & , 0 \leq x < 1 \\ x - 3 & , x \geq 1 \end{cases}$
 D) $(f + g)(x) = \begin{cases} x - 3 & , x < 0 \\ 2x & , 0 \leq x < 1 \\ -1 & , x \geq 1 \end{cases}$
 E) $(f + g)(x) = \begin{cases} x - 3 & , x < 0 \\ -1 & , 0 \leq x < 1 \\ 2x & , x \geq 1 \end{cases}$

8. $f : \mathbb{R} - \{a\} \rightarrow \mathbb{R} \setminus \{b\}$

$f(x) = \frac{ax + 2}{x - b}$

fonksiyonu veriliyor.

Buna göre $a - b$ kaçtır?

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

9. Her x sayma sayısı için $f(x) = \frac{(-1)^x + 1}{2}$

biçiminde tanımlanıyor.

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

- A) $f(x) = 0$
 B) $f(x) = \begin{cases} 2 & , x \text{ çift ise} \\ 1 & , x \text{ tek ise} \end{cases}$
 C) $f(x) = \begin{cases} -1 & , x \text{ çift ise} \\ 0 & , x \text{ tek ise} \end{cases}$
 D) $f(x) = \begin{cases} 0 & , x \text{ tek ise} \\ 0 & , x \text{ çift ise} \end{cases}$
 E) $f(x) = 1$

10. $f(x) = x^3 - 7x + 6$ fonksiyonunun grafiği aşağıdaki aralıklardan hangisinde x eksenini keser?

- A) $(-4, -2)$
 B) $(-5, -4)$
 C) $(2, 3)$
 D) $(3, 4)$
 E) $(0, \frac{1}{2})$

ÇİTA YAYINLARI

11. $f(x) = \begin{cases} 2x + 1 & , x \text{ sayma sayısı ise} \\ 4x^2 + 3 & , x \text{ sayma sayısı değilse} \end{cases}$

şeklinde tanımlanan $f(x)$ fonksiyonu için

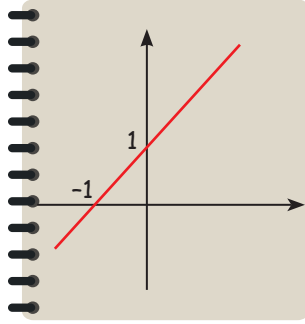
$f(7) + f\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ kaçtır?

- A) 15
 B) $\frac{17}{2}$
 C) 19
 D) 20
 E) 21

12. Her değeri bir önceki değerinden 5 fazla olan doğal sayılar kümesi üzerinde tanımlı $f(x)$ fonksiyonunun denklemi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) $f(x) = x + 5$
 B) $f(x) = 3x + 5$
 C) $f(x) = x - 5$
 D) $f(x) = 5x + 1$
 E) $f(x) = \frac{x - 1}{5}$

1. Bahtiyar Öğretmen tahtaya $f(x) = x - 1$ fonksiyonunun grafiğini çiziyor. Bunu defterine çizen Ayça'nın defterindeki görüntü aşağıdaki gibidir.



Tahtadan geçirirken yanlış geçiren Ayça aslında hangi fonksiyonun grafiğini çizmiştir?

- A) $f(x + 2)$ B) $f(x) - 2$ C) $f(x + 1)$
D) $f(x) + 1$ E) $f(x) - 1$
2. 2. dereceden $f(x)$ fonksiyonunun grafiğiyle ilgili olarak

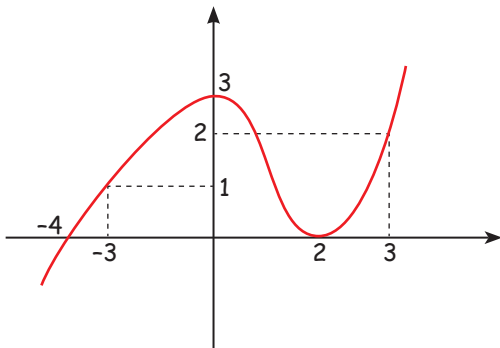
- $f(1) = 0$
- $f(0) = 5$
- $f(2) = 0$

bilgileri veriliyor.

Bu bilgilere göre $f(x - m) = 0$ denkleminin kökleri x_1 ve x_2 , $f(x + m) = 0$ denkleminin kökleri x_3 ve x_4 olmak üzere $x_1 + x_3 + x_2 + x_4$ kaçtır?

- A) $2m$ B) 6 C) $m + 2$
D) 4 E) $1 - m$

3.

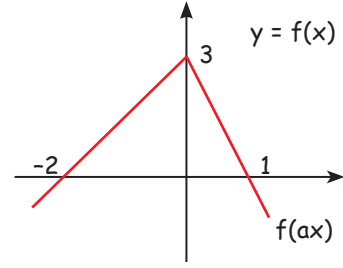


Yukarıda verilen $f(x)$ fonksiyonu için;

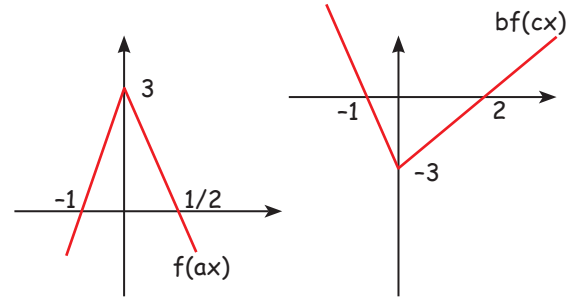
- I. $[-4, 0]$ aralığında ortalama değişim hızı 5 tir.
II. $[0, 2]$ aralığında azalır.
III. f fonksiyonunun tersi vardır.
Yargılarından hangileri doğrudur?

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

4.



Yukarıda grafiği verilen $f(x)$ fonksiyonundan üretilen iki fonksiyonun grafiği aşağıda verilmiştir.



Bu verilere göre, $a + 2b - c$ kaçtır?

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

5.

Dondurulmuş gıdalar dışarıda bekletildiğinde buzları erimeye başlar. Aşağıdaki tabloda bir paket dondurulmuş gıdanın zamana bağlı olarak sıcaklık değişimi verilmiştir.

Gıdanın sıcaklığı ($^{\circ}\text{C}$)	-4°	-1°	$0,5^{\circ}$	2°
Zaman (dakika)	0	30	45	60

Buna göre, bu gıdanın zamana göre sıcaklık değişimini veren fonksiyon aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{t}{10} + 4$ B) $\frac{t}{5} + 4$ C) $\frac{t}{10} - 4$
D) $\frac{t}{10} - 1$ E) $\frac{t}{5} + 1$

6. I. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R} : f(x) = x^2$
 II. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R} : f(x) = x + 1$
 III. $f: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z} : f(x) = 2x - 3$
 IV. $f: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{R} : f(x) = \frac{x^2}{2}$
 V. $f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{R} : f(x) = x^2$
- fonksiyonları ve
- a) Birim fonksiyon
 b) Örten fonksiyon
 c) İçine fonksiyon
 d) Bire-bir fonksiyon
 e) Sabit fonksiyon
- özellikleri veriliyor. Verilen fonksiyonlar aşağıdaki özelliklerin bir veya bir kaçıyla eşleşiyorsa açıkta kalan özellikler aşağıdakilerden hangisidir?
- A) a, b B) b, c C) a, d
 D) a, e E) b, d

7. Bir iş yerinde rapor hazırlamakla ilgili aşağıdaki bilgiler bilinmektedir.
- Bu iş yerinde bir kişi rapor hazırlamak için ortalama 15 yaprak, sunum yapmak için ortalama 10 yaprak kağıt kullanmaktadır.
 - Bu iş yerinde herkes yılda 2 rapor hazırlamalı, 2 tane de sunum yapmalıdır.

Geri dönüşüm ile ilgili kararlar alınan bu iş yerinde sunumların ve raporların bilgisayar ortamında elektronik olarak hazırlanıp teslim edilmesine karar verilmiştir.

1 yetişkin ağaçtan 30.000 tane kağıt elde edildiğine göre; bu iş yerinde elektronik ortama geçilerek kurtarılan ağaç sayısını veren fonksiyon aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\frac{x}{60}$ B) $\frac{x}{600}$ C) $\frac{5x}{6}$
 D) $\frac{x}{6000}$ E) $30000x$

8. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ olmak üzere;
 $f(x) = \frac{2|x|}{2+|x|}$ biçiminde tanımlanıyor.
- Buna göre, $[-2, 1]$ aralığının f fonksiyonu altındaki görüntü kümesi aşağıdakilerden hangisidir?
- A) $[0, 1]$ B) $(\frac{1}{3}, \frac{2}{3}]$ C) $[\frac{1}{3}, \frac{2}{3}]$
 D) $[0, \frac{1}{3}]$ E) $[0, \frac{2}{3}]$

9. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ olmak üzere;
 f fonksiyonu her x ve y gerçekte sayı için $f(x - y) = f(x) - f(y)$ eşitliğini sağlamaktadır.
 $f(2) + f(1) = 9$ olduğuna göre
- $$\frac{f(3) \cdot f(4)}{f(5)}$$
- işleminin sonucu kaçtır?
- A) $\frac{32}{5}$ B) $\frac{33}{5}$ C) $\frac{34}{5}$
 D) 7 E) $\frac{36}{5}$

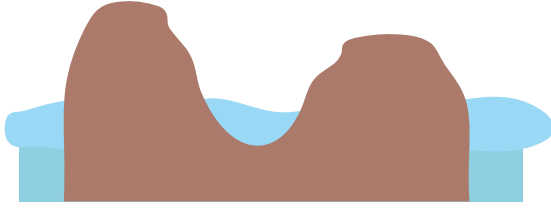
10. Bir f fonksiyonunda tanım kümesindeki her a sayısı için $f(a) \neq a$ oluyorsa bu f fonksiyonuna "birim olmayan" fonksiyon diyelim.
- $A = \{1, 2, 3\}$ ve $f: A \rightarrow A$ olmak üzere birim olmayan ve bire-bir kaç tane f fonksiyonu vardır?

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

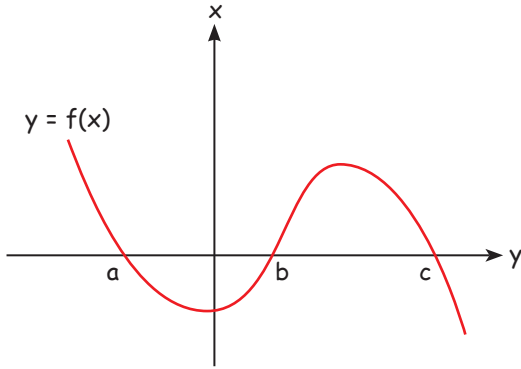
11. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ olmak üzere; $\forall x \in \mathbb{R}$ için;
 $f(x) = 2x + n, x \in [n, n + 1), (n \in \mathbb{Z})$
 biçiminde tanımlanıyor.
- Buna göre,
 $f(1) + f(\frac{7}{3}) + f(\frac{13}{6})$ toplamı kaçtır?
- A) 15 B) 16 C) 17 D) 18 E) 19

12. f fonksiyonu sıfır fonksiyonu hariç bir doğrusal fonksiyon olmak üzere;
 $(f \circ f)(x) = f(x - 1) + f(x + 1)$
 olduğuna göre, $f(4)$ değeri kaçtır?
- A) 6 B) 7 C) 8 D) 9 E) 10

1.



Bir kayalığın deniz üzerinde ve altında görünen kısımları yukarıdaki şekilde verilmiştir. Bu kayalık,

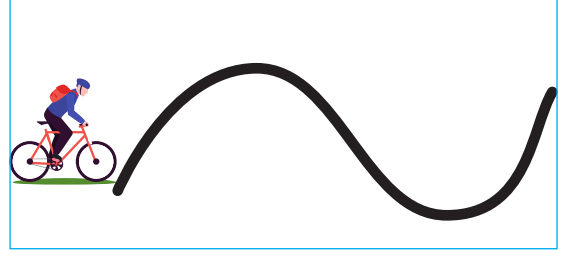


şeklinde bir fonksiyon ile modellenirse kayalığın deniz üzerinde kalan kısımları fonksiyonun pozitif değerli olduğu yerler olmalıdır. Bu kayalığın deniz üzerinde kalan kısımları, fonksiyona göre hangi aralıklardır?

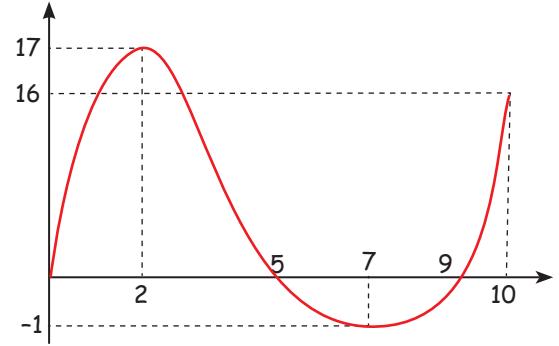
- A) $(-\infty, a) \cup (b, c)$
- B) (a, b)
- C) (b, c)
- D) (c, ∞)
- E) $(a, c) \cup (c, \infty)$

2.

Bisikletle Ankara'dan Bursa'ya gidecek olan Kerem bir uygulama üzerinden yolun bir kısmının görüntüsünü incelemektedir.



Bu görüntüyü



fonksiyonu ile modellemiştir.

Buna göre, Kerem bu fonksiyona göre hangi aralıklarda tırmanışa geçmektedir?

- A) $[2, 5]$
- B) $[0, 5]$
- C) $[0, 2] \cup [7, 10]$
- D) $[2, 5] \cup [7, 9]$
- E) $[7, 10]$

3.

$f: A \rightarrow B$ olmak üzere;

$f(x) = x^2$ olarak tanımlanıyor.

I. f bire-bir ise $A = [0, \infty)$ olabilir.

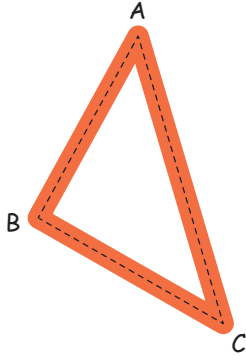
II. f örten ise $B = \mathbb{R}$ olabilir.

III. f içine ise $B = (-1, 1]$ olabilir.

f fonksiyonu için yukarıdaki yargılardan hangileri doğrudur?

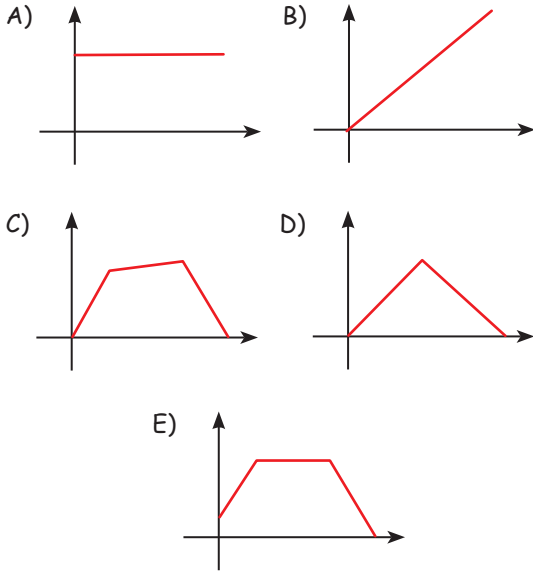
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) I, II ve III

4.



Yukarıda bir oyun parkının modellenmiş hali verilmiştir.

A noktasından başlayıp A - B - C yolunu takip eden Ela'nın A noktasına uzaklığının grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



5. A ve B birer küme olmak üzere;

$$A \circ B = \begin{cases} A, & A \subset B \\ B, & A \not\subset B \end{cases}$$

şeklinde bir f fonksiyonu tanımlanıyor.

Buna göre,

I. $A \circ A = A$

II. $A \circ B = B$ ise A ve B ayrık kümelerdir.

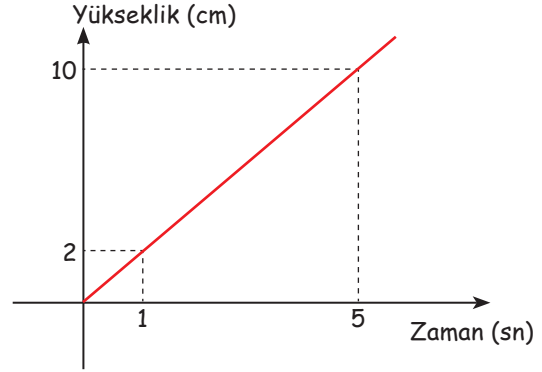
III. $A \circ B = B$ ise $B \subset A$ dır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

6.

Silindirik şeklindeki bir bardağı, sabit miktar su akıtan bir musluk doldurmaktadır. Bu bardağa dolan suyun yüksekliğinin zamana bağlı grafiği aşağıda verilmiştir.



Bu fonksiyonun [1, 2] aralığındaki ortalama değişim hızı kaçtır?

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

ÇİTA YAYINLARI

7.

Bir araba x km/s hızla giderken frene bastığında durma mesafesi (metre) $f(x) = \frac{x^2}{100}$ ile bulunmaktadır. Lastiklerin aşınması durumunda durma mesafesi artar. Bu artış miktarı (metre) sürücünün fren yapmaya karar verdiği hızın %10'u kadardır.

Bir de frene basmaya karar verdiği sürede aldığı yol da bu durma mesafesine eklenmelidir. Buna tepki yolu (metre) denir. Tepki yolunun formülü de x km/s hızla giderken $\frac{x}{10} \cdot 3$ tür.

Bu bilgiler ışığında, lastikleri aşınmış bir araçla 50 km/s hızla giden bir sürücü, frene bastığı andan itibaren kaç m uzakta tamamen durur?

- A) 25 B) 30 C) 35 D) 40 E) 45

8. Bir tarla sahibinin dikdörtgen şeklindeki tarlasının kısa kenar uzunluğu, uzun kenar uzunluğunun yarısıdır. Bu tarlanın tamamına gübre döktürmek isteyen tarla sahibi aynı zamanda etrafına çit de çektirecektir. Dökülen her m^2 gübre için 265 lira, çekilen her metre çit için 100 lira vermeli-dir.

O halde; x tarlanın kısa kenar uzunluğu olmak üzere, bu tarla sahibinin vereceği toplam paranın fonksiyonu aşağıdakilerden hangisi olabilir?

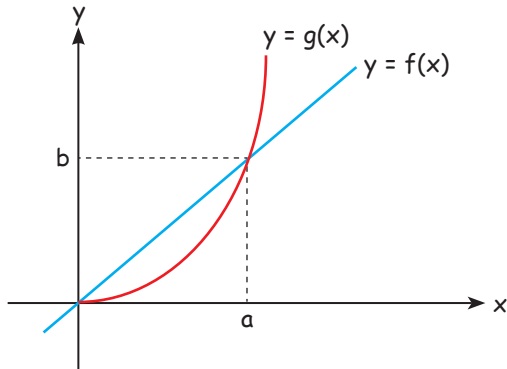
- A) $600x^2 + 500x$ B) $530x^2 - 600x$
C) $600x^2 + 530x$ D) $500x^2 + 600x$
E) $530x^2 + 600x$

9. İpek, bir iş yerinde staj yapmakta ve evin masraflarına yardımcı olmak için haftalık kazancının yarısının 20 lira fazlasını annesine vermektedir.

Mutfak masrafları İpek'in haftalık kazancının 40 lira fazlasının 5 katı olduğuna göre kaçını haftada verdiği paraların toplamı mutfak masraflarına yeter?

- A) 10 B) 11 C) 12 D) 13 E) 14

10.



Yukarıda grafikleri verilen $f(x)$ ve $g(x)$ fonksiyonları için;

- I. $\forall x \in \mathbb{R}^+$ için $f(x) > g(x)$ tir.
II. $[0, a]$ aralığında $f(x)$ ve $g(x)$ in ortalama değişim hızları birbirine eşittir.
III. $x > a$ için $g(x) > f(x)$ tir.

önergelerinden hangileri doğrudur?

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

11. Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı $f(x) = x^2$ fonksiyonu veriliyor. Bu fonksiyon üzerindeki

I. $(0, 0)$

II. $(2, 4)$

III. $(-2, 4)$

noktalarından hangisi ya da hangileri fonksiyonun artan aralığı içinde yer alır?

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

12. Türkiye'de şehir yerleşim yerlerinde hız sınırı 50 km/s olup yüzde 10 yasal tolerans ile 55 km/s olarak belirlenmiştir. Hız sınırını $\%x$ aşan bir sürücünün ödemesi gereken ceza tutarını gösteren tablo aşağıda verilmiştir.

Hız sınırı aşımı (%)	10-30 (30 dahil)	30-50 (50 dahil)	50 den çok
Ceza miktarı	288 TL	598 TL	1228 TL

Bu tabloya göre düzenlenen fonksiyon nasıl olmalıdır?

A) $f(x) = \begin{cases} 288, & 10 < x \leq 30 \\ 598, & 30 < x \leq 50 \\ 1228, & x > 50 \end{cases}$

B) $f(x) = \begin{cases} 288x, & 10 < x \leq 30 \\ 598x, & 30 < x \leq 50 \\ 1228x, & x > 50 \end{cases}$

C) $f(x) = \begin{cases} x + 288, & 10 < x \leq 30 \\ x + 598, & 30 < x \leq 50 \\ x + 1228, & x > 50 \end{cases}$

D) $f(x) = \begin{cases} x^2 + 288, & 10 < x \leq 30 \\ x^2 + 598, & 30 < x \leq 50 \\ x^2 + 1228, & x > 50 \end{cases}$

E) $f(x) = \begin{cases} \frac{288}{x}, & 10 < x \leq 30 \\ \frac{598}{x}, & 30 < x \leq 50 \\ \frac{1228}{x}, & x > 50 \end{cases}$



Sen Çöz

1. f 2. 3 3. II, III
4. Tanım kümesi = $\{1, 2, 3, 4\}$
Değer kümesi = $\{-3, -2, 1, 4, 5\}$
Tanım kümesi = $\{-3, -2, 1, 4\}$ 5. I, IV
6. a. $f(A) = \{1, 2, 10\}$
b. $f(A) = \{(-1, 2), (0, 1), (1, 2), (3, 10)\}$
7. $A = \{3, 8, 13\}$ 8. a. 3
b. -29 9. 28
10. 2 11. $-4x + 13$ 12. $x^2 - 3x + 2$
13. $\frac{7}{2}$ 14. $2f(x) + 1$ 15. -18
16. $\frac{8}{5}$ 17. $\frac{3f(2x) - 1}{2}$ 18. $\frac{28}{5}$
19. $4 \cdot 10!$ 20. 19 21. 44
22. 3 23. 27 24. 8
25. a. R b. $R \setminus \{-3\}$
c. $(-\infty, 6]$ d. R
e. $[-1, \infty) \setminus \{1\}$ f. $[-1, 3]$
26. 1 27. 19 28. 1
29. a. içine 30. 4 31. 2
b. içine değil
32. I. Örten değil 33. $s(B) \leq s(A)$
II. Örten
III. Örten değil
34. 2 35. 24 36. I. Bire bir
II. Bire bir değil
III. Bire bir
IV. Bire bir
37. 24 38. -4 39. 3
40. Sabit fonksiyon 41. -5 42. -2
43. $\frac{5}{2}$ 44. a, b 45. -26

ÇİTA YAYINLARI

46. a. ne tek ne çift b. tek c. çift
d. çift e. çift
47. $\frac{3}{2}$ 48. $\frac{8}{3}$
49. a. ne tek ne çift b. ne tek ne çift c. tek
d. tek e. çift f. tek
50. $f(x) = \begin{cases} 25x & , 0 \leq x \leq 8 \\ 200 + 50(x - 8) & , 8 < x \leq 10 \end{cases}$ 51. 2
52. 53 53. 3 54. a. $x^2 + x - 4$
b. -4
c. 15
55. 1 56. Tanım kümesi = R
Görüntü kümesi = $(-\infty, 3]$
57. 3
58. a. 3 b. 0 c. tanımsız 59. 3
d. 0 e. -2 f. tanımsız
g. 2 h. -1
I. Tanım kümesi = $[-5, 2] \cup (3, 5] \setminus \{1\}$
i. $[-2, 2] \cup \{3\}$
60. a. $(-4, 1) \cup (5, 6)$ b. $(-5, -4) \cup (1, 5)$
c. $[2, 4]$ d. $(-5, -2] \cup [4, 7]$
e. $[-2, 2]$ f. $\{-4, 1, 5\}$
61. -9 62. I ve IV 63. a, b, c
64. a. -7 b. $[-8, 1]$ 65. 2 66. 4385
67. I, II 68. II 69. $-\frac{13}{3}$
70. 2 71. 10 72. 1
73. $\frac{3x}{x+6}$ 74. $\frac{3}{5}$ 75. $\frac{x^3 - 4}{3}$
76. a. 0 b. 4 77. -9 78. a. $-6x - 9$
c. -5 d. -7 b. 14
c. $3x + 2$
79. $\frac{2 - 3x}{4}$ 80. $2x + 6$ 81. 52

82. 11 83. a. $x - 6$
 b. $\frac{16x+4}{1-3x}$
 c. $6x + 11$
 d. $4x + 7$
85. a. 24
 b. $\frac{3}{4}$
 c. 32
 d. $\frac{3^t}{4} - 24$
88. 5 89. a. 2 b. 0
 c. -2 d. 1
 e. -1 f. -2
91. 0 92. -1
84. 161,1 TL
86. a. 4t
 b. 80
87. a. 450 mb
 b. 22 sn
20. -9 21. a. $-\frac{7x}{2} + 4$
 b. -3
23. 8 24. 19 25. 2
26. 10 27. 0 28. 6
29. I. ne tek ne çift
 II. ne tek ne çift
 III. tek
30. tek ve çift fonksiyon
31. 17 32. a. 6
 b. 16
33. a. 117
 b. 245
 c. 13
34. -4



Çöz Pekiştir

1. Fonksiyon 2. c ve e 3. Fonksiyon
4. a. Fonksiyon değil
 b. Fonksiyon değil
5. a. Fonksiyon değil
 b. Fonksiyon
 c. Fonksiyon değil
6. $\{-3, -1, 1, 3\}$
7. $\{2, 4, 7\}$
8. (6, 9)
9. 8
10. (-2, 0]
11. $\frac{f(x)+2}{3}$
12. 1
13. $f(x) + 6$
14. $-\frac{3x}{2} + \frac{1}{3}$
15. 1559
16. 256
17. I
18. I, II ve III
19. II

ÇİTA YAYINLARI

35. 1524 36. 5 37. 54
38. II ve III
39. $\frac{37}{21}$
40. $\frac{x^2}{x^2+2x+1}$
41. 100
42. $\frac{13}{2}$
43. $f(x) = \begin{cases} x^2, & x \geq 1 \text{ veya } x \leq 0 \\ x, & 0 < x < 1 \end{cases}$
44. III, IV ve V
45. a. $(\infty, -1] \cup [3, \infty)$
 b. [-1, 3]
 c. Yoktur.
46. $(-2, \infty) \setminus \{3\}$
47. $[-6, -2] \cup [5, 7]$
48. 8

49. a. $(0, 1) \cup (3, 6)$
 b. $[2, 5]$
 c. $[-6, 2] \cup [5, 8)$
 d. 6
 e. Yok
 f. $(5, 6)$
 g. Yok
 h. $[-6, 1) \cup (3, 6)$
 l. $(1, 3) \cup (6, 8)$
 i. $\{1, 3, 6\}$
 j. 5
 k. yok
50. a. -1
 b. $f(0) > 2$
51. II
52. B
53. a. $6 + 4x$
 b. 4
54. a. $\Delta_f = \Delta_g$
 b. $\Delta_g > \Delta_f$
 c. $\Delta_f > \Delta_g$
55. a. $abx + a^2 + b$
 b. $2ab + a^2 + b$
56. a. $3x + 4$
 b. $3x + 8$
 c. $x + 4$
 d. $9x + 8$
57. IV ve V
58. a) $f \circ g = \{(1, 1), (2, 2), (3, 3)\}$
 b) $g \circ f = \{(1, 1), (2, 2), (3, 3)\}$
59. $f = g$ veya herhangi bir tanesi birim fonksiyon
60. 48 61. 5 62. a ve c
63. a, c 64. $1 + (x - 3)^3$ 65. $\frac{x - b}{a}$
66. $\frac{ax - ad + bc}{c}$ 67. $\frac{3x - 1}{x - 4}$
68. 1 69. $\frac{f(x) + 28}{9}$

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