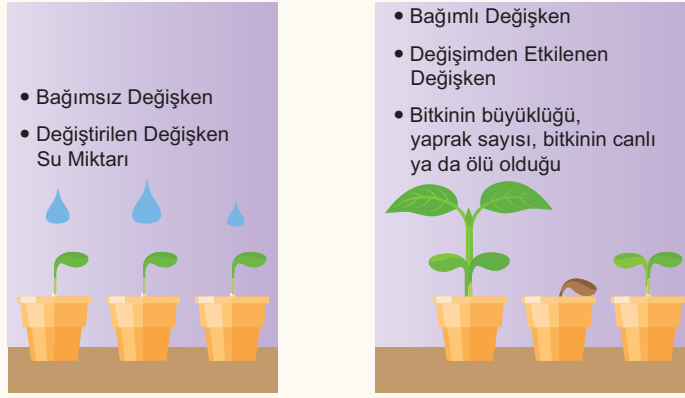
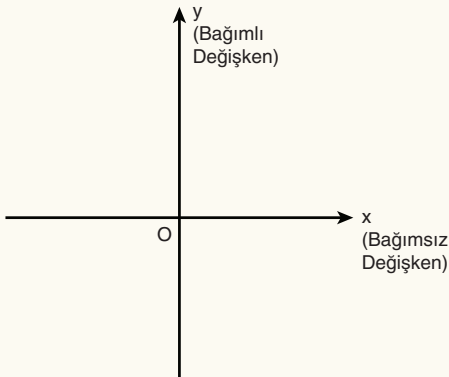


BAĞIMLI-BAĞIMSIZ DEĞİŞKEN

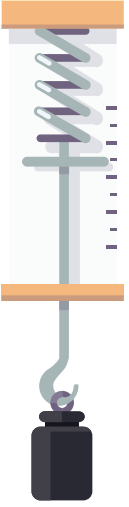


Bu görselde, bağımsız değişken olarak su miktarının değiştirildiği ve bunun sonucunda bitkinin büyüklüğünün, yaprak sayısının ve bitkinin canlı mı ölü mü olduğunun gözlemlendiği bir deney örneği verilmiştir. Bu sayede bağımsız değişkenin (su miktarı) bağımlı değişkenler (bitkinin büyüklüğü, yaprak sayısı, canlılık durumu) üzerindeki etkisi incelenir.

- Zeki, sosyal medyada geçirilen zamanın kaygı düzeyleri üzerindeki etkisini belirlemek istiyor.
Bağımlı değişken : Kaygı düzeyleri
Bağımsız değişken : Sosyal medyada geçirilen zaman
- Jale, gübrenin çim büyümesi üzerindeki etkisini belirlemek istiyor.
Bağımlı değişken : Çim büyümesi
Bağımsız değişken : Gübre
- Fonksiyonlarda bağımlı ve bağımsız değişkenler, matematiksel ilişkileri ifade etmek için kullanılan terimlerdir. Bu terimler, bir fonksiyonun nasıl çalıştığını ve değişkenler arasındaki ilişkiyi anlamamıza yardımcı olur.
- **Bağımsız Değişken**
Bağımsız değişken, fonksiyonun girdisi veya argümanıdır. Bu değişkenin değeri serbestçe seçilebilir ve genellikle x ile gösterilir. Bağımsız değişkenin değeri fonksiyonun sonucunu etkiler.
- **Bağımlı Değişken**
Bağımlı değişken, fonksiyonun çıktısıdır ve bağımsız değişkenin değerine bağlı olarak değişir. Genellikle y ile gösterilir. Bağımlı değişken, bağımsız değişkenin değerine bağlı olarak hesaplanan sonuçtur.
- $y = f(x)$ fonksiyonunda
Bağımsız değişken : x
Bağımlı değişken : y olur.



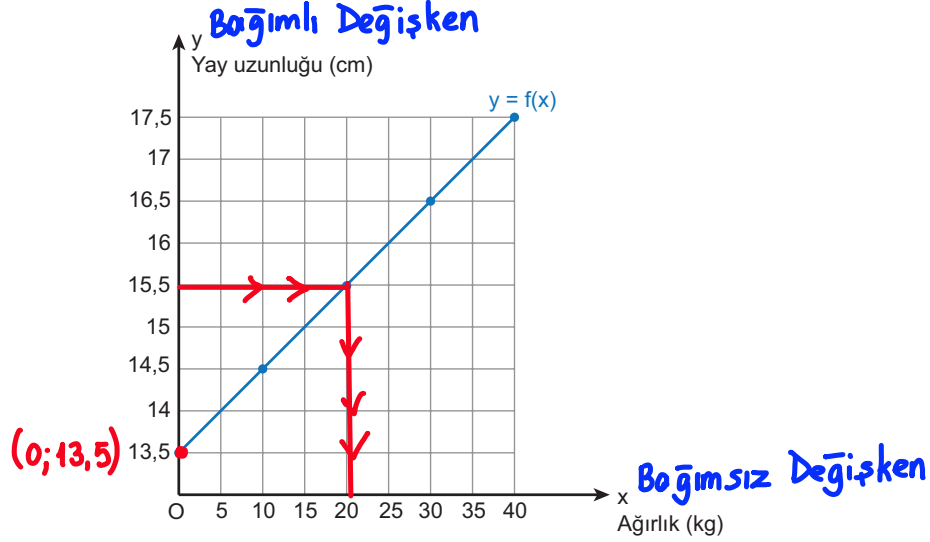
Etkinlik



Yandaki şekilde bir dinamometre görseli verilmiştir.

Dinamometrenin ucuna takılan ağırlıklarla yayın kaç cm uzadığını gösteren doğrusal grafik aşağıda gösterilmiştir.

Dinamometrenin ucuna en fazla 40 kg'lık ağırlık takılabilmektedir.



Buna göre,

a) Bağımsız değişkeni sözel olarak ifade ediniz.

Ağırlık

b) Bağımlı değişkeni sözel olarak ifade ediniz.

Yay uzunluğu

c) Bağımlı değişkenin maksimum değeri kaçtır?

17,5

d) Bağımsız değişkenin hangi değeri için bağımlı değişkenin değeri 15,5 olur?

20

e) Bağımsız değişkenin değeri sıfır olduğunda bağımlı değişkenin değeri kaç olur?

13,5

f) Bağımsız değişkenin aldığı değerler artarken f fonksiyonunun alacağı değerler nasıl değişir?

Artar

Cevap

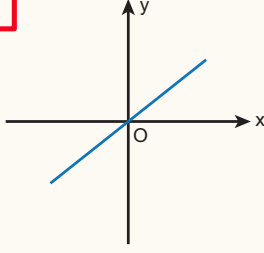
- a) Ağırlık
b) Yay uzunluğu
c) 17,5
d) 13,5
e) Artar

$f(x) = ax$ TİPİNDEKİ DOĞRUSAL FONKSİYONLAR

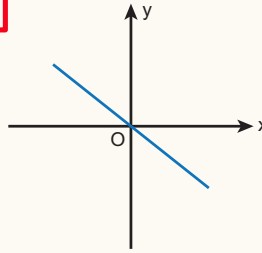
a sıfırdan farklı bir gerçel sayı olmak üzere,

$y = ax$ tipindeki doğrusal fonksiyonlar $(0, 0)$ noktasından geçtiğinden orijinden geçen doğrusal fonksiyonlardır.

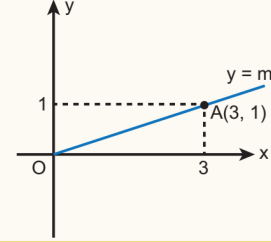
• $a > 0 \rightarrow$



• $a < 0 \rightarrow$



Not: Doğru üzerinde alınan bir nokta doğru denklemini sağlar.



$$1 = 3m$$

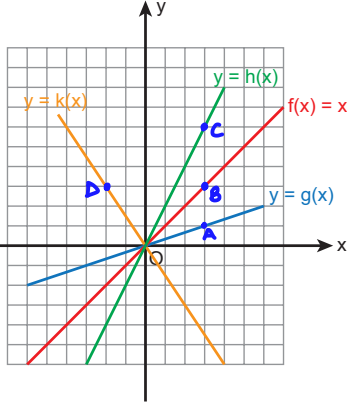
$$m = \frac{1}{3}$$

$$y = \frac{x}{3}$$

şeklinde olurlar.

1.

$g(x) = mx$ olsun
 $A(3,1)$ için
 $3m = 1 \Rightarrow m = \frac{1}{3}$
 $g(x) = \frac{1}{3}x$ olur.



$f(x) = x$ olduğuna göre; $g(x)$, $h(x)$ ve $k(x)$ fonksiyonlarının cebirsel temsillerini yazınız.

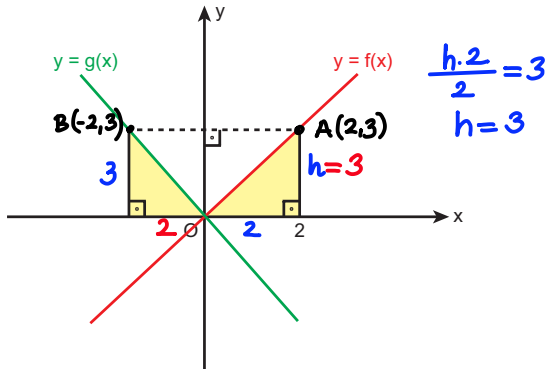
$$A(3,1) \rightarrow g(x) = \frac{x}{3}$$

$$B(2,2) \rightarrow f(x) = x$$

$$C(3,6) \rightarrow h(x) = 2x$$

$$D(-2,3) \rightarrow k(x) = -\frac{3}{2}x$$

2. Aşağıda orijinden geçen $y = f(x)$ ve $y = g(x)$ doğrusal fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.



Boyalı üçgenlerin alanları birbirine eşit ve 3 birimkare olduğuna göre, $y = g(x)$ doğrusunun denklemini bulunuz.

$$\frac{-3x}{2} \quad g(x) = m \cdot x \quad B(-2,3) \text{ için } -2m = 3$$

$$m = -\frac{3}{2}$$

$$g(x) = -\frac{3x}{2}$$

3. Bir $y = f(x)$ doğrusal fonksiyonunun grafiği orijinden geçmektedir.

$$f(6) = \frac{8}{3}$$

4. olduğuna göre, $f(9)$ kaçtır?

$$f(x) = m \cdot x$$

$$f(6) = 6 \cdot m = \frac{8}{3} \Rightarrow m = \frac{4}{9}$$

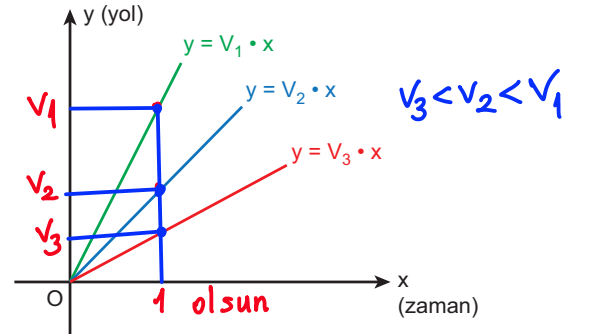
$$f(x) = \frac{4}{9} \cdot x$$

$$f(9) = \frac{4}{9} \cdot 9 = 4$$

4. Aşağıda bir yol-zaman grafiği verilmiştir.

Hızları V_1 , V_2 ve V_3 olan üç koşucu aynı anda aynı noktadan yola çıkmışlardır.

1.YOL



Buna göre; V_1 , V_2 ve V_3 ün küçükten büyüğe doğru sıralanışını bulunuz.

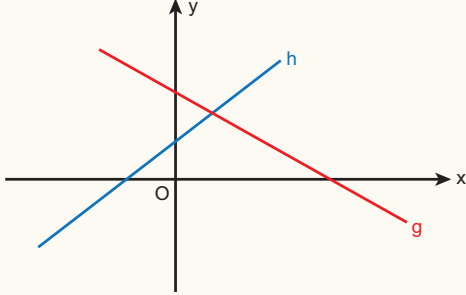
$V_3 < V_2 < V_1$

2.YOL Bağımsız değişkenin aynı değeri için bağımlı değişken artıyor.

$$V_3 < V_2 < V_1$$

$f(x) = ax + b$ TİPİNDEKİ DOĞRUSAL FONKSİYONLAR

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ve $a \neq 0, b \in \mathbb{R}$ olmak üzere,
 $f(x) = ax + b$ biçimindeki fonksiyonlara doğrusal fonksiyon denir.
Örneğin; $f(1) = 3$ ise $a + b = 3$
 $f(0) = 5$ ise $b = 5$ tir.



1. f , gerçel sayılarda tanımlı doğrusal bir fonksiyon olmak üzere,

$$f(-1) = 6$$

$$f(2) = 18$$

olduğuna göre, $f(0)$ kaçtır?

$$f(x) = ax + b \text{ olsun.}$$

$$- / f(-1) = -a + b = 6$$

$$f(2) = 2a + b = 18$$

$$3a = 12$$

$$a = 4 \Rightarrow b = 10$$

$$f(x) = 4x + 10$$

$$f(0) = 4 \cdot 0 + 10 = 10$$

2. Gerçel sayılarda tanımlı f doğrusal fonksiyonunda her x gerçel sayısı için

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

eşitliği sağlanıyor.

Buna göre, $f(0)$ kaçtır?

$$f(x) = ax + b$$

$$+ f(x+2) = a(x+2) + b = ax + 2a + b$$

$$2f(x) + f(x+2) = 3ax + 2a + 3b = 6x - 5$$

$$3a = 6 \Rightarrow a = 2$$

$$2 \cdot 2 + 3b = -5 \Rightarrow 3b = -9 \Rightarrow b = -3$$

$$f(x) = 2x - 3 \Rightarrow f(0) = 2 \cdot 0 - 3 = -3$$

3. f , gerçel sayılarda tanımlı doğrusal bir fonksiyon olmak üzere,

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

olduğuna göre, $f(0)$ kaçtır?

$$f(x) = ax + b \Rightarrow f(f(x)) = a(ax + b) + b$$

$$f(f(x)) = a^2x + ab + b = x + 4$$

$$a^2 = 1 \Rightarrow a = 1 \vee a = -1$$

$$a = 1 \text{ ise } 1 \cdot b + b = 4 \Rightarrow 2b = 4 \Rightarrow b = 2$$

$$f(x) = x + 2 \Rightarrow f(0) = 0 + 2 = 2$$

DOĞRUSAL FONKSİYONLARI BİRBİRİ CİNSİNDEN YAZMAK

$y = f(x)$ doğrusal fonksiyonu verilmiş olsun.

$m, n \in \mathbb{R}$ olmak üzere; $f(mx + n)$ fonksiyonu $f(x)$ fonksiyonu türünden bulunurken önce $f(mx + n)$ fonksiyonu bulunup $f(x)$ fonksiyonundaki x yalnız bırakılıp bulunan x değeri $f(mx + n)$ ifadesinde yerine yazılır.

1. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$,

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

olduğuna göre, $f(3x)$ fonksiyonunun $f(x)$ türünden eşitini bulunuz.

$$3 \cdot f(x) + 2 \Rightarrow f(x) = 2x - 1 \Rightarrow x = \frac{f(x) + 1}{2}$$

$$f(3x) = 2 \cdot 3x - 1 = 6x - 1$$

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

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

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

2. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$,

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

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

$$f(x+1) - 9 \Rightarrow f(x) = 3x + 1 \Rightarrow f(x+1) = 3(x+1) + 1 = 3x + 4$$

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

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

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

$$f(x-2) = 3 \cdot \frac{f(x+1) - 4}{3} - 5 = f(x+1) - 9$$

3. $f(x)$ doğrusal fonksiyonuna ait

| | | | |
|--------|---|----|-----|
| x | 3 | 5 | 9 |
| $f(x)$ | 1 | -3 | -11 |

$$f(x) = ax + b$$

$$f(3) = 1 \rightarrow 3a + b = 1$$

$$f(5) = -3 \rightarrow 5a + b = -3$$

$$f(9) = -11$$

$$\frac{2a = -4}{a = -2} \Rightarrow b = 7$$

değer tablosuna göre, $f(x+1)$ fonksiyonunun $f(x)$ türünden eşitini bulunuz.

$$f(x) - 2 \Rightarrow f(x) = -2x + 7 \Rightarrow \frac{f(x) - 7}{-2} = x$$

$$f(x+1) = -2(x+1) + 7 = -2x - 2 + 7 = -2x + 5$$

$$f(x+1) = -2 \cdot \frac{f(x) - 7}{-2} + 5$$

$$f(x+1) = f(x) - 7 + 5$$

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

SABİT FONKSİYON

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ve $a, b \in \mathbb{R}$ olmak üzere,
 $f(x) = ax + b$ doğrusal fonksiyonunda özel olarak $a = 0$ ise $f(x) = b$
fonksiyonuna sabit fonksiyon denir.

Sabit fonksiyonların görüntü kümesi bir elemandır.

$\forall x_1, x_2 \in \mathbb{R}$ için $f(x_1) = f(x_2)$ dir.

1. I. $f(x) = 5x$
- II. $g(x) = 5$ ✓
- III. $h(x) = 5x + 5$
- IV. $k(x) = 5 \cdot y$ ✓

Yukarıda reel sayılarda tanımlı olan fonksiyonlardan
hangileri sabit bir fonksiyondur?

II ve IV

NOT Sabit fonksiyonda x 'li terim olmaz.

Verilen fonksiyonlar x 'e bağlı, sabit
olması için x li ifade olmamalıdır.
II ve IV sabit fonksiyondur.

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

$$f(x) = \underbrace{(m-3)}_0 x^2 + \underbrace{(n+1)}_0 x + 9$$

fonksiyonu sabit bir fonksiyondur.

- 11 Buna göre, $m + n + f(x)$ toplamı kaçtır?

$$m-3=0, n+1=0 \text{ ve } f(x)=9$$

$$m=3, n=-1$$

$$m+n+f(x) = 3-1+9 = 11$$

3. a, b birer gerçel sayı olmak üzere,
 $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$

$$f(x) = \underbrace{(a-2)}_0 x + b + 3$$

fonksiyonu sabit bir fonksiyondur.

$$f(1) + f(3) = 12$$

- 5 olduğuna göre, $a + b$ toplamı kaçtır?

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

$$f(1) + f(3) = b+3 + b+3 = 12$$

$$2b = 6 \Rightarrow b = 3$$

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

VERİLEN BİR PROBLEMI
DOĞRUSAL FONKSİYON OLARAK YAZMAK

Örneğin başlangıçtaki boyu 2 metre olan bir bitki her yıl 0,5 metre
büyüyor olsun.

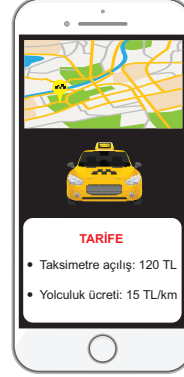
Bu durumda t (yıl) olmak üzere; bitkinin t yıl sonraki boyunun kaç metre
olacağını temsil eden $f(t)$ fonksiyonunun zamana bağlı fonksiyonu

$$f(t) = 2 + 0,5 \cdot t$$

şeklinde ifade edilir.

Örneğin; bitkinin 4 yıl sonraki boyu $f(4) = 2 + 0,5 \cdot 4 = 4$ m olur.

- 1.



Yanda bir cep telefonu
uygulamasındaki taksi tarifesinin
görseli verilmiştir.

$x \rightarrow f(x) =$ "Taksi x km yol gittiğinde
yolcunun ödeyeceği
ücret"

şeklinde tanımlanmıştır.

Buna göre, $y = f(x)$ fonksiyonunun cebirsel temsilini
bulunuz.

$$f(x) = 120 + 15x$$

Açılış ücreti : 120 TL

km başına ücret 15 TL

$$f(x) = 120 + 15 \cdot x$$

2. Bir öğrenci dört yanlışın bir doğruyu götürdüğü 80 soruluk
bir sınavda tüm soruları cevaplamıştır.

Doğru cevap sayısı x olan bu öğrencinin net sayısının
doğru cevap sayısına bağlı olarak yazılabilecek
 f fonksiyonunu bulunuz.

$$\frac{\text{Doğru}}{x} \quad \frac{\text{Yanlış}}{80-x}$$

4 yanlış \rightarrow 1 doğruyu götürüyor.
 $80-x$ \rightarrow a

$$4a = 80-x \Rightarrow a = \frac{80-x}{4}$$

$$\text{Net} = f(x) = x - \frac{80-x}{4}$$

$$f(x) = \frac{4x-80+x}{4}$$

$$f(x) = \frac{5x-80}{4}$$

3. Bir nakliye kamyonunun her ay 800 TL tamir masrafı
vardır. Kamyon 100 km'de 8 litre mazot tüketmekte olup
1 litre mazot 25 TL'dir.

Kamyonun bir ayda aldığı yol x km olmak üzere,
kamyonun aylık masrafının alınan yola bağlı fonksiyonu
 f 'dir.

Buna göre, $f(x - 400)$ fonksiyonunun eşitini bulunuz.

$2x$
100 km de 8 litre
 x km de a litre

$$100 \cdot a = 8x$$

$$a = \frac{2x}{25}$$

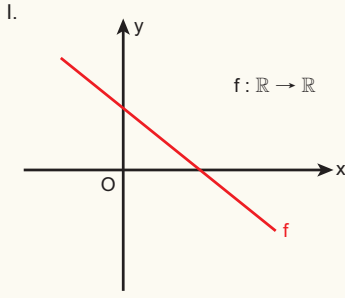
$$f(x) = 800 + 2x$$

$$f(x-400) = 800 + 2 \cdot (x-400)$$

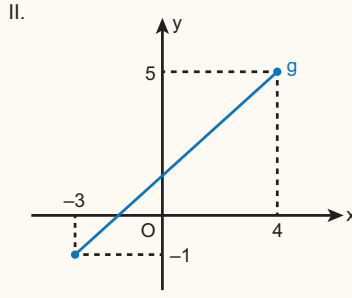
$$f(x-400) = 800 + 2x - 800 = 2x$$

1 litre 25 TL \Rightarrow a litre $2x$ TL

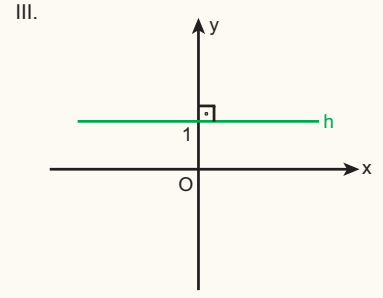
DOĞRUSAL FONKSİYONLARIN TANIM VE GÖRÜNTÜ KÜMESİ



f doğrusal fonksiyonunun
Tanım ve Görüntü Kümesi \mathbb{R} dir.



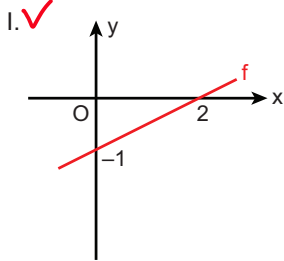
g doğrusal fonksiyonunun
Tanım Kümesi $[-3, 4]$ ve
Görüntü Kümesi $[-1, 5]$ tir.



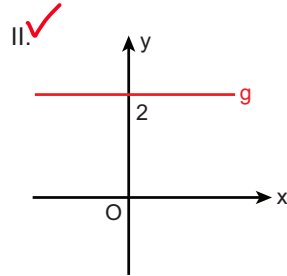
h doğrusal fonksiyonunun
Tanım Kümesi \mathbb{R} ve
Görüntü Kümesi $\{1\}$ dir.

Bir fonksiyonun grafiği üzerindeki tüm noktaların x eksenini üzerindeki izdüşümleri tanım kümesini, y eksenini üzerindeki izdüşümleri de görüntü kümesini gösterir.

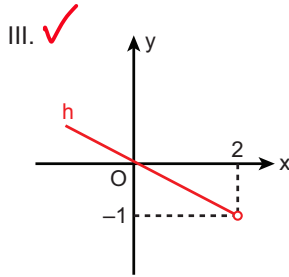
1. Aşağıda f, g ve h doğrusal fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.



Tanım Kümesi : \mathbb{R}
Görüntü Kümesi : \mathbb{R}



Tanım Kümesi : \mathbb{R}
Görüntü Kümesi : $\{2\}$



Tanım Kümesi : $(-\infty, 2)$
Görüntü Kümesi : $(-1, \infty)$

Buna göre, verilen grafiklere göre hangi fonksiyonların tanım ve görüntü kümesi doğru olarak yazılmıştır?

f, g ve h

f, g, h

2. $f: (0, 3) \rightarrow \mathbb{R}$ olmak üzere,

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

doğrusal fonksiyonunun görüntü kümesini bulunuz.

$(-1, 5)$

$$0 < x < 3 \Rightarrow 0 < 2x < 6$$

$$-1 < 2x - 1 < 5$$

Görüntü kümesi $(-1, 5)$

3. Aşağıda tanımlı olduğu aralıkta f doğrusal fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

$$T.K: [-2, 4]$$

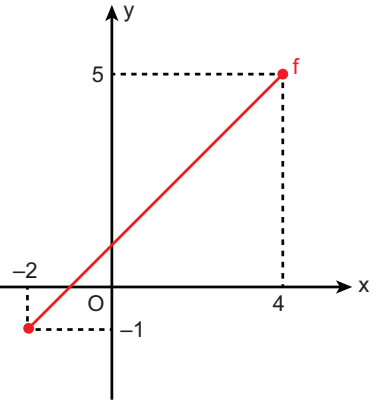
$$G.K: [-1, 5]$$

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

$$c = -1 \quad d = 5$$

$$(a+c) - (b+d)$$

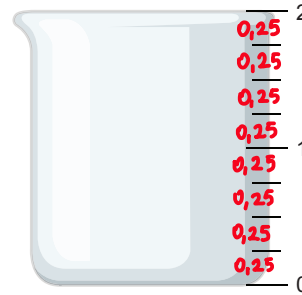
$$-3 - 9 = -12$$



f fonksiyonunun tanım kümesi $[a, b]$ ve görüntü kümesi $[c, d]$ olduğuna göre, $(a + c) - (b + d)$ işleminin sonucu kaçtır?

-12

- 4.



Yanda silindirik şekilde içinde 2 litre süt dolu bir kap gösterilmiştir.

Kapta 0'dan 2'ye kadar ölçüm değerleri vardır. 0 ile 2'nin arası 8 eş aralığa bölünmüştür.

$$\frac{2}{8} = \frac{1}{4} = 0,25$$

İlgaz; bu kaptan sabit bir hızla dakikada 0,25 litre süt içmiştir.

İlgaz sütü içmeye başladığı andan itibaren t. dakika sonunda İlgaz'ın litre olarak içtiği süt miktarını temsil eden fonksiyon f(t) olmak üzere; f fonksiyonunun tanım ve görüntü kümesini bulunuz.

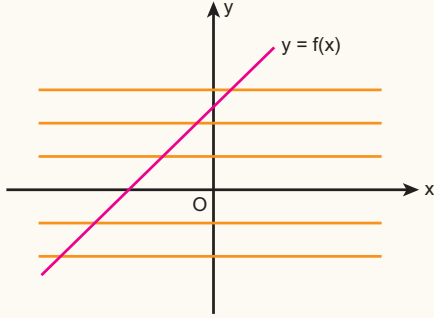
Tanım Kümesi: $[0, 8]$
Görüntü Kümesi: $[0, 2]$

$$f(t) = 0,25 \cdot t$$

Tanım kümesi : $[0, 8]$
Görüntü kümesi : $[0, 2]$

DOĞRUSAL FONKSİYONLARDA BİRE BİRLİK

Grafiği verilen bir $f(x)$ fonksiyonunun bire bir olup olmadığını anlamak için x eksenine paralel doğrular çizilir. Bu çizilen paralel doğrular fonksiyonun grafiğini yalnız bir noktada kesiyorsa bu fonksiyon bire birdir.



Not: f fonksiyonunun tanım kümesindeki farklı elemanların görüntüleri de farklı olacak.

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x$ şeklinde tanımlı f fonksiyonunda $\forall a, b \in \mathbb{R}$ için $f(a) = a$ ve $f(b) = b$ olur.

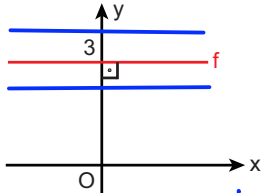
Buradan; $a \neq b \Rightarrow f(a) \neq f(b)$ ve $f(a) = f(b) \Rightarrow a = b$ olur.

Bu durumda f , bire bir fonksiyondur.

Verilen fonksiyonun grafiğinde çizilen paralel doğrular yalnız bir noktada grafiği kestiğinden bu fonksiyon bire birdir.

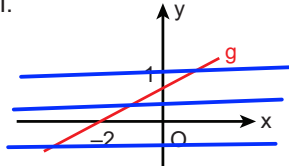
Buradan; f doğrusal fonksiyonlarının tümünün reel sayılarda bire bir olduğu sonucu çıkar.

1. I.



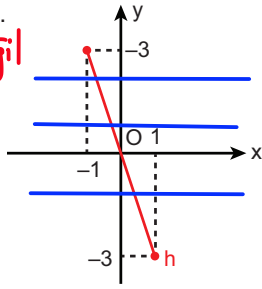
Ya kesmiyor ya da sonsuz noktada kesiyor.
Bire bir değil

II.



Bir noktada kesiyor.
Bire birdir.

III.



Bir noktada kesiyor.
Bire birdir.

Tanımlı olduğu aralıklarda yukarıda verilen doğrusal fonksiyonlardan hangileri bire birdir?

g ve h

g ve h fonksiyonları bire birdir.

2. Gerçek sayılar kümesinde tanımlı $f(x) = 2x - 1$ fonksiyonu veriliyor.

$\forall x_1, x_2 \in \mathbb{R}$ olmak üzere,

$$x_1 \neq x_2$$

$$\Rightarrow 2x_1 \neq 2x_2$$

$$\Rightarrow 2x_1 - 1 \neq 2x_2 - 1$$

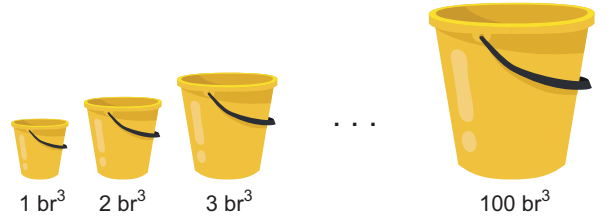
$$\Rightarrow f(x_1) \neq f(x_2) \text{ olur.}$$

Buna göre, f fonksiyonu için yukarıdaki işlemleri yapan bir öğrenci f fonksiyonunun hangi özelliğini göstermiş olur?

Bire birlik

Bire birlik tanımını uygulamış

3.



Şekilde hacimleri 1, 2, 3, ..., 100 ardışık sayıları olan 100 tane kap verilmiştir.

Bu kapların her biri dakikada 1 birimküp su akıtan 100 farklı musluğun biriyle doldurulacaktır. Musluklar aynı anda açılacaktır.

$A = \{1, 2, 3, \dots, 100\}$ olmak üzere,

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

$f(x) = "x. \text{ dakika sonunda tam dolu olmayan kap sayısı}"$

fonksiyonu tanımlanıyor.

Örneğin; $f(0) = 100$

$f(100) = 0$ dır.

Buna göre,

I. $f(40) = 60$ ✓

II. $f(7) < f(8)$ ✗

III. f bire bir fonksiyondur. ✓

yargılarından hangileri doğrudur?

I ve III

$$f(x) = 100 - x$$

I. $f(40) = 100 - 40 = 60$

II. $f(7) = 100 - 7 = 93$

$f(8) = 100 - 8 = 92$

III. f fonksiyonunun tanım kümesindeki farklı elemanların görüntüleride farklıdır.

EĞİM

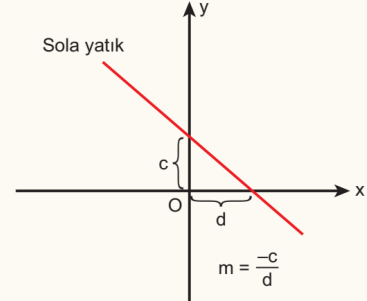
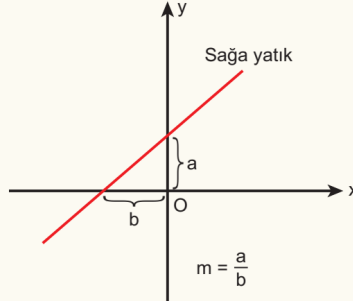
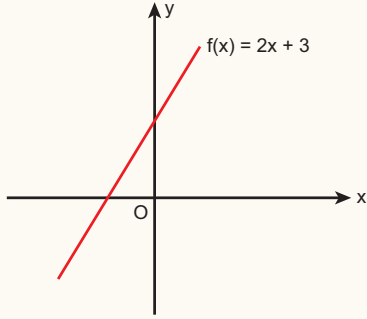
$a, b \in \mathbb{R}$ ve $a \neq 0$ olmak üzere,

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

$$f(x) = ax + b$$

biçimindeki f doğrusal fonksiyonu için; f fonksiyonunu temsil eden doğrunun eğimi a 'dır.

Örneğin;



f fonksiyonunu temsil eden doğrunun eğimi 2'dir.

1. Aşağıda kırmızı ve yeşil renkle iki tane doğru çizilmiştir.

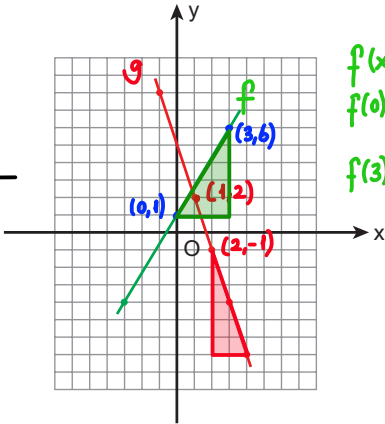
1.YOL

$$g(x) = m \cdot x + n$$

$$-/ g(1) = m \cdot 1 + n = 2$$

$$g(2) = m \cdot 2 + n = -1$$

$$m = -3$$



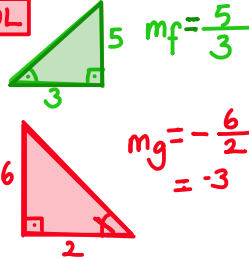
$$\begin{aligned} f(x) &= ax + b \\ f(0) &= a \cdot 0 + b = 1 \\ b &= 1 \\ f(3) &= 3a + b = 6 \\ 3a + 1 &= 6 \\ 3a &= 5 \\ a &= \frac{5}{3} \end{aligned}$$

Buna göre, bu doğruların eğimleri çarpımı kaçtır?

-5 f 'nin eğimi: $a = \frac{5}{3}$ 2.YOL $m_f = \frac{5}{3}$

g 'nin eğimi: $m = -3$

$$a \cdot m = \frac{5}{3} \cdot -3 = -5$$



2. $a \in \mathbb{R}$ ve $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ olmak üzere;

$f(x) = a \cdot x$ doğrusunun eğimi $\frac{3}{5}$ olduğuna göre,

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

fonksiyonunun temsil ettiği doğrunun eğimi kaçtır?

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

$$g(x) = \left(\frac{3}{5} - 1\right) \cdot \frac{3x}{5}$$

$$\downarrow$$

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

$$g(x) = \frac{-2}{5} \cdot \frac{3x}{5} = \frac{-6x}{25}$$

$$g \text{ 'nin eğimi } \frac{-6}{25}$$

3. Aşağıdaki koordinat düzlemi üzerinde gerçekte sayılarda tanımlı f, g ve h doğrusal fonksiyonlarının grafikleri çizilmiştir.

1.YOL

$$\bullet f(x) = ax + b$$

$$(0, 3) \text{ için } b = 3$$

$$(2, 0) \text{ için } 2a + 3 = 0$$

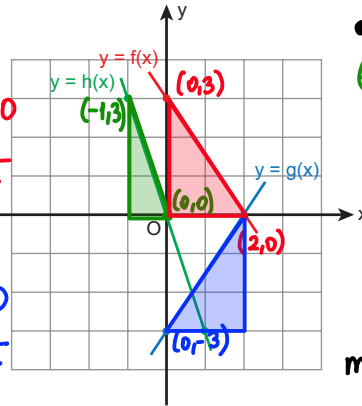
$$a = \frac{-3}{2}$$

$$\bullet g(x) = mx + n$$

$$(0, -3) \text{ için } n = -3$$

$$(2, 0) \text{ için } 2m - 3 = 0$$

$$m = \frac{3}{2}$$



$$\bullet h(x) = k \cdot x$$

$$(-1, 3) \text{ için}$$

$$-k = 3 \Rightarrow k = -3$$

$$m_f = \frac{-3}{2}$$

$$m_g = \frac{3}{2}$$

$$m_h = -3$$

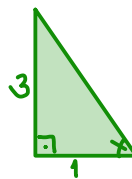
$$m_h < m_f < m_g$$

Buna göre; f, g ve h fonksiyonlarını temsil eden doğruların eğimlerini küçükten büyüğe doğru sıralayınız.

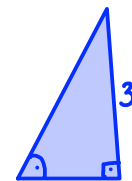
(m_f, m_g ve m_h sırasıyla f, g ve h doğrularının eğimleridir.)

$$m_h < m_f < m_g$$

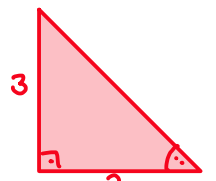
2.YOL



$$m_h = \frac{-3}{1} = -3$$



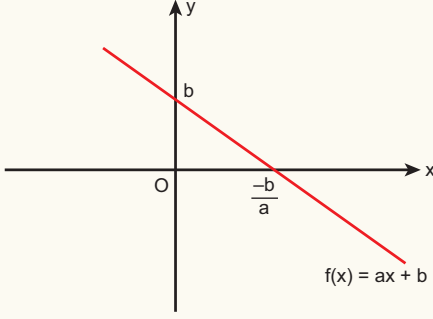
$$m_f = \frac{-3}{2}$$



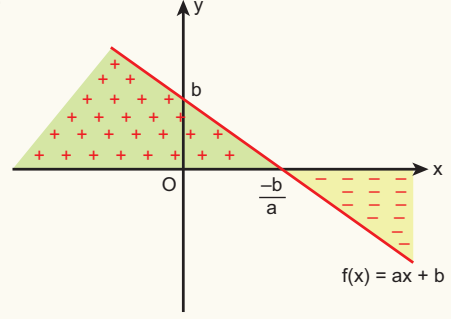
$$m_g = \frac{3}{2}$$

$$m_h < m_f < m_g$$

FONKSİYONUN SIFIRI VE İŞARETİ



- i) $f(x) = ax + b$ fonksiyonunun belirttiği doğrunun x eksenini kestiği noktanın apsisi f fonksiyonunun sıfırı olup $f(x) = 0$ dan $ax + b = 0$ ise $x = -\frac{b}{a}$ olur.
- ii) $f(x) = ax + b$ fonksiyonunun belirttiği doğrunun y ekseninin kestiği noktanın ordinatı ise $f(0) = b$ dir.



- $x < -\frac{b}{a}$ için $f(x) > 0$
- $x > -\frac{b}{a}$ için $f(x) < 0$ dir.

1. $y = f(x)$ doğrusal fonksiyonunun sıfırı 3 olup, fonksiyonun belirttiği doğrunun eğimi -1 'dir.

Buna göre, $f(7)$ kaçtır?

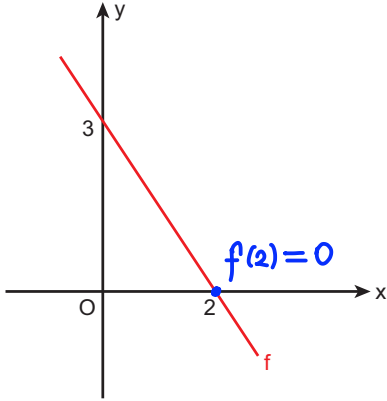
$f(3) = 0$ $f(x) = 0x + b$

Eğim = $a = -1$, $f(x) = -x + b$

$f(3) = 0 \Rightarrow -3 + b = 0$ $f(x) = -x + 3$

$b = 3$ $f(7) = -7 + 3 = -4$

2. Aşağıda f doğrusal fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



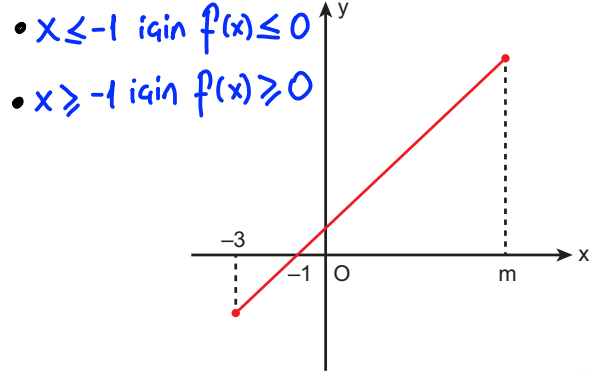
Buna göre,

- I. f fonksiyonunun sıfırı 2'dir.
- II. $x > 2$ için $f(x) < 0$ dir.
- III. $x < 3$ için $f(x) > 0$ dir.

İfadelerinden hangileri her zaman doğrudur?

- I ve II
- I. $f(2) = 0$ olduğundan fonksiyonun sıfırı 2 dir
- II. $x > 2$ için f' x ekseninin altında $f(x) < 0$ olur.
- III. $x < 2$ için f' x ekseninin üstünde $f(x) > 0$ olur.
- I ve II doğru III yanlıştır.

3. m bir tam sayı olmak üzere, aşağıda $[-3, m]$ aralığında tanımlanmış $y = f(x)$ doğrusal fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



- $x \leq -1$ için $f(x) \leq 0$
- $x \geq -1$ için $f(x) \geq 0$

Buna göre $f(x) \geq 0$ eşitsizliğini sağlayan tam sayıların toplamı 20 olduğuna göre, m kaçtır?

- 6 $x \geq -1$ için $f(x) \geq 0$ olur.
- $-1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6$ toplamları 20
0 halde $m = 6$ olur

4. Aşağıda $y = f(x)$ doğrusal fonksiyonunun işaret tablosu verilmiştir.

| | | | |
|------|-----------|------|-----------|
| x | $-\infty$ | -2 | $+\infty$ |
| f(x) | + | o | - |

$\rightarrow -2$ fonksiyonun sıfırındır.

f fonksiyonunun Oy eksenini kestiği noktanın ordinatı -6 olduğuna göre, $f(-3)$ kaçtır?

- 3 $f(x) = ax + b$
- $f(-2) = 0$ için $-2a + b = 0$
- $f(0) = -6$ için $b = -6$ $b = -6 \Rightarrow -2a - 6 = 0$
- $a = -3$
- $f(x) = -3x - 6 \Rightarrow f(-3) = 9 - 6 = 3$

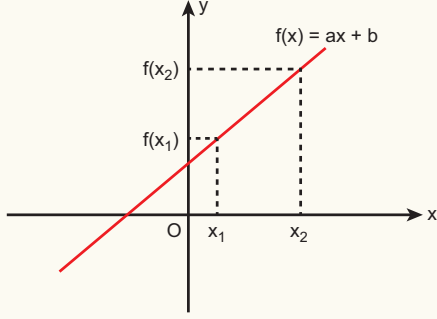
ARTAN-AZALAN FONKSİYON

- $a, b \in \mathbb{R}$ ve $a \neq 0$ olmak üzere,
 $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$,

$$f(x) = ax + b$$

biçimindeki f doğrusal fonksiyonu için

$a > 0$ ise f artan fonksiyon.



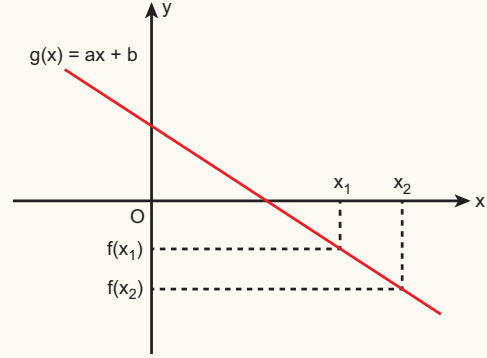
$\forall x_1, x_2 \in \mathbb{R}$ için $x_1 < x_2$ ise $f(x_1) < f(x_2)$ dir.

- $a, b \in \mathbb{R}$ ve $a \neq 0$ olmak üzere,
 $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$,

$$g(x) = ax + b$$

biçimindeki f doğrusal fonksiyonu için

$a < 0$ ise g azalan fonksiyon



$\forall x_1, x_2 \in \mathbb{R}$ için $x_1 < x_2$ ise $f(x_1) > f(x_2)$ dir.

1. m bir doğal sayı ve $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ olmak üzere,

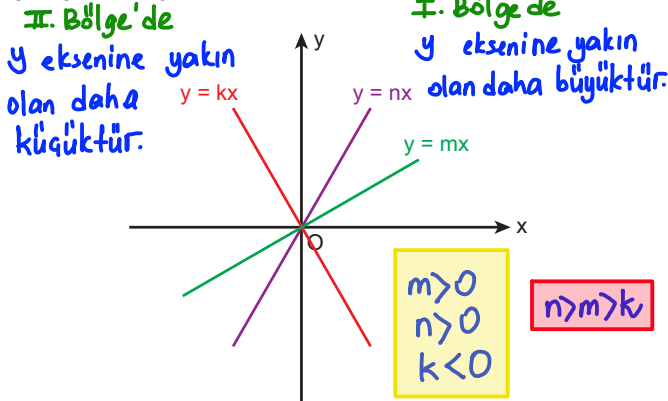
$$f(x) = (m - 2) \cdot x \text{ fonksiyonu artan}$$

$$g(x) = (m - 6) \cdot x \text{ fonksiyonu azalan bir fonksiyondur.}$$

12 Buna göre, m 'nin alabileceği değerler toplamı kaçtır?

$$\left. \begin{array}{l} m-2 > 0 \\ m > 2 \end{array} \right\} \begin{array}{l} m-6 < 0 \\ m < 6 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} m-2 > 0 \\ m > 2 \end{array}} \right\} \begin{array}{l} 2 < m < 6 \\ 3+4+5 = 12 \end{array}$$

2. Aşağıda orijinden geçen üç tane doğrusal fonksiyonun grafiği verilmiştir.



Buna göre,

- I. $y = m \cdot k \cdot x$ $m \cdot k = + \cdot - = - < 0$ azalan

- II. $y = (m - n) \cdot x$ $n > m \Rightarrow m - n < 0$ azalan

- III. $y = (m + n + k) \cdot x$ $m+n+k$ pozitif te olabilir. negatif te olabilir.

fonksiyonlarından hangileri azalan fonksiyondur?

I ve II

I ve II azalan fonksiyondur.
III. Artan, Azalan ve sabit olabilir.

3. Reel sayılarda tanımlı $y = f(x)$ fonksiyonu doğrusal ve azalan bir fonksiyondur.

f fonksiyonunun sıfırı -3 olduğuna göre,

- I. $f(-10) < f(-9)$ dur. **X**

- II. $f(-5) \cdot f(-1) < 0$ dir. **✓**

- III. $(-\infty, -3)$ aralığında $f(x) > 0$ dir. **✓**

ifadelerinden hangileri doğrudur?

II ve III

$$f(x) = ax + b$$

f fonksiyonunun sıfırı -3 ise $f(-3) = -3a + b = 0$
 $b = 3a$ $f(x) = ax + 3a$

f fonksiyonu azalan ise $a < 0$

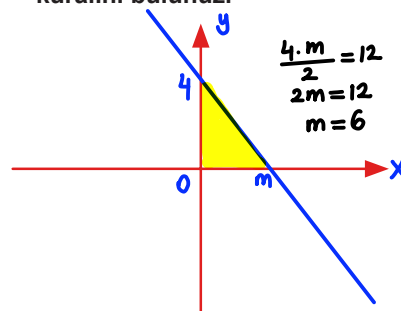
- I. $-10 < -9$ iken $f(-10) < f(-9)$ olur ise f artan olurdu.

- II. $f(-5) = -2a$ $f(-1) = 2a$ $f(-5) \cdot f(-1) = -4a^2 < 0$ III.

4. Reel sayılarda tanımlı bir $y = f(x)$ doğrusal fonksiyonunun grafiği azalan olup, doğru y eksenini $(0, 4)$ noktasında kesmektedir.

Doğrunun eksenlerle oluşturduğu bölgenin alanı

12 birimkare olduğuna göre, $y = f(x)$ fonksiyonunun kuralını bulunuz.



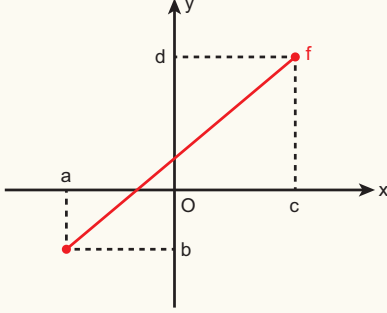
$$\begin{aligned} f(x) &= ax + b \\ f(0) &= a \cdot 0 + b = 4 \\ b &= 4 \\ f(6) &= 6a + b = 0 \\ 6a &= -4 \Rightarrow a = -\frac{2}{3} \\ f(x) &= -\frac{2x}{3} + 4 \end{aligned}$$

DOĞRUSAL FONKSİYONLARDA MAKSİMUM VE MİNİMUM DEĞER

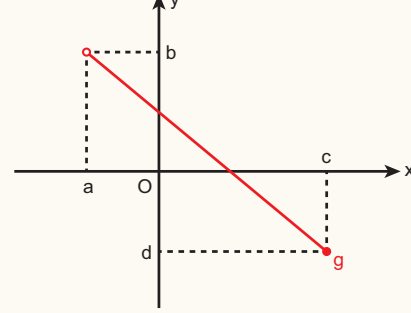
$a, b \in \mathbb{R}$ ve f fonksiyonu $[a, b]$ nda tanımlı olsun.

$\forall x \in [a, b]$ için $f(x) \leq f(m)$ şartını sağlayan $f(m)$ değerine f fonksiyonunun maksimum değeri, $(m, f(m))$ noktasında f fonksiyonunun maksimum noktası denir.

$\forall x \in [a, b]$ için $f(x) \geq f(n)$ şartını sağlayan $f(n)$ değerine f fonksiyonunun minimum değeri, $(n, f(n))$ noktasında f fonksiyonunun minimum noktası denir.

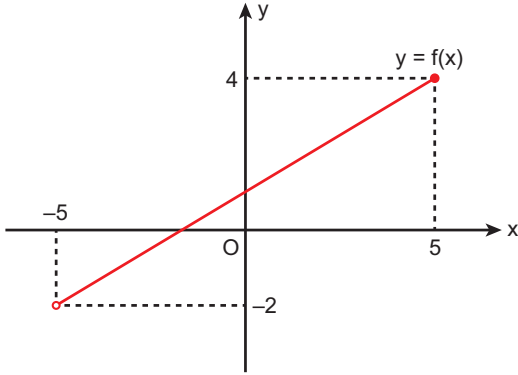


Yukarıda verilen f doğrusal fonksiyonunun minimum değeri b ve maksimum değeri d 'dir.



Yukarıda verilen g doğrusal fonksiyonunun minimum değeri d olup maksimum değeri yoktur.

1. Aşağıda $(-5, 5]$ aralığında tanımlanmış $y = f(x)$ doğrusal fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre,

- I. f fonksiyonunun maksimum değeri 4'tür.
- II. f fonksiyonunun minimum değeri yoktur.
- III. f fonksiyonu tanımlı olduğu aralıkta artandır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

I, II ve III

I. f fonksiyonunun max. noktası $(5, 4)$ tür.

max. değeri 4 tür.

II. f fonksiyonunun min. değeri yoktur.

III. f fonksiyonu tanımlı olduğu aralıkta artandır.

I, II ve III doğrudur.

2. $f : [-2, 4] \rightarrow \mathbb{R}$ olmak üzere, artan bir f doğrusal fonksiyonunda f fonksiyonunun maksimum değeri minimum değerinden 18 fazladır.

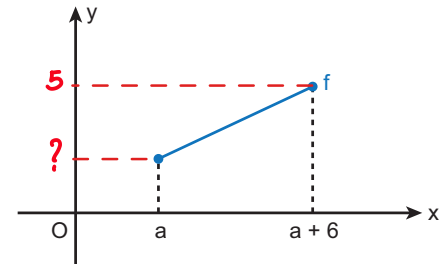
Buna göre, fonksiyonun belirttiği doğrunun eğimi kaçtır?

3

$$\begin{aligned} f(x) &= ax + b \\ f(-2) &= -2a + b \\ f(4) &= 4a + b \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (4a + b) - (-2a + b) &= 18 \\ 6a &= 18 \Rightarrow a = 3 \end{aligned}$$

3. Aşağıda tanım kümesi $[a, a + 6]$ olan doğrusal f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



$a \in \mathbb{R}^+$ olmak üzere, kuralı $f(x) = \frac{x}{2} + 1$ olan

fonksiyonunun maksimum değeri 5 olduğuna göre, minimum değeri kaçtır?

2

$$\begin{aligned} f(a+6) &= \frac{a+6}{2} + 1 = 5 \Rightarrow \frac{a+6}{2} = 4 \\ a+6 &= 8 \Rightarrow a = 2 \end{aligned}$$

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

Pekleştirme

Aşağıdaki tablolardaki boşlukları uygun şekilde doldurunuz.

I.

| Fonksiyon | $f(x) = x$ | $g(x) = 3x$ |
|------------------|------------|-------------|
| Nitel Özellikler | | |
| Tanım Kümesi | $[0, 2)$ | $[0, 6)$ |

$$0 \leq x < 2$$

$$0 \leq 3x < 6$$

II.

| Fonksiyon | $f(x) = x$ | $g(x) = -3(x - 1) + 2$ |
|--------------------|------------|------------------------|
| Nitel Özellikler | | |
| Artanlık-Azalanlık | Artan | Azalan |

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

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

$$g(x) = -3x + 5 \text{ Azalan}$$

III.

| Fonksiyon | $f(x) = 2x$ | $g(x) = 3x - 1$ |
|------------------|-------------|-----------------|
| Nitel Özellikler | | |
| Görüntü Kümesi | $[0, 4)$ | $[-1, 5)$ |

$$0 \leq 2x < 4 \quad 0 \leq 3x < 6$$

$$0 \leq x < 2 \quad -1 \leq 3x - 1 < 5$$

Cevap

I. $[0, 6)$

II. Azalan

III. $[-1, 5)$

IV. Bire bir

V. $(-\infty, 7) -$
 $(7, \infty) +$

VI. 5

IV.

| Fonksiyon | $f(x) = x$ | $g(x) = \frac{1}{2}(x - 2)$ |
|------------------|------------|-----------------------------|
| Nitel Özellikler | | |
| Bire Birliği | Bire bir | Bire...bir |

NOT Doğrusal fonksiyonların tamamı \mathbb{R} de bire birdir.

V.

| Fonksiyon | $f(x) = x$ | $g(x) = \frac{1}{3}(x - 1) - 2$ |
|------------------|------------|---------------------------------|
| Nitel Özellikler | | |
| İşareti | - | $(-\infty, 7)$ |
| | + | $(7, \infty)$ |

$$g(x)' \text{ in sıfırı } \frac{1}{3}(x-1)-2=0 \Rightarrow x=7$$

$$g(x) \text{ artan olduğundan } (-\infty, 7) -$$

$$(7, \infty) +$$

VI.

| Fonksiyon | $f(x) = x$ | $g(x) = 2x + 7$ |
|------------------|--------------|-----------------|
| Nitel Özellikler | | |
| | Tanım Kümesi | Minimum Değeri |
| | $[-1, 3)$ | 5 |

$$-1 \leq x < 3$$

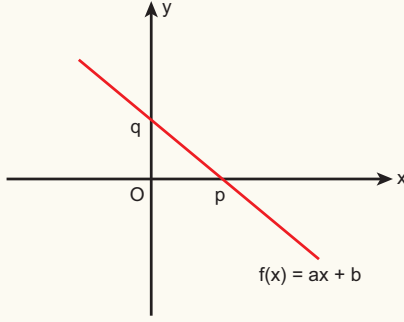
$$-2 \leq 2x < 6$$

$$5 \leq 2x + 7 < 13$$

$$\text{min. değeri } 5$$

GRAFİĞİ VERİLEN DOĞRUSAL FONKSİYONLARIN CEBİRSEL OLARAK YAZILIŞI

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



$f(p) = 0$ ve $f(0) = q$ eşitliklerinden a ve b bulunup fonksiyon cebirsel olarak yazılır.

Burada; b sayısının doğrunun y eksenini kestiği noktanın ordinatı daima eşit olduğu görülmektedir.

$b = q$ dur.

Başka bir yol : $\frac{x}{p} + \frac{y}{q} = 1$ denkleminde y yalnız bırakılarak $y = f(x)$ fonksiyonu bulunabilir.

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

1.YOL

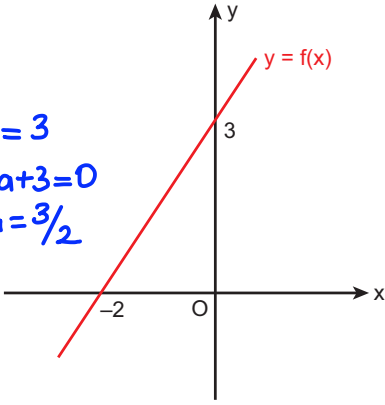
$$y = ax + b$$

$$(0, 3) \text{ için } b = 3$$

$$(-2, 0) \text{ için } -2a + 3 = 0$$

$$a = \frac{3}{2}$$

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



Buna göre, $y = f(x)$ fonksiyonunun cebirsel temsilini bulunuz.

2.YOL

$$\frac{x}{-2} + \frac{y}{3} = 1 \Rightarrow -3x + 2y = 6$$

$$2y = 3x + 6$$

$$y = \frac{3}{2}x + 3$$

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

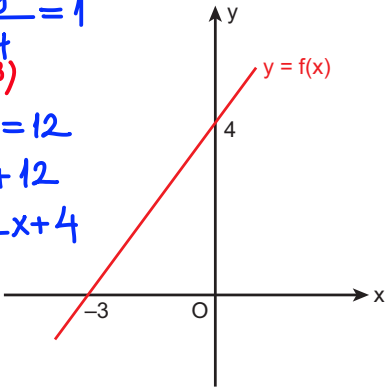
$$\frac{x}{-3} + \frac{y}{4} = 1$$

$$(-4) \quad (3)$$

$$-4x + 3y = 12$$

$$3y = 4x + 12$$

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



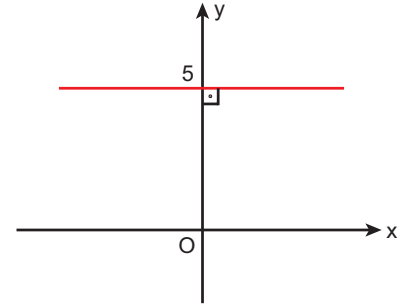
Buna göre, $f(6)$ kaçtır?

12

$$f(6) = \frac{4}{3} \cdot 6 + 4 = 8 + 4$$

$$f(6) = 12$$

3. a bir gerçel sayı olmak üzere, aşağıda $f(x) = \frac{3a}{2} - 1$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



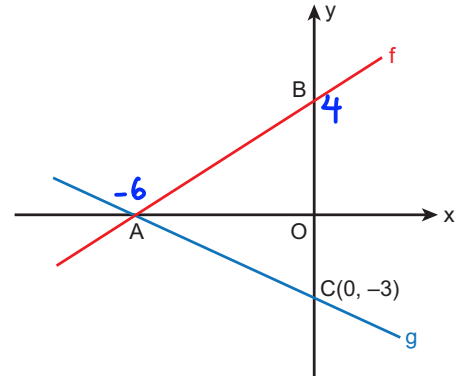
Buna göre, a kaçtır?

$$\frac{3a}{2} - 1 = 5 \Rightarrow \frac{3a}{2} = 6$$

$$3a = 12$$

$$a = 4$$

4. Aşağıda f ve g doğrusal fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.



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

olduğuna göre, $g(2)$ kaçtır?

-4

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

$$x = 0 \text{ için } y = 4$$

$$y = 0 \text{ için } \frac{2}{3}x + 4 = 0$$

$$x = -6$$

$$\frac{x}{-6} + \frac{y}{3} = 1$$

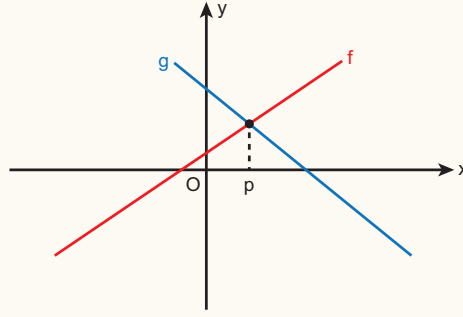
$$(2)$$

$$x + 2y = -6$$

$$y = \frac{-x-6}{2}$$

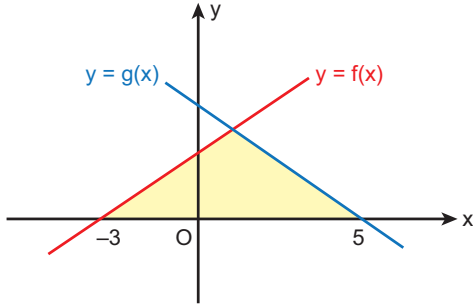
$$g(2) = \frac{-2-6}{2} = -4$$

KESİŞEN İKİ DOĞRUSAL FONKSİYON



Yukarıda verilen f ve g doğrusal fonksiyonlarının kesim noktasının apsisini bulmak için $f(x) = g(x)$ denklemindeki x'i bulmak gerekir.

1.

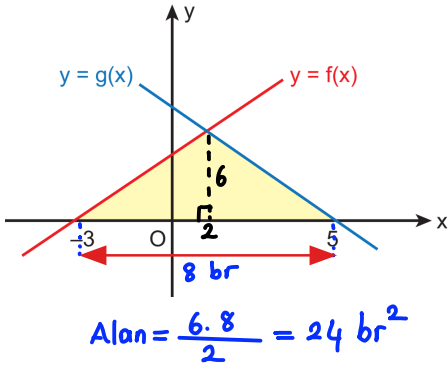


Yukarıda, $y = f(x)$ ve $y = g(x)$ doğrusal fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.

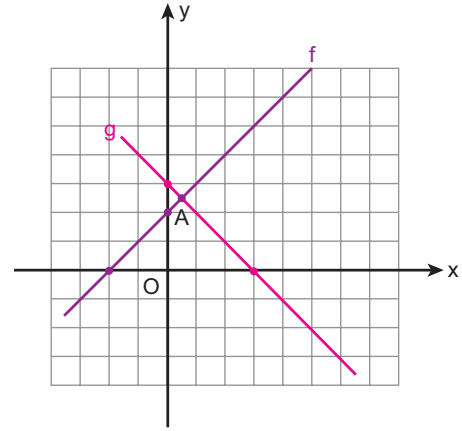
$$f(2) = g(2) = 6$$

olduğuna göre, boyalı bölgenin alanı kaç birimkaredir?

24



2. Aşağıda verilen f ve g doğrusal fonksiyonları A noktasında kesişmişlerdir.



Buna göre, A noktasının apsis ve ordinatının toplamı kaçtır?

3

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

$$(-1)$$

$$-x + y = 2$$

$$y = x + 2$$

$$g: \frac{x}{3} + \frac{y}{3} = 1$$

$$x + y = 3$$

$$y = 3 - x$$

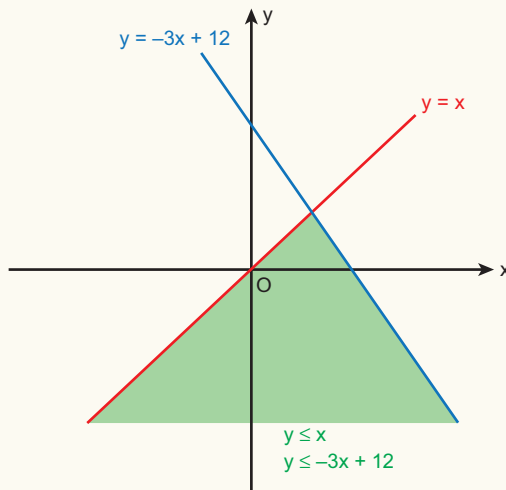
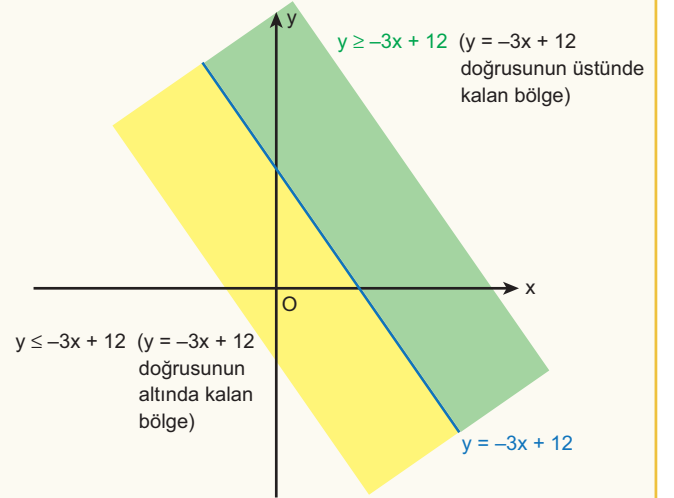
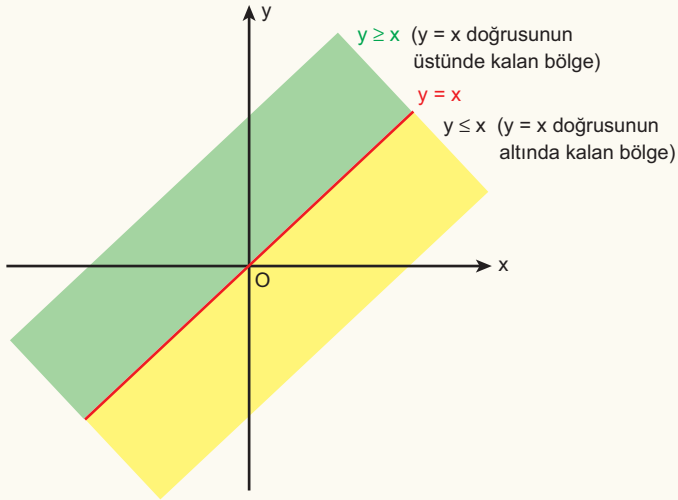
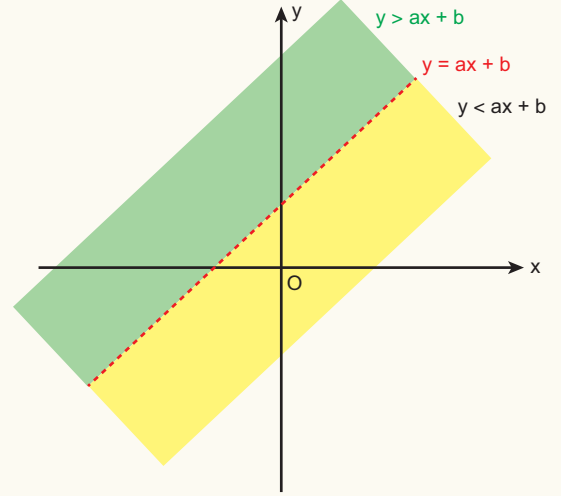
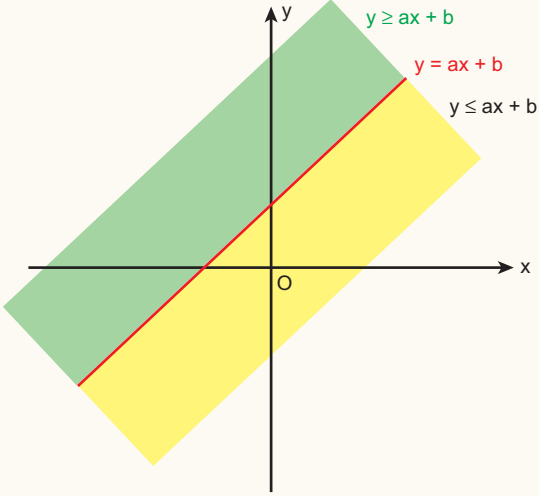
$$x + 2 = 3 - x \Rightarrow 2x = 1$$

$$x = \frac{1}{2}$$

$$y = \frac{1}{2} + 2 = \frac{5}{2}$$

$$x + y = \frac{1}{2} + \frac{5}{2} = \frac{6}{2} = 3$$

DOĞRUSAL FONKSİYONLARIN EŞİTSİZLİK GRAFİKLERİ



DOĞRUSAL FONKSİYONLARIN EŞİTSİZLİK GRAFİKLERİ

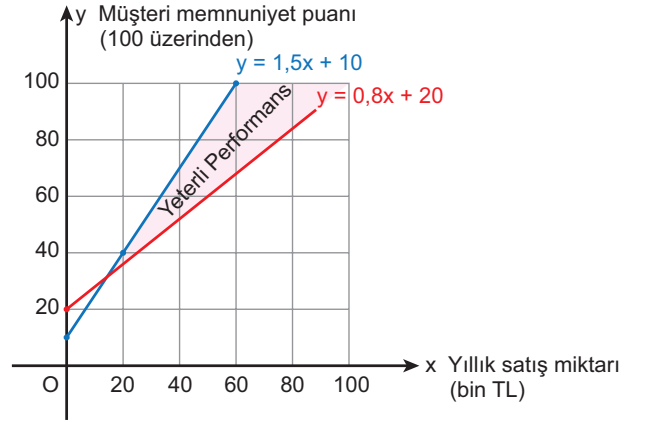
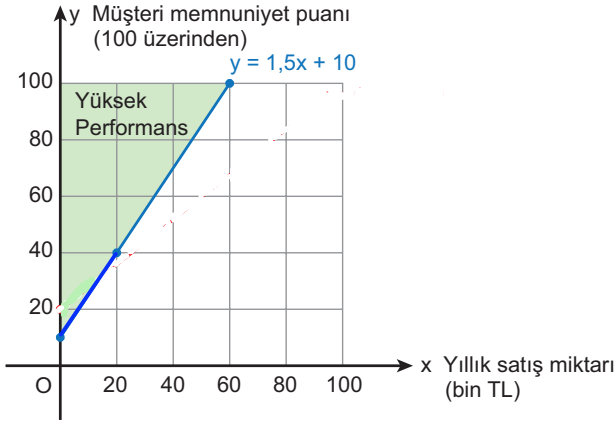
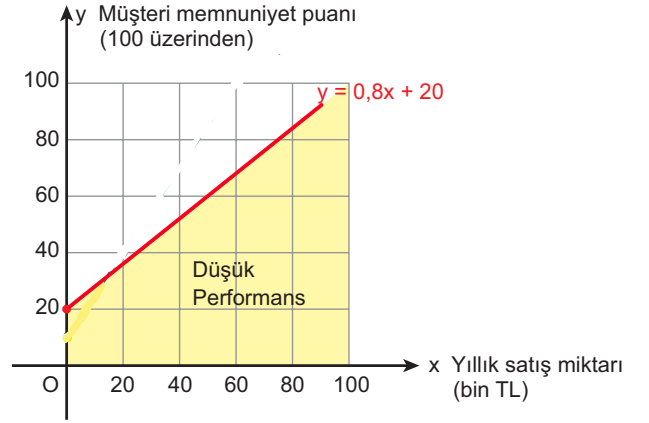
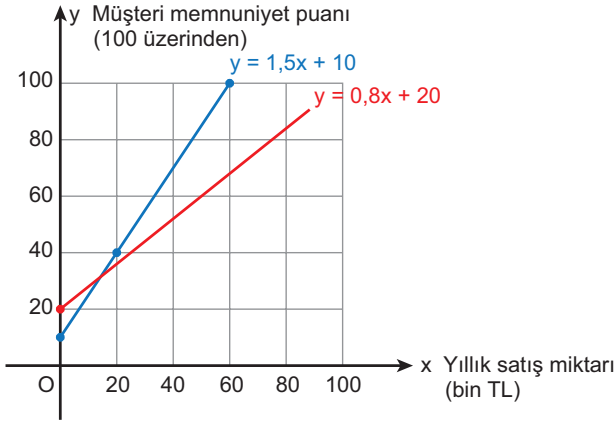
Öğretici Örnek

Bir teknoloji şirketi, çalışanlarının performansını değerlendirmek için belirli kriterler belirlemiştir. Bu kriterler, yıllık satış miktarına (bin TL) ve müşteri memnuniyet puanına (100 üzerinden) göre değişen performans değerlendirme aralıklarıdır. Aşağıdaki grafikte, çalışanların performans değerlendirilmeleri verilmiştir.

Grafikte belirli satış ve memnuniyet puanı değerlerine göre düşük performans, yeterli performans ve yüksek performans kategorileri gösterilmektedir.

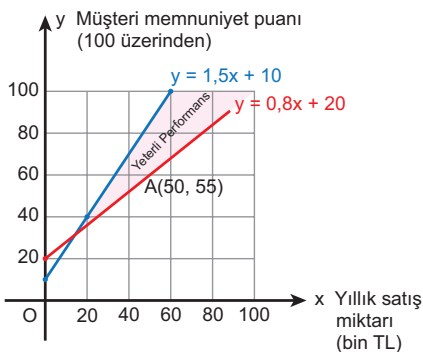
- Düşük Performans : $y \leq 0.8x + 20$
- Yeterli Performans : $0.8x + 20 \leq y \leq 1.5x + 10$
- Yüksek Performans : $y \geq 1.5x + 10$

Burada x, yıllık satış miktarını (bin TL) ve y, müşteri memnuniyet puanını (100 üzerinden) temsil etmektedir.



A(50, 55) noktası bir çalışanın satış miktarını ve müşteri memnuniyet puanını göstermek üzere bu çalışanın yeterli performans aralığında olabilmesi için müşteri memnuniyet puanı en az kaç puan artırılmalıdır?

Çözüm



$$\frac{4x}{5} + 20 \leq \text{Yeterli Performans} \leq \frac{3x}{2} + 10$$

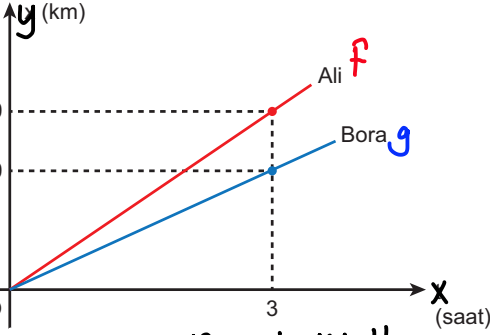
$$(50, 55) \rightarrow 60 \leq \text{Yeterli Performans} \leq 85$$

Bu durumda; müşteri memnuniyet puanı en az $60 - 55 = 5$ puan artırılmalıdır.

GERÇEK YAŞAM DURUMUNU İÇEREN PROBLEMLER

1. Aşağıda bisikletleriyle aynı anda yola çıkan Ali ve Bora'nın zamana bağlı aldıkları yolları gösteren iki doğrusal grafik verilmiştir.

1. YOL



$$f(x) = a \cdot x$$

$$(3, 30) \text{ için } a = 10$$

$$f(x) = 10x$$

$$g(x) = m \cdot x$$

$$(3, 20) \text{ için } m = \frac{20}{3}$$

$$g(x) = \frac{20}{3}x$$

$$10x - \frac{20x}{3} = 8 \Rightarrow 10x = 24 \Rightarrow x = \frac{12}{5} \text{ saat} = 144 \text{ dk}$$

Buna göre, Ali ve Bora aynı anda yola çıktıktan kaç dakika sonra aralarında 8 km uzaklık bulunur?

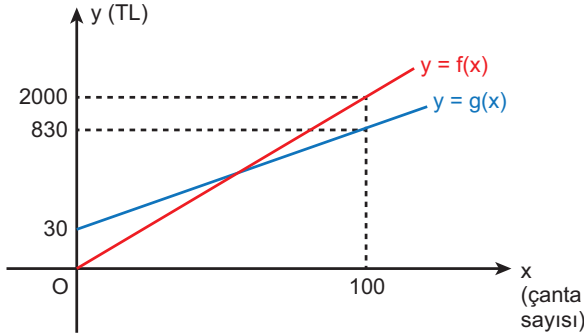
2. YOL

| | Ali | Bora |
|-----------|--------------------------|-------------------|
| 3 saat te | → 30 km | 20 km |
| 1 saat te | → $\frac{30}{3} = 10$ km | $\frac{20}{3}$ km |

$$\left(10 - \frac{20}{3}\right) \cdot t = 8 \Rightarrow \frac{10}{3} \cdot t = 8 \Rightarrow t = \frac{12}{5}$$

$$\frac{12}{5} \text{ saat} = \frac{12}{5} \cdot 60 = 144 \text{ dk}$$

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



Çanta üretimi yapan bir iş yerinde $y = g(x)$ fonksiyonu iş yerinin maliyet fonksiyonunu $y = f(x)$ fonksiyonu ise iş yerinin gelir fonksiyonunu temsil etmektedir.

Buna göre, iş yeri en az kaç tane çanta satarsa kâr etmeye başlar?

3

$$f(x) = m \cdot x$$

$$(100, 2000) \text{ için } m = 20$$

$$f(x) = 20x$$

$$g(x) = a \cdot x + b$$

$$(0, 30) \text{ için } b = 30$$

$$(100, 830) \text{ için } 100a + 30 = 830$$

$$a = 8$$

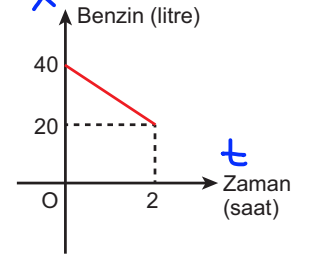
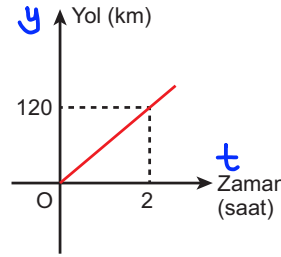
$$g(x) = 8x + 30$$

$$f(x) > g(x)$$

$$20x > 8x + 30 \Rightarrow 12x > 30 \Rightarrow x > 2,5$$

x en az 3 olur.

3. Aşağıda aynı araca ait yol-zaman ve **depoda kalan benzin miktarının** zamana bağlı grafikleri verilmiştir.



Buna göre; aracın gittiği yolu, depodaki kalan benzin miktarına bağlı olarak veren fonksiyonun kuralını bulunuz.

$$f(x) = 240 - 6x$$

$$* y = a \cdot t$$

$$(2, 120) \text{ için } 2a = 120$$

$$a = 60$$

$$y = 60 \cdot t$$

$$* x = m \cdot t + n$$

$$(0, 40) \text{ için } n = 40$$

$$(2, 20) \text{ için } 2m + 40 = 20$$

$$m = -10$$

$$x = -10 \cdot t + 40$$

$$t = \frac{40 - x}{10}$$

$$y = 60 \cdot \frac{40 - x}{10} \Rightarrow y = 240 - 6x$$

4. Bir okul;

- A kulübünün spor salonunun yıllık kirası için 1000 TL sabit ücret ve öğrenci başına 50 TL ücret ödeyecektir.
- B kulübünün spor salonunun yıllık kirası için 1900 TL sabit ücret ve öğrenci başına 45 TL ücret ödeyecektir.

Buna göre, B kulübünün daha ekonomik olması için okulun öğrenci sayısı en az kaç olmalıdır?

181

A

B

$$f(x) = 1000 + 50 \cdot x$$

$$g(x) = 1900 + 45 \cdot x$$

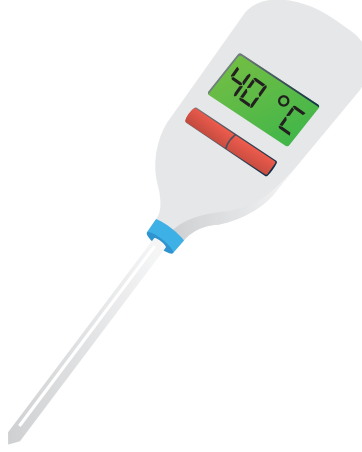
$$1900 + 45x < 1000 + 50x$$

$$900 < 5x \Rightarrow 180 < x$$

x en az 181

Etkinlik 1

Aşağıda bir gıda termometresi görseli verilmiştir.



Gıda termometresi, ısıtılmış bir kap sütün içerisine konulduğunda termometrenin gösterdiği maksimum sıcaklık 40 °C yi göstermiştir.

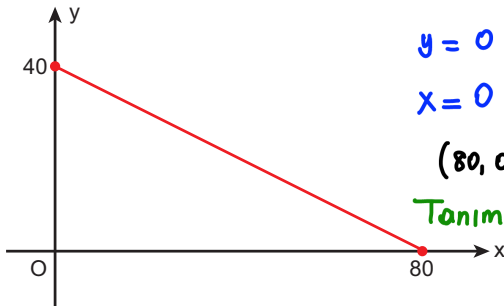
Sıcaklığın zamana (dk) bağlı değişimini temsil eden fonksiyon

$$f : [0, 80] \rightarrow [0, 40]$$

$$f(x) = -0,5x + 40$$

eşitliğiyle tanımlanmıştır.

Buna göre, f fonksiyonunun grafiğini çiziniz.

Cevap

$$f : [0, 80] \rightarrow [0, 40]$$

$$y = f(x) = -0,5x + 40$$

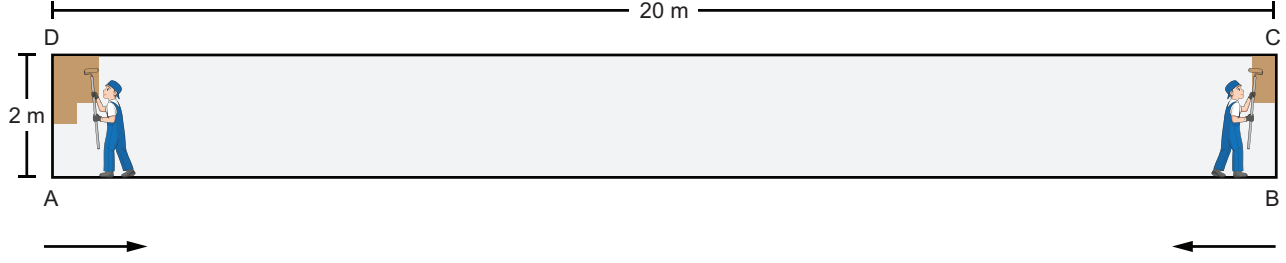
$$y = 0 \text{ için } -\frac{1}{2}x + 40 = 0 \Rightarrow \frac{x}{2} = 40 \Rightarrow x = 80$$

$$x = 0 \text{ için } y = -\frac{1}{2} \cdot 0 + 40 \Rightarrow y = 40$$

(80, 0) ve (0, 40) noktalarından geçmeli

Tanım Kümesi: $[0, 80]$ Görüntü Kümesi: $[0, 40]$

Etkinlik 2



Yukarıda uzunlukları verilen ABCD duvarının farklı taraflarından çalışmaya başlayan iki işçi duvarı boyayacaktır.

İşçilerden biri duvarın tamamını 10 dakikada diğeri ise 20 dakikada boyayabilmektedir.

Her ikisi de çalışmaya aynı anda başlayıp duvarı birlikte boyayacaklardır.

x. dakikada duvardaki boyanmamış alanı metrekare cinsinden veren fonksiyon f olmak üzere,

a) fonksiyonun tanım ve görüntü kümesini bulunuz.

$$\left(\frac{1}{10} + \frac{1}{20}\right) \cdot x = 1 \Rightarrow x = \frac{20}{3} \text{ birlikte bitirecekleri süre}$$

$$\text{Tanım Kümesi: } \left[0, \frac{20}{3}\right]$$

$$2 \cdot 20 = 40 \text{ m}^2 \text{ birlikte bitirilen toplam iş}$$

$$\text{Görüntü Kümesi: } [0, 40]$$

b) f fonksiyonunun cebirsel temsilini bulunuz.

$$1 \text{ dk da } \left(\frac{1}{10} + \frac{1}{20}\right) \cdot 40 = 6 \text{ br}^2 \rightarrow 6.1$$

$$2 \text{ dk da } \left(\frac{2}{10} + \frac{2}{20}\right) \cdot 40 = 12 \text{ br}^2 \rightarrow 6.2$$

$$f(x) = 40 - 6x$$

c) f fonksiyonunun grafik temsilini bulunuz.

$$x=0 \text{ için } y = 40 - 6 \cdot 0 = 40$$

$$y=0 \text{ için } 0 = 40 - 6x \Rightarrow 6x = 40$$

$$x = \frac{20}{3}$$

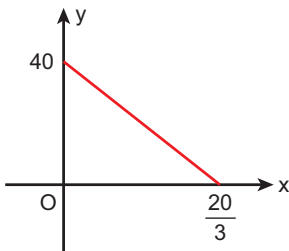
Cevap

a) Tanım Kümesi : $\left[0, \frac{20}{3}\right]$

Görüntü Kümesi: $[0, 40]$

b) $f(x) = 40 - 6 \cdot x$

c)



Etkinlik 3

Bir fabrikada üretilen bir ürünün maliyeti ve satış fiyatı hakkında bazı bilgiler verilmiştir.

Üretilen ürünün sabit üretim maliyeti 500 TL ve her bir ürünün değişken üretim maliyeti ise 20 TL'dir.

Bu ürünü satışa sunmak için belirlenen fiyat ise ürün başına 50 TL'dir.

- a) Üretilen x adet ürün için toplam maliyet fonksiyonunu ($C(x)$) bulun.

$$C(x) = 500 + 20 \cdot x$$

- b) Üretilen x adet ürün için toplam gelir fonksiyonunu ($R(x)$) bulun.

$$R(x) = 50 \cdot x$$

- c) Fabrikanın kâr fonksiyonunu ($P(x)$) ifade edin.

$$\begin{aligned} \text{Kâr} &= \text{Gelir} - \text{Maliyet} \\ P(x) &= 50 \cdot x - (500 + 20 \cdot x) \\ &= 30 \cdot x - 500 \end{aligned}$$

- d) Fabrikanın kâr elde edebilmesi için en az kaç ürün satması gerektiğini hesaplayın.

$$\begin{aligned} \text{Gelir} &> \text{Maliyet} \\ 50 \cdot x &> 500 + 20 \cdot x \\ 30 \cdot x &> 500 \Rightarrow x > \frac{50}{3} \\ &x \text{ en az } 17 \end{aligned}$$

Cevap

a) $C(x) = 500 + 20x$

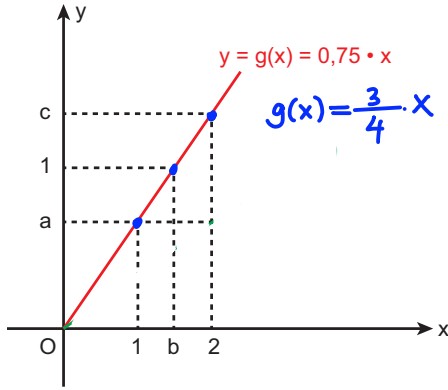
b) $R(x) = 50x$

c) $P(x) = 30x - 500$

d) 17

Performans Değerlendirme

1. Aşağıda $g(x) = 0,75 \cdot x$ doğrusal fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



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

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

$$(1, a) \text{ için } \frac{3}{4} \cdot 1 = a \Rightarrow a = \frac{3}{4}$$

$$(b, 1) \text{ için } \frac{3}{4} \cdot b = 1 \Rightarrow b = \frac{4}{3}$$

$$(2, c) \text{ için } \frac{3}{4} \cdot 2 = c \Rightarrow c = \frac{3}{2}$$

$$a \cdot b \cdot c = \frac{3}{4} \cdot \frac{4}{3} \cdot \frac{3}{2} = \frac{3}{2}$$

2. $m \neq 0$ olmak üzere,

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

fonsiyonu veriliyor.

$$f(n) + f(2n) + f(3n) = 6$$

olduğuna göre, n sayısı aşağıdakilerden hangisine eşittir?

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

$$f(n) + f(2n) + f(3n) = 6$$

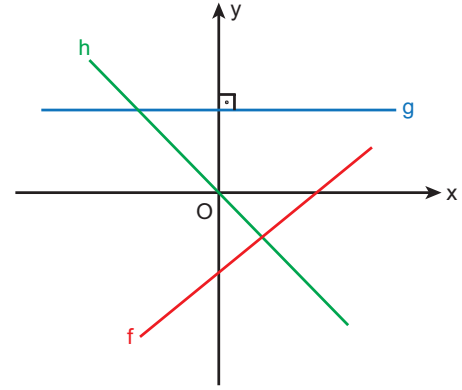
$$m \cdot n + 1 + m \cdot 2n + 1 + m \cdot 3n + 1 = 6$$

$$6 \cdot m \cdot n + 3 = 6$$

$$6 \cdot mn = 3$$

$$n = \frac{1}{2m}$$

3. Aşağıda f , g ve h doğrusal fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.



Buna göre,

- I. f artan fonksiyondur. ✓
 II. g sabit fonksiyondur. ✓
 III. h azalan fonksiyondur. ✓

E ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

4. f doğrusal bir fonksiyondur.

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

$$x \text{ yerine } x+1 \text{ yazalım}$$

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

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

olduğuna göre, $f(x+1)$ fonksiyonunun $f(x)$ türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- E A) $f(x) - 3$ B) $f(x) - 2$ C) $f(x) + 1$
 D) $f(x) + 2$ E) $f(x) + 3$ ✓

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

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

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

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

Performans Değerlendirme

5. a ve b birer gerçel sayıdır.

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

fonksiyonu sabit fonksiyon olduğuna göre, $f(10)$ kaçtır?

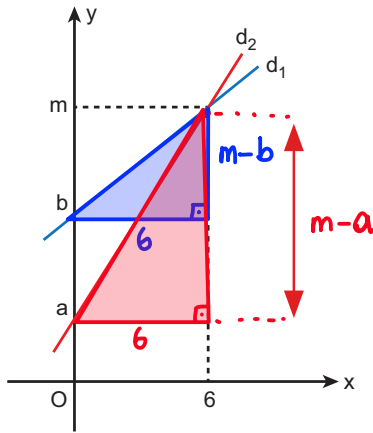
C

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

$$\begin{aligned} a-2 &= 0 & b+3 &= 0 \\ a &= 2 & b &= -3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f(x) &= 2 + (-3) \Rightarrow f(x) = -1 \\ f(10) &= -1 \end{aligned}$$

6. Aşağıda d_1 ve d_2 doğrularının grafikleri verilmiştir.



d_2 doğrusunun eğimi 11 ve d_1 doğrusunun eğimi 9 olduğuna göre, $b - a$ farkı kaçtır?

E

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

$$\frac{m-b}{6} = 9 \Rightarrow m-b = 54$$

$$\frac{m-a}{6} = 11 \Rightarrow m-a = 66$$

$$b - a = 12$$

7. • $f(x) = (a-1)x + 3$ fonksiyonu doğrusal artan bir fonksiyon

• $g(x) = (a-5)x - 2$ fonksiyonu doğrusal azalan bir fonksiyondur.

Buna göre, a 'nın alabileceği tam sayıların toplamı kaçtır?

D

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

$$a-1 > 0 \Rightarrow a > 1$$

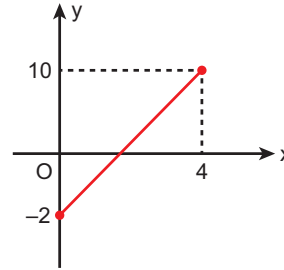
$$a-5 < 0 \Rightarrow a < 5$$

$$1 < a < 5$$

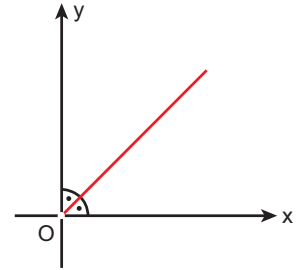
$$2 + 3 + 4 = 9$$

8.

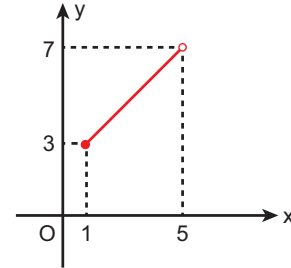
I. $f: [-2, 4] \rightarrow \mathbb{R}$
 $f(x) = 3x - 2$ ✓



II. $f: \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}$
 $f(x) = x$ ✓



III. $f: [1, 5] \rightarrow \mathbb{R}$
 $f(x) = x + 2$ ✓



Yukarıdakilerden hangilerinde fonksiyonların grafikleri doğru verilmiştir?

E

- A) Yalnız I B) I ve II C) Yalnız II

- D) II ve III E) I, II ve III

Performans Değerlendirme

9. m bir pozitif gerçel sayı olmak üzere, reel sayılarda tanımlı bir $f(x) = m \cdot x$ doğrusal fonksiyonunun grafiği veriliyor.

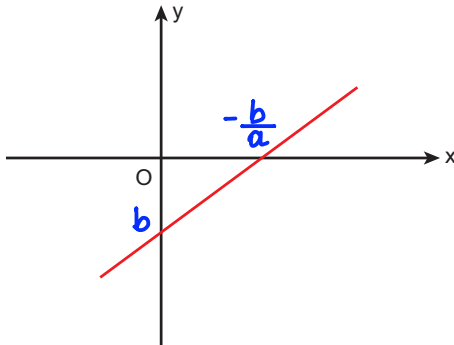
Buna göre,

- I. $g(x) = -m \cdot x$ fonksiyonunun grafiği azalandır. $-m < 0$
 II. $h(x) = m^2 \cdot x$ fonksiyonu bire birdir. ✓
 III. $f(-2) \cdot f(-3) > 0$ dir. $\Rightarrow -2m \cdot -3m = 6m^2 > 0$ ✓

E ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

10. Aşağıda $y = f(x) = ax + b$ doğrusal fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



E Buna göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) $a = 0, b = 0$ B) $a > 0, b > 0$ C) $a < 0, b > 0$
 D) $a > 0, b = 0$ E) $a > 0, b < 0$ ✓

$$y = f(x) = ax + b$$

$$x = 0 \text{ için } y = b$$

$$y = 0 \text{ için } x = -\frac{b}{a}$$

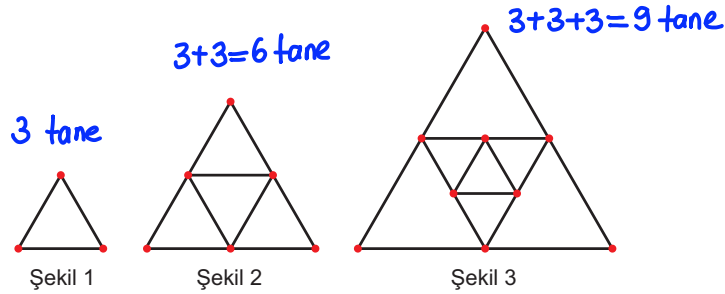
$$b < 0$$

$$\frac{+b}{a} > 0$$

$$a > 0$$

$$a > 0 \text{ ve } b < 0$$

11. Aşağıda Şekil 1'deki üçgenin köşeleri kırmızı nokta ile işaretlenmiş, sonraki şekillerde ise her üçgenin kenarlarının orta noktaları birleştirilerek oluşan üçgenlerin köşeleri tekrar kırmızı nokta ile işaretlenmiştir.



$f: \mathbb{Z}^+ \rightarrow \mathbb{Z}$ olmak üzere,

$f: x \rightarrow$ "x. şekildeki toplam kırmızı nokta sayısı" şeklinde tanımlanıyor.

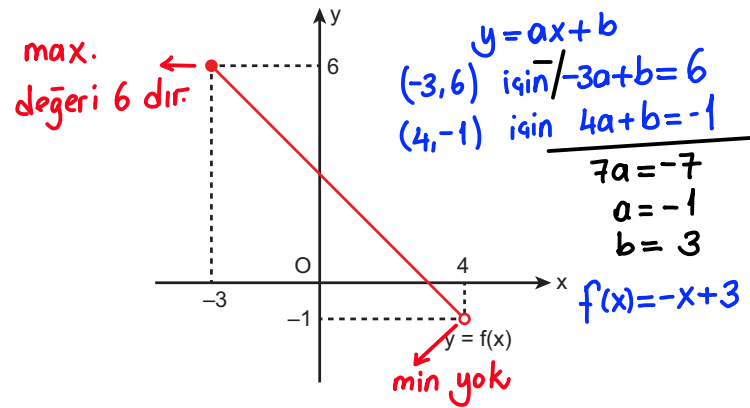
D Buna göre, $f(24)$ kaçtır?

- A) 48 B) 56 C) 64 D) 72 ✓ E) 96

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

$$f(24) = 3 \cdot 24 = 72$$

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



Buna göre,

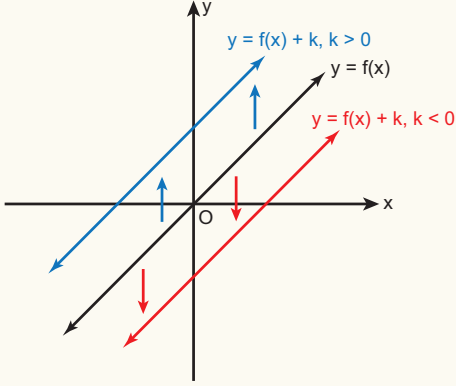
- I. f fonksiyonunun kuralı $f(x) = 3 - x$ tir. ✓
 II. f fonksiyonunun minimum değeri yoktur. ✓
 III. f fonksiyonunun maksimum değeri 6'dır. ✓

E ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

DÜŞEYDE ÖTELEME

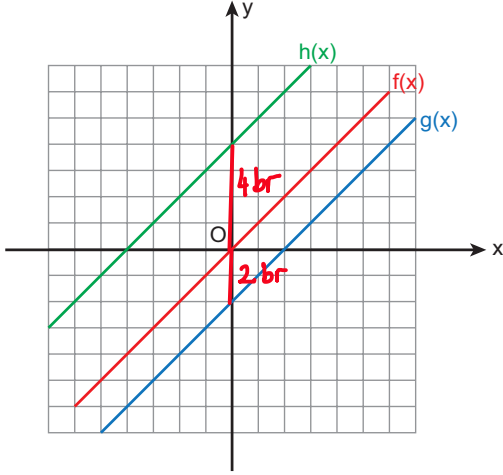
$$y = f(x) \leftrightarrow y = f(x) \mp k$$



$y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilip
 $y = f(x) + k$ fonksiyonunun grafiği istenirse

- $k > 0$ ise grafik y ekseninde k birim yukarıya ötelenir.
- $k < 0$ ise grafik y ekseninde k birim aşağıya ötelenir.

1. Aşağıda f , g ve h doğrusal fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.



- $g(x) = f(x) + a$ $a = -2$
- $h(x) = f(x) + b$ $b = 4$

2. olduğuna göre, $a + b$ toplamı kaçtır?

$$a + b = 4 - 2 = 2$$

2. f , reel sayılarda tanımlı bir doğrusal fonksiyondur.

f fonksiyonunun grafiği y ekseninde 2 birim yukarı ötelendiğinde grafik orijinden geçmektedir.

$$f(1) = 3$$

- 7 olduğuna göre, $f(-1)$ kaçtır?

$$f(x) = ax + b$$

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

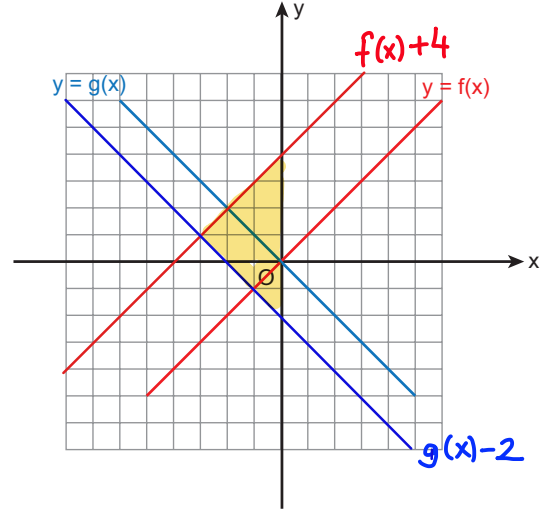
$$g(0) = 0 \Rightarrow f(0) + 2 = 0 \Rightarrow f(0) = -2$$

$$f(0) = a \cdot 0 + b = -2 \Rightarrow b = -2$$

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

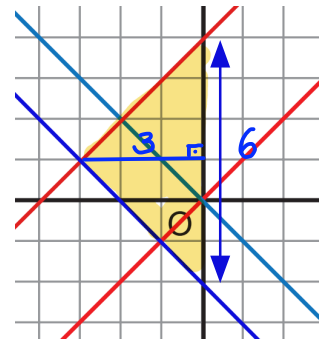
$$f(x) = 5x - 2 \Rightarrow f(-1) = -5 - 2 = -7$$

3. Aşağıda orijinden geçen f ve g doğrusal fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.



Buna göre; $f(x) + 4$, $g(x) - 2$ doğruları ve y eksenini arasında kalan bölgenin alanı kaç birimkare olur?

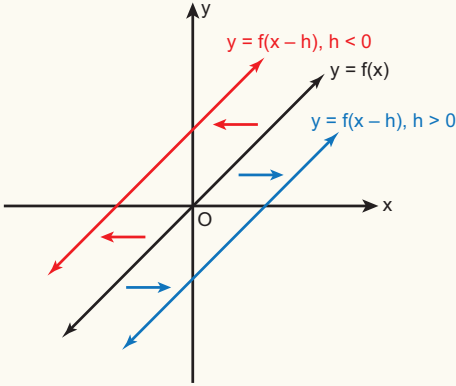
9



$$\frac{3 \cdot 6}{2} = 9 \text{ br}^2$$

YATAYDA ÖTELEME

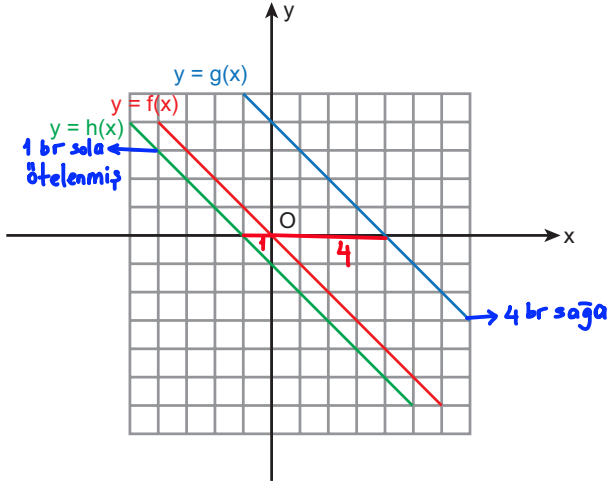
$y = f(x) \leftrightarrow y = f(x \mp h)$



$y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilip
 $y = f(x - h)$ fonksiyonunun grafiği istenirse

- $h > 0$ ise grafik x ekseninde sağa doğru h birim ötelenir.
- $h < 0$ ise grafik x ekseninde sola doğru h birim ötelenir.

1. Aşağıda f , g ve h doğrusal fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.

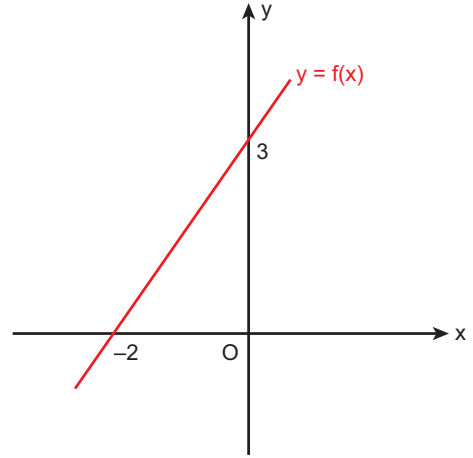


- $g(x) = f(x + a)$ $a = -4$
- $h(x) = f(x + b)$ $b = 1$

-3 olduğuna göre, $a + b$ toplamı kaçtır?

$a + b = -4 + 1 = -3$

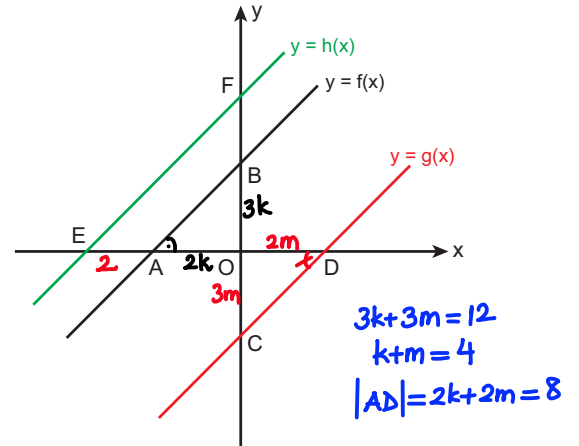
2. Aşağıda $y = f(x)$ doğrusal fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



3 Buna göre, $y = f(x - 5)$ fonksiyonunun sıfırı kaçtır?

$f(x-5)$ fonksiyonu $f(x)$ fonksiyonunun 5 br sağa ötelenmiş halidir.
 $f(x)$ in sıfırı -2 ise $f(x-5)$ in sıfırı $-2+5=3$

3.



Yukarıda eğimleri $\frac{3}{2}$ olan $y = f(x)$, $y = g(x)$ ve $y = h(x)$ doğrusal fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.

$|AE| = 2$ birim ve $|BC| = 12$ birim olduğuna göre,

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

ifadelerinden hangileri doğrudur?

II ve III

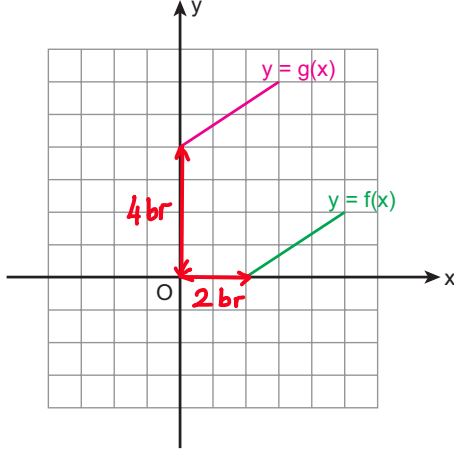
- $g(x) = f(x - 8)$
- $h(x) = f(x + 2) \rightarrow x$ yerine $x - 2$ yazılırsa $h(x - 2) = f(x)$

II ve III doğru

YATAYDA VE DÜŞEYDE ÖTELEME

$$y = f(x) \leftrightarrow y = f(x + h) + k$$

1. Aşağıda tanımlı olduğu aralıklarda f ve g doğrusal fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.



$$g(x) = f(x - a) + b$$

2. olduğuna göre, $a + b$ toplamı kaçtır?

$f(x)$ fonksiyonu 2 br sola,
4 br yukarı ötelenirse $g(x)$ fonksiyonu
elde edilir.

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

$$-a = 2 \Rightarrow a = -2, b = 4$$

$$a + b = -2 + 4 = 2 \text{ olur.}$$

2. $y = 3x - 6$ doğrusu önce x ekseninde sağa doğru 1 birim ötelenip sonra y ekseninde aşağı doğru 3 birim ötelenirse oluşan yeni doğrunun x eksenini kestiği noktanın apsisi kaçtır?

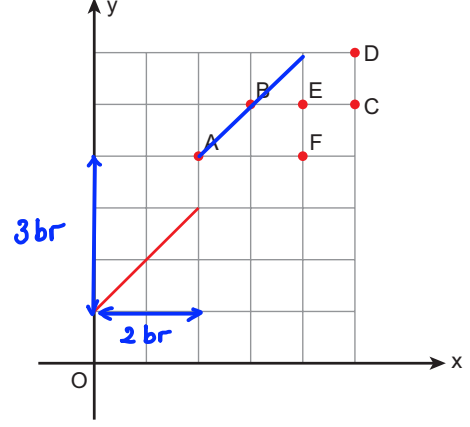
$$y = 3(x-1) - 6 \quad 1 \text{ br sağa ötelendi.}$$

$$y = 3 \cdot (x-1) - 6 - 3 \quad 3 \text{ br aşağı ötelendi.}$$

$$y = 3x - 3 - 6 - 3 \Rightarrow y = 3x - 12$$

$$y = 0 \text{ için } 3x - 12 = 0 \Rightarrow 3x = 12 \\ x = 4$$

3. Birim karelere ayrılmış koordinat düzleminde, $[0, 2]$ aralığında tanımlı f fonksiyonunun grafiği ile A, B, C, D, E ve F noktaları verilmiştir.



Buna göre, $y = f(x - 2) + 3$ fonksiyonunun grafiği yukarıda verilen noktaların hangilerinden geçer?

A ve B

$y = f(x-2) + 3$ fonksiyonu $f(x)$ fonksiyonunun 2 br sağa, 3 br yukarı ötelenmiş hali dir.

A ve B noktalarından geçer.

4. $(-1, 2]$ aralığında tanımlı $f(x) = 3x + 6$ fonksiyonu önce x ekseninde sağa doğru 2 birim ve daha sonra y ekseninde yukarıya doğru 4 birim öteleniyor.

Buna göre, oluşan yeni doğrunun temsil ettiği fonksiyonun maksimum değeri kaçtır?

10

$$f(x) = 3x + 6$$

$$2 \text{ br sağa ötelenirse } f(x-2) = 3 \cdot (x-2) + 6$$

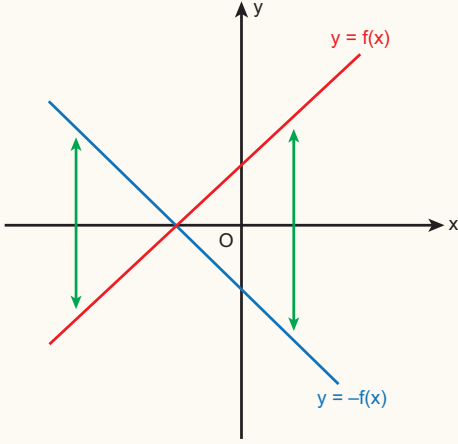
$$4 \text{ br yukarı ötelenirse } f(x-2) + 4 = 3(x-2) + 6 + 4$$

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

$$x = 2 \text{ için max. olur. max değeri } 3 \cdot 2 + 4 = 10$$

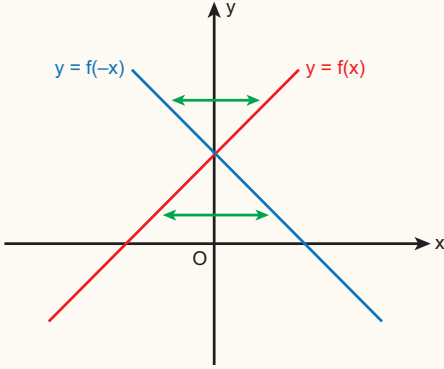
$$y = f(x) \leftrightarrow y = f(-x) \text{ ve } y = -f(x)$$

YATAY EKSENE GÖRE YANSIMA



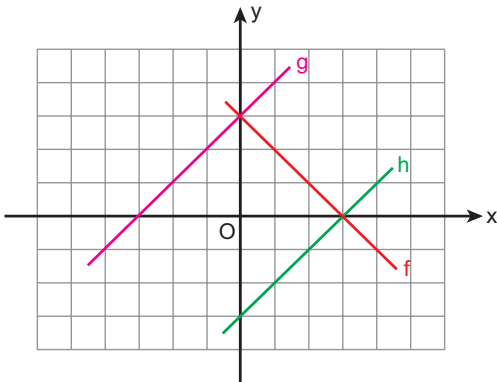
$y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilip $y = -f(x)$ fonksiyonunun grafiği istenirse f fonksiyonunun grafiğinin x eksenine göre yansımaları alınır.

DÜŞEY EKSENE GÖRE YANSIMA



$y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilip $y = -f(x)$ fonksiyonunun grafiği istenirse f fonksiyonunun grafiğinin y eksenine göre yansımaları alınır.

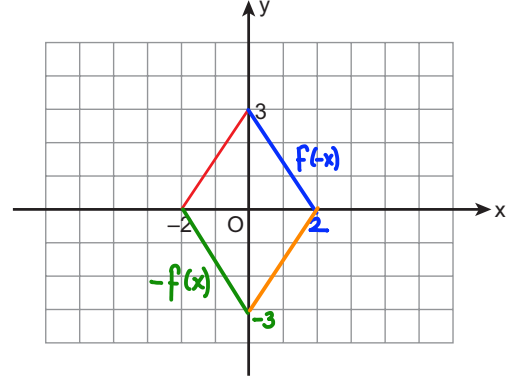
1. Aşağıda f , g ve h doğrusal fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.



- $h(x) = a \cdot f(x)$ • h, f nin x 'e göre yansımaları
- $g(x) = f(b \cdot x)$ $a = -1$

olduğuna göre, $a + b$ toplamı kaçtır?
 -2 • g, f nin y 'e göre yansımaları $b = -1$
 $0 + b = -1 - 1 = -2$

2. Aşağıda $[-2, 0]$ aralığında tanımlı $y = f(x)$ doğrusal fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre,

- $y = f(-x)$ fonksiyonunun tanım kümesi $[0, 2]$ dir. ✓
- $y = -f(x)$ fonksiyonunun görüntü kümesi $[-3, 0]$ dir. ✓
- $y = -f(-x)$ fonksiyonu tanımlı olduğu aralıkta ✓ artandır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

I, II ve III

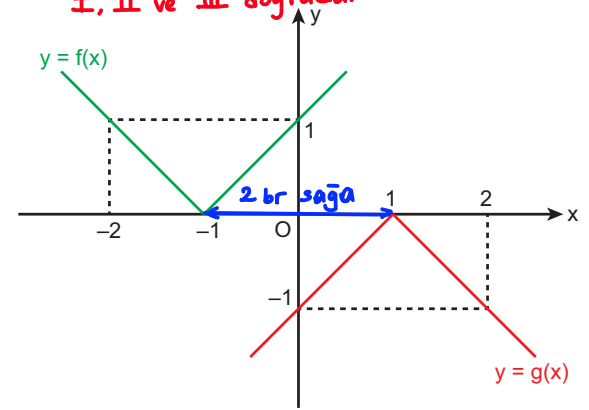
$$f(x) : [-2, 0]$$

$$I. f(-x) : [0, 2]$$

$$II. -f(x) : [-2, 0] \rightarrow [-3, 0]$$

III. $-f(-x)$ tanımlı olduğu aralıkta artandır.

3.



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

$$f(x) = a \cdot g(x + b)$$

olduğuna göre, $b - a$ farkı kaçtır?

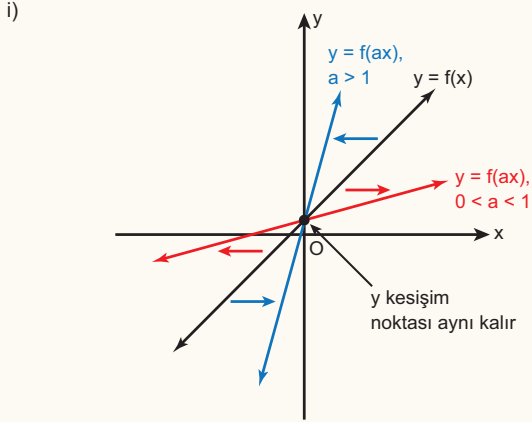
3 g, f önce 2 br sola ötelenmiş sonra x eksenine göre simetriği alınmış ve f nin grafiği oluşmuş

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

$$a = -1, b = 2 \Rightarrow b - a = 2 - (-1) = 3$$

YATAY EKSENE GENİŞLETME-SIKIŞTIRMA

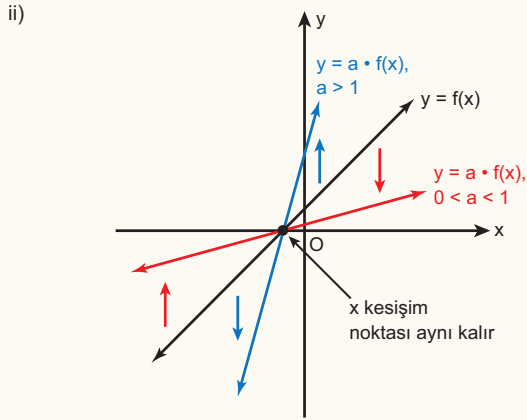
$$y = f(x) \begin{cases} y = a \cdot f(x) \\ y = f(a \cdot x) \end{cases}$$



$y = f(a \cdot x)$ Dönüşümü

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

- $a > 1, k \in \mathbb{R}^+$ olmak üzere $y = f(a \cdot x)$ fonksiyonunun grafiği, $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiğinin bir a çarpanı kadar x eksenini boyunca sıkıştırılmış halidir.
- $a < 1, k \in \mathbb{R}^+$ olmak üzere $y = f(a \cdot x)$ fonksiyonunun grafiği, $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiğinin bir a çarpanı kadar x eksenini boyunca genişletilmiş halidir.



$y = a \cdot f(x)$ Dönüşümü

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

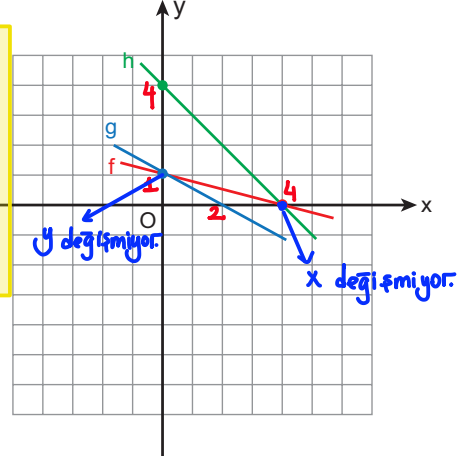
- $a > 1, k \in \mathbb{R}^+$ olmak üzere $y = a \cdot f(x)$ fonksiyonunun grafiği, $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiğinin bir a çarpanı kadar y eksenini boyunca genişletilmiş halidir.
- $a < 1, k \in \mathbb{R}^+$ olmak üzere $y = a \cdot f(x)$ fonksiyonunun grafiği, $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiğinin bir a çarpanı kadar y eksenini boyunca sıkıştırılmış halidir.

Burada dikkat edilmesi gereken husus $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiğinin a katını alarak elde ettiğimiz grafikte x eksenini kesen noktaların değişmediğidir.

1. Aşağıda f, g ve h doğrusal fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.

2.YOL

$$\begin{aligned} h(x) &= -x + 4 \\ g(x) &= -\frac{x}{2} + 1 \\ f(x) &= -\frac{x}{4} + 1 \\ g(x) &= f(2 \cdot x) \\ h(x) &= 4 \cdot f(x) \end{aligned}$$



- $g(x) = f(a \cdot x) \Rightarrow a = 2$
- $h(x) = b \cdot f(x) \Rightarrow b = 4$

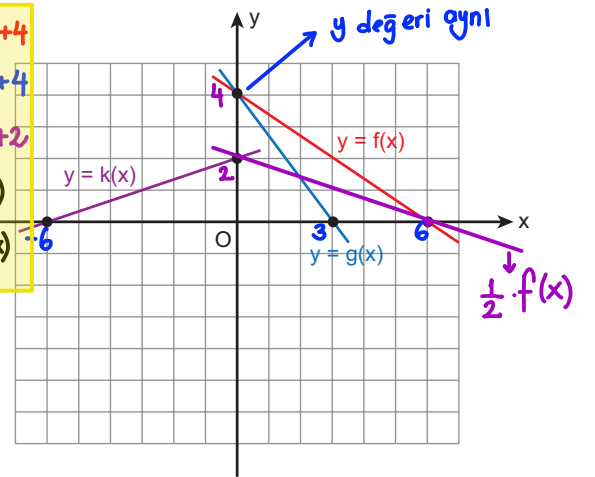
6 olduğuna göre, $a + b$ toplamı kaçtır?

$$a + b = 2 + 4 = 6$$

2. Aşağıda f, g, h ve k doğrusal fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.

2.YOL

$$\begin{aligned} f(x) &= -\frac{2}{3}x + 4 \\ g(x) &= -\frac{4}{3}x + 4 \\ k(x) &= \frac{1}{3}x + 2 \\ g(x) &= f(2x) \\ k(x) &= \frac{1}{2}f(-x) \end{aligned}$$



Buna göre; g ve k fonksiyonlarının f fonksiyonu türünden eşitini bulunuz.

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

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

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

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

PARÇALI FONKSİYON

Tanım aralığının alt aralıklarında farklı kurallarla tanımlanmış fonksiyonlara parçalı fonksiyon denir.

Örneğin; bir $f(x)$ fonksiyonunun alt aralıklarının uç noktaları $x = m$ ve $x = n$ olsun. ($m < n$)

$$f(x) = \begin{cases} v(x), & x \leq m \text{ ise} \\ g(x), & m < x < n \text{ ise} \\ h(x), & x \geq n \text{ ise} \end{cases}$$

şeklinde yazılabilir.

Burada, $x = m$ ve $x = n$ noktalarına parçalı fonksiyon kritik noktaları denir.

NOT

Parçalı fonksiyonların günlük hayatta ne işe yaradığını bir örnekle açıklayalım.

Bir otoparkın ücret tarifi aşağıdaki gibi olsun.

| Park Süresi (Saat) | Ücret (TL) |
|-----------------------------------|------------|
| 1 saate kadar (1 saat dahil) | 5 TL |
| 1 ile 2 saat arası (2 saat dahil) | 8 TL |
| 2 saatten sonrası | 16 TL |

Buna göre, park ücretinin parkta kalma süresine bağlı ilişkisini gösteren $f(x)$ fonksiyonu;

$$f(x) = \begin{cases} 5, & 0 < x \leq 1 \\ 8, & 1 < x \leq 2 \\ 16, & x > 2 \end{cases}$$

şeklinde ifade edilir.

1. Tanım kümesi gerçel sayılar olan bir f fonksiyonu parçalı tanımlı olarak aşağıda verilmiştir.

$$f(x) = \begin{cases} x - 3, & x < 0 \\ 4x + 1, & x \geq 0 \end{cases}$$

- 3 Buna göre, $f(-3) + f(2)$ toplamı kaçtır?

$$-3 < 0 \quad f(-3) = -3 - 3 = -6$$

$$2 > 0 \quad f(2) = 4 \cdot 2 + 1 = 9$$

$$-6 + 9 = 3$$

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

$$f(x+3) = \begin{cases} x+a, & x < 0 \\ 2x-5, & x \geq 0 \end{cases}$$

parçalı fonksiyonu veriliyor.

$f(3) = f(1)$ olduğuna göre, a kaçtır?

-3

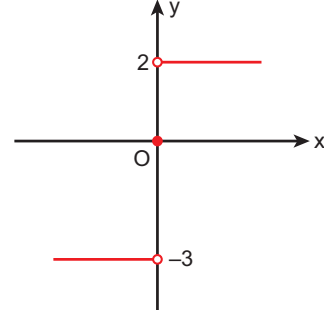
$$x=0 \text{ için } f(3) = 2 \cdot 0 - 5 = -5$$

$$x=-2 \text{ için } f(1) = -2 + a$$

$$-2 + a = -5$$

$$a = -3$$

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



Buna göre, f fonksiyonunu parçalı fonksiyon olarak yazınız.

$$f(x) = \begin{cases} 2, & x > 0 \\ 0, & x = 0 \\ -3, & x < 0 \end{cases}$$

Etkinlik 1

Bir şirket bir şehre su temini hizmeti sunmaktadır.

Bu hizmetin aylık maliyeti, su tüketim seviyelerine göre tarifelerin uygulamasıyla belirlenir ve her seviye için değerlerin eklenmesiyle elde edilir.

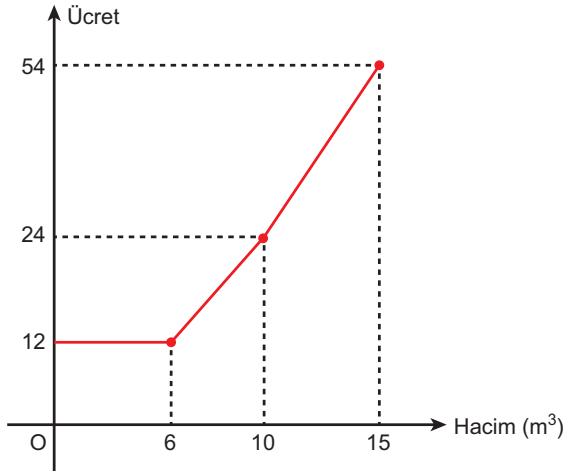
Seviye 1 : 6 m^3 e kadar tüketim için sabit ücret 12 TL

Seviye 2 : 6 m^3 ten 10 m^3 e kadar tüketim için,
 6 m^3 ü aşan her metreküp için 3 TL

Seviye 3 : 10 m^3 ten fazla tüketim için,
 10 m^3 ü aşan her metreküp için 6 TL

Buna göre, şehirdeki evlerden biri 15 m^3 su kullandığında ödeyeceği ücretin su tüketim hacmine bağlı olan grafiğini çiziniz.

Cevap



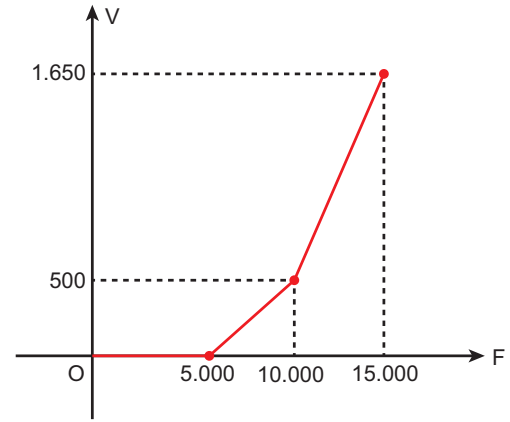
Etkinlik 2

Aşağıdaki tabloda bir ürünün fiyatı (F) ile ödenmesi gereken vergi ücreti (V) arasındaki ilişki gösterilmiştir.

| Ürünün Fiyatı (F) | Ödenmesi Gereken Vergi (V) |
|------------------------|------------------------------|
| $F \leq 5000$ | Muaf |
| $5000 < F \leq 10000$ | $(F - 5000)$ in %10'u |
| $10000 < F \leq 15000$ | $500 + (F - 10000)$ in %30'u |

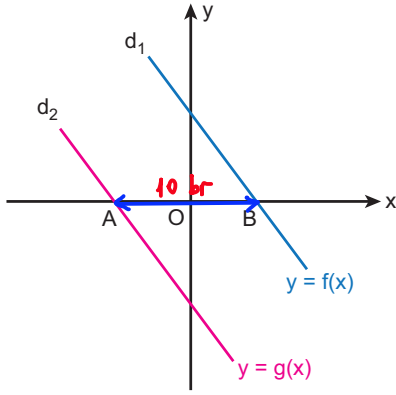
Buna göre, ürünün fiyatı ile ödenmesi gereken vergi ücreti arasındaki ilişkiyi en iyi temsil eden grafiğini çiziniz.

Cevap



Performans Değerlendirme

1.



Şekilde $y = f(x)$ ve $y = g(x)$ fonksiyonlarının grafikleri birbirine paralel iki doğru ve $|AB| = 10$ birimdir.

Buna göre, $f(x)$ fonksiyonunun $g(x)$ türünden ifadesi aşağıdakilerden hangisidir?

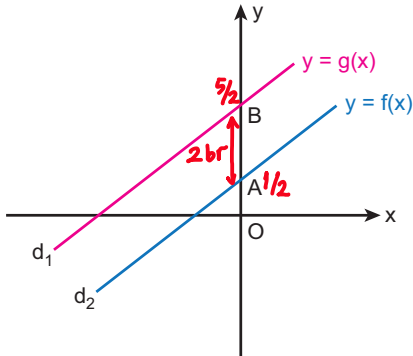
B

- A) $g(x) - 10$ B) $g(x - 10)$ C) $g(x) + 10$
D) $g(x + 10)$ E) $10 \cdot g(x)$

f, g nin 10 br sağa ötelenmesi ile elde edilir.

$$f(x) = g(x - 10)$$

2.



Şekilde d_1 ve d_2 doğruları birbirine paraleldir.

$$A\left(0, \frac{1}{2}\right) \text{ ve } B\left(0, \frac{5}{2}\right)$$

olduğuna göre, $g(x)$ fonksiyonunun $f(x)$ türünden ifadesi aşağıdakilerden hangisidir?

C

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

f fonksiyonunun 2 br yukarı ötelenmesi ile g fonksiyonu elde edilir.

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

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

1.YOL

$$\frac{x}{4} + \frac{y}{6} = 1$$

$$3x + 2y = 12$$

$$y = \frac{12 - 3x}{2}$$

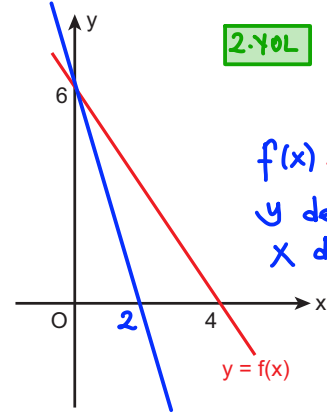
$$f(x) = 6 - \frac{3}{2}x$$

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

2.YOL

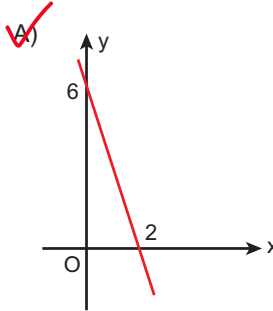
şekil üzerinde gösterelim.

$f(x) \rightarrow f(2x)$
 y değeri değişmez
 x değeri yarıya düşer.

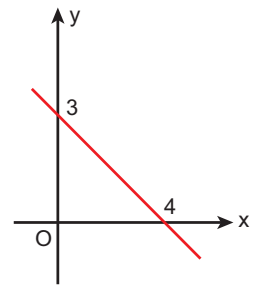


Buna göre, $y = f(2x)$ fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisi olabilir?

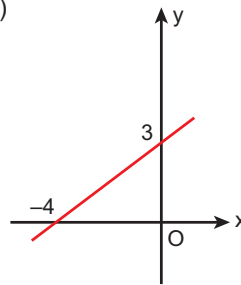
A



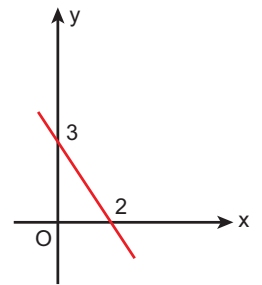
B)



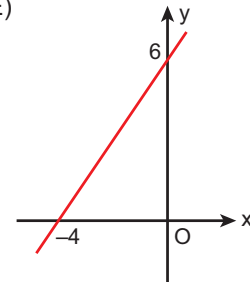
C)



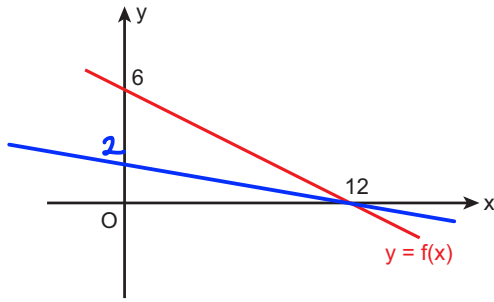
D)



E)

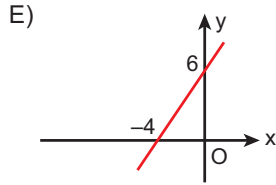
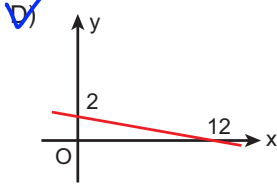
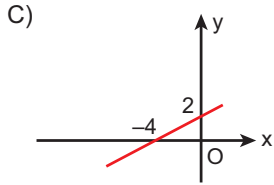
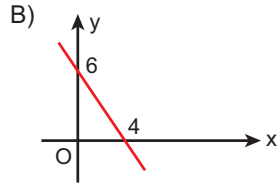
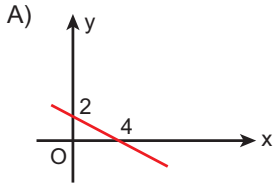


4. Aşağıda $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



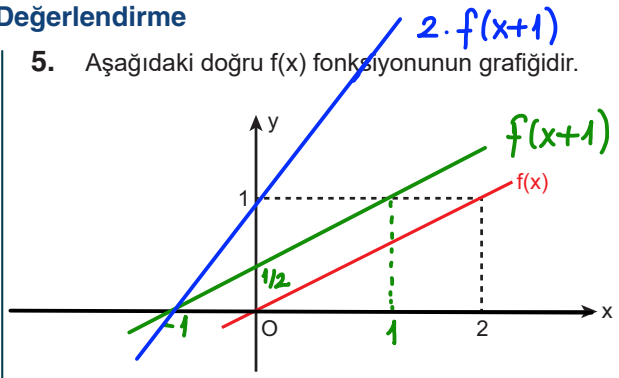
Buna göre, $y = \frac{1}{3} \cdot f(x)$ fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisi olabilir?

D



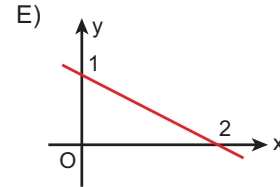
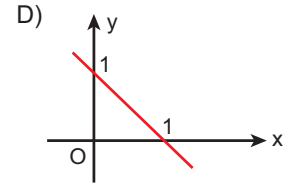
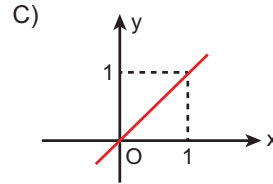
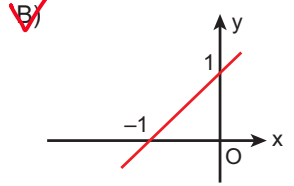
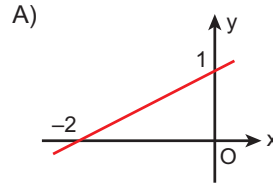
$y = f(x) \rightarrow y = \frac{1}{3} f(x)$
 x değeri değişmez.
 y değeri $6 \cdot \frac{1}{3} = 2$ olur.

5. Aşağıdaki doğru $f(x)$ fonksiyonunun grafiğidir.



Buna göre, aşağıdakilerden hangisi $2f(x + 1)$ fonksiyonunun grafiğidir?

B



ACIL MATEMATİK

1. YOL $y = m \cdot x$

(2,1) için $2m = 1$
 $m = \frac{1}{2}$

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

$2 \cdot f(x) = x$

x yerine $x+1$ yazalım

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

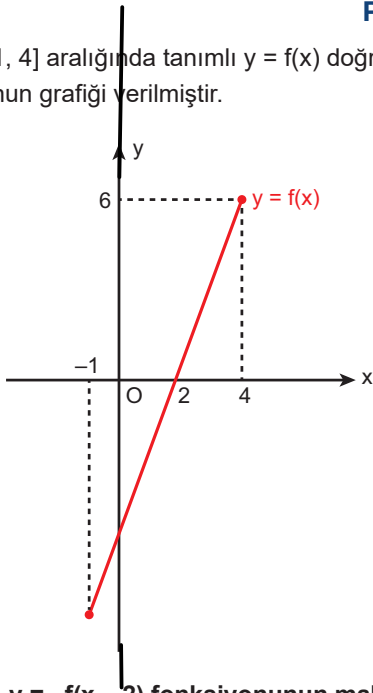
2. YOL

$f(x) \rightarrow 2 \cdot f(x+1)$

f fonksiyonu 1 br sola ötelenir sonra y değeri 2 katına çıkar.

Performans Değerlendirme

6. Aşağıda $[-1, 4]$ aralığında tanımlı $y = f(x)$ doğrusal fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre, $y = -f(x - 2)$ fonksiyonunun maksimum ve minimum değerlerinin toplamı kaçtır?

B

- A) 16 B) 15 C) 4 D) 13 E) 12

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

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

$$f(x-2) = 3x - 12$$

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

$$-1 \leq x \leq 4$$

$$-12 \leq -3x \leq 3$$

$$0 \leq -3x + 12 \leq 15$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{min. değeri } 0 \\ \text{max. değeri } 15 \end{array} \right\} 0 + 15 = 15$$

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

2.YOL

$$\frac{x}{-6} + \frac{y}{3} = 1$$

$$-x + 2y = 6$$

$$y = 3 + \frac{x}{2}$$

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

Buna göre, $y = f(-x) + 2$ fonksiyonunun pozitif değerler alarak ozalan olduğu en geniş aralık aşağıdakilerden hangisidir?

A

- A) $(-\infty, 10)$ B) $(-\infty, 6)$ C) $(0, 10)$
D) $(10, \infty)$ E) $(6, \infty)$

1.YOL

Şekil üzerinde gösterelim.

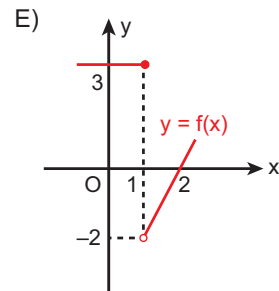
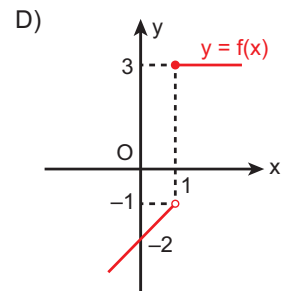
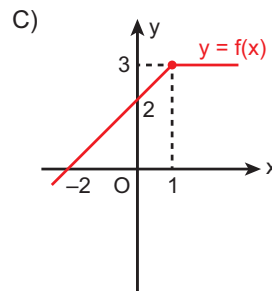
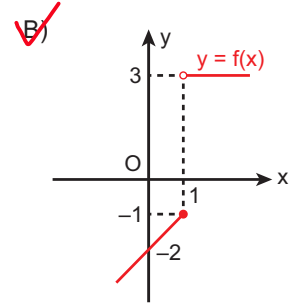
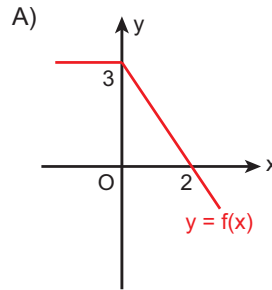
$$f(x) \longrightarrow f(-x) + 2$$

y' 'ye göre yansıma alındıktan sonra 2 br yukarı ötelenir.

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

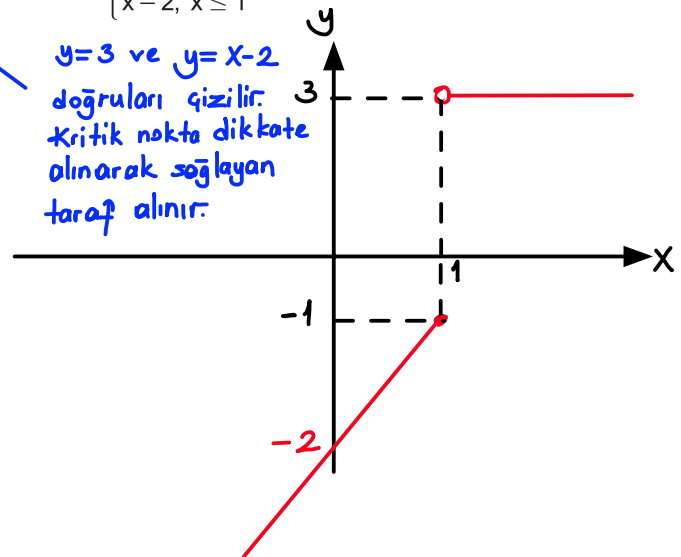
$$f(x) = \begin{cases} 3, & x > 1 \\ x - 2, & x \leq 1 \end{cases}$$

- B fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?

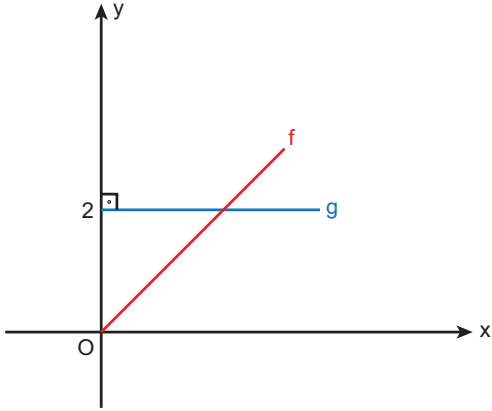


$$f(x) = \begin{cases} 3, & x > 1 \\ x - 2, & x \leq 1 \end{cases}$$

$y = 3$ ve $y = x - 2$ doğruları çizilir. Kritik nokta dikkate alınarak sağlayan taraf alınır.



9. Aşağıda tanım aralıkları aynı olan f ve g doğrusal fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.



Buna göre,

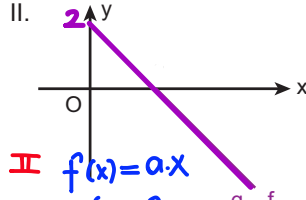
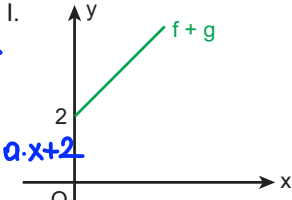
I.

$$f(x) = a \cdot x$$

$$g(x) = 2$$

$$(f+g)(x) = a \cdot x + 2$$

* Yani f fonksiyonu daima 2 br yukarı ötelenir.

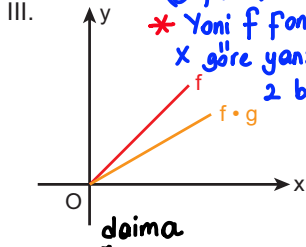


$$f(x) = a \cdot x$$

$$g(x) = 2$$

$$(g-f)(x) = 2 - a \cdot x$$

* Yani f fonksiyonunun x göre yansıması alınıp 2 br yukarı ötelenir.



daima

- B grafiklerinden hangileri doğru olarak çizilmiştir?

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

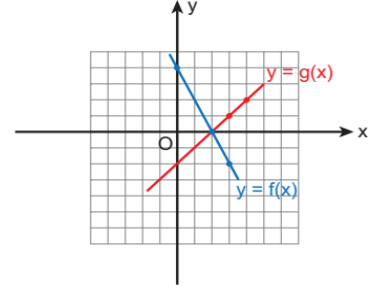
III. $g(x) = 2$
 $f(x) = a \cdot x$

$$(f \cdot g)(x) = 2a \cdot x$$

$$a > 1 \Rightarrow (f \cdot g)(x) > f(x)$$

$$0 < a < 1 \Rightarrow (f \cdot g)(x) < f(x)$$

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

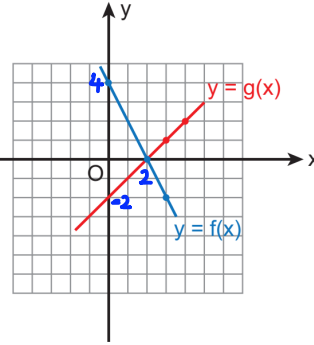


Buna göre, $y = f(g(x))$ fonksiyonunun grafiği için

- I. f fonksiyonunun grafiğinin x ekseninde 2 birim sağa ötelenmiş hali
- II. f fonksiyonunun grafiğinin y ekseninde 4 birim yukarı ötelenmiş hali
- III. f fonksiyonunun grafiğinin önce y eksenine göre simetriği alınıp daha sonra x ekseninde 2 birim sağa ötelenmiş hali

c ifadelerinden hangileri doğrudur?

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



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

$$x - y = 2 \Rightarrow y = x - 2$$

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

$$\bullet \frac{x}{2} + \frac{y}{4} = 1$$

$$(2)$$

$$2x + y = 4 \Rightarrow y = -2x + 4$$

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

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

f fonksiyonu 2 birim sağa ötelenmiş.

II. $f(g(x)) = f(x-2) = -2 \cdot (x-2) + 4$
 $= -2x + 8$

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

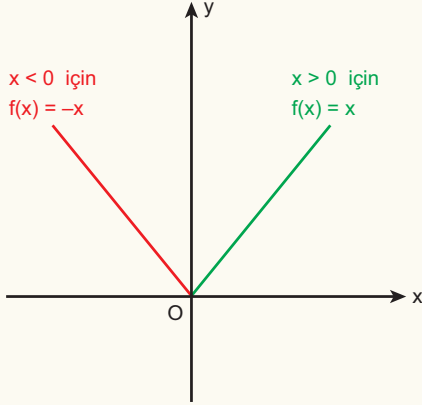
f fonksiyonu 4 br yukarı ötelenmiş

ÖZEL BİR PARÇALI FONKSİYON
(MUTLAK DEĞER FONKSİYON)

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

parçalı fonksiyonu $f(x) = |x|$ ile gösterilir.

Bu parçalı fonksiyonu çizelim.



Yorumlar

- $f(x) = |x|$ fonksiyonunun tanım kümesi \mathbb{R} olup görüntü kümesi $[0, \infty)$ dir.
- $f(x) = |x|$ fonksiyonunun en küçük değeri sıfırdır.
- $f(x) = |x|$ fonksiyonu $(-\infty, 0]$ aralığında azalan, $[0, \infty)$ aralığında artandır.
- $f(x) = |x|$ fonksiyonu yatay doğru testine göre bire bir değildir.

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

fonksiyonunu mutlak değerli fonksiyon olarak

yazınız.

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

$$f(x) = \begin{cases} -x-2, & x < -2 \\ 0, & x = -2 \\ x-2, & x > -2 \end{cases} \Rightarrow f(x) = |x+2|$$

Kritik nokta -2

$$2. \quad f(x) = |2 \cdot x| - 3$$

fonksiyonunu parçalı fonksiyon olarak yazınız.

$$f(x) = \begin{cases} 2x-3, & x > 0 \\ -3, & x = 0 \\ -2x-3, & x < 0 \end{cases}$$

3. Reel sayılarda tanımlı

$$f(x) = |ax + b|$$

fonksiyonunun sıfırının $\frac{2}{3}$ olduğu bilinmektedir.

$a + b = 3$ olduğuna göre, f fonksiyonunu parçalı fonksiyon olarak yazınız.

$$ax + b = 0 \Rightarrow x = -\frac{b}{a} = \frac{2}{3}$$

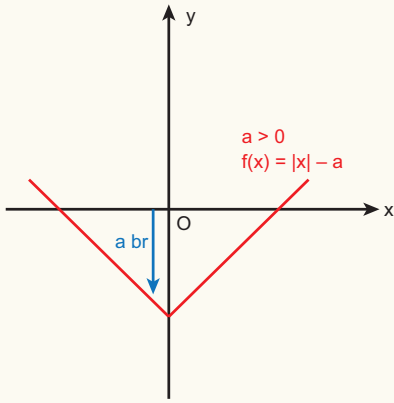
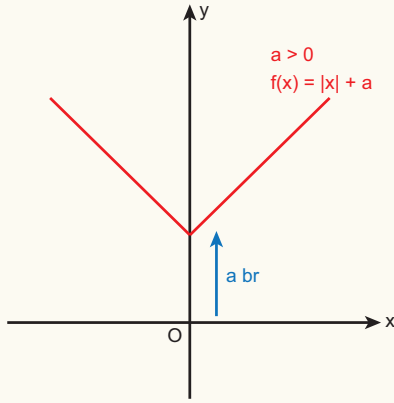
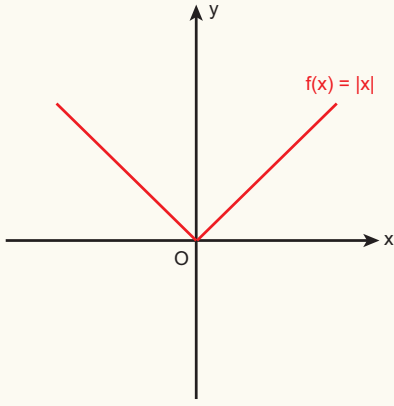
$$b = -2k, \quad a = 3k$$

$$a + b = 3 \Rightarrow 3k - 2k = 3 \Rightarrow k = 3$$

$$b = -6, \quad a = 9$$

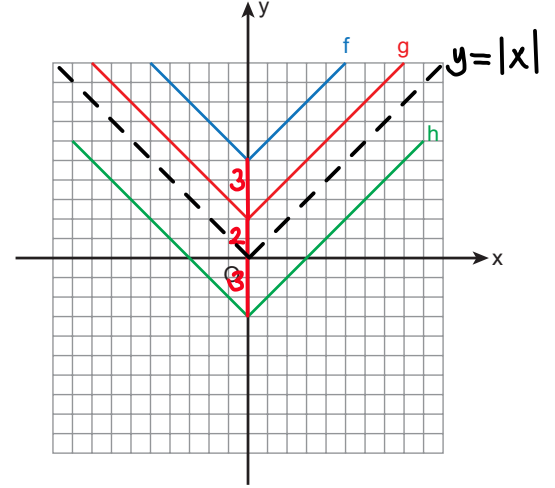
$$f(x) = |9x - 6| = \begin{cases} -9x + 6, & x < \frac{2}{3} \\ 0, & x = \frac{2}{3} \\ 9x - 6, & x > \frac{2}{3} \end{cases}$$

$$f(x) = |x| \rightarrow f(x) = |x| \mp a$$



$$f(x) = |x| \leftrightarrow f(x) = |x| + a$$

1. Aşağıda f, g ve h fonksiyonlarının grafikleri çizilmiştir.



a, b ve c birer gerçel sayı olmak üzere,

- $f(x) = |x| + a$ $a = 5$
- $g(x) = |x| + b$ $b = 2$
- $h(x) = |x| + c$ $c = -3$

4 olduğuna göre, a + b + c toplamı kaçtır?

$$a + b + c = 5 + 2 + (-3) = 4$$

2. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^+$ olmak üzere,

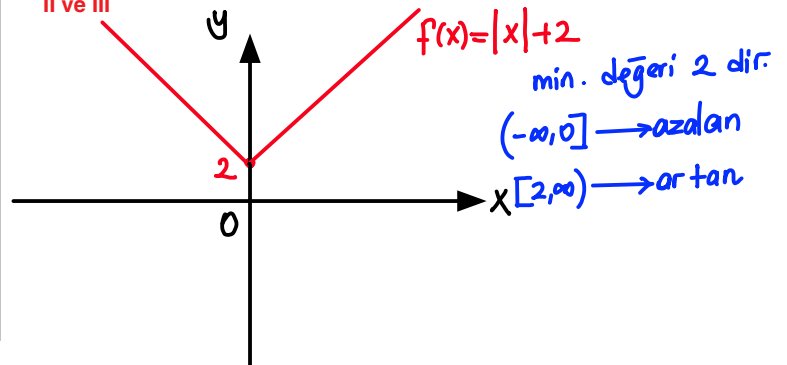
$$f(x) = |x| + 2$$

olduğuna göre,

- I. f fonksiyonu bire birdir. *Yatay doğru testine göre bire bir değildir.*
- II. f fonksiyonunun minimum değeri 2'dir. ✓
- III. f fonksiyonu $(-\infty, 0]$ aralığında azalandır. ✓

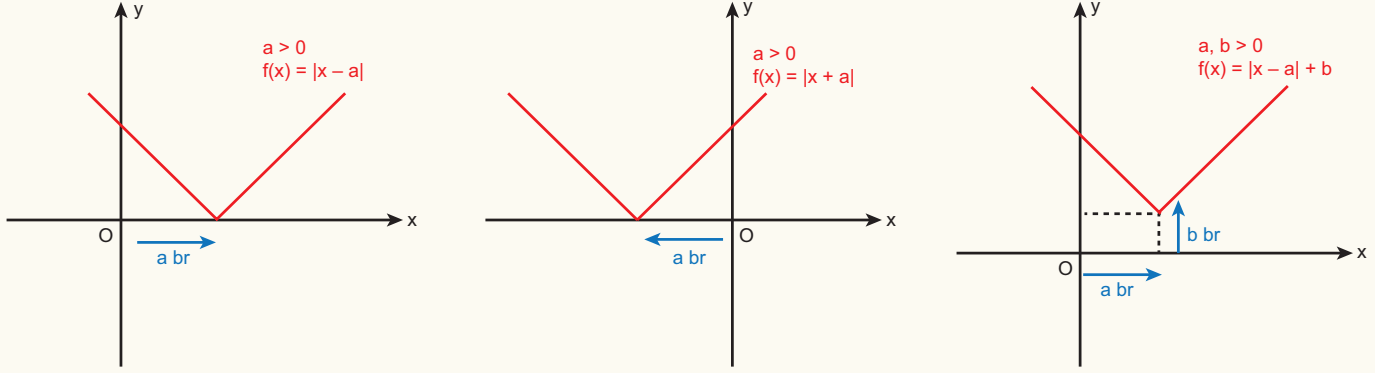
ifadelerinden hangileri doğrudur?

II ve III



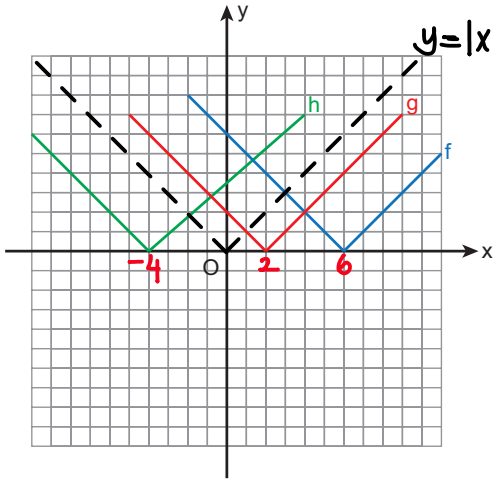
$f(x) = |x| \rightarrow f(x) = |x \mp a|$

$a, b \in \mathbb{R}^+$ olmak üzere,



$f(x) = |x| \leftrightarrow f(x) = |x + a|$ ve $f(x) = |x| \leftrightarrow f(x) = |x + a| + b$

1. Aşağıda f, g ve h fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.



a, b ve c birer gerçel sayı olmak üzere,

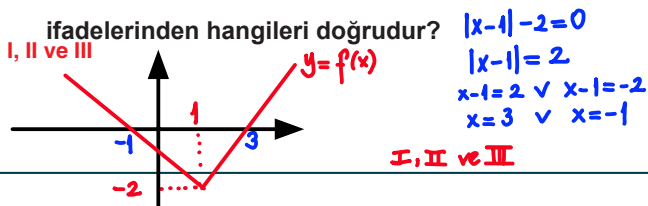
- $f(x) = |x + a|$ $a = -6$
- $g(x) = |x + b|$ $b = -2$
- $h(x) = |x + c|$ $c = +4$

olduğuna göre, a + b + c toplamı kaçtır?

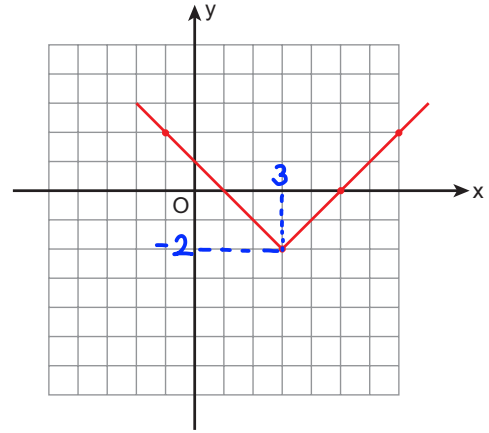
$a + b + c = -6 - 2 + 4 = -4$

2. Tanım kümesi reel sayılar olan $f(x) = |x - 1| - 2$ fonksiyonuyla ilgili olarak,

- Fonksiyonun grafiği $x = 1$ doğrusuna göre simetriktir. ✓
- Grafiğin x eksenini kestiği noktalar arasındaki uzaklık 4 birimdir. $|3 - (-1)| = 4$ ✓
- Fonksiyonun alabileceği en küçük değer -2'dir. ✓



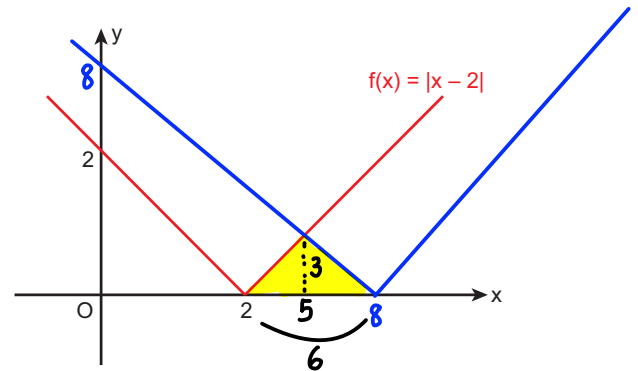
3.



Yukarıda verilen grafik; $f(x) = |x + a| + b$ fonksiyonuna ait olduğuna göre, a + b toplamı kaçtır?

$f(x) = |x - 3| - 2$ $a = -3$ $a + b = -3 - 2 = -5$
 $b = -2$

4.



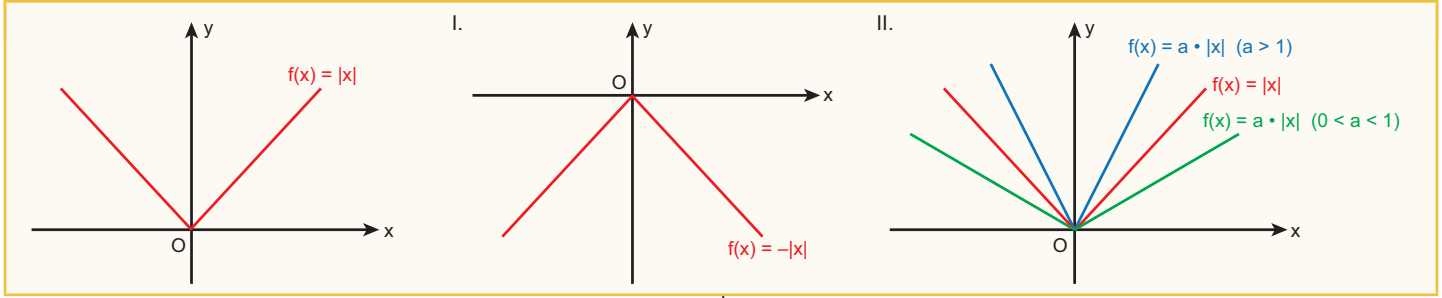
Yukarıda $f(x) = |x - 2|$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir. Buna göre, $f(x)$ ve $f(x - 6)$ fonksiyonlarının belirttiği grafikler ve x eksenini arasında kalan bölgenin alanı kaç birimkare olur?

$f(x) = |x - 2|$
 $f(x - 6) = |x - 8|$

$|x - 2| = |x - 8|$
 $x - 2 = -x + 8 \Rightarrow 2x = 10$
 $x = 5$

Alan = $\frac{3 \cdot 6}{2} = 9 \text{ br}^2$

$$f(x) = |x| \rightarrow f(x) = a \cdot |x|$$



NOT

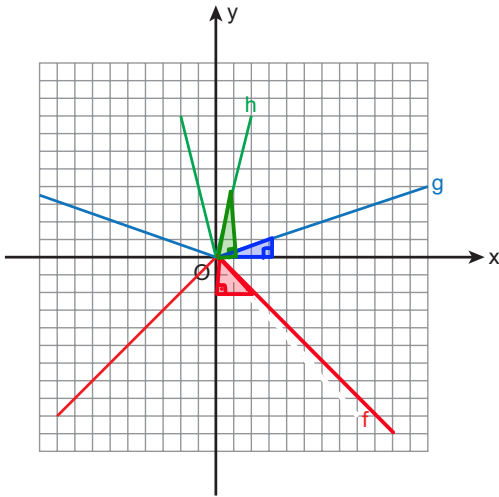
$$f(x) = |a \cdot x|$$

fonksiyonundaki a sayısının eğim olduğu unutulmamalıdır.



$$f(x) = |x| \leftrightarrow f(x) = |a \cdot x|$$

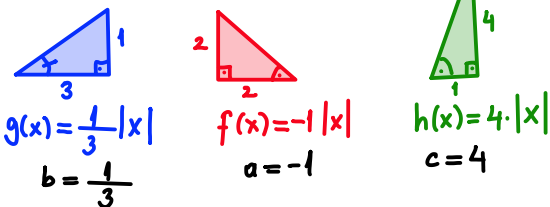
1. Aşağıda f, g ve h fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.



a, b ve c birer gerçel sayı olmak üzere,

- $f(x) = a \cdot |x|$
- $g(x) = b \cdot |x|$
- $h(x) = c \cdot |x|$

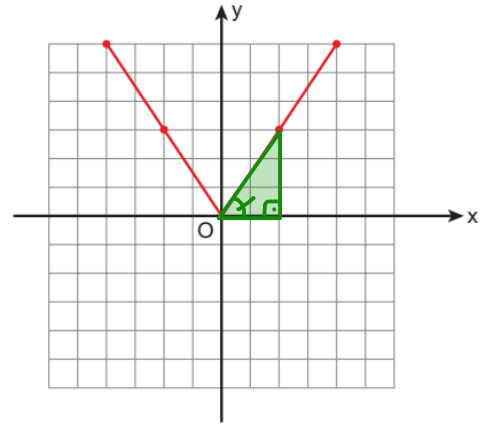
$\frac{10}{3}$ olduğuna göre, a + b + c toplamı kaçtır?



$$a+b+c = -1 + \frac{1}{3} + 4 = \frac{10}{3}$$

2. Aşağıda a ile b aralarında asal pozitif iki tam sayıdır.

$$y = f(x) = \frac{a}{b} \cdot |x| \text{ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.}$$



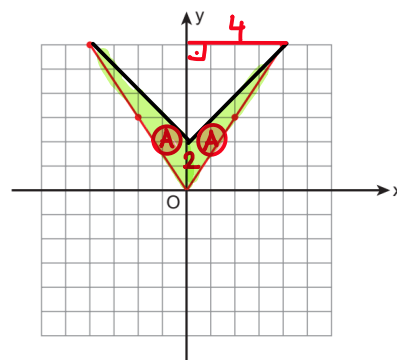
Buna göre, $f(x) = \frac{a}{b} \cdot |x|$ fonksiyonunun grafiği

$g(x) = (a - b) \cdot |x| + 2$ fonksiyonunun grafiği ve y ekseninde kalan bölgenin alanı kaç birimkaredir?

8

$$\frac{a}{b} = \frac{3}{2} \Rightarrow a=3, b=2$$

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



$$\begin{aligned} f(x) &= g(x) \\ \frac{3}{2}|x| &= |x| + 2 \\ |x| &= 4 \\ x &= 4 \vee x = -4 \end{aligned}$$

noktalarında
kesişirler

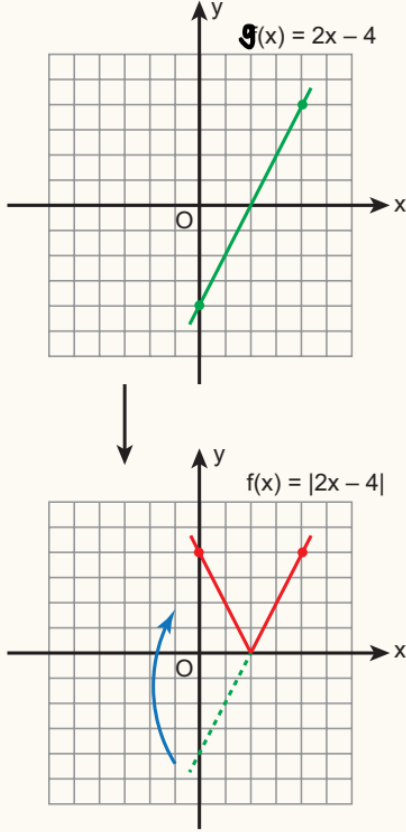
$$A = \frac{4 \cdot 2}{2} = 4 \Rightarrow 2A = 8 \text{ bulunur.}$$

$$f(x) = |x| \leftrightarrow f(x) = |ax \mp b| \mp c$$

- $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^+$ ve $a, b \in \mathbb{R}$ için

$f(x) = |ax + b|$ fonksiyonunun grafiği çizilirken önce $g(x) = ax + b$ fonksiyonunun grafiği çizilir daha sonra x ekseninin altında kalan kısmı yukarıya katlanır.

Örneğin; $f(x) = |2x - 4|$ için

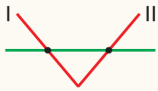


Yorumlar

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

$f(x) = |2x - 4|$ fonksiyonu için

- f fonksiyonunun alabileceği en küçük değer sıfır, en büyük değeri yoktur.
- Yatay doğru testine göre, f bire bir değildir. Örneğin; $f(0) = f(4)$ tür.
- f fonksiyonu $(-\infty, 2]$ aralığında azalan, $[2, \infty)$ aralığında artandır.
- $m \in \mathbb{R}^+$ için $f(x) = m$ denkleminin çözüm kümesi iki elemanlıdır.

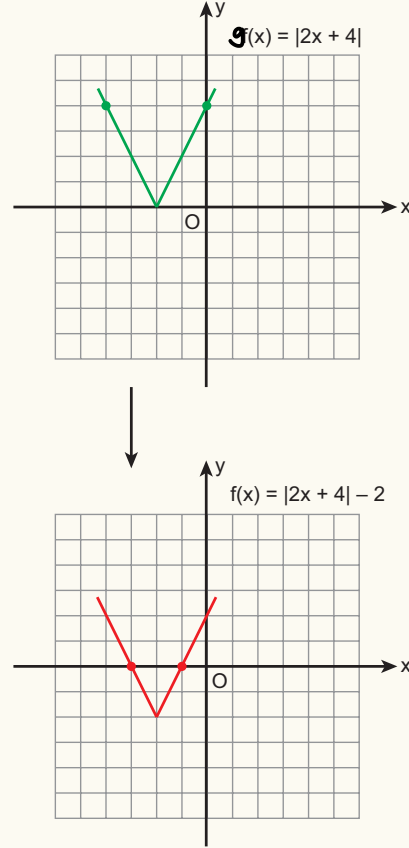


- I nolu doğrunun eğimi -2 ve II nolu doğrunun eğiminin 2 olduğuna dikkat edilmelidir.

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

$f(x) = |ax + b| + c$ fonksiyonunun grafiğini çizmek için önce $g(x) = |ax + b|$ fonksiyonunun grafiği çizilip daha sonra $c > 0$ ise fonksiyonun grafiği y ekseninde yukarıya doğru c birim, $c < 0$ ise fonksiyonun grafiği y ekseninde aşağıya doğru c birim kadar ötelenir.

Örneğin; $f(x) = |2x + 4| - 2$ fonksiyonu için



Yorumlar

$f(x) = |2x + 4| - 2$ fonksiyonu için

- f fonksiyonunun alabileceği en küçük değer -2 , en büyük değeri yoktur.
- f bire bir değildir.
- f fonksiyonu $(-\infty, -2]$ aralığında azalan, $[-2, \infty)$ aralığında artandır.
- f fonksiyonu $x = -2$ doğrusuna göre simetriktir.
- f fonksiyonunun x eksenini kestiği noktalar arasındaki uzaklık 2 birimdir.

YORUM

$a, b \in \mathbb{R}$,

$f: [-1, 3] \rightarrow [a, b]$ olmak üzere,

$$f(x) = |2x - 5|$$

fonksiyonu verilsin.

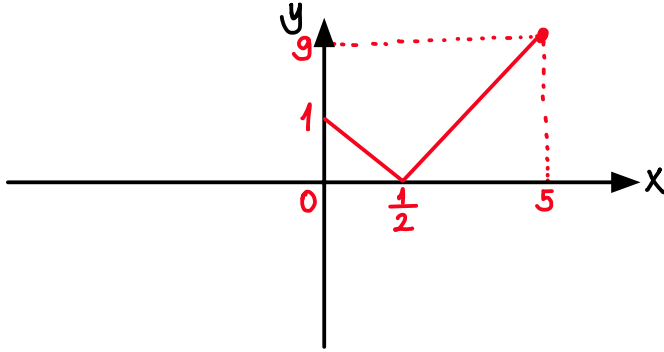
Burada; $f(-1) = 7$ ve $f(3) = 1$ olduğundan f fonksiyonunun maksimum değeri 7 'dir.

Ayrıca, $f(x) = |2x - 5| \geq 0$ olduğundan f fonksiyonunun minimum değeri sıfırdır.

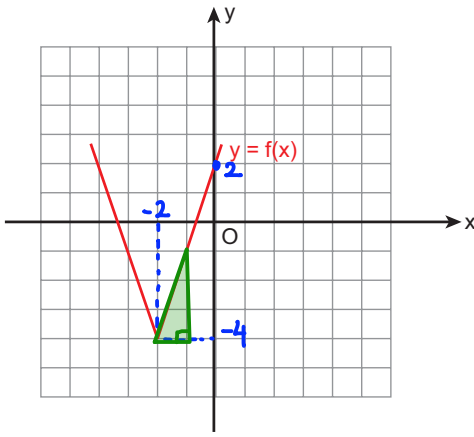
Dolayısıyla; $a = 0$ ve $b = 7$ olur.

$$f(x) = |x| \leftrightarrow f(x) = |ax \mp b| \mp c$$

1. $[0, 5]$ aralığında tanımlı $f(x) = |2x - 1|$ fonksiyonunun grafiğini çiziniz.



2.



a, b ve c birer gerçel sayı olmak üzere; yukarıdaki grafiği verilen fonksiyon

$$f(x) = a \cdot |x + b| + c \Rightarrow f(x) = 3|x + 2| - 4$$

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

1

Eğim = 3
a = 3

$x + b = 0$
 $-2 + b = 0$
b = 2

$x = 0$ için
 $3 \cdot 2 + c = 2$
c = -4

$$a + b + c = 3 + 2 - 4 = 1$$

3. $f(x) = a \cdot |x + 3| + 4$

fonksiyonunun grafiğinin x eksenini kestiği noktalar arasındaki uzaklık 4 birim olduğuna göre, a kaçtır?

-2

$$a \cdot |x + 3| + 4 = 0 \Rightarrow |x + 3| = -\frac{4}{a}$$

$-\frac{4}{a} > 0$
a < 0
olmalı

$$x + 3 = \frac{-4}{a} \quad \vee \quad x + 3 = \frac{4}{a}$$

$$x = -\frac{4}{a} - 3 \quad \vee \quad x = \frac{4}{a} - 3$$

$$\left| \frac{4}{a} - 3 - \left(-\frac{4}{a} - 3 \right) \right| = 4 \Rightarrow \frac{8}{|a|} = 4$$

$$|a| = 2 \Rightarrow a \neq 2 \quad \vee \quad a = -2$$

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

$$f(x) = -4 \cdot |x + 2| + 3$$

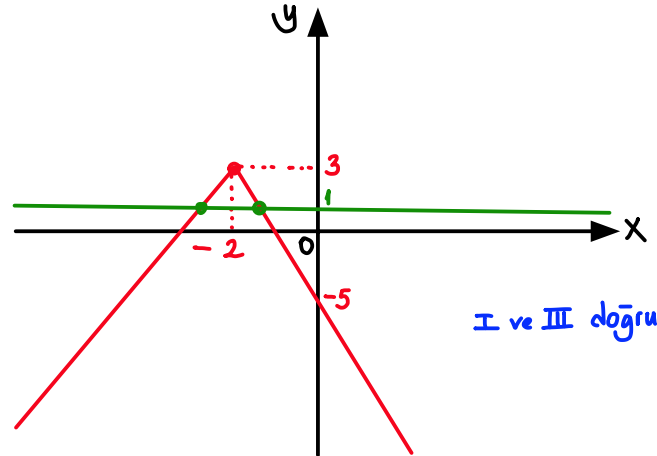
fonksiyonu veriliyor.

Buna göre,

- Fonksiyonun alabileceği en büyük değer 3'tür.
- f fonksiyonu $(-2, \infty)$ aralığında artandır. **Azalandır**
- $f(x) = 1$ denkleminin çözüm kümesi iki elemanlıdır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

I ve III



I ve III doğrudur.

5. a, b birer gerçel sayı ve $f: [-1, 5] \rightarrow [0, 9]$ olmak üzere,

$$f(x) = |ax + b|$$

fonksiyonu veriliyor.

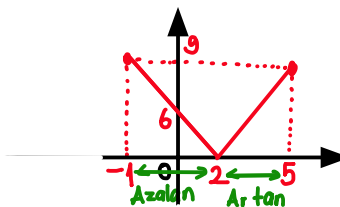
Fonksiyonun sıfırı 2 olduğuna göre,

- f fonksiyonu $[-1, 2]$ aralığında azalandır.
- f fonksiyonu y eksenini $(0, 6)$ noktasında kesmektedir.
- f fonksiyonu $[2, 5]$ aralığında artandır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

I, II ve III

$$f(x) = |a| |x - 2| \text{ olur.}$$

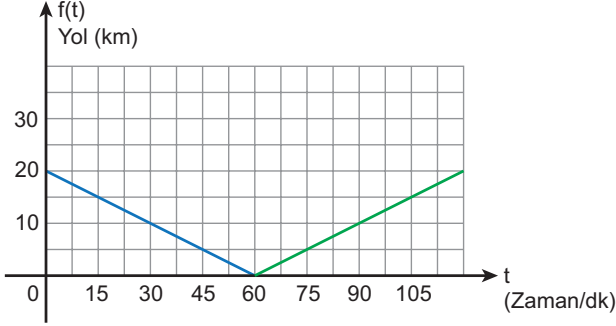


I -II ve III doğru

$(5, 9)$ ve $(-1, 9)$ için
 $|a| = 3$ olmalıdır.

GERÇEK YAŞAM DURUMUNU İÇEREN PROBLEMLER

1. A ve B şehirlerinden sabit hızlarla yola çıkan iki araç 60 dk sonra karşılaştıktan sonra yollarına yine aynı sabit hızlarıyla devam etmişlerdir. Bu durumu modelleyen grafik yol (km) aşağıda verilmiştir.



Araçların aralarındaki uzaklığın zamana bağlı olan fonksiyon $f(t) = a \cdot |t - b|$ olduğuna göre, $\frac{b}{a}$ oranı kaçtır?

180

$$f(t) = a \cdot |t - 60|$$

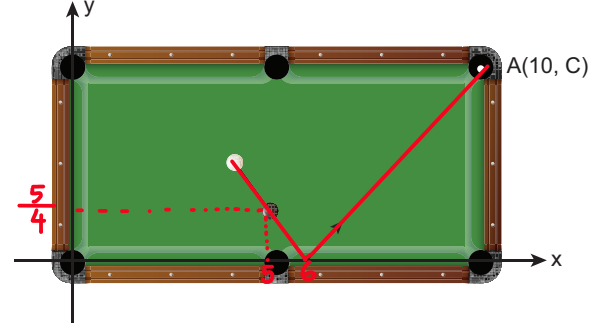
$$(0, 20) \text{ için } a \cdot 60 = 20$$

$$a = \frac{20}{60} = \frac{1}{3}$$

$$b = 60, a = \frac{1}{3}$$

$$\frac{b}{a} = \frac{60}{\frac{1}{3}} = 180$$

2. Şekilde bir bilardo masasının üzerine bir koordinat düzlemi yerleştirilmiştir.



Istaka ile beyaz topa vurulduğunda $(5, \frac{5}{4})$ noktasında bulunan siyah topa çarpacak ve siyah topun izlediği yol $y = f(x) = a \cdot |x - b|$ fonksiyonuyla temsil edilecektir.

Siyah top $(6, 0)$ noktasında masanın bir kenarına çarptığına göre, siyah topun A köşesindeki deliğe düşmesi için C kaç olmalıdır?

5

$$f(x) = a \cdot |x - 6|$$

$$(5, \frac{5}{4}) \text{ için } a = \frac{5}{4}$$

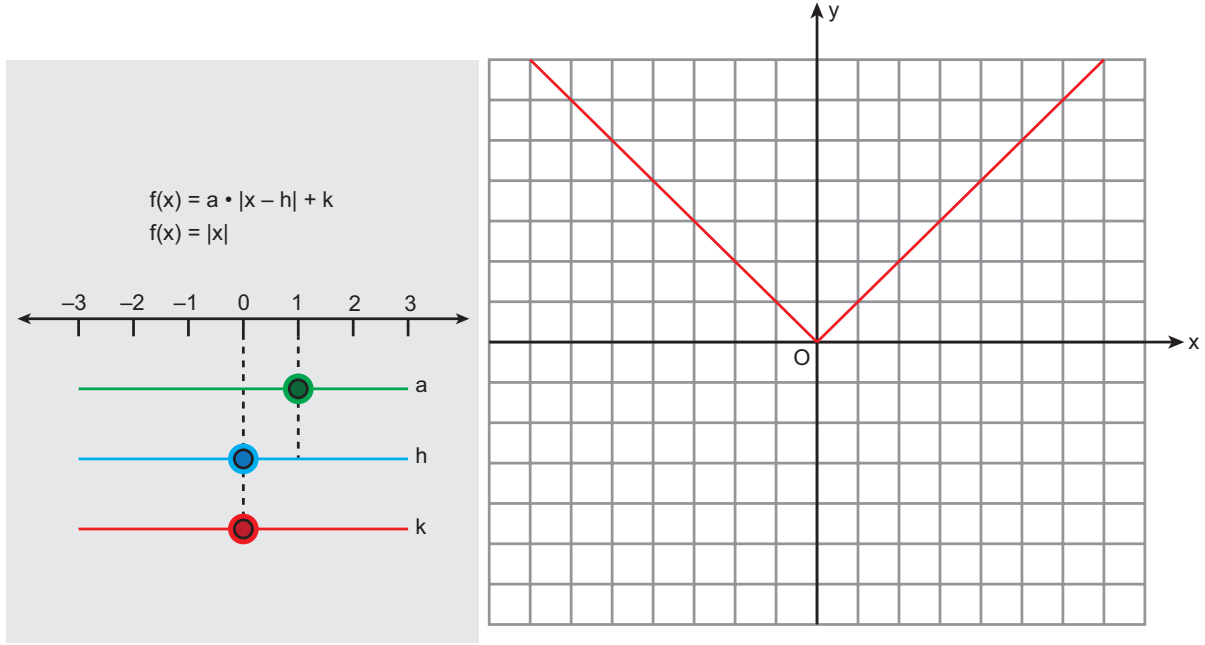
$$f(x) = \frac{5}{4} \cdot |x - 6|$$

$$A(10, C) \text{ için } f(10) = \frac{5}{4} \cdot 4 = C$$

$$5 = C$$

Etkinlik

Aşağıda bir bilgisayar programında çizilmiş bir grafik gösterilmiştir.



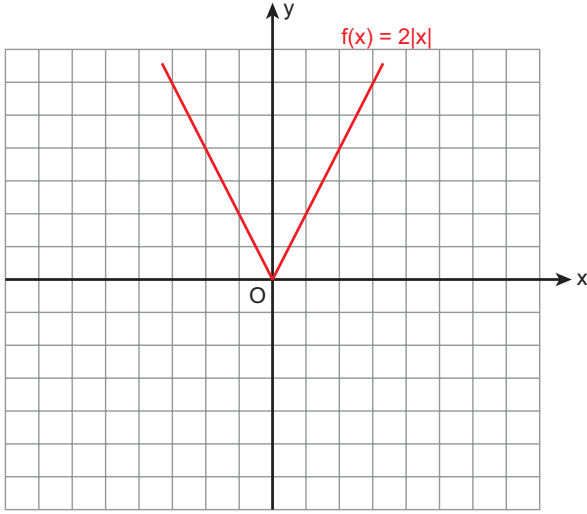
Buna göre,

- a butonu 1 birim sağa kaydırılıp diğerleri sabit tutulursa
- a ve k butonu sabit tutulup h butonu 1 birim sağa kaydırılırsa
- a ve h butonu sabit tutulup k butonu 3 birim sağa kaydırılırsa
- a butonu sabit tutulup h butonu 2 br sağa ve K butonu 2 birim sola kaydırılırsa
- a butonu 2 birim sağa, h butonu 1 birim sağa ve k butonu 1 birim sağa kaydırılırsa

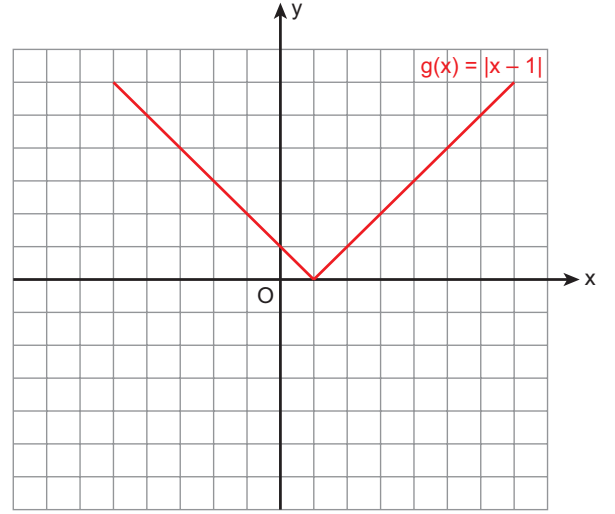
oluşacak olan yeni grafikleri çiziniz.

Cevap

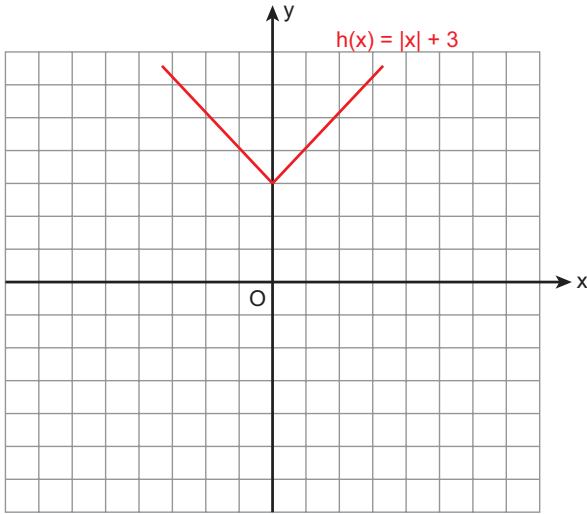
a)



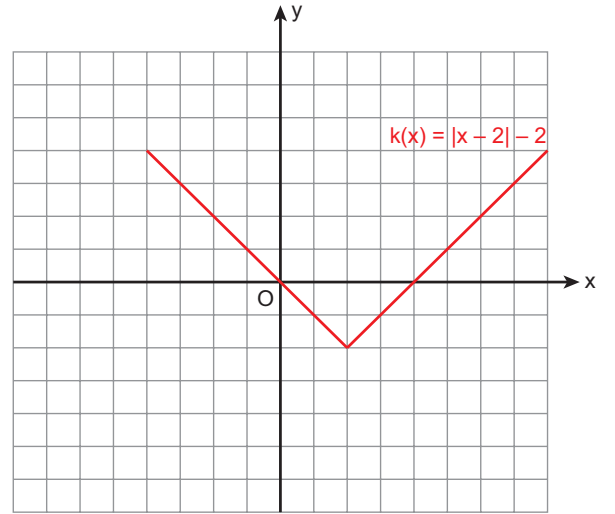
b)



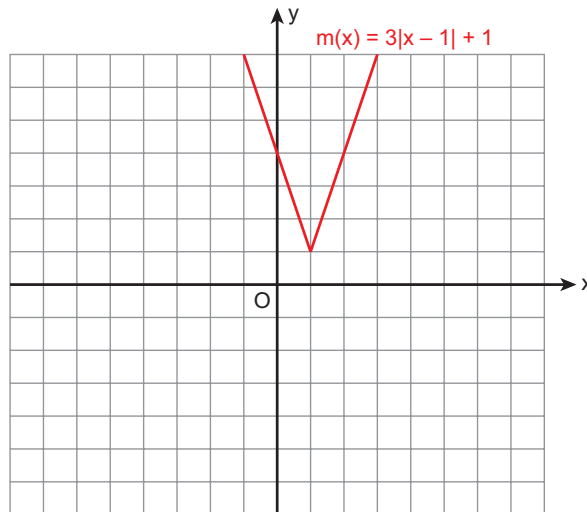
c)



d)



e)



MUTLAK DEĞERLİ DENKLEMLER 1

a bir gerçektek sayı olmak üzere,
f doğrusal bir fonksiyon olmak üzere,
 $|f(x)| = a$ denkleminde

- $a < 0$ ise çözüm kümesi boş kümedir.
- $a = 0$ ise $f(x) = 0$ dır.
- $a > 0$ ise $f(x) = a$ v $f(x) = -a$ dır.

Örnek 1

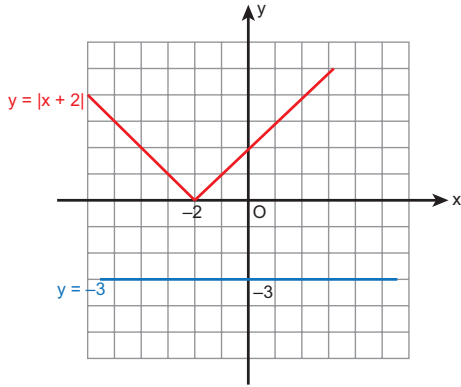
$$|x + 2| = -3$$

denkleminin çözüm kümesini bulunuz.

Çözüm

$|x + 2| \geq 0$ olduğundan çözüm kümesi \emptyset dir.

Şimdi de çözümü grafik üzerinde görelim.



Grafiklerin kesişmediği görülür.

Bu nedenle;

$$\text{Ç.K} = \emptyset \text{ olur.}$$

Örnek 2

$$|x - 3| = 0$$

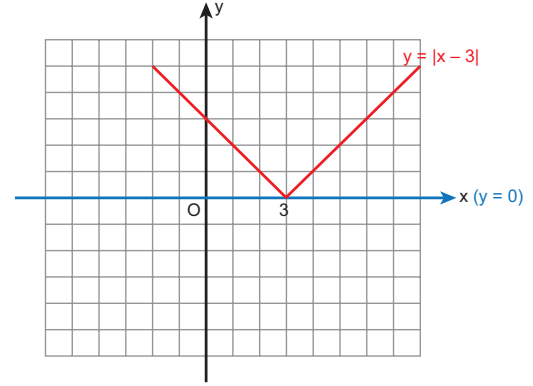
denkleminin çözüm kümesini bulunuz.

Çözüm

$$|x - 3| = 0$$

$$\Rightarrow x - 3 = 0 \text{ ve } x = 3 \text{ olur.}$$

Şimdi de çözümü grafik üzerinde görelim.



Grafiklerin yalnızca $x = 3$ apsisli noktada kesiştikleri görülmüş olur.

Örnek 3

$$|x - 1| = 2$$

denkleminin çözüm kümesini bulunuz.

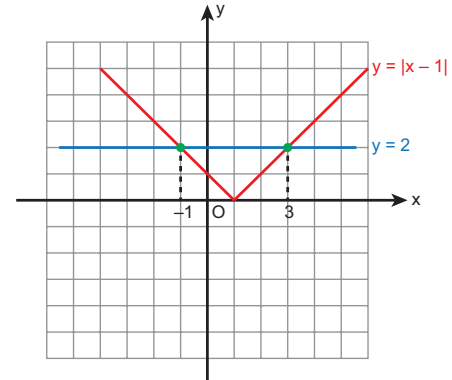
Çözüm

$$x - 1 = 2 \text{ v } x - 1 = -2$$

$$x = 3 \text{ v } x = -1 \text{ olur.}$$

$$\text{Ç.K} = \{-1, 3\} \text{ tür.}$$

Şimdi de çözümü grafik üzerinde görelim.



Grafiklerin $x = -1$ ve $x = 3$ apsisli noktalarda kesiştikleri görülüyor.

MUTLAK DEĞERLİ DENKLEMLER 1

1. a) $|2x - 3| + 4 = 0$
b) $|3x - 1| = 0$
c) $|2x - 1| = 5$

Yukarıda verilen denklemlerin çözüm kümelerini bulunuz.

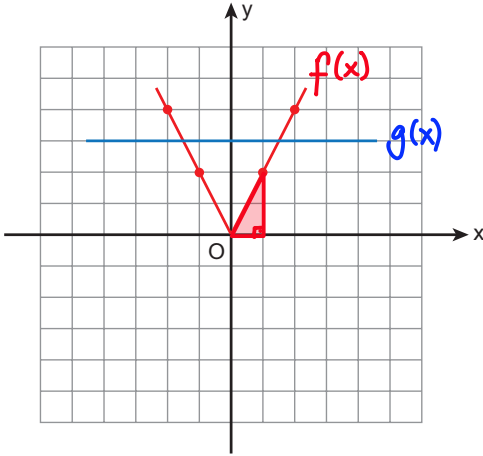
a) \emptyset b) $\left\{\frac{1}{3}\right\}$ c) $\{-2, 3\}$

a) $|2x-3|=-4$
Ç.K = \emptyset

b) $|3x-1|=0$
 $3x=1$
 $x=\frac{1}{3}$
Ç.K = $\left\{\frac{1}{3}\right\}$

c) $|2x-1|=5$
 $2x-1=5$ ✓ $2x-1=-5$
 $2x=6$ $2x=-4$
 $x=3$ $x=-2$
Ç.K = $\{-2, 3\}$

2. Aşağıda birim karelerden oluşmuş analitik düzlemde doğrusal fonksiyonlar çizilmiştir.



Buna göre, bu doğrusal fonksiyonlar arasındaki ilişkiyi mutlak değerli denklem olarak ifade ediniz.

$|2x| = 3$



$f(x) = 0 \cdot |x|$
 $f(x) = 2 \cdot |x|$

$g(x) = 3$

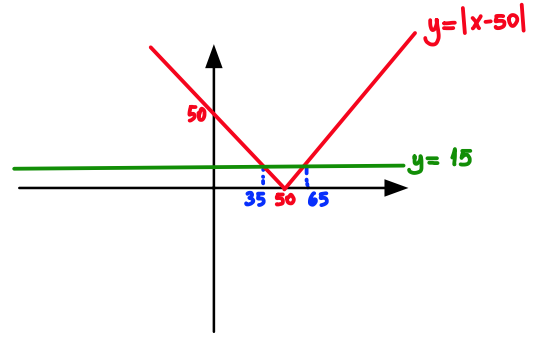
$f(x) = g(x)$

$|2x| = 3$

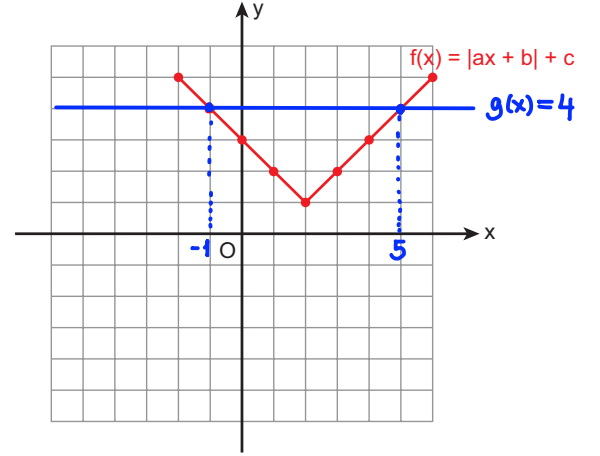
3. Gülden, Cenk'e cebinde kaç lira var diye sorduğunda; Cenk : "Sen bana 15 lira verisen ya da ben sana 15 lira verisem cebimde 50 lira olacak." demiştir.

Cenk'in cebinde x lira olduğuna göre, bu durumu modelleyen mutlak değerli denklemi yazıp, grafik üzerinde gösteriniz.

$$\left. \begin{array}{l} x+15=50 \text{ ya da } x-15=50 \\ x-50=-15 \quad \quad x-50=15 \end{array} \right\} |x-50|=15$$



4. Aşağıda birim kareli zeminde $f(x) = |ax + b| + c$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre, $g(x)=4$ denkleminin çözüm kümesini bulunuz.
Ç.K = $\{-1, 5\}$

Ç.K = $\{-1, 5\}$

MUTLAK DEĞERLİ DENKLEMLER 2

f ve g doğrusal fonksiyonlar olmak üzere,

- $|f(x)| = |g(x)|$
 $\Rightarrow f(x) = g(x) \vee f(x) = -g(x)$ dir.
- $|f(x)| = g(x)$ [$g(x) \geq 0$]
 $\Rightarrow f(x) = g(x) \vee f(x) = -g(x)$ dir.

Örnek 1

$$|2x - 1| = |x - 2|$$

denkleminin çözüm kümesini bulunuz.

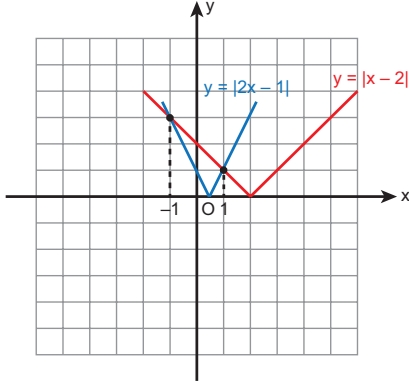
Çözüm

$$|2x - 1| = |x - 2|$$

$$\Rightarrow 2x - 1 = x - 2 \vee 2x - 1 = 2 - x$$

$$\Rightarrow x = -1 \vee x = 1 \text{ olur.}$$

Şimdi de çözümü grafik üzerinde görelim.



Grafiklerin $x = -1$ ve $x = 1$ apsisi noktalarında kesiştikleri görülmüş olur.

Örnek 2

$$|x - 2| = 10 - 2x$$

denkleminin çözüm kümesini bulunuz.

Çözüm

$$|x - 2| = 10 - 2x \quad (10 - 2x \geq 0, \quad x \leq 5 \text{ olmalı})$$

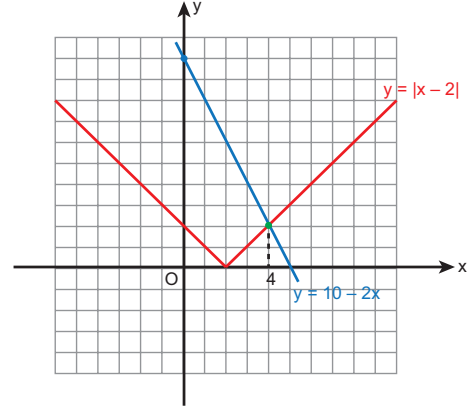
$$x - 2 = 10 - 2x \vee x - 2 = 2x - 10$$

$$\Rightarrow 3x = 12 \vee x = 8 \quad (x \leq 5)$$

$$\Rightarrow x = 4$$

Ç.K = {4} olur.

Şimdi de çözümü grafik üzerinde görelim.



Grafiklerin $x = 4$ apsisi noktada kesiştikleri görülmüş olur.

MUTLAK DEĞERLİ DENKLEMLER 2

1. a) $|3x - 1| = |2x + 4|$

b) $|2x - 3| = x - 1$

denklemlerinin çözüm kümesini bulunuz.

a) $|3x - 1| = |2x + 4|$

b) $|2x - 3| = x - 1$ $x - 1 > 0 \Rightarrow x > 1$

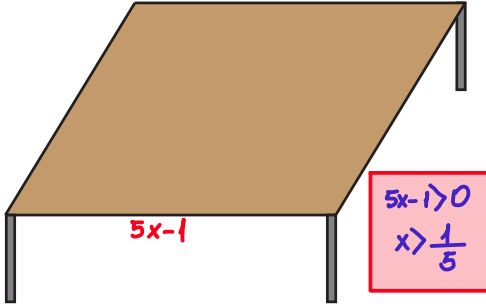
$$3x - 1 = 2x + 4 \vee 3x - 1 = -2x - 4$$

$$x = 5 \quad 5x = -3 \quad x = 2 \quad \vee \quad 2x - 3 = -x + 1$$

$$x = -\frac{3}{5} \quad x = \frac{4}{3}$$

$$G.K = \left\{ -\frac{3}{5}, 5 \right\} \quad G.K = \left\{ \frac{4}{3}, 2 \right\}$$

2. Aşağıda üst yüzeyi kare olan bir masa görseli verilmiştir.

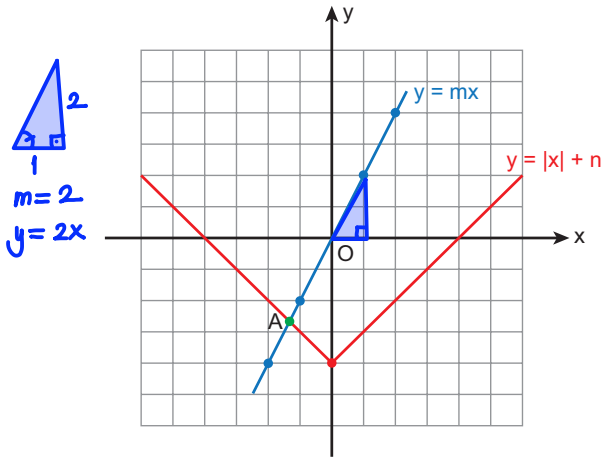
Masa yüzeyinin bir kenarı $5x - 1$ birim ve alanı $9x^2 + 12x + 4$ birimkare olduğuna göre, x kaçtır?

$$\frac{3}{2} \quad (5x-1)^2 = 9x^2 + 12x + 4 \Rightarrow (5x-1)^2 = (3x+2)^2$$

$$|5x-1| = |3x+2| \Rightarrow 5x-1 = 3x+2 \vee 5x-1 = -3x-2$$

$$2x = 3 \quad 8x = -1$$

$$x = \frac{3}{2} \quad x = -\frac{1}{8}$$

3. Aşağıda birim kareli zeminde $y = mx$ ve $y = |x| + n$ fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.

Buna göre, fonksiyonların grafiklerinin kesiştikleri

 $\frac{-4}{3}$ A noktasının apsisi kaçtır?

3 $y = |x|$ fonksiyonu 4 br aşağı ötelenirse $y = |x| - 4$ olur.

$x < 0$ için $y = -x - 4$ olur.

$-x - 4 = 2x \Rightarrow 3x = -4 \Rightarrow x = -\frac{4}{3}$ bulunur.

NOTLAR

MUTLAK DEĞERLİ EŞİTSİZLİKLER

$a \in \mathbb{R}^+$ olmak üzere,

- $|f(x)| < a$
 $\Rightarrow -a < f(x) < a$ dir.
- $|f(x)| > a$
 $\Rightarrow f(x) > a \vee f(x) < -a$ dir.
- $|f(x)| \leq g(x)$ [$g(x) \geq 0$]
 $\Rightarrow -g(x) \leq f(x) \leq g(x)$ dir.

Örnek 1

$$|x - 1| \leq 2$$

eşitsizliğin en geniş çözüm aralığını bulunuz.

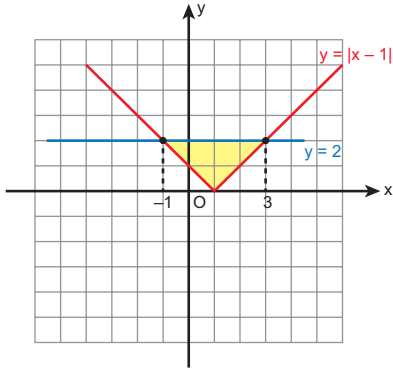
Çözüm

$$|x - 1| \leq 2$$

$$\Rightarrow -2 \leq x - 1 \leq 2$$

$$\Rightarrow -1 \leq x \leq 3 \text{ olur.}$$

Şimdi de çözümü grafik üzerinde görelim.



Örnek 2

$$|x| \leq 2x - 3$$

eşitsizliğin en geniş çözüm aralığını bulunuz.

Çözüm

$$|x| \leq 2x - 3 \quad \left(2x - 3 \geq 0, x \geq \frac{3}{2} \right)$$

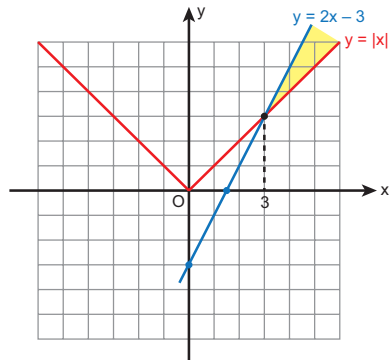
$$\Rightarrow -2x + 3 \leq x \leq 2x - 3$$

$$3x \geq 3 \quad \vee \quad x \geq 3$$

$$x \geq 1$$

Buradan; en geniş çözüm aralığı $x \geq 3$ olur.

Şimdi de çözümü grafik üzerinde görelim.



1. a) $|3x - 7| < 2$

b) $|2x - 1| < x + 1$

eşitsizliklerinin en geniş çözüm aralığını bulunuz.

a) $|3x - 7| < 2$

$$-2 < 3x - 7 < 2$$

$$5 < 3x < 9$$

$$\frac{5}{3} < x < 3$$

$$\left(\frac{5}{3}, 3 \right)$$

b) $|2x - 1| < x + 1$

$$x + 1 \geq 0 \Rightarrow x \geq -1$$

$$-x - 1 < 2x - 1 < x + 1$$

$$0 < 3x \quad x < 2$$

$$0 < x$$

$$0 < x < 2$$

$$(0, 2)$$

2. Bir inşaat firması, prefabrik duvar panellerinin üretiminde belirli kalınlık toleranslarına dikkat eder. Bu toleranslar, panellerin belirli bir kalınlık aralığında kabul edilir olduğunu ifade eder.

Örneğin; 30 mm kalınlığında bir duvar panelinin ± 0.5 mm toleransla üretilmesi, panelin kalınlığının 29.5 mm ile 30.5 mm arasında olabileceği anlamına gelir.

Buna göre, 30 mm kalınlığında üretilen bir duvar panelinin kalınlığının istenen ölçüde üretilip üretilmediğini uygun ölçülerde üretilen bir duvar panelinin kalınlığının alabileceği en büyük ve en küçük değeri belirleyecek ifadeyi mutlak değerli eşitsizlik olarak ifade ediniz.

$$|x - 30| \leq 0,5$$

Duvar panelinin kalınlığı X olsun.

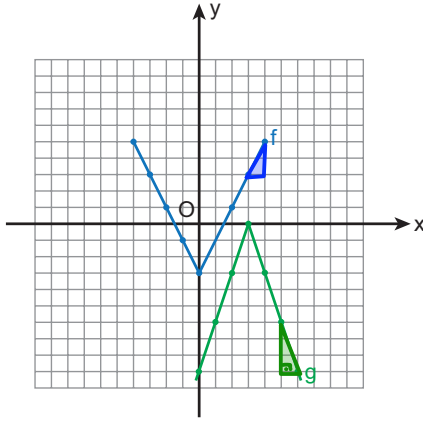
$|30 - x|$ hata payı

hata payı en fazla 0,5 olmalıdır

$$|30 - x| \leq 0,5$$

Performans Değerlendirme

1. Aşağıda f ve g fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.



a, b, c ve d birer gerçel sayı olmak üzere,

$$\bullet f(x) = a \cdot |x| + b = 2|x| - 3$$

$$\bullet g(x) = c \cdot |x + d| = -3|x - 3|$$

B olduğuna göre, a + b + c + d toplamı kaçtır?

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

$$a = \frac{2}{1} = 2$$

x=0 için b=-3

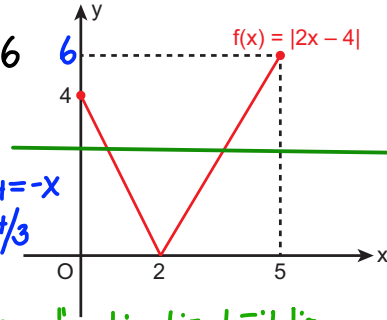
$$c = \frac{-3}{1} = -3$$

y=0 için x=-d=3
d=-3

$$a+b+c+d$$

$$2-3-3-3=-7$$

2. Aşağıda [0, 5] aralığında tanımlı $f(x) = |2x - 4|$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



$$I. f(5) = |2 \cdot 5 - 4| = 6$$

$$II. |2x - 4| = x$$

$$2x - 4 = x \quad \vee \quad 2x - 4 = -x$$

$$x = 4 \quad \vee \quad x = \frac{4}{3}$$

$$4 + \frac{4}{3} = \frac{16}{3}$$

III. yatay doğru testine göre bire bir değildir.

Buna göre,

I. Fonksiyonun alabileceği maksimum değer 6'dır. ✓

II. $f(x) = x$ denklemini sağlayan x değerlerinin toplamı $\frac{16}{3}$ 'tür. ✓

III. f fonksiyonu bire bir değildir. ✓

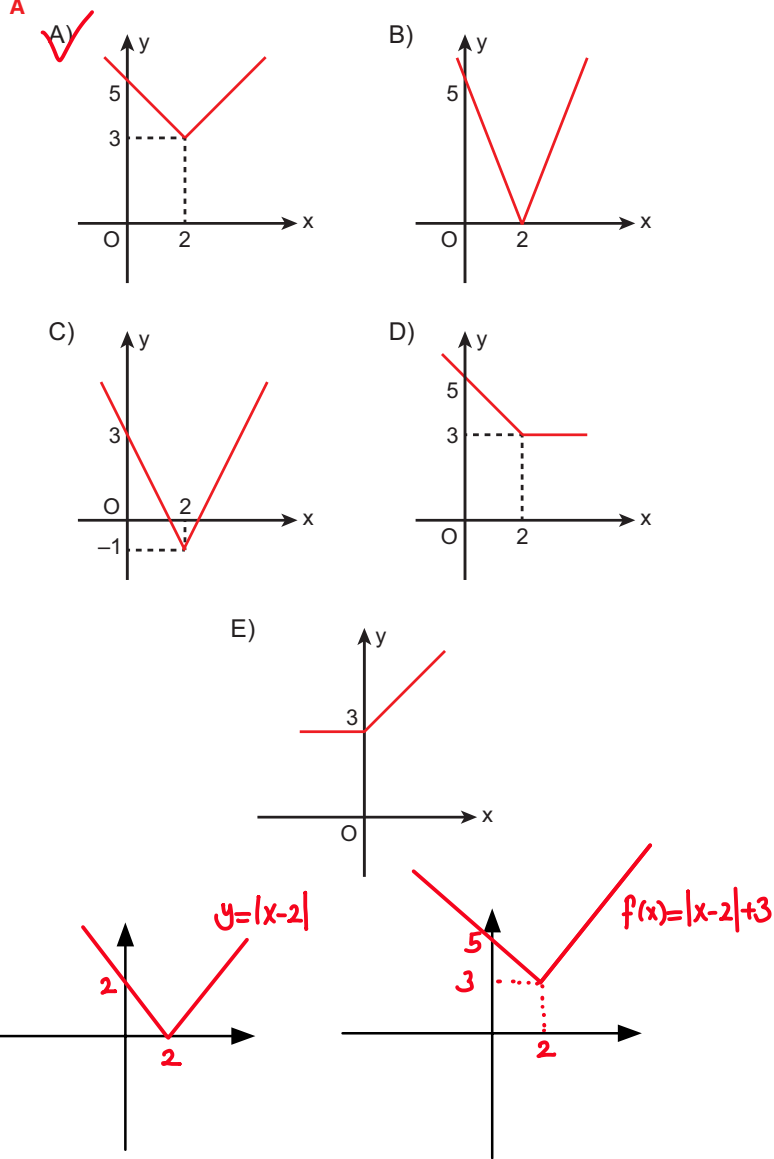
E ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

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

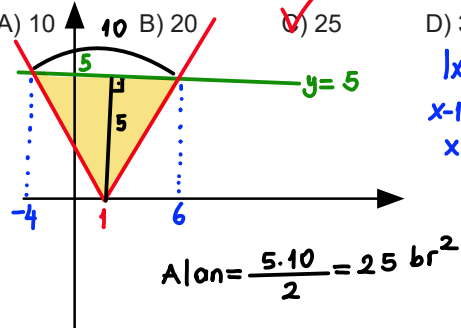
$$f(x) = |x - 2| + 3$$

fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



4. $f(x) = |x - 1|$ fonksiyonunun grafiği ile $g(x) = 5$ fonksiyonunun grafiği tarafından sınırlanan üçgenin alanı kaç birimkaredir?

- A) 10 B) 20 C) 25 D) 30 E) 40



$$|x - 1| = 5$$

$$x - 1 = 5 \quad \vee \quad x - 1 = -5$$

$$x = 6 \quad \vee \quad x = -4$$

$$A_{\text{ögen}} = \frac{5 \cdot 10}{2} = 25 \text{ br}^2$$

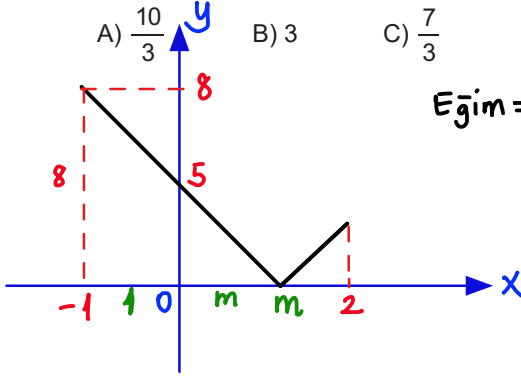
5. $a, b \in \mathbb{R}$ ve $a \neq 0$ olmak üzere,
 $f: [-1, 2] \rightarrow [0, 8]$

$f(x) = |ax + b|$ fonksiyonu veriliyor.

f fonksiyonu maksimum değerini $x = -1$ apsisi noktada almaktadır.

$f(0) = 5$ olduğuna göre, fonksiyonun sıfırı kaçtır?

- A) $\frac{10}{3}$ B) 3 C) $\frac{7}{3}$ D) $\frac{5}{3}$ E) $\frac{4}{3}$



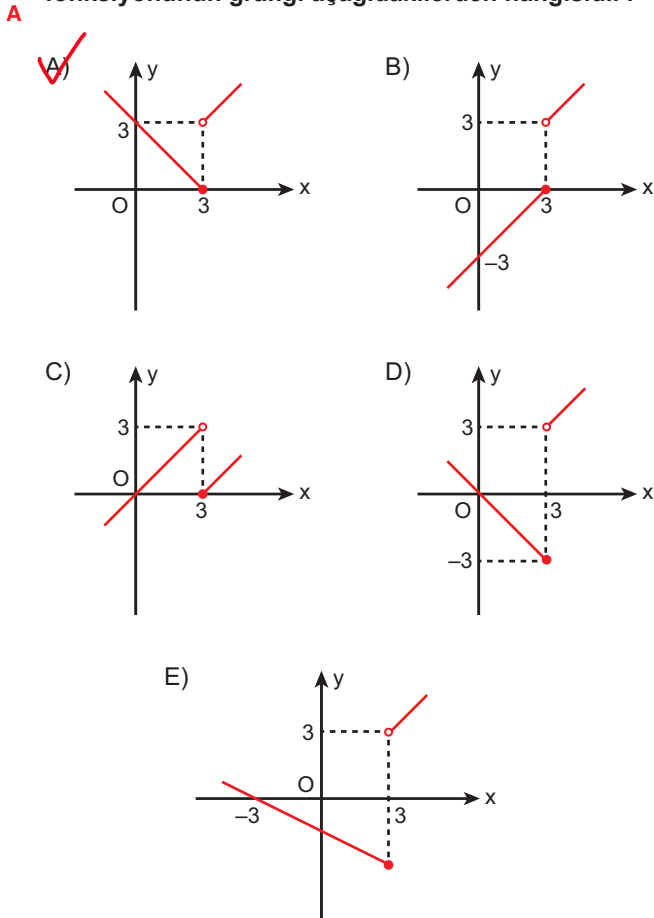
$$\begin{aligned} \text{Eğim} &= \frac{-5}{m} = \frac{-8}{m+1} \\ 5m+5 &= 8m \\ 3m &= 5 \\ m &= \frac{5}{3} \end{aligned}$$

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

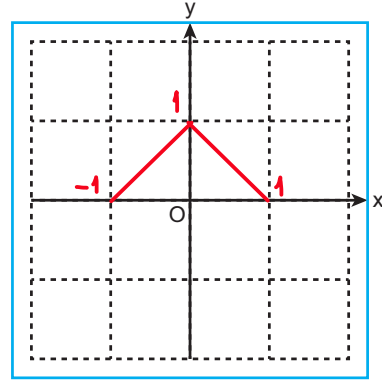
$$f(x) = \begin{cases} |x|, & x > 3 \\ |x-3|, & x \leq 3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(x) = \begin{cases} x, & x > 3 \\ -x+3, & x \leq 3 \end{cases}$$

fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



7. Aşağıda birim kareli zeminin üzerine $[-1, 1]$ aralığında tanımlı $f(x) = 1 - |x|$ fonksiyonunun grafiği çizilecektir.



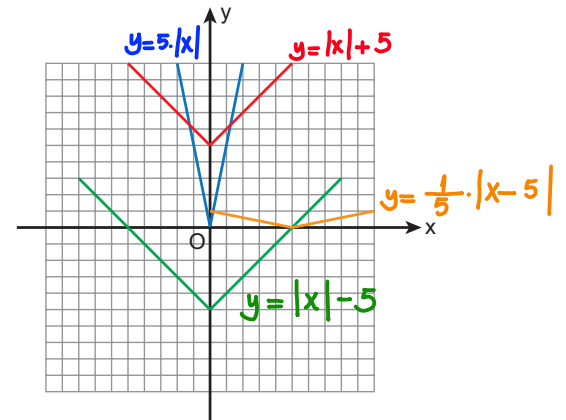
Buna göre, aşağıdaki fonksiyonlardan hangisinin grafiği yukarıdaki mavi dörtgenin içindeki birim kareli zeminde değildir?

E

- A) $y = f(x) + 1$ B) $y = f(x + 1)$ C) $y = f(x - 1) - 2$
 D) $y = 2f(x)$ E) $y = f\left(\frac{x}{3}\right)$

- A) $f(x)$, 1 br yukarı
 B) $f(x)$, 1 br sola
 C) $f(x)$, 1 br sağa, 2 br aşağı
 D) $f(x)$ 'in x değerleri değişmez y değeri 2 katına çıkar.
 E) $f(x)$ 'in y değerleri değişmez x değerleri 3 katına çıkar. 0 zaman zeminin dışına çıkar.

- 8.



Yukarıda çizilen dört grafik aşağıdaki fonksiyonlardan hangisine ait olamaz?

E

- A) $y = 5 \cdot |x|$ B) $y = |x| - 5$ C) $y = |x| + 5$
 D) $y = \frac{1}{5} \cdot |x - 5|$ E) $y = \frac{1}{5} \cdot |x + 5|$

Performans Değerlendirme

9. $|x - 5| = 2x - 7$ $2x - 7 > 0 \Rightarrow x > 7/2$
denkleminin kökler toplamı kaçtır? **olmalıdır**

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

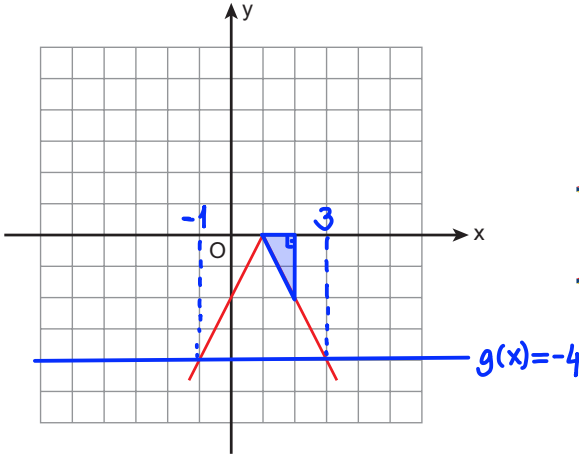
$$x - 5 = 2x - 7 \quad \checkmark \quad x - 5 = -2x + 7$$

$$x \neq 2 \quad \checkmark \quad 3x = 12$$

$$\boxed{x = 4}$$

10. Aşağıda birim kareli zemin üzerindeki analitik düzlemde $f(x) = a \cdot |x + b|$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

1. YOL

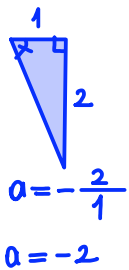


$$(-1) + 3 = 2$$

Buna göre, $f(x) = -4$ denkleminin kökler toplamı kaçtır?

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

2. YOL



$$f(x) = -2 \cdot |x - 1|$$

$$-2 \cdot |x - 1| = -4 \Rightarrow |x - 1| = 2$$

$$x - 1 = 2 \quad \checkmark \quad x - 1 = -2$$

$$x = 3 \quad \checkmark \quad x = -1$$

$$(-1) + 3 = 2$$

11. $|2x + 1| = |x - 2|$

denkleminin kökler toplamı kaçtır?

- A) -3 **B) -8/3** C) -7/3 D) -2 E) -5/3

$$2x + 1 = x - 2 \quad \checkmark \quad 2x + 1 = -x + 2$$

$$x = -3 \quad \checkmark \quad 3x = 1$$

$$x = \frac{1}{3}$$

$$-3 + \frac{1}{3} = -\frac{8}{3}$$

12.



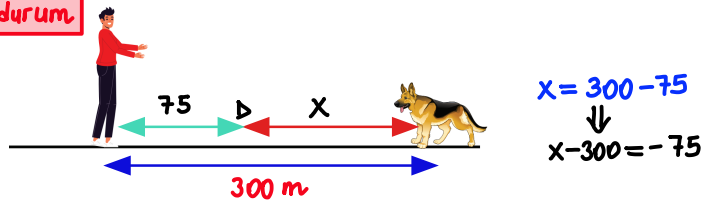
Düz bir yolun herhangi bir noktasında durmakta olan Selim'in 300 metre uzağında köpeği Pera bulunmaktadır.

Pera sabit bir hızla Selim'e doğru koşmaya başlamış ve aralarında 75 metre mesafe kaldığı anda koşuyu sonlandırmıştır.

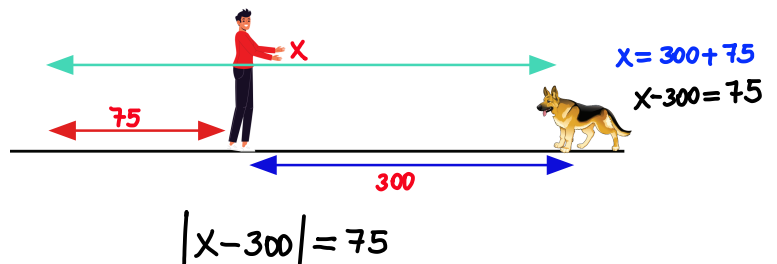
Buna göre, Pera'nın koştuğu yol x metre olmak üzere bu durumu modelleyen mutlak değerli denklem aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) **$|x - 300| = 75$** B) $|x - 75| = 300$
C) $|x - 150| = 75$ D) $|x - 300| = 150$
E) $|x - 75| = 150$

1. durum



2. durum



Performans Değerlendirme

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

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

fonksiyonu veriliyor.

$$f(a+1) = 19$$

C olduğuna göre, a kaçtır?

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

$$x-2 = a+1 \Rightarrow x = a+3$$

$$f(a+1) = 5(a+3) - 1 = 19$$

$$5(a+3) = 20$$

$$a+3 = 4$$

$$a = 1$$

2. Bir otomobilin 100 km'deki yakıt tüketimi ortalama 6.5 litre olup, deposu dolu iken gacmi 45 litredir.

Buna göre, deposu dolu iken yolan çıkan bu aracın yakıt deposunda kalan yakıt miktarının gittiği yola (km) bağlı değişimini ifade eden fonksiyon aşağıdakilerden hangisidir?

A) $f(x) = 45 - \frac{x}{25}$ B) $f(x) = 45 - \frac{13x}{200}$

C) $f(x) = 45 - \frac{13x}{100}$ D) $f(x) = 45 - \frac{x}{30}$

E) $f(x) = 45 - \frac{x}{20}$

$$\begin{array}{l} 100 \text{ km de } 6,5 \text{ lt} \\ x \text{ km de } y \text{ lt} \end{array}$$

$$f(x) = 45 - \frac{13x}{200}$$

$$6,5 \cdot x = 100 \cdot y$$

$$B) \frac{65}{200} = 100 \cdot y \Rightarrow y = \frac{13}{200}$$

3. f fonksiyonu doğrusal ve azalan bir fonksiyon olmak üzere,

• $f(3) = 2$

• $f(f(1)) = 1$

eşitlikleri veriliyor.

Buna göre, fonksiyonun belirttiği doğrunun x eksenini kestiği noktanın apsisi kaçtır?

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

$$f(f(1)) = 1 \Rightarrow f(a+b) = 1 \Rightarrow a \cdot (a+b) + b = 1$$

$$a^2 + ab + b = 1$$

$$a^2 + a \cdot (2-3a) + 2-3a = 1 \Rightarrow -2a^2 - a + 1 = 0$$

$$2a^2 + a - 1 = 0 \Rightarrow a = -1 \quad b = 2-3 \cdot (-1) = 5 \quad x = -\frac{b}{a} = 5$$

4. Aşağıda
- $[-1, 2]$
- aralığında tanımlanmış
- $y = f(x)$
- doğrusal fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

$$f(x) = ax + b$$

$$2a + b = 2$$

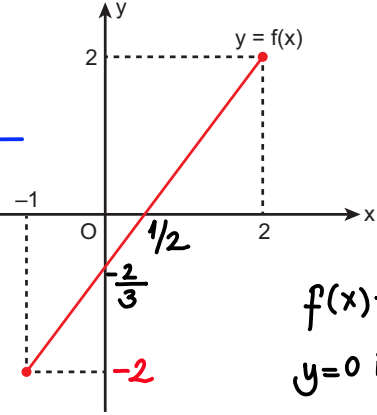
$$-a + b = -2$$

$$3a = 4$$

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

$$b = -\frac{2}{3}$$

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



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

$$y=0 \text{ için } x = \frac{1}{2}$$

$$x=0 \text{ için } y = -\frac{2}{3}$$

Buna göre,

- I.
- $y = f(x-2)$
- fonksiyonunun x eksenini kestiği

noktanın apsisi $\frac{5}{2}$ 'dir.

- II.
- $y = 1 - f(x)$
- fonksiyonunun alabileceği maksimum ve minimum değerlerin toplamı 2'dir.

- III.
- $y = 2 \cdot f(2x)$
- fonksiyonunun y eksenini kestiği

noktanın ordinatı $-\frac{4}{3}$ 'tür.

E ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

- D) II ve III
-
- E) I, II ve III

A) $f(x)$ 2 br sağa ötelenir. $2 + \frac{1}{2} = \frac{5}{2}$

B) $f(x)$ in x'e göre simetriği alınıp 1 br yukarı ötelenir $\left. \begin{array}{l} \text{min. } -2+1 = -1 \\ \text{max. } 2+1 = 3 \end{array} \right\} -1+3 = 2$

C) x değeri yarıya düşer, y değeri 2 katına çıkar. $2 \cdot -\frac{2}{3} = -\frac{4}{3}$

- 5.
- n_1, n_2
- ve
- $n_3 \in \mathbb{R}$
- olmak üzere gerçek sayılarda tanımlı, cebirsel temsilieri

$$f(x) = |-2 \cdot x + 3n_1| \Rightarrow -2x_1 + 3n_1 = 0 \Rightarrow x_1 = \frac{3n_1}{2}$$

$$g(x) = |-6 \cdot x + 9n_2| \Rightarrow -6x_2 + 9n_2 = 0 \Rightarrow x_2 = \frac{3n_2}{2}$$

$$h(x) = |-10 \cdot x + 15n_3| \Rightarrow -10x_3 + 15n_3 = 0 \Rightarrow x_3 = \frac{3n_3}{2}$$

olan f, g ve h fonksiyonları veriliyor.

f, g ve h fonksiyonlarının sıfırları sırasıyla x_1, x_2 ve x_3 olmak üzere $x_2 < x_1 < x_3$ şeklindedir.Buna göre, n_1, n_2 ve n_3 değerlerinin küçükten büyüğe doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

- A)
- $n_1 < n_2 < n_3$
- B)
- $n_1 < n_3 < n_2$
-
- C)
- $n_2 < n_1 < n_3$

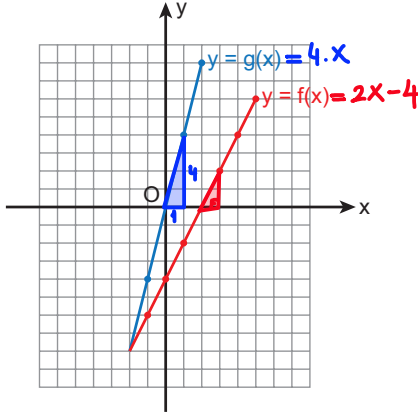
- D)
- $n_2 < n_3 < n_1$
- E)
- $n_3 < n_1 < n_2$

$$x_2 < x_1 < x_3 \Rightarrow \frac{3n_2}{2} < \frac{3n_1}{2} < \frac{3n_3}{2}$$

$$n_2 < n_1 < n_3$$

Performans Değerlendirme

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



$a, b \in \mathbb{R}$ olmak üzere,

$$g(x) = a \cdot f(x) + b$$

olduğuna göre, $a + b$ toplamı kaçtır?

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

$$4x = a \cdot (2x - 4) + b$$

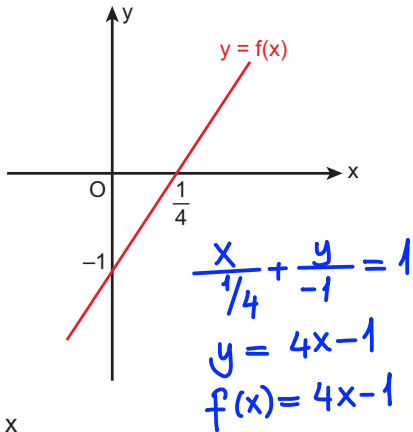
$$4x = 2ax - 4a + b$$

$$2a = 4 \Rightarrow a = 2$$

$$-4 + b = 0 \Rightarrow b = 4$$

$$a + b = 2 + 4 = 6$$

7. Aşağıda f doğrusal fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



$$g(f(x)) = x$$

olduğuna göre, $g(x)$ fonksiyonu aşağıdakilerden hangisine eşittir?

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

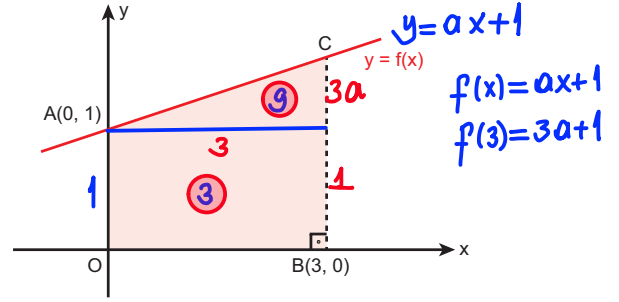
$$D) \frac{x}{4} - \frac{1}{4}$$

$$E) \frac{x}{4} + 1$$

$$g(4x - 1) = x$$

$$x \text{ yerine } \frac{x+1}{4} \text{ yazılırsa } g(x) = \frac{x+1}{4}$$

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



$A(OBCA) = 12$ birimkare olduğuna göre, $f(x)$ aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) $f(x) = 2x - 1$ B) $f(x) = -2x + 1$ C) $f(x) = \frac{2x}{3} + 1$

$$D) f(x) = \frac{5x}{2} + 1$$

$$E) f(x) = 2x + 1$$

$$\text{Üçgenin alanı} = \frac{3a \cdot 3}{2} = 9 \quad a = 2$$

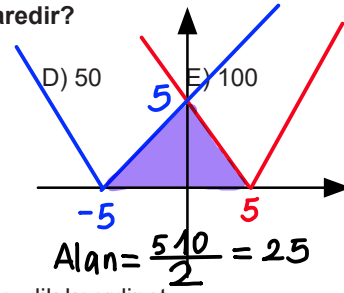
9. $f(x) = |x - 10|$ fonksiyonunun x ekseninde 5 birim sola ötelenmiş biçimi $y = g(x)$ ve $y = g(x)$ fonksiyonunun y eksenine göre simetriği $y = h(x)$ tir.

Buna göre; $y = g(x)$, $y = h(x)$ ve x eksenini arasında kalan bölgenin alanı kaç birimkaredir?

- A) 5 B) 10 C) 25 D) 50 E) 100

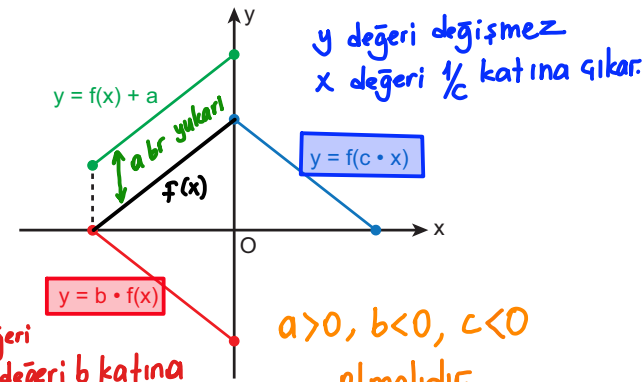
$$g(x) = f(x+5) = |x-5|$$

$$h(x) = g(-x) = |-x-5| = |x+5|$$



$$\text{Alan} = \frac{5 \cdot 10}{2} = 25$$

10. a, b ve c gerçel sayılar olmak üzere, dik koordinat düzleminde $f(x) + a$, $b \cdot f(x)$ ve $f(c \cdot x)$ fonksiyonlarının grafikleri şekilde verilmiştir.



$f(x)$ 'in x değeri değişmez, y değeri b katına çıkar.

$a > 0, b < 0, c < 0$ olmalıdır.

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

- A) +, +, - B) +, -, + C) +, -, -

$$D) -, +, +$$

$$E) -, -, +$$

1. Gerçek sayılar kümesinde tanımlı,

$$f(x) = ax + b \text{ doğrusal}$$

$$g(x) = (3-a) \cdot x + 6 \text{ sabit} \Rightarrow \begin{cases} 3-a=0 \\ a=3 \end{cases}$$

fonksiyonlardır.

- c $g(5) = f(3)$ olduğuna göre, $f(-1)$ kaçtır?

- A) -9 B) -8 C) -6 D) -3 E) 0

$$f(x) = 3x + b \quad g(x) = 6$$

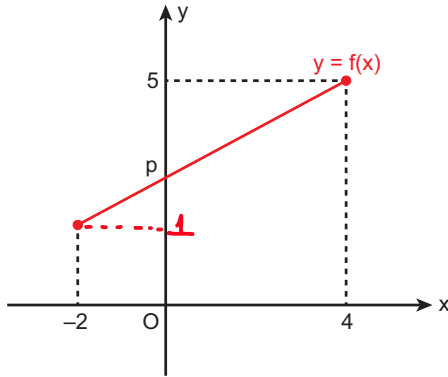
$$f(3) = 9 + b \quad g(5) = 6$$

$$9 + b = 6 \Rightarrow b = -3$$

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

$$f(-1) = -3 - 3 = -6$$

2. Aşağıda $[-2, 4]$ aralığında tanımlanmış $y = f(x)$ doğrusal fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



$y = f(x)$ fonksiyonunun minimum değeri 1 olduğuna göre, p kaçtır?

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

$$f(x) = ax + b$$

$$- / f(-2) = -2a + b = 1$$

$$f(4) = 4a + b = 5$$

$$6a = 4$$

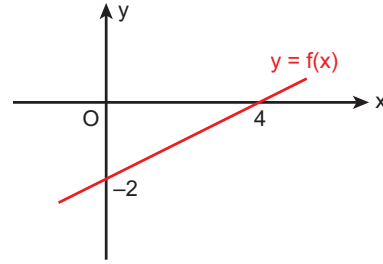
$$a = \frac{2}{3} \Rightarrow -\frac{4}{3} + b = 1$$

$$b = \frac{7}{3}$$

$$x = 0 \text{ için } f(0) = b = p$$

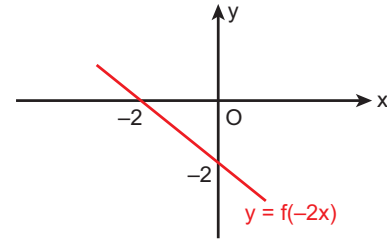
$$p = \frac{7}{3}$$

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



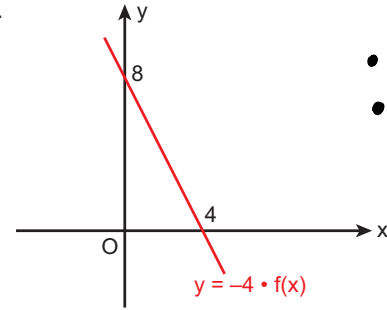
Buna göre,

I.



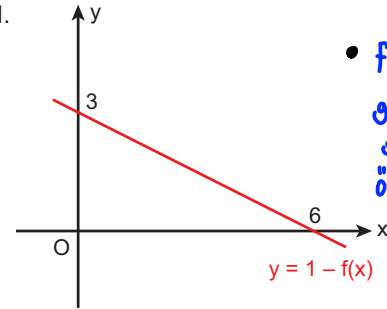
- y değeri değişmez
- x değeri $\frac{4}{-2} = -2$ olur.

II.



- x değeri değişmez
- y değeri $-2 \cdot 4 = 8$ olur.

III.



- $f(x)$ in x eksenine göre simetriği alınır sonra 1 br yukarı ötelenir.

E grafiklerinden hangileri doğru çizilmiştir?

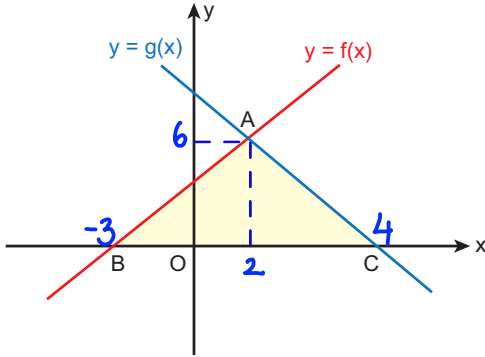
- A) Yalnız I B) I ve II C) Yalnız III

D) II ve III

I, II ve III

Performans Değerlendirme

4. Aşağıda $y = f(x)$ ve $y = g(x)$ doğrusal fonksiyonları A noktasında kesişmektedir.



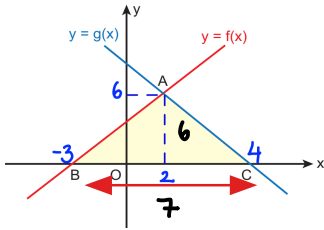
$$f(2) = g(2) = 6$$

$$f(-3) \cdot g(0) = 0 \Rightarrow g(0) > 0 \Rightarrow f(-3) = 0$$

$$g(4) \cdot f(0) = 0 \Rightarrow f(0) > 0 \Rightarrow g(4) = 0$$

C eşitliklerine göre, $A(\widehat{ABC})$ kaç birimkaredir?

- A) 28 B) 24 C) 21 D) 18 E) 12



$$A(\widehat{ABC}) = \frac{6 \cdot 7}{2} = 21$$

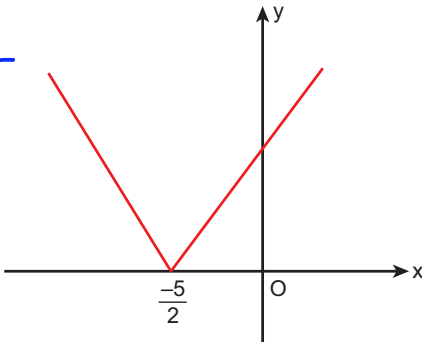
5. a ve b birer gerçel sayı ve $m \neq 1$ olmak üzere aşağıda $f(x) = |ax + b|$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

1. YOL

$$\frac{m+1}{2} = \frac{-5}{2}$$

$$m+1 = -5$$

$$m = -6$$



B $f(1) = f(m)$ olduğuna göre, m kaçtır?

- A) $-\frac{13}{2}$ B) -6 C) $-\frac{11}{2}$ D) -5 E) $-\frac{9}{2}$

2. YOL

$$f(x) = a \left| x + \frac{5}{2} \right|$$

$$f(1) = f(m) \Rightarrow a \left| \frac{7}{2} \right| = a \left| m + \frac{5}{2} \right|$$

$$m + \frac{5}{2} = \frac{7}{2} \vee m + \frac{5}{2} = -\frac{7}{2}$$

$$m \neq 1 \quad m = -6$$

6. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ve $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ birer doğrusal fonksiyon olmak üzere,

- f fonksiyonu artan ve g fonksiyonu azalandır.
- $g(0) = 2$ ve $f(0) = 0$ dir.

Buna göre,

- $f(x) = g(x)$ denkleminin yalnızca bir tane kökü vardır.
- $g(-1) > 2$ dir.
- $f(-3) \cdot g(-3) < 0$ dir.

E ifadelerinden hangileri daima doğrudur?

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

$$f(x) = ax \quad (a > 0) \quad g(x) = mx + 2 \quad (m < 0)$$

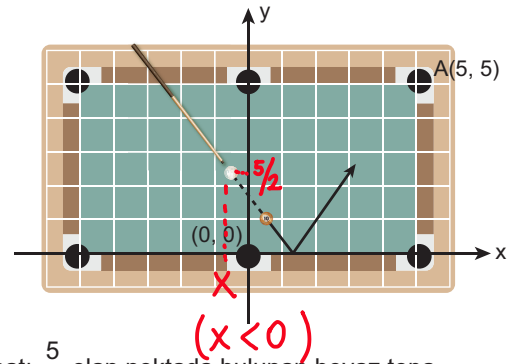
$$I. ax = mx + 2 \Rightarrow (a-m)x = 2 \Rightarrow x = \frac{2}{a-m} \checkmark$$

$$II. g(-1) = -m + 2 > 2 \checkmark$$

$$III. f(-3) \cdot g(-3) = -3a(-3m+2) < 0 \checkmark$$

I, II ve III doğru

7. Şekilde bir bilardo masasının üzerine birim karelerden oluşmuş bir koordinat düzlemi yerleştirilmiştir.



Ordinatı $\frac{5}{2}$ olan noktada bulunan beyaz topa vurulduğunda bu top turuncu renkli topa çarpmıştır.

Beyaz ve turuncu topun izlediği yol $f(x) = a \left| x - \frac{5}{4} \right|$ fonksiyonuyla temsil edilmektedir.

Turuncu top masanın bir kenarına çarpıp A(5, 5) noktasında deliğe düştüğüne göre, beyaz topun bulunduğu noktanın apsisi kaçtır?

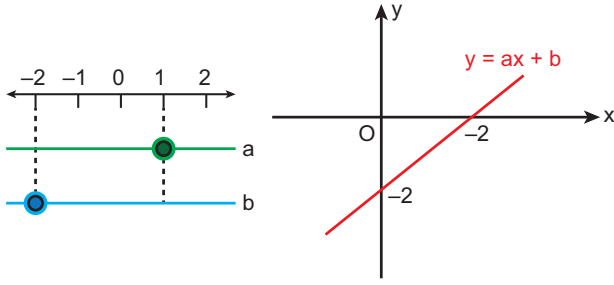
- C A) $-\frac{7}{8}$ B) $-\frac{11}{16}$ C) $-\frac{5}{8}$ D) $-\frac{9}{16}$ E) $-\frac{1}{2}$

$$A(5,5) \text{ için } f(5) = a \left| 5 - \frac{5}{4} \right| = 5 \Rightarrow a = \frac{4}{3}$$

$$\frac{4}{3} \left| x - \frac{5}{4} \right| = \frac{5}{2} \Rightarrow \left| x - \frac{5}{4} \right| = \frac{15}{8} \Rightarrow x - \frac{5}{4} = -\frac{15}{8}$$

$$x = -\frac{5}{8}$$

8. Aşağıda bir grafik çizim programında yapılan bir çizim gösterilmiştir.



Soldaki kısımda a ve b'den her birinin bulunduğu doğrudaki yuvarlak buton sağa veya sola hareket ettirildiğinde a ve b'nin değeri değişmekte ve yeni değerlere göre $y = ax + b$ fonksiyonunun grafiği sağda çizilmektedir.

$a = -2$ $b = -1$

Buna göre; a butonu 3 birim sola, b butonu 1 birim sağa kaydırılırsa

- I. Oluşan doğrunun x eksenini kestiği noktanın apsisi

$x = \frac{-1}{2}$ dir. ✓

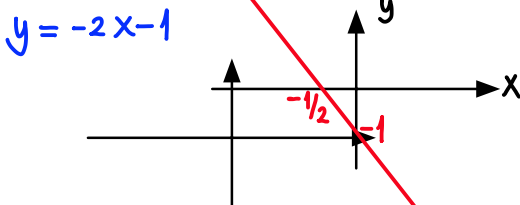
- II. Oluşan yeni fonksiyon $y = f(x)$ olmak üzere, $f(x)$ azalandır. ✓ $f(x) = -2x - 1$ azalan.

- III. Oluşan yeni fonksiyon bire bir değildir. ✗ $Yatay doğru testine göre bire birdir.$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) Yalnız II

- D) II ve III E) I, II ve III



9. $y = f(x)$ doğrusal fonksiyonunun belirttiği doğru A(1, 3) ve B(2, 8) noktalarından geçmektedir.

Buna göre,

- I. f fonksiyonu azalandır. ✗ $f(x) = ax + b$
A(1,3) için $-a + b = 3$
B(2,8) için $2a + b = 8$

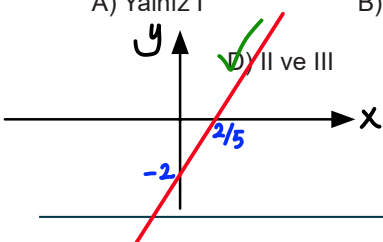
- II. $(\frac{2}{5}, \infty)$ aralığında $f(x) > 0$ dir. ✓

- III. $f(4) = 18$ dir. $f(4) = 5 \cdot 4 - 2 = 18$ ✓ $f(x) = 5x - 2$

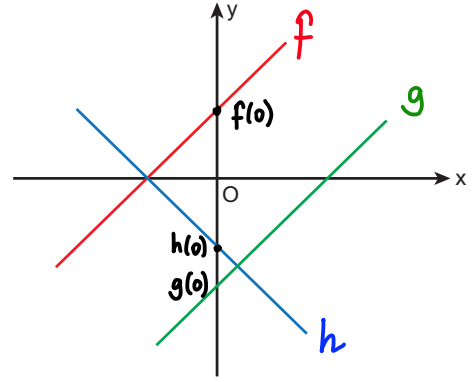
ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) Yalnız II

- D) II ve III E) I, II ve III



- 10.



Dik koordinat düzleminde f, g ve h doğrusal fonksiyonlarının grafikleri şekilde gösterilmiştir.

Bu fonksiyonlarla ilgili

$f(x - 5) = g(x) \rightarrow f, 5$ br sağa ötelenip g olmuş.

$h(x) = -f(x) \rightarrow f, in x'e göre simetriği alınıp$

eşitlikleri verilmiştir. h olmuş

Buna göre; $f(0)$, $g(0)$ ve $h(0)$ değerleri için aşağıdaki sıralamalardan hangisi doğrudur?

- A) $g(0) < f(0) < h(0)$ B) $f(0) < h(0) < g(0)$
C) $f(0) < g(0) < h(0)$ D) $g(0) < h(0) < f(0)$ ✓
E) $h(0) < g(0) < f(0)$

$g(0) < h(0) < f(0)$

11. Maraton koşucularının yarışı bitirme süresini etkileyen etkenlerden biri de maksimum oksijen tüketim kapasitesidir. Maksimum oksijen tüketim kapasitesi yüksek olan sporcuların koşu mesafesini daha kısa sürede tamamladıkları araştırmalar sonucunda saptanmış ve bunun sonucunda aşağıdaki bağıntı bulunmuştur.

$\Delta V_{O_2} = 2,4 \cdot T + 4$

T : Kısalansüre miktarı (dk)

ΔV_{O_2} : Maksimum oksijen tüketim kapasitesindeki değişim (ml)

Yukarıdaki bilgilere göre, koşu süresini 2,5 dk kısaltmayı amaçlayan bir sporcu 80 ml/dk olan maksimum tüketim kapasitesini uygun koşulları sağlayarak yüzde kaç arttırmalıdır?

- A) 20 B) 18 C) 16 D) 12,5 ✓ E) 8,5

$\Delta V_{O_2} = 2,4 \cdot 2,5 + 4 = 6 + 4 = 10$ değişim

80 de $\rightarrow 10$ artırmalı
100 de $\rightarrow X$

$X = 12,5$

TEMA 2

CEVAP ANAHTARI

| f(x) = ax TİPİNDEKİ DOĞRUSAL FONKSİYONLAR | | | |
|---|----------------------|---------------------------------|----------------------|
| 1) $\frac{g(x)}{\frac{x}{3}}$ | 2) $\frac{h(x)}{2x}$ | 3) $\frac{k(x)}{\frac{-3x}{2}}$ | 4) $V_3 < V_2 < V_1$ |

| DOĞRUSAL FONKSİYONLARDA MAKSİMUM VE MİNİMUM DEĞER | | |
|--|------|------|
| 1) I-II-III | 2) 3 | 3) 2 |

| f(x) = ax + b TİPİNDEKİ DOĞRUSAL FONKSİYONLAR | | |
|---|-------|------|
| 1) 10 | 2) -3 | 3) 2 |

| GRAFİĞİ VERİLEN DOĞRUSAL FONKSİYONLARIN CEBİRSEL OLARAK YAZILIŞI | | | |
|---|-------|------|------|
| 1) $f(x) = \frac{3}{2}x + 3$ | 2) 12 | 3) 4 | 4) 4 |

| DOĞRUSAL FONKSİYONLARI BİRBİRİ CİNSİNDEN YAZMAK | | |
|---|-------------------|----------------|
| 1) $3 \cdot f(x) + 2$ | 2) $f(x + 1) - 9$ | 3) $f(x) - 14$ |

| KESİŞEN İKİ DOĞRUSAL FONKSİYON | |
|--------------------------------|------|
| 1) 24 | 2) 3 |

| SABİT FONKSİYON | | |
|-----------------|-------|------|
| 1) II-IV | 2) 11 | 3) 5 |

| GERÇEK YAŞAM DURUMUNU İÇEREN PROBLEMLER | | | |
|---|------|----------------------|--------|
| 1) 144 | 2) 3 | 3) $f(x) = 240 - 6x$ | 4) 181 |

| VERİLEN BİR PROBLEMİ DOĞRUSAL FONKSİYON OLARAK YAZMAK | | |
|--|--------------------------------|---------|
| 1) $f(x) = 120 + 15x$ | 2) $f(x) = x - \frac{80-x}{4}$ | 3) $2x$ |

| DOĞRUSAL FONKSİYONLAR VE NİTEL ÖZELLİKLER TEST | | | | | |
|--|------|------|-------|-------|-------|
| 1) D | 2) C | 3) E | 4) E | 5) C | 6) E |
| 7) D | 8) E | 9) E | 10) E | 11) D | 12) B |

| DOĞRUSAL FONKSİYONLARIN TANIM VE GÖRÜNTÜ KÜMESİ | | | |
|---|------------|--------|--|
| 1) f, g ve h | 2) (-1, 5) | 3) -12 | 4) Tanım Kümesi : [0, 16] Görüntü Kümesi : [0, 2] |

| DÜŞEYDE ÖTELEME $y = f(x) \leftrightarrow y = f(x) \mp k$ | | |
|---|-------|------|
| 1) 2 | 2) -7 | 3) 9 |

| DOĞRUSAL FONKSİYONLARDA BİRE BİRLİK | | |
|-------------------------------------|----------------|----------|
| 1) g ve h | 2) Bire birlik | 3) I-III |

| YATAYDA ÖTELEME $y = f(x) \leftrightarrow y = f(x \mp h)$ | | |
|---|------|-----------|
| 1) -3 | 2) 3 | 3) II-III |

| EĞİM | | |
|-------|-------------------|----------------------|
| 1) -5 | 2) $-\frac{6}{5}$ | 3) $m_h < m_f < m_g$ |

| YATAYDA VE DÜŞEYDE ÖTELEME $y = f(x) \leftrightarrow y = f(x + h) + k$ | | | |
|--|------|-----------|------------|
| 1) 6 | 2) 4 | 3) A ve B | 4) [2, 10] |

| FONKSİYONUN SIFIRI VE İŞARETİ | | | |
|-------------------------------|---------|------|------|
| 1) -4 | 2) I-II | 3) 6 | 4) 3 |

| DÜŞEY EKSENE GÖRE YANSIMA | | |
|---------------------------|-------------|------|
| 1) -2 | 2) I-II-III | 3) 3 |

| ARTAN-AZALAN FONKSİYON | | | |
|------------------------|---------|-----------|-----------------------------|
| 1) 12 | 2) I-II | 3) II-III | 4) $f(x) = \frac{12-2x}{3}$ |

| YATAY EKSENE GENİŞLETME-SIKIŞTIRMA | |
|---|--|
| $y = f(x) \begin{cases} \rightarrow y = a \cdot f(x) \\ \rightarrow y = f(a \cdot x) \end{cases}$ | |
| 1) 5 | 2) $g(x) = f(2x), k(x) = \frac{1}{2}f(-x)$ |

TEMA 2

CEVAP ANAHTARI

| PARÇALI FONKSİYON | | |
|-------------------|-------|---|
| 1) 3 | 2) -3 | 3) $f(x) = \begin{cases} 2, & x > 0 \\ 0, & x = 0 \\ -3, & x < 0 \end{cases}$ |

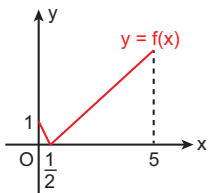
| DOĞRUSAL FONKSİYONLARIN DÖNÜŞÜMÜ TEST | | | | |
|---------------------------------------|------|------|------|-------|
| 1) B | 2) C | 3) A | 4) D | 5) B |
| 6) B | 7) A | 8) B | 9) B | 10) A |

| ÖZEL BİR PARÇALI FONKSİYON (MUTLAK DEĞER FONKSİYON) | | |
|--|--|--|
| 1) $f(x) = x + 2 $ | 2) $f(x) = \begin{cases} 2x - 3, & x > 0 \\ -3, & x = 0 \\ -2x - 3, & x < 0 \end{cases}$ | 3) $f(x) = \begin{cases} 9x - 6, & x > \frac{2}{3} \\ 0, & x = \frac{2}{3} \\ 6 - 9x, & x < \frac{2}{3} \end{cases}$ |

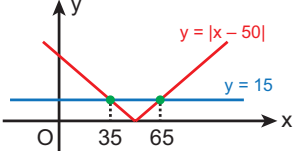
| $f(x) = x \leftrightarrow f(x) = x + a$ | |
|---|-----------|
| 1) 4 | 2) II-III |

| $f(x) = x \leftrightarrow f(x) = x + a $ ve $f(x) = x \leftrightarrow f(x) = x + a + b$ | | | |
|--|-------------|-------|------|
| 1) -4 | 2) I-II-III | 3) -5 | 4) 9 |

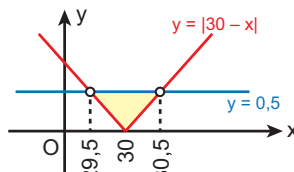
| $f(x) = x \leftrightarrow f(x) = a \cdot x $ | |
|---|------|
| 1) $\frac{10}{3}$ | 2) 1 |

| $f(x) = x \leftrightarrow f(x) = ax \mp b \mp c$ | | | | |
|--|-------|-------|----------|-------------|
| 1)  | 2) -3 | 3) -2 | 4) I-III | 5) I-II-III |

| GERÇEK YAŞAM DURUMUNU İÇEREN PROBLEMLER | |
|---|------|
| 1) 180 | 2) 5 |

| MUTLAK DEĞERLİ DENKLEMLER 1 | |
|--|-----------------------------|
| 1) a) \emptyset b) $\left\{\frac{1}{3}\right\}$ c) $\{-2, 3\}$ | 2) $ 2x = 3$ |
| 3) $ x - 50 = 15$ | 4) $\text{Ç.K} = \{-3, 5\}$ |
|  | |

| MUTLAK DEĞERLİ DENKLEMLER 2 | | |
|---|------------------|-------------------|
| 1) a) $\left\{\frac{-3}{5}, 5\right\}$ b) $\left\{\frac{4}{3}, 2\right\}$ | 2) $\frac{3}{2}$ | 3) $\frac{-4}{3}$ |

| MUTLAK DEĞERLİ EŞİTSİZLİKLER | |
|--|------------------------|
| 1) a) $\left(\frac{5}{3}, 3\right)$ b) (0,2) | 2) a) $ 30 - x < 0,5$ |
|  | |

| GERÇEK SAYILARDA TANIMLI MUTLAK DEĞER FONKSİYONLARI VE NİTEL ÖZELLİKLERİ TEST | | | | | |
|---|------|------|-------|-------|-------|
| 1) B | 2) E | 3) A | 4) C | 5) D | 6) A |
| 7) D | 8) D | 9) E | 10) E | 11) B | 12) A |

| GERÇEK SAYILARDA TANIMLI MUTLAK DEĞER FONKSİYONLARI VE NİTEL ÖZELLİKLERİ KARMA TEST - 1 | | | | |
|---|------|------|------|-------|
| 1) C | 2) B | 3) E | 4) E | 5) E |
| 6) B | 7) C | 8) E | 9) C | 10) C |

| GERÇEK SAYILARDA TANIMLI MUTLAK DEĞER FONKSİYONLARI VE NİTEL ÖZELLİKLERİ KARMA TEST - 2 | | | | | |
|---|------|------|-------|-------|------|
| 1) C | 2) D | 3) E | 4) C | 5) B | 6) E |
| 7) C | 8) B | 9) D | 10) D | 11) D | |