

## 2. TEMA

# Nicelikler ve Değişimler

Doğrusal Fonksiyonlar ve Nitel Özellikleri

Mutlak Değer Fonksiyonu ve Nitel Özellikleri

Doğrusal Fonksiyonlarla İfade Edilebilen  
Denklem ve Eşitsizlikler

Mutlak Değerli Denklemler ve Eşitsizlikler

## SONUÇ YAYINLARI

### 9. SINIF MATEMATİK SORU KİTAPÇIĞI NİCELİKLER VE DEĞİŞİMLER

Bu kitabın tamamının ya da bir kısmının, kitabı yayımlayan şirketin önceden izni olmaksızın elektronik, mekanik, fotokopi ya da herhangi bir kayıt sistemiyle çoğaltılması, yayımlanması ve depolanması yasaktır.

Bu kitabın tüm hakları, Etkin Sonuç Yayıncılık Mat. Dağ. Eğt. San. Tic. Ltd. Şti.'ye aittir.

#### Baskı – Cilt

Tuna Matbaacılık San. ve Tic. AŞ  
Bahçekapı Mahallesi 2460. Cadde No:7  
06370 Etimesgut / Şaşmaz / ANKARA  
Tel: 0 312 278 34 84  
Sertifika No: 49461

#### Ana Dağıtım

Korkutreis Mah. Sezenler Cad. 16/9 Sıhhiye  
Çankaya / ANKARA  
Tel: (0 312) 229 02 81  
Cep: (0 555) 893 92 92

# İÇİNDEKİLER

## 2. TEMA: NİCELİKLER VE DEĞİŞİMLER

### DOĞRUSAL FONKSİYONLAR VE NİTEL ÖZELLİKLERİ

Fonksiyonlar (Hatırlatma).....	5
Gerçek Sayılarda $f(x) = x$ Şeklinde Tanımlı $f$ Doğrusal Referans Fonksiyonu .....	7
Gerçek Sayılarda $f(x) = x$ Şeklinde Tanımlı $f$ Doğrusal Referans Fonksiyonun Nitel Özellikleri.....	8
Gerçek Sayılarda $g(x) = ax$ Şeklinde Tanımlı Doğrusal Fonksiyonların İncelenmesi .....	11
Gerçek Sayılarda $g(x) = x + b$ Şeklinde Tanımlı Doğrusal Fonksiyonların İncelenmesi .....	15
Sabit Fonksiyon.....	18
Doğrusal Fonksiyonun Genel Gösterimi.....	19
Grafiği Verilen Fonksiyonun Yazılması .....	20
Gerçek Sayılarda $g(x) = ax + b$ Şeklinde Tanımlı Doğrusal Fonksiyonların İncelenmesi.....	21
Gerçek Sayılarda $g(x) = a(x \pm r) \pm k$ Şeklinde Tanımlı Doğrusal Fonksiyonların İncelenmesi.....	26
Fonksiyonların Parçalı Gösterimi .....	31
<b>BECERİ TEMELLİ SORULAR</b> .....	17, 25, 34

### MUTLAK DEĞER FONKSİYONU VE NİTEL ÖZELLİKLERİ

$g(x) = \pm x $ Fonksiyonunun Nitel Özellikleri ve Grafikselsel Temsili.....	49
$g(x) = \pm ax + b $ Fonksiyonunun Nitel Özellikleri ve Grafikselsel Temsili .....	52
$g(x) = \pm ax + b $ Fonksiyonunun Cebirsel Temsili.....	55
$f(x) = \pm ax + b  \pm c$ Fonksiyonunun Cebirsel Temsili ve Nitel Özellikleri .....	57
$f(x) = \pm ax + b  \pm c$ Fonksiyonunun Grafikselsel Temsili.....	59
<b>BECERİ TEMELLİ SORULAR</b> .....	61, 62

### DOĞRUSAL FONKSİYONLARLA İFADE EDİLEBİLEN DENKLEM VE EŞİTSİZLİKLER

Doğrusal Fonksiyonlarla İfade Edilebilen Denklemler .....	71
Denklem İçeren Problemlerin Çözümü.....	75
Doğrusal Fonksiyonlarla İfade Edilebilen Eşitsizlikler.....	85
Denklem ve Eşitsizlik İçeren Problemlerin Çözümü .....	90
<b>BECERİ TEMELLİ SORULAR</b> .....	74, 88

## MUTLAK DEĞERLİ DENKLEMLER VE EŞİTSİZLİKLER

Mutlak Değerli Denklemler .....	104
Mutlak Değerli Denklem İçeren Problemler .....	108
Mutlak Değerli Eşitsizlikler .....	116
<i>BECERİ TEMELLİ SORULAR</i> .....	121

## DOĞRUSAL FONKSİYONLAR VE NİTEL ÖZELLİKLERİ

Tema Testi 1, Tema Testi 2, Tema Testi 3, Tema Karma Testi .....	36
<i>ÖSYM TARZI BECERİ TEMELLİ SORULAR</i> .....	44

## MUTLAK DEĞER FONKSİYONU VE NİTEL ÖZELLİKLERİ

Tema Testi 1, Tema Testi 2 .....	64
----------------------------------	----

## DOĞRUSAL FONKSİYONLARLA İFADE EDİLEBİLEN DENKLEMLER

Tema Testi 1, Tema Testi 2 .....	80
----------------------------------	----

## DOĞRUSAL FONKSİYONLARLA İFADE EDİLEBİLEN EŞİTSİZLİKLER

Tema Testi 1, Tema Testi 2 .....	96
<i>ÖSYM TARZI BECERİ TEMELLİ SORULAR Test 1, Test 2</i> .....	100

## MUTLAK DEĞERLİ DENKLEMLER

Tema Testi 1, Tema Testi 2 .....	110
<i>ÖSYM TARZI BECERİ TEMELLİ SORULAR</i> .....	114

## MUTLAK DEĞERLİ EŞİTSİZLİKLER

Tema Testi 1, Tema Testi 2 .....	122
<i>ÖSYM TARZI BECERİ TEMELLİ SORULAR</i> .....	126

## Fonksiyonlarda Değer Bulma

### Örnek

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

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

olduğuna göre,  $f(-1) + f(0) + f(2)$  toplamının değeri kaçtır?

➤ Yeni müfredatta fonksiyonlara giriş 8. sınıfta yapılmaktadır. Bu sayfa hatırlatma amacıyla verilmiştir.

Yeni müfredatta konu  $f(x) = x$  doğrusal referans fonksiyonu yardımıyla işlenecektir.



### Çözüm

Bir fonksiyonun bir noktadaki değerini bulmak için, o nokta fonksiyonun kuralında yerine yazılır.

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

$$x = 0 \text{ için } f(0) = \frac{0-1}{2} = \frac{-1}{2} \text{ dir.}$$

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

Bu durumda;

$$\begin{aligned} f(-1) + f(0) + f(2) &= (-1) + \left(-\frac{1}{2}\right) + \frac{1}{2} \\ &= -1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \\ &= -1 \text{ olur.} \end{aligned}$$

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

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

olduğuna göre,  $f(3)$  değeri kaçtır?

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

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

olduğuna göre,  $f(-1)$  değeri kaçtır?

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

$$f(x) = ax + 4 \text{ ve } f(2) + f(3) = 18$$

olduğuna göre,  $a$  kaçtır?

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

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

fonksiyonunun bazı değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

x	-2	0	2	4
f(x)	a	2	8	a + b

Buna göre,  $b$  kaçtır?

5.  $f(x) = 2ax + 7$  fonksiyonu veriliyor.

$$f(2) = 19$$

olduğuna göre,  $f(-3)$  değeri kaçtır?

## Fonksiyonlarda Tanım ve Görüntü Kümesi

### Örnek

$$f: [-3, 4] \rightarrow \mathbb{R}$$

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

olduğuna göre,  $f$  fonksiyonunun görüntü kümesini bulunuz.

- Bir fonksiyonda bağımsız değişkenin alabileceği tüm değerlere, fonksiyonun **tanım kümesi** denir.
- Bağımsız değişkenin alabileceği tüm değerlere karşılık gelen bağımlı değişkenin alabileceği tüm değerlere, fonksiyonun **görüntü kümesi** denir.



### Çözüm

Fonksiyonun tanım kümesi  $[-3, 4]$  olduğundan  $-3 \leq x \leq 4$  olmalıdır.

Burada  $4x - 3$  ifadesini elde etmeliyiz. Buna göre,

$$-3 \leq x \leq 4 \Rightarrow -12 \leq 4x \leq 16$$

$$\Rightarrow -12 - 3 \leq 4x - 3 \leq 16 - 3$$

$$\Rightarrow -15 \leq f(x) \leq 13 \text{ olur.}$$

Bu durumda;  $f([-3, 4]) = [-15, 13]$  olur.

1.  $f: [-2, 5] \rightarrow \mathbb{R}$

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

olduğuna göre,  $f$  fonksiyonunun görüntü kümesini bulunuz.

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

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

fonksiyonunun görüntü kümesi  $[-6, n]$  dir.

Buna göre,  $m + n$  toplamı kaçtır?

2.  $f: [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$

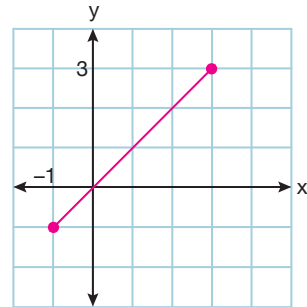
$$f(x) = 4x - 2$$

fonksiyonunun görüntü kümesi  $[-2, 6]$  olduğuna göre,  $f$  fonksiyonunun tanım kümesini bulunuz.

4. Aşağıda dik koordinat sisteminde

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

tanımlı  $f(x) = x$  doğrusal referans fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre,  $a + b + c \cdot d$  toplamı kaçtır?

## Gerçek Sayılarda $f(x) = x$ Şeklinde Tanımlı $f$ Doğrusal Referans Fonksiyonu

### Örnek-1

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

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

doğrusal referans fonksiyonu olduğuna göre,  $a$  nın değerini bulalım.

- $f(x) = x$  şeklinde tanımlı doğrusal fonksiyona doğrusal referans fonksiyonu denir.
- Burada  $x$  değerlerine bağımsız değişken,  $y = f(x)$  değerine bağımlı değişken denir.



### Çözüm

Doğrusal referans fonksiyonu  $f(x) = x$  şeklinde olup  $x$  in katsayısı 1 dir.

Buna göre,

$$a - 3 = 1$$

$$a = 4$$

bulunur.

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

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

doğrusal referans fonksiyonu olduğuna göre,  $m$  kaçtır?

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

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

doğrusal referans fonksiyonu olduğuna göre,  $a + b$  toplamı kaçtır?

3.  $f$ , doğrusal referans fonksiyonunun bazı değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

$x$	2	3	4	5
$f(x)$	$a$	3	$10 - b$	$b + c$

Buna göre,  $c$  kaçtır?

4. Gerçek sayılar kümesinde  $f$  doğrusal referans fonksiyonu olmak üzere,

$$f(a) + 3 = f(8)$$

$$40 - 2 \cdot a = 3 \cdot f(b)$$

eşitlikleri veriliyor.

Buna göre,  $b$  kaçtır?

## Gerçek Sayılarda $f(x) = x$ Şeklinde Tanımlı Doğrusal Fonksiyonun Nitel Özellikleri - I

### Örnek

Gerçek sayılar kümesinde tanımlı  $f(x) = x$  doğrusal referans fonksiyonunun

- Tanım kümesini yazınız.
- Görüntü kümesini yazınız.
- Sıfırını ( $x$  eksenini kestiği nokta) bulunuz.
- Bağımsız değişkenin ( $x$ ) aldığı tam sayı değerlerine karşılık gelen  $[f(x)]$  değerlerini tabloda gösteriniz.
- Oluşturduğunuz tabloya göre  $f$  fonksiyonunun grafiğini çiziniz.

### ➤ $f$ doğrusal fonksiyonunun nitel özellikleri

- tanım kümesi
- görüntü kümesi
- sıfır
- işareti
- artanlığı - azalanlığı
- maksimum-minimum noktaları
- bire birliği
- ile belirlenebilir.

### ➤ $f$ fonksiyonunda $f(x) = 0$ eşitliğini sağlayan $x$ değerine $f$ fonksiyonunun sıfırı denir.



### Çözüm

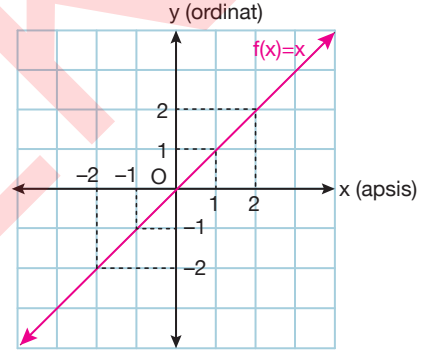
- Cebirsel temsili  $f(x) = x$  olan fonksiyonda  $x$ , tüm gerçek sayı değerlerini alabildiğinden  $f$  fonksiyonunun **en geniş tanım kümesi gerçek sayılardır**.
- $f$  fonksiyonu,  $x$  in aldığı tüm gerçek sayı değerlerini kendisi ile eşleştirdiğinden  $f$  fonksiyonunun **görüntü kümesi gerçek sayılardır**.

Buradan  $f(x) = x$  fonksiyonu  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  şeklinde tanımlanabilir.

- $f(x) = x$  fonksiyonunda  $x = 0$  için  $f(0) = 0$  dir. Buna göre,  **$f$  fonksiyonunun sıfırı "0" dir**.
- $f$  fonksiyonunda  $x$  e bağlı  $f(x)$  in aldığı bazı değerler tabloda gösterilmiştir.

$x$	$-\infty$	...	-2	-1	0	1	2	...	$+\infty$
$y = f(x)$	$-\infty$	...	-2	-1	0	1	2	...	$+\infty$

- Tablodaki değerleri grafikte yerleştirelim.



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

$f(x) = x$  fonksiyonu tanımlanıyor.

- $f$  fonksiyonunun

- Tanım kümesini yazınız.
- Görüntü kümesi yazınız.
- Sıfırını ( $x$  eksenini kestiği nokta) yazınız.

- Bağımsız değişkenin ( $x$ ) aldığı tam sayı değerlerine karşılık gelen  $f(x)$  değerlerini tabloda gösteriniz.

- Oluşturduğunuz tabloya göre  $f$  fonksiyonunun grafiğini çiziniz.

## Gerçek Sayılarda $f(x) = x$ Şeklinde Tanımlı $f$ Doğrusal Fonksiyonun Nitel Özellikleri - II

### Fonksiyonun İşareti

x	$-\infty$	0	$+\infty$
y = f(x)	-	0	+

İşaret tablosuna göre

- $\forall x \in (-\infty, 0)$  için  $f$  fonksiyonu negatif değer alır.
- $\forall x \in (0, \infty)$  için  $f$  fonksiyonu pozitif değer alır.

### Fonksiyonun Artan Azalanlığı

➤ Fonksiyonun tanımlı olduğu belirli bir aralık için bağımsız değişkenin aldığı değerler artarken bağımlı değişkenin aldığı değerler de artıyorsa fonksiyon bu aralıkta **artandır**. Yani

$$\forall a, b \in \mathbb{R} \text{ için}$$

$a < b$  iken  $f(a) < f(b)$  ise,  $f$  fonksiyonu gerçek sayılarda **artan** fonksiyondur.

➤ Fonksiyonun tanımlı olduğu belirli bir aralık için bağımsız değişkenin aldığı değerler artarken bağımlı değişkenin aldığı değerler azalıyorsa fonksiyon bu aralıkta **azalandır**. Yani

$$\forall a, b \in \mathbb{R} \text{ için}$$

$a < b$  iken  $f(a) > f(b)$  ise,  $f$  fonksiyonu gerçek sayılarda **azalan** fonksiyondur.

### Örnek

$$f: [-2, 5] \rightarrow \mathbb{R}$$

$f(x) = x$  fonksiyonu tanımlanıyor.

Buna göre,  $f$  fonksiyonunun

- İşaretini inceleyiniz.
- Artanlık ve azalanlık durumunu inceleyiniz.



### Çözüm

Tanım aralığındaki bazı değerler ile tablo oluşturalım.

x	-2	-1	0	1	2	3	4	5
f(x)	-2	-1	0	1	2	3	4	5

Tablo incelendiğinde

- $-2 \leq x < 0$  için fonksiyonun işareti negatif (-)  $0 < x \leq 5$  için pozitif (+) olduğu görülür.
- Tablo incelendiğinde  $x$  bağımsız değişkenin değerleri artarken bağımlı değişkenin ( $f(x)$ ) aldığı değerler arttığından  $f$  fonksiyonu bu aralıkta artandır.

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

$$f(x) = x \text{ fonksiyonu tanımlanıyor.}$$

Buna göre,  $f$  fonksiyonunun

- İşaretini inceleyiniz.
- Artanlık ve azalanlık durumunu inceleyiniz.

**Fonksiyonun Maksimum ve Minimum Değeri**

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

**Fonksiyonun Bire Birliği**

- Bir  $f$  fonksiyonunda tanım kümesinde farklı  $x$  değerlerine karşılık gelen  $f(x)$  değerleri birbirinden farklı ise  $f$ , **bire bir** fonksiyondur.

Başka bir ifadeyle görüntü kümesindeki bir  $f(x)$  değerine tanım kümesinde sadece bir  $x$  değeri karşılık geliyorsa  $f$ , **bire bir** fonksiyondur.

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

Buna göre,

$$a \neq b \Rightarrow f(a) \neq f(b) \text{ ve}$$

$$f(a) = f(b) \Rightarrow a = b \text{ olur.}$$

Bu durumda  $f$ , bire bir fonksiyondur.

**Örnek**

$$f: [-4, 2] \rightarrow \mathbb{R}$$

$$f(x) = x$$

fonksiyonu tanımlanıyor.

Buna göre,  $f$  fonksiyonunun

- a. Minimum noktasını yazınız.
- b. Maksimum noktasını yazınız.
- c. Bire birliğini inceleyiniz.

**Çözüm**

Tanım aralığındaki bazı değerler ile tablo oluşturalım.

$x$	-4	-3	-2	-1	0	1	2
$f(x)$	-4	-3	-2	-1	0	1	2

- a.  $f$  fonksiyonu  $x = -4$  için en küçük  $-4$  değerini aldığından fonksiyonun minimum noktası  $(-4, -4)$  olur.
- b.  $f$  fonksiyonu  $x = 2$  için en büyük  $2$  değerini aldığından fonksiyonun maksimum noktası  $(2, 2)$  olur.
- c. Tablo incelendiğinde farklı  $x$  değerlerine karşılık gelen  $f(x)$  değerleri birbirinden farklı olduğundan fonksiyon birebirdir.

$$1. \quad f: [1, 5] \rightarrow \mathbb{R}$$

$$f(x) = x \text{ fonksiyonu tanımlanıyor.}$$

Buna göre,  $f$  fonksiyonunun

- a. Minimum noktasını yazınız.
- b. Maksimum noktasını yazınız.
- c. Bire birliğini inceleyiniz.

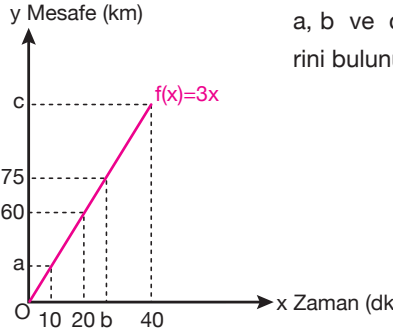
1.a. (1, 1) b. (5, 5) c. Bire birdir.

## Gerçek Sayılarda $g(x) = ax$ Şeklinde Tanımlı Doğrusal Fonksiyonların İncelenmesi - I

### Örnek

Sabit hızla hareket eden tren, dakikada 3 km yol almaktadır. Tren, sabit hızla 40 dakika boyunca hareket etmiş ve 120 km yol almıştır. Trenin harekete başladığı andan itibaren zamana (dk) bağlı aldığı mesafeyi (km) gösteren fonksiyon  $f$  olmak üzere,  $f$  fonksiyonunun cebirsel temsili,  $f(x) = 3x$  olur.

Buna göre, aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- a.**  $y$  Mesafe (km)  $a, b$  ve  $c$  değerlerini bulunuz.
- 
- b.**  $f$  fonksiyonunun tanım ve görüntü kümesini yazınız.
- c.**  $f$  fonksiyonunun işaretini inceleyiniz.



### Çözüm

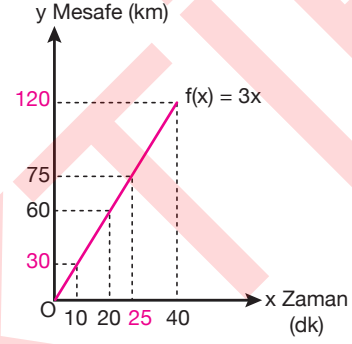
- a.** Grafik üzerindeki noktalar  $f(x) = 3x$  eşitliğini sağlamalıdır. Buna göre;

$$a = f(10), f(b) = 75, f(40) = c \text{ olmalıdır.}$$

$$\text{O hâlde } a = f(10) = 3 \cdot 10 = 30 \Rightarrow a = 30$$

$$f(b) = 3b = 75 \Rightarrow b = 25$$

$$c = f(40) = 3 \cdot 40 = 120 \Rightarrow c = 120 \text{ olur.}$$



- b.** Tanım kümesi  $[0, 40]$  ve Görüntü kümesi  $[0, 120]$  olur.
- c.** Bağımsız değişkenin  $(0, 40]$  aralığındaki aldığı değerler için fonksiyon pozitif işaretlidir.

- 1.**  $f: [0, 12] \rightarrow \mathbb{R}$

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

fonksiyonu tanımlanıyor.

Buna göre, aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- a.**
- |            |       |                |       |       |       |
|------------|-------|----------------|-------|-------|-------|
| $x$        | 0     | 3              | ..... | ..... | 12    |
| $y = f(x)$ | ..... | $\frac{15}{2}$ | 15    | 18    | ..... |

tablodaki boşlukları doldurunuz.

- b.**  $f$  fonksiyonunun tanım ve görüntü kümesini yazınız.

- c.**  $f$  fonksiyonunun işaretini inceleyiniz.

## Gerçek Sayılarda $g(x) = ax$ Şeklinde Tanımlı Doğrusal Fonksiyonların İncelenmesi - II

### Örnek

Bir makine dakikada 2 TL lik elektrik kullanmaktadır. Bu makine 30 dakika boyunca çalışmış ve 60 TL lik elektrik tüketmiştir. Makinenin zamana (dk) bağlı tükettiği elektriğin fiyatını (TL) gösteren fonksiyon  $f$  olmak üzere,  $f$  fonksiyonunun cebirsel temsili,  $f(x) = 2x$  olur.

Buna göre, aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- $f$  fonksiyonunun artanlık - azalanlık yönüyle inceleyiniz.
- $f$  fonksiyonunun maksimum ve minimum noktalarını yazınız.
- $f$  fonksiyonunun bire birliğini inceleyiniz.



### Çözüm

- Makine çalışırken geçen süre ( $x$ ) arttıkça harcanan elektriğin fiyatı [ $f(x)$ ] de artacağından fonksiyon artandır.
- $x = 30$  için fonksiyonun alabileceği en büyük değeri  $f(30) = 2 \cdot 30 = 60$  olduğundan fonksiyonun maksimum noktası  $(30, 60)$  dir.  
 $x = 0$  için fonksiyonun alabileceği en küçük değeri  $f(0) = 0$  olduğundan fonksiyonun minimum noktası  $(0, 0)$  dir.
- Bağımsız değişken (zaman) değiştikçe bağımlı değişken (ücret) değiştiğinden fonksiyon bire birdir.

- $f: [-8, 4] \rightarrow \mathbb{R}$

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

fonksiyonu tanımlanıyor.

Buna göre, aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- $f$  fonksiyonunu artanlık - azalanlık yönüyle inceleyiniz.

- $f$  fonksiyonunun maksimum ve minimum noktalarını yazınız.

- $f$  fonksiyonunun bire birliğini inceleyiniz.

### Gerçek Sayılarda $g(x) = ax$ Şeklinde Tanımlı Doğrusal Fonksiyonların İncelenmesi - III

#### Örnek

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

$$f(x) = -\frac{1}{2}x \text{ fonksiyonu tanımlanıyor.}$$

Buna göre, bu fonksiyonun

- Tanım kümesini yazınız.
- Görüntü kümesini yazınız.
- İşaretini inceleyiniz.
- Artanlık-azalanlık durumunu inceleyiniz.
- Maksimum noktasını bulunuz.
- Minimum noktasını bulunuz.
- Bire birliğini inceleyiniz.



#### Çözüm

- Tanım kümesi  $[-2, 6]$  dir.
- $-2 \leq x \leq 6$  eşitsizliğini  $-\frac{1}{2}$  ile genişletelim.  
 $1 \geq -\frac{1}{2}x \geq -3 \Rightarrow -3 \leq f(x) \leq 1$  olacağından  
görüntü kümesi  $[-3, 1]$  olur.
- $[-2, 0)$  aralığındaki bağımsız değişkenler için  $f$  pozitif,  $(0, 6]$  aralığındaki bağımsız değişkenler için  $f$  negatif değerlidir.
- Bağımsız değişken ( $x$ ) artarken bağımlı değişken  $f(x)$  azaldığından  $f$  fonksiyonu azalandır.
- $x = -2$  değeri için en büyük  $f(-2) = -\frac{1}{2} \cdot (-2) = 1$  değerini alacağından fonksiyonun maksimum noktası  $(-2, 1)$  dir.
- $x = 6$  değeri için en küçük  $f(6) = -\frac{1}{2} \cdot 6 = -3$  değerini alacağından fonksiyonun minimum noktası  $(6, -3)$  tür.
- Bağımsız değişken değiştikçe bağımlı değişken ( $f(x)$ ) de değişeceğinden  $f$  fonksiyonu bire birdir.

1.  $f: [-8, -2] \rightarrow \mathbb{R}$

$$f(x) = \frac{3}{4}x \text{ fonksiyonu tanımlanıyor.}$$

Buna göre, bu fonksiyonun

- Tanım kümesini yazınız.
- Görüntü kümesini yazınız.
- İşaretini inceleyiniz.

- Artanlık-azalanlık durumunu inceleyiniz.

- Maksimum noktasını bulunuz.

- Minimum noktasını bulunuz.

- Bire birliğini inceleyiniz.

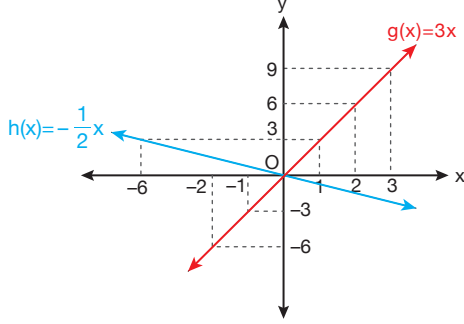
## Gerçek Sayılarda $g(x) = ax$ Şeklinde Tanımlı Doğrusal Fonksiyonların İncelenmesi - IV

### Örnek - 1

$$g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, g(x) = 3x$$

$$h: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, h(x) = -\frac{1}{2}x$$

şeklinde tanımlı doğrusal fonksiyonların grafikleri, aşağıdaki dik koordinat sisteminde verilmiştir.



$g$  ve  $h$  fonksiyonlarını temsil eden doğruların eğimlerini bulunuz.

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

$f(x) = ax$  doğrusal fonksiyonunun eğimi  $x$  in katsayısı olan  $a$  sayısına eşittir.



### Çözüm

$g(x) = 3x$  fonksiyonunda  $x$  in katsayısı 3 olduğundan fonksiyonun eğimi 3,

$h(x) = -\frac{1}{2}x$  fonksiyonunda  $x$  in katsayısı  $-\frac{1}{2}$  olduğundan eğimi  $-\frac{1}{2}$  dir.

$g$  fonksiyonunun grafiği,  $f$  doğrusal referans fonksiyonunun grafiğine göre  $y$  eksenine daha yakındır.

$h$  fonksiyonunun grafiği,  $f$  doğrusal referans fonksiyonunun grafiğine göre  $x$  eksenine daha yakındır.

1.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = 5x$   
 $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, g(x) = -4x$   
fonksiyonlarının eğimlerini bulunuz.

### Örnek - 2

Biri mavi, diğeri kırmızı renkli iki araç harekete başladıkları andan itibaren 30 saniye boyunca sabit ivme ile hızlanmıştır. Mavi ve kırmızı araçların zamana (sn) bağlı hızlarını (m/sn) gösteren fonksiyonlar sırasıyla  $f$  ve  $g$  olmak üzere,

$$f: [0, 30] \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = 2x$$

$$g: [0, 30] \rightarrow \mathbb{R}, g(x) = \frac{x}{3}$$

Buna göre, bu fonksiyonların

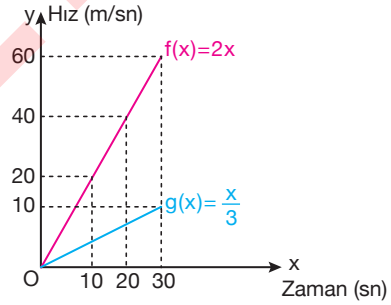
- Grafiklerini çiziniz.
- Maksimum ve minimum değerlerini bulunuz.



### Çözüm

- a. Tablodaki değerler yardımıyla grafiği çizelim.

x	0	10	20	30
f(x)	0	20	40	60
g(x)	0	$\frac{10}{3}$	$\frac{20}{3}$	10



- b.  $f(0) = 0$ ,  $f(30) = 60$  olduğundan  $f$  fonksiyonunun minimum değeri 0, maksimum değeri 60 tır.  
 $g(0) = 0$ ,  $g(30) = 10$  olduğundan  $g$  fonksiyonunun minimum değeri 0, maksimum değeri 10 dur.

2.  $f: [-6, 8], f(x) = \frac{3}{2}x$   
 $g: [-10, 25], g(x) = -\frac{1}{5}x$

fonksiyonlarının maksimum ve minimum değerlerini bulunuz.

## Gerçek Sayılarda $g(x) = x + b$ Şeklinde Tanımlı Doğrusal Fonksiyonların İncelenmesi - I

### Örnek

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

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

fonksiyonunun

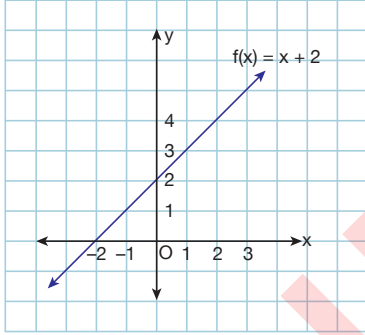
- Grafiğini çiziniz.
- Nitel özellikleriyle ilgili tabloyu doldurunuz.



### Çözüm

- $x = 0$  için  $f(0) = 2$  olduğundan grafik y eksenini ordinatı 2 olan noktada keser.

$f(x) = y = 0$  için  $f(-2) = 0$  olduğundan grafik x eksenini apsisi  $-2$  olan noktada keser.



Buna göre,  $f(x) = x + 2$  fonksiyonunun grafiği yukarıdaki gibidir.

b.

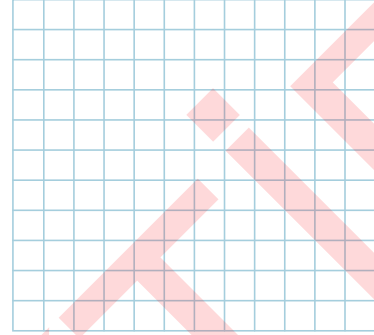
Tanım Kümesi	$\mathbb{R}$
Görüntü Kümesi	$\mathbb{R}$
İşareti	- $(-\infty, -2)$ için $(-\infty, 0)$
	+ $(-2, \infty)$ için $(0, \infty)$
Sıfır	$-2$
Artanlık-Azalanlık	Artan
Maksimum Noktası	Yok
Minimum Noktası	Yok
Grafiğin y eksenini kestiği noktanın ordinatı	2
Grafiğin x eksenini kestiği noktanın apsisi	$-2$

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

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

fonksiyonunun

- Grafiğini çiziniz.



- Nitel özellikleriyle ilgili tabloyu doldurunuz.

Tanım Kümesi	
Görüntü Kümesi	
İşareti	-
	+
Sıfır	
Artanlık-Azalanlık	
Maksimum Noktası	
Minimum Noktası	
Grafiğin y eksenini kestiği noktanın ordinatı	
Grafiğin x eksenini kestiği noktanın apsisi	

Cevaplar sayfa 46 da

## Gerçek Sayılarda $g(x) = x + b$ Şeklinde Tanımlı Doğrusal Fonksiyonların İncelenmesi - II

### Örnek

$g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, g(x) = x + 3$  ve  $h: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, h(x) = x - 2$  şeklinde tanımlı  $g$  ve  $h$  fonksiyonları veriliyor. Buna göre, aşağıdaki soruları cevaplayınız.

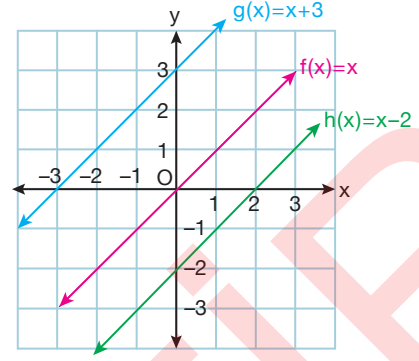
- a.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x$  şeklinde tanımlı  $f$  fonksiyonunun grafiğinden yararlanarak  $g$  ve  $h$  fonksiyonlarının grafiklerini çiziniz.
- b.  $g$  ve  $h$  fonksiyonlarının eğimlerini bulunuz.

- $f(x)$  doğrusal fonksiyon olmak üzere  $y = f(x) + k$  fonksiyonunun eğimi  $y = f(x)$  fonksiyonunun eğimine eşittir.
- $k > 0$  olmak üzere,  $y = f(x) + k$  fonksiyonunun grafiğinin  $y = f(x)$  fonksiyonunun  $k$  birim yukarıya,  $y = f(x) - k$  fonksiyonunun grafiğinin  $y = f(x)$  fonksiyonunun  $k$  birim aşağıya ötelenerek çizildiği görülür.



### Çözüm

a.



$f(x) = x$  fonksiyon grafiğini 3 birim yukarı ötelediğimizde  $g(x) = x + 3$  fonksiyonunun grafiğini elde ederiz.

$f(x) = x$  fonksiyon grafiğini 2 birim aşağı ötelediğimizde  $h(x) = x - 2$  fonksiyonunun grafiğini elde ederiz.

- b.  $f(x) = x$  fonksiyonunun eğimi 1 olduğundan  $g$  ve  $h$  fonksiyonlarının da eğimi 1 dir.

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

$n: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, n(x) = x - 3$

şeklinde tanımlı  $m$  ve  $n$  fonksiyonları veriliyor.

Buna göre,  $m$  ve  $n$  fonksiyonlarının

- a. Grafiklerini çiziniz.

- b. Eğimlerini yazınız.

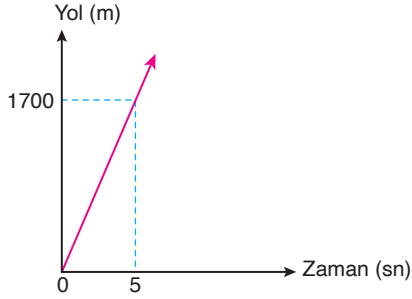
- c. Sıfırlarını ( $x$  eksenini kestiği nokta) yazınız.

- ç.  $y$  eksenini kestikleri noktaların ordinatlarını yazınız.

## ÖSYM TARZI BECERİ TEMELLİ SORULAR

1. Işık hızı ses hızından katbekat fazla olduğundan gök gürültüsü şimşek görüldükten sonra duyulmaktadır.

Aşağıda ses hızının saniyede aldığı yol grafiği verilmiştir.



Bir şimşek çaktıktan 8 saniye sonra gök gürültüsü yeryüzüne ulaştığına göre, bu şimşek yeryüzünden kaç metre yukarıda çakmıştır?

- A) 2340                      B) 2460                      C) 2580  
D) 2610                      E) 2720

2. Atakan, okuduğu derginin bir bölümünde aşağıdaki metni görmüştür.

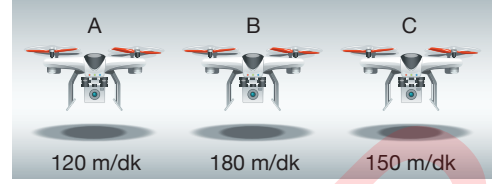
Ortalama bir binek araç, havaya 1 mil başına yaklaşık olarak 400 gram CO<sub>2</sub> salınımı yapar.  
Çevreye Duyarlı Olalım

Atakan, 1 milin 1,6 km'ye eşit olduğunu ve kullandığı aracın da 100 km de 8 litre benzin tükettiğini bilmektedir.

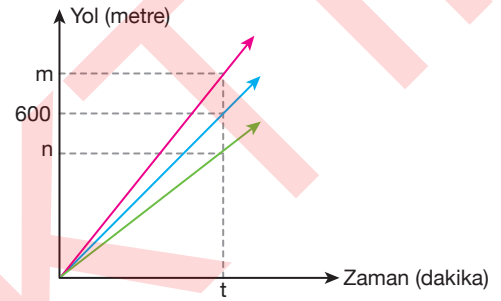
Buna göre, Atakan'ın aracının yakıt tüketimine (L) bağlı olarak oluşturduğu CO<sub>2</sub>(gram) salınımının miktarını veren doğrusal fonksiyon aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $f(x) = 500x$                       B)  $f(x) = 650x$   
C)  $f(x) = 1250x$                       D)  $f(x) = 2750x$   
E)  $f(x) = 3125x$

3. Bir drone gösterisinde yer alacak A, B ve C dronelerinin hızları aşağıda verilmiştir.



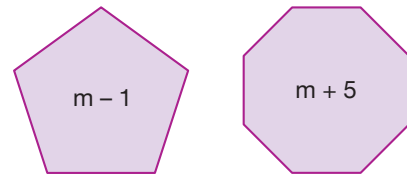
Aynı anda belirtilen hızlarla aynı yöne doğru hareket eden bu dronelerin aldıkları yolun (metre) zamana (dakika) bağlı değişimleri aşağıdaki grafikte verilmiştir.



Buna göre,  $m - n$  farkı kaçtır?

- A) 160    B) 200    C) 240    D) 280    E) 320

4.  $n$  kenarlı bir çokgen içine  $m$  gerçek sayısı yazıldığında elde edilen sembol  $y = \frac{m}{n}x$  doğrusal fonksiyonunu temsil etmektedir.



Şekildeki sembollerinin temsil ettikleri fonksiyonların eğimleri eşit olduğuna göre,  $m$  kaçtır?

- A) 6    B) 8    C) 11    D) 12    E) 15

## Sabit Fonksiyon

### Örnek

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

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

şeklinde tanımlı  $f$  ve  $g$  fonksiyonları veriliyor.

Buna göre,  $f$  ve  $g$  fonksiyonlarının

a. Grafiklerini çiziniz.

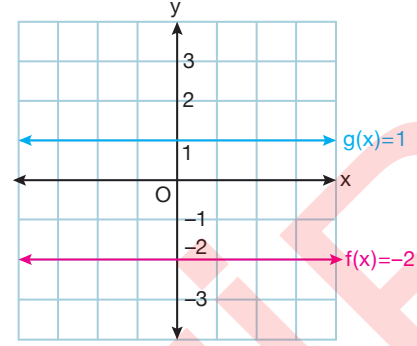
b. Eğimlerini yazınız.

- $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = ax + b$  ve  $b \in \mathbb{R}$  olmak üzere,  $a = 0$  için  $f(x) = b$  şeklinde tanımlı  $f$  fonksiyonuna **sabit fonksiyon** denir. Sabit fonksiyon aynı zamanda doğrusal fonksiyondur. Sabit fonksiyon grafikleri  $x$  eksenine paraleldir.
- Sabit fonksiyonların eğimi "0" dir.



### Çözüm

a.



b.  $f$  ve  $g$  fonksiyon grafikleri  $x$  eksenine paralel olduğundan eğimleri "0" dir.

1.  $f(x) = (m - 3)x + 12$   
sabit fonksiyon olduğuna göre,  $m$  değeri kaçtır?

2.  $g(x) = (k + 2)x + 3k - 1$   
fonksiyonu sabit fonksiyon olduğuna göre,  $g$  fonksiyonunu yazınız.

3.  $f(x)$  sabit fonksiyondur.  
 $f(3) = 8$  olduğuna göre,  
 $f(-5) + f(7) + f(13)$   
toplamı kaçtır?

4.  $f$  ve  $g$  sabit fonksiyonlardır.  
 $3f(2) + 17 = 2$   
 $f(4) \cdot g(-3) = -20$   
olduğuna göre,  $g(8)$  kaçtır?

## Doğrusal Fonksiyonun Genel Gösterimi

### Örnek

$f(x)$  doğrusal fonksiyondur.

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

$$f(1) = 6$$

olduğuna göre,  $f(4)$  kaçtır?

➤  $m, n \in \mathbb{R}$  olmak üzere,  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = mx + n$  şeklinde tanımlanan fonksiyona **doğrusal fonksiyon** denir. Doğrusal fonksiyonun grafiği  $y = mx + n$  doğrusunun grafiğidir.



### Çözüm

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

$$f(-2) = -2a + b = -3 \text{ ve } f(1) = a + b = 6$$

$$\begin{array}{r} -2a + b = -3 \\ a + b = 6 \\ \hline \end{array}$$

$$-3a = -9$$

$$a = 3 \Rightarrow b = 3 \text{ tür.}$$

$$f(x) = 3x + 3 \Rightarrow f(4) = 3 \cdot 4 + 3 = 15 \text{ bulunur.}$$

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

fonksiyonu doğrusal fonksiyon olduğuna göre,  $f(-1)$  kaçtır?

2.  $g(x) = 5$  sabit fonksiyon ve  $f(x)$  doğrusal fonksiyon olmak üzere,

$$g(8) + f(x) = 3x + 17$$

eşitliği veriliyor.

Buna göre,  $f$  fonksiyonunun sıfırı kaçtır?

3.  $f(x)$  doğrusal bir fonksiyon olmak üzere,

$$f(x) + f(x + 1) = 6x + 5$$

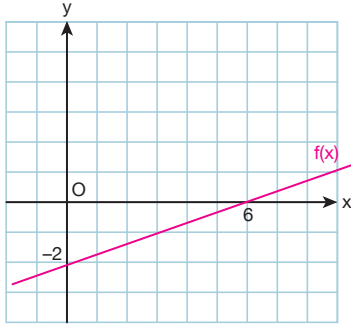
olduğuna göre,  $f(2)$  kaçtır?

4. Bir otoparka giriş ücreti için 15 TL, sonraki her saat başına ise 6 TL ücret alınmaktadır.  $x$  saat cinsinden otoparkta kalma süresi,  $f(x)$  TL cinsinden ödenecek para olmak üzere,  $f$  fonksiyonunu yazınız.

## Grafiği Verilen Fonksiyonun Yazılması

### Örnek

Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı  $f(x) = mx + n$  fonksiyonunun grafiği aşağıdaki dik koordinat sisteminde verilmiştir.



Buna göre,  $m$  ve  $n$  değerlerini bulunuz.



### Çözüm

Fonksiyon grafiği  $(0, -2)$  ve  $(6, 0)$  noktalarından geçmektedir.

O hâlde  $f(0) = -2$  ve  $f(6) = 0$  eşitlikleri sağlanmalıdır.

$$f(0) = m \cdot 0 + n = -2$$

$$n = -2 \text{ olur.}$$

$$f(6) = m \cdot 6 + n = 0$$

$$m \cdot 6 - 2 = 0$$

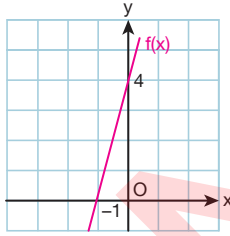
$$6m = 2$$

$$m = \frac{2}{6} = \frac{1}{3} \text{ bulunur.}$$

1. Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı

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

fonksiyonunun grafiği aşağıdaki dik koordinat sisteminde verilmiştir.



Buna göre,  $a + b$  toplamı kaçtır?

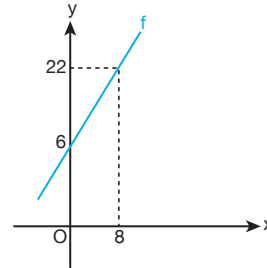
2.  $f(x) = mx + n - 2$  doğrusal fonksiyonunun sıfırı 5 ve  $y$  eksenini kestiği noktanın ordinatı  $-10$  dur.

Buna göre,  $m \cdot n$  çarpımı kaçtır?

3.  $f(x)$  doğrusal fonksiyonu  $x$  eksenini  $(k, 0)$ ,  $y$  eksenini  $(0, 6)$  noktasında kesmektedir.

$f(4) = -14$  olduğuna göre,  $k$  kaçtır?

4. Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı  $f$  fonksiyonunun grafiği aşağıdaki dik koordinat sisteminde verilmiştir.



Buna göre,  $f$  fonksiyonunu cebirsel temsilini yazınız.

$$1. 8 \quad 2. -16 \quad 3. \frac{6}{5} \quad 4. f(x) = 2x + 6$$

## Gerçek Sayılarda $g(x) = ax + b$ Şeklinde Tanımlı Doğrusal Fonksiyonların İncelenmesi - I

### Örnek

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

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

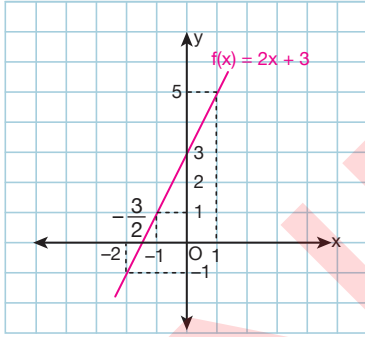
- Grafiğini çiziniz.
- Nitel özellikleriyle ilgili tabloyu doldurunuz.



### Çözüm

- $x = 0$  için  $f(0) = 3$  olduğundan grafik y eksenini ordinatı 3 olan noktada keser.

$f(x) = y = 0$  için  $f(x) = 2x + 3 = 0 \Rightarrow x = -\frac{3}{2}$  olduğundan grafik x eksenini apsisi  $-\frac{3}{2}$  olan noktada keser.

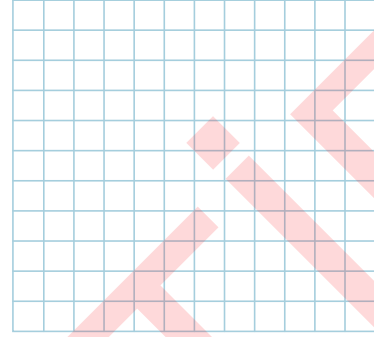


b.	Tanım Kümesi	$\mathbb{R}$
	Görüntü Kümesi	$\mathbb{R}$
İşareti	-	$(-\infty, -\frac{3}{2})$ için $(-\infty, 0)$
	+	$(-\frac{3}{2}, \infty)$ için $(0, \infty)$
Sıfır		$-\frac{3}{2}$
Artanlık-Azalanlık		Artan
Maksimum Noktası		Yok
Minimum Noktası		Yok
Grafiğin y eksenini kestiği noktanın ordinatı		3
Grafiğin x eksenini kestiği noktanın apsisi		$-\frac{3}{2}$

$$1. \quad g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R},$$

$$g(x) = -x + 2 \text{ fonksiyonunun}$$

- Grafiğini çiziniz.



- Nitel özellikleriyle ilgili tabloyu doldurunuz.

Tanım Kümesi	
Görüntü Kümesi	
İşareti	
Sıfır	
Artanlık-Azalanlık	
Maksimum Noktası	
Minimum Noktası	
Grafiğin y eksenini kestiği noktanın ordinatı	
Grafiğin x eksenini kestiği noktanın apsisi	

## Gerçek Sayılarda $g(x) = ax + b$ Şeklinde Tanımlı Doğrusal Fonksiyonların İncelenmesi - II

### Örnek

Ayça, evde kullanacağı internet hattı için bir operatörle anlaşıyor. Bu anlaşmaya göre, operatöre her ay 60 TL sabit ücret verecek olan Ayça bir ayda en fazla 400 MB internet kullanabilecek ve kullandığı her 1 MB için 50 kuruş ödeyecektir.

Buna göre, Ayça'nın ödediği bir aylık ücretin (TL) kullandığı internet miktarına (MB) bağlı olarak değişimini veren fonksiyon  $f$  olmak üzere; aşağıdaki boşlukları doldurunuz.

- i.  $f$  fonksiyonunun tanım kümesi ..... dir.
- ii.  $f$  fonksiyonunun görüntü kümesi .....dir.
- iii.  $f$  fonksiyonu artan fonksiyon mudur?
- iv.  $f$ , fonksiyonu bire bir midir?
- v.  $f$  fonksiyonunun cebirsel ifadesi .....dir.



### Çözüm

Ayça en az 0, en fazla 400 MB internet kullanabileceğinden

- i.  $f$  fonksiyonunun tanım kümesi  $[0, 400]$  dir.
- ii. Ayça'nın ödemesi gereken bir aylık ücret en az 60 TL, en fazla 260 TL olabileceğinden  $f$  fonksiyonunun görüntü kümesi  $[60, 260]$  dir.
- iii. Ayça'nın internet kullandıkça ödemesi gereken aylık ücret artacağından  $f$  fonksiyonu artandır.
- iv. Bağımsız değişken (kullanılan internet miktarı) değiştikçe bağımlı değişken (ücret) değiştiğinden  $f$  fonksiyonu bire birdir.
- v.  $f$  fonksiyonunun cebirsel ifadesi  $f(x) = \frac{x}{2} + 60$  dir.

1. Bir otoparka giriş ücreti 50 TL, sonraki her saat başına ise 20 TL ücret alınmaktadır.

Bu otoparkta bir araç en fazla 12 saat kalabilmektedir.

Bu otoparka aracını park eden bir kişinin aracının otoparkta kaldığı süreye (saat) bağlı olarak ödemesi gereken park ücretini (TL) veren fonksiyon  $g$  olarak tanımlansın.

Buna göre, aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- a.  $g$  fonksiyonunun tanım kümesini yazınız.

- b.  $g$  fonksiyonunun görüntü kümesini yazınız.

- c.  $g$  fonksiyonunu artanlık-azalanlık yönünden inceleyiniz.

- ç.  $g$  fonksiyonu bire bir midir?

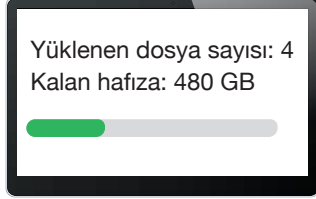
- d.  $g$  fonksiyonunun cebirsel ifadesini yazınız.

1. a.  $[0, 12]$  b.  $[50, 290]$  c. Artan d. Bire bir e.  $g(x) = 20x + 50$

## Gerçek Sayılarda $g(x) = ax + b$ Şeklinde Tanımlı Doğrusal Fonksiyonların İncelenmesi - III

### Örnek

Zehra Hanım, elindeki 500 GB hafıza kapasitesine sahip harici belleğe her biri eşit kapasitede olan dosyaları yüklemektedir. Zehra Hanım, dosyaları yüklemeye başladıktan bir müddet sonra yüklenen dosya sayısı ve bellekte kalan kapasite aşağıdaki görselde verilmiştir.



Yüklenen dosya sayısına göre bellekte kalan hafızayı (GB) veren fonksiyon  $f$  olsun.

Buna göre, aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- $f$  fonksiyonunun cebirsel temsilini yazınız.
- $f$  fonksiyonunun tanım ve görüntü kümesini yazınız.
- $f$  fonksiyonunun sıfırı kaçtır?
- $f$  fonksiyonunun eğimi kaçtır?



### Çözüm

a.  $500 - 480 = 20$

4 dosya 20 GB yer kapladığına göre, 1 dosya 5 GB yer kaplamaktadır.

Buna göre, başlangıçta 500 GB hafıza kapasitesine sahip harici belleğin her bir dosya yüklediğinde kapasitesi 5 GB azalacaktır.

O halde  $f(x) = 500 - 5x$  olur.

b.  $\frac{500}{5} = 100$  olur. Harici belleğe en fazla 100 dosya yüklenebileceğinden fonksiyonun tanım kümesi  $[0, 100]$  aralığıdır.

Harici belleğin kapasitesi 500 GB olduğundan fonksiyonun görüntü kümesi  $[0, 500]$  aralığıdır.

c. Harici belleğe 100 dosya yüklediğinde bellekte kalan kapasite "0" olacağından fonksiyonun sıfırı 100'dür.

d.  $f(x) = 500 - 5x$  fonksiyonunda  $x$  in katsayısı  $-5$  olduğundan fonksiyonun eğimi  $-5$  tir.

- Uzun kenar uzunluğu 8 cm ve kısa kenar uzunluğu  $x$  cm olan bir dikdörtgen veriliyor.  $x \geq 1$  olmak üzere  $x$  e (cm) bağlı olarak dikdörtgenin çevre uzunluğunun (cm) değişimini gösteren fonksiyon  $f$  olsun.

Buna göre,  $f$  fonksiyonunun

a. Cebirsel temsilini yazınız.

b. Tanım ve görüntü kümesini yazınız.

c. Sıfırını yazınız.

ç. Eğimini yazınız.

d. Artan, azalan ve bire bir olup olmadığını inceleyiniz.

## Gerçek Sayılarda $g(x) = ax + b$ Şeklinde Tanımlı Doğrusal Fonksiyonların İncelenmesi - IV

### Örnek

Mustafa Bey, aracının zamana (dk) bağlı olarak deposunda kalan benzin miktarındaki (L) değişimi ifade eden fonksiyonu

$$h(x) = -\frac{1}{10}x + 30 \text{ şeklinde tanımlıyor.}$$

Buna göre, aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- h fonksiyonunun grafiğini çiziniz.
- h fonksiyonunun grafiğinin y eksenini kestiği noktanın ordinatını ve sıfırını (x eksenini kestiği noktanın apsisi) bulunuz.
- h fonksiyonunun artanlık - azalanlık yönünden inceleyiniz.
- h fonksiyonu bire bir midir?



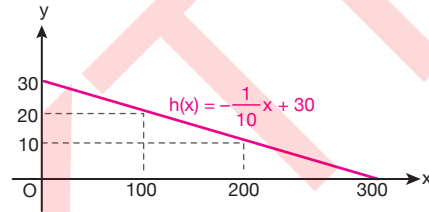
### Çözüm

- $x = 0$  için  $h(0) = 30$  olduğundan başlangıçta depodaki benzin miktarı 30 L dir. Benzin azalarak en az "0" olabileceğinden

$$-\frac{1}{10}x + 30 = 0 \Rightarrow \frac{1}{10}x = 30 \Rightarrow x = 300 \text{ dakikada benzin biter. O hâlde tanım kümesi } [0, 300] \text{ olur.}$$

x	0	100	200	300
f(x)	30	20	10	0

olup tabloya göre grafiği çizelim.



- $h(0) = 30$  olduğundan grafiğin y eksenini kestiği noktanın ordinatı 30 dur.  
 $h(300) = 0$  olduğundan fonksiyonun sıfır 300 dür.
- Zaman arttıkça depoda kalan benzin miktarı azalacağından h fonksiyonu azalandır.
- Zaman değiştikçe depoda kalan benzin miktarı da değişeceğinden h fonksiyonu bire birdir.

1.  $m: [-4, 5] \rightarrow \mathbb{R}$

$$m(x) = 3x - 1 \text{ fonksiyonu veriliyor.}$$

Buna göre, m fonksiyonunun

- Grafiğini çiziniz.
- Eksenleri kestiği noktaları bulunuz.
- Artanlık - azalanlığını inceleyiniz.
- Bire birliğini inceleyiniz.

2.  $n: [-3, 4] \rightarrow \mathbb{R}$

$$n(x) = -2x + 5 \text{ fonksiyonu veriliyor.}$$

Buna göre, n fonksiyonunun

- Grafiğini çiziniz.
- Eksenleri kestiği noktaları bulunuz.
- Artanlık - azalanlığını inceleyiniz.
- Bire birliğini inceleyiniz.

## ÖSYM TARZI BECERİ TEMELLİ SORULAR

1. Melek, Nurgül, Oya ve Özlem aynı kitabı aynı anda okumaya başlayacaktır.

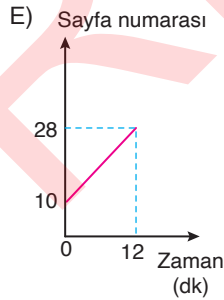
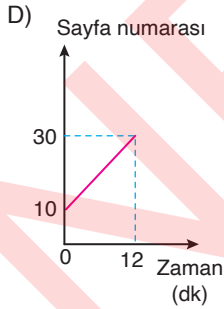
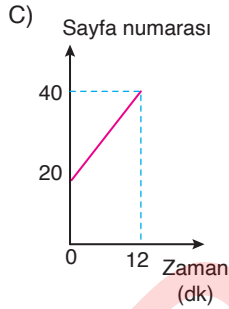
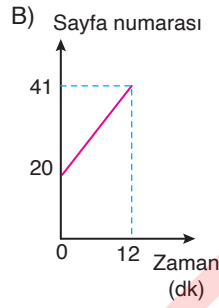
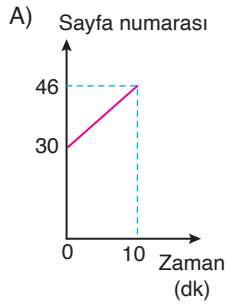
Melek, 20. sayfadan başlayarak 3 dakikada 5 sayfa;

Nurgül, 10. sayfadan başlayarak 2 dakikada 3 sayfa;

Oya, 30. sayfadan başlayarak 5 dakikada 8 sayfa;

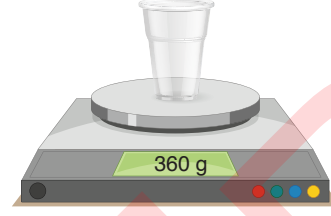
Özlem, 20. sayfadan başlayarak 4 dakikada 7 sayfa okumaktadır.

**Buna göre, aşağıdaki grafiklerden hangisi bu dört kişiden herhangi birine ait olamaz?**

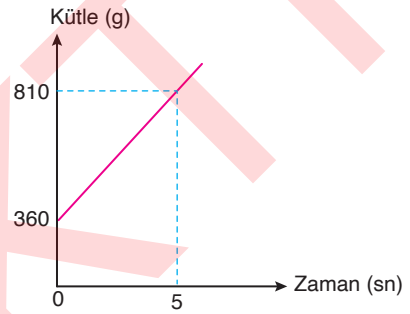


2. Aşağıdaki terazi üzerine boş bir kap yerleştirilmiştir.

Bu kabın içine sabit bir hızla pirinç dökülecektir.



Bu terazide görünen kütlenin (g), zamana (sn) göre değişimini gösteren fonksiyon  $y = f(x)$  ile tanımlansın.



Bu kap doldurulmaya başlandıktan 8 saniye sonra kabın yarısı dolmuştur.

**Buna göre, aşağıdaki soruları cevaplayınız.**

a. f fonksiyonunun cebirsel temsilini yazınız.

b.  $f(3)$  değeri kaçtır?

c. t saniye sonra kap tamamen dolacağına göre,  $f(t)$  değeri kaçtır?

## Gerçek Sayılarda $g(x) = a(x \pm r) \pm k$ Şeklinde Tanımlı Doğrusal Fonksiyonların İncelenmesi - I

### Örnek

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

$h(x) = 2(x + 3) - 1$  fonksiyonu tanımlanıyor.

Buna göre,  $h$  fonksiyonu için aşağıdaki soruları cevaplayınız.

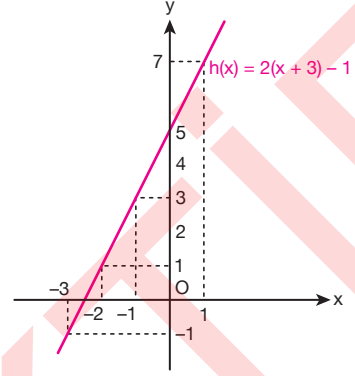
- Grafiğini çiziniz.
- Sıfırını (fonksiyon grafiğinin  $x$  eksenini kestiği noktanın apsisi) bulunuz.
- Fonksiyon grafiğinin  $y$  eksenini kestiği noktanın ordinatını bulunuz.
- Tanım ve görüntü kümelerini yazınız.
- İşaretini inceleyiniz.
- Artanlık - azalanlık yönünden inceleyiniz.
- Maksimum ve minimum noktalarını yazınız.



### Çözüm

a.

x	-3	-2	-1	0	1
h(x)	-1	1	3	5	7

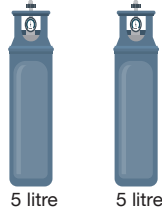


- $h(x) = 2(x + 3) - 1 = 2x + 5 = 0 \Rightarrow x = -\frac{5}{2}$   
 $h\left(-\frac{5}{2}\right) = 0$  olduğundan fonksiyonun sıfırını  $-\frac{5}{2}$  dir.
- $h(0) = 2 \cdot (0 + 3) - 1 = 5$  olduğundan fonksiyon grafiğinin  $y$  eksenini kestiği noktanın ordinatı 5 tir.
- Tanım ve görüntü kümesi gerçel sayılardır.
- $x < -\frac{5}{2}$  için fonksiyonun işareti negatif (-)  
 $x > -\frac{5}{2}$  için fonksiyonun işareti pozitif (+) tir.
- Bağımsız değişken ( $x$ ) arttıkça bağımlı değişken ( $h(x)$ ) de arttığından fonksiyon artandır.
- Fonksiyonun tanım kümesi sonsuz elemanlı olduğundan maksimum ve minimum noktaları yoktur.

## Gerçek Sayılarda $g(x) = a(x \pm r) \pm k$ Şeklinde Tanımlı Doğrusal Fonksiyonların İncelenmesi - II

### Örnek

İki dalgıç hacimleri 5'er litre olan oksijen tüplerini kullanarak dalış yapacaklardır. Oksijen tüplerinin birim zamanda verdikleri oksijen miktarı sabittir. Birinci dalgıç saatte 0,25 litre, ikinci dalgıç saatte 0,5 litre oksijen tüketmektedir.



Birinci dalgıç dalış yaptıktan 4 saat sonra ikinci dalgıç dalışını gerçekleştirmiştir.

Birinci ve ikinci dalgıcın oksijen tüplerinde kalan oksijen miktarları sırasıyla  $g$  ve  $h$  fonksiyonlarıyla modellenmiştir.

- $g$  ve  $h$  fonksiyonlarının cebirsel temsillerini bulunuz.
- $g$  ve  $h$  fonksiyonlarının grafiklerini çizin ve fonksiyonların eğimlerini bulunuz.
- Hangi dalgıcın tüpü daha önce biter?

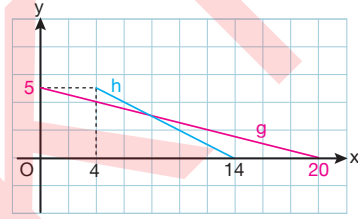
### Çözüm

1. dalgıç; 1 saatte 0,25 L oksijen tüketiyorsa,  $x$  saatte  $0,25x$  L oksijen tüketeceğinden

$$g(x) = 5 - (0,25)x \text{ olur.}$$

1. dalgıçtan 4 saat sonra dalış yapan 2. dalgıç; 1 saatte 0,5 L oksijen tüketiyorsa,  $x$  saatte  $0,5x$  L oksijen tüketeceğinden  $h(x) = 5 - (x - 4) \cdot 0,5$  olur.

$x$	0	4	8	12	16	20
$g(x)$	5	4	3	2	1	0
$x$	4	6	8	10	12	14
$h(x)$	5	4	3	2	1	0



- $g$  fonksiyonunda  $x$  in katsayısı  $-0,25$  olduğundan eğimi:  $-0,25$ ,
  - $h$  fonksiyonunda  $x$  in katsayısı  $-0,5$  olduğundan eğimi:  $-0,5$  olur.
- Grafikten görüldüğü üzere 2. dalgıcın tüpü daha önce biter.

- Bir iş yerinde bulunan iki su arıtma cihazından birim zamanda elde edilen su miktarları sabittir. Birinci musluktan dakikada 2 litre, ikinci musluktan dakikada 3 litre artılmış su akmaktadır. Birinci musluk açılarak 25 litrelik bir bidona su doldurulmaya başlanmıştır. Birinci musluk açıldıktan 3 dakika sonra ikinci musluk açılarak yine 25 litrelik ve başlangıçta içinde 1 litre su bulunan başka bir bidona su doldurulmaya başlanmıştır. Birinci ve ikinci muslukların doldurduğu bidonlardaki su miktarları sırasıyla  $f$  ve  $g$  fonksiyonlarıyla modellenmiştir.

sonuç yayınları

- $f$  ve  $g$  fonksiyonlarının cebirsel temsillerini bulunuz.
- $f$  ve  $g$  fonksiyonlarının grafiklerini çizin ve grafikler yardımıyla fonksiyonların eğimlerini bulunuz.
- Hangi bidon daha önce dolar?

Cevaplar sayfa 47 de

## Gerçek Sayılarda $g(x) = a(x \pm r) \pm k$ Şeklinde Tanımlı Doğrusal Fonksiyonların İncelenmesi - III

### Örnek

Bir sisteme üyelere sunulan yüzme havuzu kullanım seçenekleri tabloda verilmiştir. Havuz kullanımının sabit ücreti 600 Türk lirasıdır. Bunun dışında alınacak diğer hizmetler ayrıca ücretlendirilmektedir. Diğer hizmetler için ders saatine ( $x$ ) bağlı ödenecek toplam ücretin (TL) değişimi tabloda verilen doğrusal fonksiyon modellerinin cebirsel temsili ile ifade edilmiştir.

Kullanım Tercihi	Sabit ücret (TL)	Ders Saati Ücreti (TL)	Ödenecek Toplam Ücreti İfade eden Fonksiyonun Cebirsel Temsili
Teorik Ders	-	400	$f(x) = 400x$
Havuz ve Dalış Dersi	600	400	$g(x) = 400(x + 1) + 200$
Yıllık Tam Üyelik (Tüm Dersler Dahil)	12000	-	$h(x) = 12000$

Buna göre, aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- $f$ ,  $g$  ve  $h$  fonksiyonlarının grafiklerini aynı dik koordinat sisteminde çiziniz.
- Grafiklerden yararlanarak  $f$ ,  $g$  ve  $h$  fonksiyonlarının eğimlerini bulunuz.
- $f$ ,  $g$  ve  $h$  fonksiyonlarının grafiklerinin  $y$  eksenini kestiği noktaları ve varsa sıfırını bulunuz.



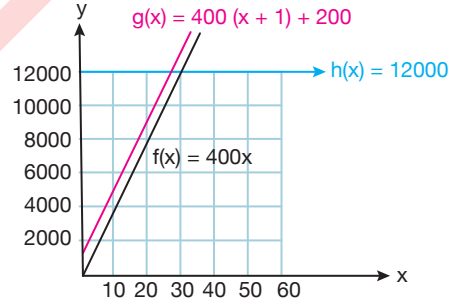
### Çözüm

a.

$x$	0	10	20	30
$f(x)$	0	4000	8000	12000

$x$	0	10	20	30
$g(x)$	600	4600	8600	12600

$x$	0	10	20	30
$h(x)$	12000	12000	12000	12000



- $f$  ve  $g$  fonksiyonlarında  $x$  in katsayıları eşit ve 400 olduğundan bu fonksiyonları temsil eden doğruların eğimleri 400'dür.  $h$  fonksiyonunda  $x$  in katsayısı 0 olduğundan eğimi 0'dir.
- $f$  fonksiyonunun  $y$  eksenini kestiği nokta  $(0, 0)$  dir.  $f$  fonksiyonunun sıfırının 0 olması üyelerin hiçbir yüzme havuzu kullanımı seçeneği tercih etmemesi durumunda ücret ödemeyeceği anlamına gelmektedir.  
 $g$  fonksiyonunun  $y$  eksenini kestiği nokta  $(0, 600)$  dir.  
 $h$  fonksiyonunun  $y$  eksenini kestiği nokta  $(0, 12000)$  dir.  
 $h$  fonksiyonunun  $y$  eksenini kestiği nokta  $(0, 12000)$  dir.  
 $g$  ve  $h$  fonksiyonlarının sıfırı yoktur. Bu durum 0 TL ücret ödenilecek bir seçeneğin olmadığı anlamına gelir.

## Gerçek Sayılarda Doğrusal Fonksiyonların İncelenmesi Karma - I

### Örnek

Bir bahçeye belirli bir arayla ekilen A ve B türündeki fasulye tohumlarının boylarındaki uzamalar sabittir. A ve B fasulyelerinin zamana (hafta) bağlı olarak boy uzunluklarını (cm) gösteren, uygun aralıkta tanımlı f ve g fonksiyonlarının cebirsel temsilleri sırasıyla  $f(x) = 10x$  ve  $g(x) = 12(x - 1)$  şeklindedir.

Buna göre, aşağıdaki soruları cevaplayınız.

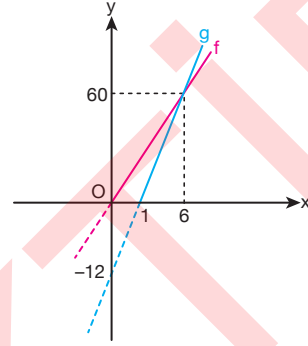
- f ve g fonksiyonlarının grafiklerini çiziniz.
- Bu fasulyelerin kaç hafta sonra boylarının eşit olacağını cebirsel işlemlerle bulunuz.



### Çözüm

- f fonksiyonu için;  $f(0) = 0$  olduğundan, f nin grafiği orijinden geçer.

g fonksiyonu için;  $x = 0$  için  $g(0) = -12$  ve  $g(x) = 0$  için  $x = 1$  olduğundan, g nin grafiği x eksenini 1 de ve y eksenini  $-12$  de keser.



- x in hangi değeri için  $f(x) = g(x)$  eşitliğinin sağlandığını bulalım.

$$f(x) = g(x) \Rightarrow 10x = 12(x - 1)$$

$$10x = 12x - 12$$

$$2x = 12 \Rightarrow x = 6 \text{ dir.}$$

Buna göre, bu hafta sonra fasulyelerin boyları eşit olur.

- Aynı yerde bulunan iki araçtan biri olan B aracı, A aracı hareket ettikten bir süre sonra hareket etmiştir. Sabit hızla hareket eden A ve B araçlarının zamana (sa) bağlı olarak aldıkları mesafeyi (km) gösteren, uygun aralıkta tanımlı f ve g fonksiyonlarının cebirsel temsilleri sırasıyla  $f(x) = 60x$  ve  $g(x) = 100(x - 4)$  şeklindedir.

- Bu araçlar kaç saat sonra yan yana gelirler?

- A aracı hareket ettikten 12 saat sonra araçların aldıkları mesafeleri karşılaştırınız, hangi aracın daha fazla yol aldığını bulunuz.

## Gerçek Sayılarda Doğrusal Fonksiyonların İncelenmesi Karma - II

### Örnek

Aynı yerde bulunan iki araçtan biri olan B aracı, A aracı hareket ettikten 2 saat sonra hareket etmiştir.

Sabit hızla hareket eden A ve B araçlarından, A aracının saatteki hızı 60 km ve B aracının saatteki hızı 110 km dir. A ve B araçlarının zamana (sa) bağlı olarak aldıkları mesafeler (km) sırasıyla f ve g fonksiyonları ile modellenmiştir.

Buna göre,

- f ve g fonksiyonlarının cebirsel temsillerini bulunuz.
- f ve g fonksiyonlarının grafiklerini aynı dik koordinat sisteminde çiziniz.
- Grafikten yararlanarak bu araçların hangi saatler arasında yan yana geldiğini bulunuz.

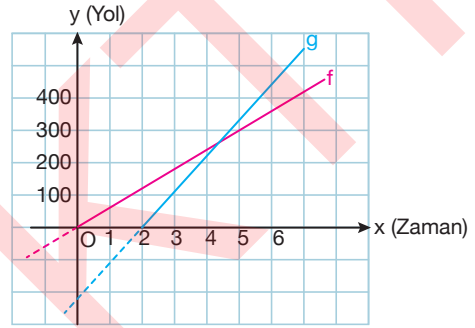


### Çözüm

- A aracı; 1 saatte 60 km yol alıyorsa x saatte  $60x$  km yol alacağından  $f(x) = 60x$  olur.  
A aracından 2 saat sonra hareket eden B aracı; 1 saatte 110 km yol alıyorsa x saatte  $110(x - 2)$  km yol alacağından  $g(x) = 110(x - 2)$  olur.

b.

x	0	2	4	6
f(x)	0	120	240	360
x	2	4	6	
g(x)	0	220	440	



- Grafik incelendiğinde f ve g fonksiyonlarının temsil ettiği doğruların kesişim noktasının apsis değerinin 4 ile 5 arasında bir değer aldığı görülür. Buna göre, A ve B araçları, 4 ve 5. saatler arasındaki bir zamanda yan yana gelmektedir.

1. Laboratuvar ortamında tüpler içinde bulunan A ve B sıvılarına uygulanan bazı işlemler sonrasında, sabit hızla açığa çıkan gaz miktarlarının ölçümleri yapılmaktadır.

A sıvısına gerekli işlemler uygulandıktan 10 dakika sonra B sıvısına da gerekli işlemler uygulanmıştır. 1 dakikada A ve B sıvılarından çıkan gaz miktarları sırasıyla 7 mL ve 15 mL dir.

A ve B sıvılarının zamana (dk) bağlı olarak açığa çıkardıkları gaz miktarları (mL) sırasıyla f ve g fonksiyonlarıyla modellenmiştir.

- a. f ve g fonksiyonlarının cebirsel temsillerini bulunuz.

- b. f ve g fonksiyonlarının grafiklerini aynı dik koordinat sisteminde çiziniz.

- c. Grafikten yararlanarak hangi dakikalar arasında A ve B sıvılarından çıkan gaz miktarlarının eşit olduğunu bulunuz.

## Fonksiyonların Parçalı Gösterimi – I

### Örnek

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

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

➤ Tanım kümesinin alt aralıklarında farklı kurallarla tanımlanan fonksiyonlara **parçalı fonksiyon** denir.



### Çözüm

Fonksiyonun parçalandığı  $x = 1$  noktası kritik noktadır.

$-2 < 1$  olduğundan

$$f(x) = x^2 - 3 \text{ alınır.}$$

$$f(-2) = (-2)^2 - 3 \Rightarrow f(-2) = 4 - 3 = 1 \text{ olur.}$$

$2 > 1$  olduğundan

$$f(x) = 2x - 1 \text{ alınır.}$$

$$f(2) = 2 \cdot 2 - 1 \Rightarrow f(2) = 3 \text{ olur.}$$

$$f(-2) + f(2) = 1 + 3 = 4 \text{ olur.}$$

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

olduğuna göre,  $f(-5) + f(0) + f(3)$  toplamı kaçtır?

2. 
$$f(x) = \begin{cases} -\frac{x}{a}, & x < 0 \\ x \cdot a, & x \geq 0 \end{cases}$$

fonksiyonu veriliyor.

$f(4) = f(-1)$  olduğuna göre,  $a$ 'nın pozitif değeri kaçtır?

3. Bir cep telefonu operatörü,  $t$  dakika cinsinden zaman olmak üzere görüşme ücretini ( $f(t)$  TL)

$$f(t) = \begin{cases} \frac{t}{3} + 20, & t < 60 \\ \frac{t}{2} + 10, & t \geq 60 \end{cases}$$

fonksiyonu ile hesaplamaktadır.

Buna göre, bu operatörle 80 dk görüşme yapan bir müşteri, 45 dk görüşme yapan bir müşteriden kaç TL fazla ödeme yapar?

4. Bir mağaza müdürü, satış bölümünde çalışan personele ödeyeceği maaşı aşağıdaki fonksiyon ile belirlemektedir.

$x$  satılan ürün sayısı,  $f(x)$  maaş olmak üzere,

$$f(x) = \begin{cases} 400x + 15000, & x < 10 \\ 600x + 14000, & 10 \leq x < 20 \\ 800x + 13000, & x \geq 20 \end{cases}$$

şeklinde tanımlanıyor.

Buna göre, 22400 TL maaş alan bir personel kaç ürün satmıştır?

## Fonksiyonların Parçalı Gösterimi – II

### Örnek

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

$$f(x) = \begin{cases} x, & x \leq 2 \\ 4, & 2 < x \leq 6 \\ 7-x, & x > 6 \end{cases}$$

Parçalı fonksiyonu veriliyor.

Buna göre,  $f$  fonksiyonunun grafiğini dik koordinat sisteminde çiziniz.



### Çözüm

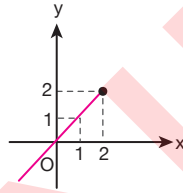
$x \leq 2$  için  $y = x$  doğrusunun grafiğini çizelim.

$y = x$  doğrusunda

$$x = 0 \Rightarrow y = 0 \Rightarrow (0, 0)$$

$$x = 1 \Rightarrow y = 1 \Rightarrow (1, 1)$$

$$x = 2 \Rightarrow y = 2 \Rightarrow (2, 2)$$

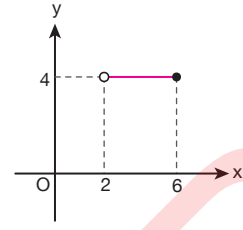


$2 < x \leq 6$  için  $y = 4$  doğrusunun grafiğini çizelim.

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

$$x = 4 \Rightarrow y = 4$$

$$x = 6 \Rightarrow y = 4$$

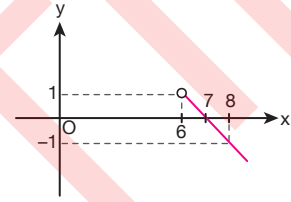


$x > 6$  için  $y = 7 - x$  doğrusunun grafiğini çizelim.

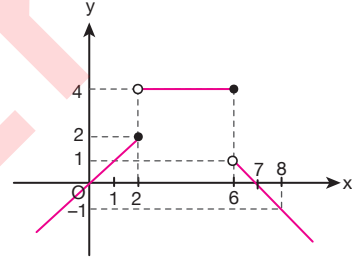
$$x = 6 \Rightarrow y = 1$$

$$x = 7 \Rightarrow y = 0$$

$$x = 8 \Rightarrow y = -1$$



Bu üç grafiğin birleşimi olan grafik  $f(x)$  parçalı fonksiyon grafiğidir.



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

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

biçiminde verilen  $f$  parçalı fonksiyonunun grafiğini çiziniz.

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

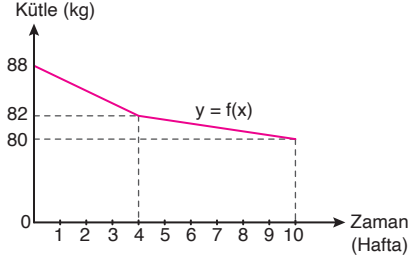
$$f(x) = \begin{cases} 2x+1, & x \leq 0 \\ 3, & 0 < x < 1 \\ -x+2, & x \geq 1 \end{cases}$$

biçiminde verilen  $f$  parçalı fonksiyonunun grafiğini çiziniz.

### Fonksiyonların Parçalı Gösterimi – III

#### Örnek

Ay sonunda 88 kilogram kütleye sahip olan Kudret, tatil dönüşü yediklerine dikkat etmeye başlamıştır. Tatilden döndükten sonra geçen 10 haftalık zamana (hafta) göre Kudret'in kütlesini (kg) gösteren fonksiyonun grafiği aşağıda verilmiştir.



- Fonksiyonun grafiğini inceleyerek kaçınıcı haftadan itibaren fonksiyonun değişim gösterdiğini bulunuz.
- Fonksiyonun hangi tanım aralıklarında kaç farklı cebirsel temsili ile ifade edilebileceğini açıklayınız.
- Fonksiyonun cebirsel temsili parçalı gösterimli fonksiyon şeklinde ifade ediniz.
- Fonksiyonun tanım ve görüntü kümesini bulunuz.



#### Çözüm

- Verilen grafik temsiline göre zamana bağlı değişen kütle miktarı 4. haftada değişim göstermektedir.
- Zamana bağlı değişen kütle miktarını ifade eden fonksiyon  $f$  olsun. 4. haftadaki değişimden dolayı  $f$  fonksiyonu  $[0, 4]$  ve  $(4, 10]$  olmak üzere iki farklı cebirsel temsil ile ifade edilebilir.

- $0 \leq x \leq 4$  için  $f(0) = 88$  ve  $f(4) = 82$  dir.

$$h(x) = ax + b \Rightarrow f(0) = a \cdot 0 + b = 88 \Rightarrow b = 88$$

$$f(4) = a \cdot 4 + 88 = 82 \Rightarrow a = \frac{-3}{2} \text{ olduğundan}$$

$$h(x) = \frac{-3}{2}x + 88 \text{ olur.}$$

- $4 < x \leq 10$  için  $f(4) = 82$  ve  $f(10) = 80$  dir.

$$g(x) = mx + n \Rightarrow g(4) = m \cdot 4 + n = 82$$

$$g(10) = m \cdot 10 + n = 80 \Rightarrow m = \frac{-1}{3}$$

$$n = \frac{250}{3} \text{ olduğundan } g(x) = \frac{-1}{3}x + \frac{250}{3} \text{ olur.}$$

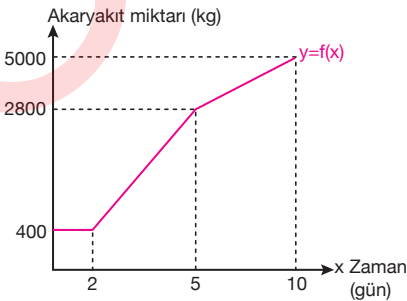
O hâlde

$$f(x) = \begin{cases} 88 - (1,5)x, & 0 \leq x \leq 4 \\ \frac{250 - x}{3}, & 4 < x \leq 10 \end{cases}$$

- Tanım kümesi:  $[0, 10]$

Görüntü kümesi:  $[80, 88]$

- Deposunda 400 litre akaryakıt bulunan bir tanker, deposundaki akaryakıtın hacmi 5000 litreye ulaştığında yola çıkacaktır. İlk 2 gün akaryakıt tedarik edemeyen tankerin deposundaki akaryakıt miktarı 10. günün sonunda 5000 litreye ulaşmıştır. Zamana bağlı (gün) depodaki akaryakıt miktarını (kg) gösteren  $f$  fonksiyonunun grafiği aşağıda verilmiştir.



- Fonksiyonun grafiğini inceleyerek kaçınıcı günden itibaren fonksiyonun değişim gösterdiğini bulunuz.

- Fonksiyonun hangi tanım aralıklarında kaç farklı cebirsel temsil ile ifade edilebileceğini açıklayınız.

- Fonksiyonun cebirsel temsili parçalı gösterimli fonksiyon şeklinde ifade ediniz.

- Fonksiyonun tanım ve görüntü kümesini bulunuz.

## ÖSYM TARZI BECERİ TEMELLİ SORULAR

1. Yeni yumurtadan çıkan bir civcivin  $x$  gün sonunda kütlesi  $y$  gram olmak üzere,  $x$  ve  $y$  arasındaki doğrusal ilişki  $y = 70x + 40$  şeklinde tanımlanmıştır.

Bu tavuk en fazla 2 kg olmuş ve daha sonra kütlesi sabit kalmıştır.

- a. Fonksiyonun cebirsel temsilini parçalı fonksiyon olarak gösteriniz.

- b. Fonksiyonun grafiğini çiziniz.

2. Bir araç, harekete başladıktan sonra 3 dakika boyunca sabit bir ivmeyle hızlanmakta ve 3. dakikadan sonra sabit bir hızla yoluna devam etmektedir. Bu aracın zamana bağlı yakıt tüketimi,

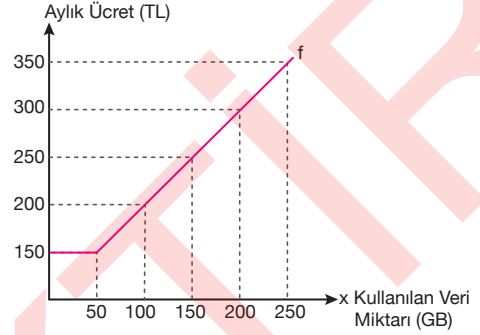
- hızlanırken 180 mL/dk,
- sabit hızla giderken 120 mL/dk dir.

Aşağıda bu aracın zamana bağlı yakıt tüketimini gösteren tablo verilmiştir.

Zaman $x$ (dk)	1	2	3	...	10	11	...
Tüketilen toplam yakıt (mL)	180	360	a	...	b	c	...

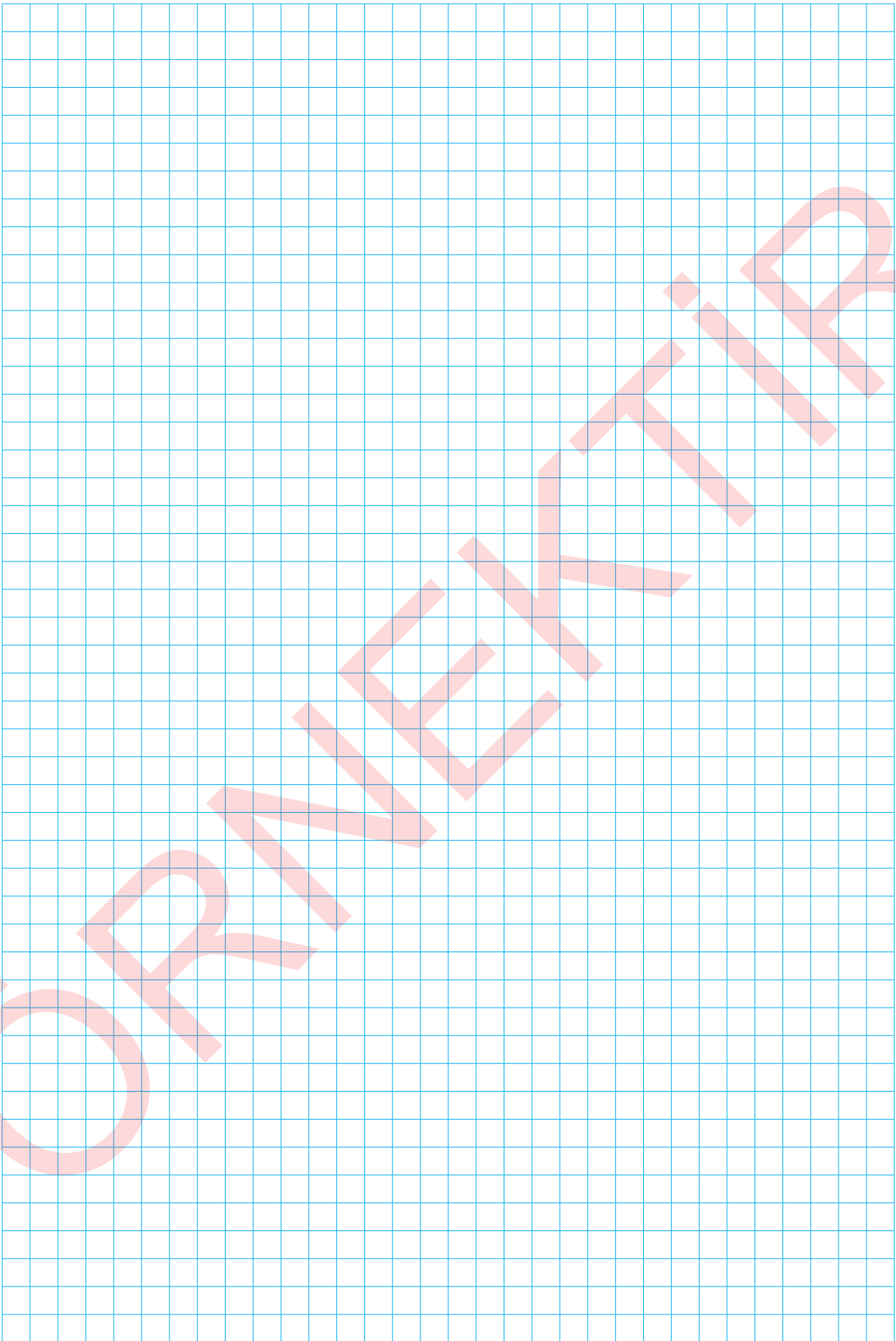
Buna göre,  $c - b + a$  ifadesinin değeri kaçtır?

3. Bir genel ağ servis sağlayıcısının uyguladığı ücret tarifesi, kullanılan ilk 50 GB veri için aylık 150 Türk lirası sabit ücret ve her 1 GB fazladan veri için 1 Türk lirası olarak düzenlenmiştir. Kullanılan veri miktarına (GB) bağlı ödenecek aylık ücret (TL) aşağıdaki fonksiyon grafiğinde gösterilmiştir.



- a.  $f$  fonksiyonunun tanım ve görüntü kümesini bulunuz.

- b.  $f$  fonksiyonunun cebirsel temsilini parçalı gösterimli fonksiyon biçiminde ifade ediniz.



ÖRNEKLER

## Doğrusal Fonksiyonlar ve Nitel Özellikleri

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

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

olduğuna göre,  $f(3)$  değeri kaçtır?

- A) 6    B) 8    C) 10    D) 12    E) 14

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

$$f(x) = 3x - n \text{ ve } f(3) + f(1) = 2$$

olduğuna göre,  $f(n)$  değeri kaçtır?

- A) 10    B) 12    C) 13    D) 15    E) 18

3. Gerçek sayılar kümesinde tanımlı

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

fonksiyonu veriliyor.

$f(3) = 1$  olduğuna göre,  $f(10)$  değeri kaçtır?

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

4.  $f: [a, b] \rightarrow [1, 17]$

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

olduğuna göre,  $b - a$  farkı kaçtır?

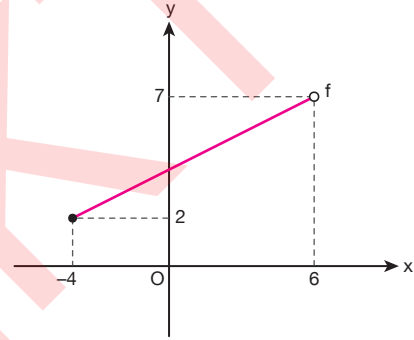
- A) 3    B) 4    C) 5    D) 6    E) 7

5.  $f(x) = 3x - 1$  fonksiyonunun tanım kümesi  $[m, 9]$ , görüntü kümesi ise  $[11, n]$  şeklindedir.

Buna göre,  $m + n$  toplamı kaçtır?

- A) 22    B) 24    C) 26    D) 28    E) 30

6.  $f: A \rightarrow B$  olmak üzere, aşağıdaki şekilde  $f$  doğrusal fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre,

I.  $A \cap B = [2, 6)$

II.  $A \cup B = [-4, 6)$

III.  $A \setminus B = [-4, 2)$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

- D) I ve III    E) II ve III

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

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

doğrusal referans fonksiyonu olduğuna göre,  $f(a.b)$  değeri kaçtır?

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

8.  $f$ , doğrusal referans fonksiyonunun bazı değerleri aşağıda verilmiştir.

$$f(a) = 3$$

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

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

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

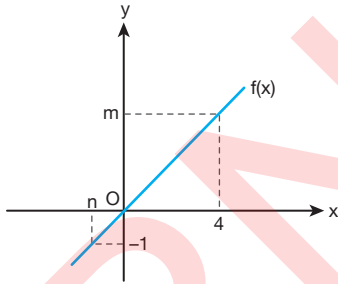
- A) 18 B) 19 C) 20 D) 21 E) 25

9.  $a$  bir gerçekte sayı olmak üzere,  $f$  doğrusal referans fonksiyonu üzerindeki bir noktanın koordinatları  $(2a - 3, a + 4)$  tür.

Buna göre,  $f(a - 1)$  değeri kaçtır?

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

10. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde  $f$  doğrusal referans fonksiyonunun grafiği ve bu grafik üzerindeki bazı noktalar verilmiştir.



Buna göre,  $f(m + n)$  değeri kaçtır?

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

11.  $f: [-3, 4] \rightarrow \mathbb{R}$

$$f(x) = x$$

fonksiyonu tanımlanıyor.

Bu fonksiyonun görüntü kümesi  $[a - 2, b + 3]$  olduğuna göre,  $a + b$  toplamı kaçtır?

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

12.  $f: [-5, -2) \rightarrow \mathbb{R}$

$$f(x) = x$$

fonksiyonu tanımlanıyor.

Buna göre, tanımlı olduğu aralıkta  $f$  fonksiyonu için

- I. Azalandır.  
II. Negatif değerlidir.  
III. Sıfır yoktur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

13.  $f: [-6, 9] \rightarrow \mathbb{R}$

$$f(x) = x$$

fonksiyonu tanımlanıyor.

$f$  fonksiyonunun minimum değeri  $a$ , maksimum değeri  $b$  olduğuna göre,  $a + b$  toplamı kaçtır?

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

14.  $f: [-3, 8] \rightarrow \mathbb{R}$

$$f(x) = x$$

fonksiyonu veriliyor.

Buna göre, tanımlı olduğu aralıkta  $f$  fonksiyonu için

- I. Maksimum değeri 8 dir.  
II. Minimum değeri 0 dir.  
III. Bire birdir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

## Doğrusal Fonksiyonlar ve Nitel Özellikleri

1.  $f: [-3, 10] \rightarrow \mathbb{R}$

$$f(x) = 4x$$

fonksiyonu tanımlanıyor.

f fonksiyonunun bazı noktalardaki değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

x	-3	b	4	c	10
f(x)	a	8	16	28	40

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

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

2. Salih, başlangıçta boş olan kumbarasına her gün eşit miktarda para atarak 15 gün boyunca para biriktirmiştir. Kumbarada biriken para miktarının (TL) zamana (gün) göre değişimi f fonksiyonu ile ifade ediliyor.

$f(4) = 100$  olduğuna göre, f fonksiyonunun görüntü kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $[0, 300]$  B)  $[0, 330]$  C)  $[0, 360]$   
D)  $[0, 375]$  E)  $[0, 400]$

3.  $f: [2, 8] \rightarrow \mathbb{R}$

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

fonksiyonu tanımlanıyor.

f fonksiyonunun bazı nitel özellikleri ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi doğrudur?

- A) Artandır, bire bir değildir, negatif değerlidir.  
B) Artandır, bire birdir, pozitif değerlidir.  
C) Azalandır, bire bir değildir, negatif değerlidir.  
D) Azalandır, bire birdir, pozitif değerlidir.  
E) Azalandır, bire birdir, negatif değerlidir.

4.  $f: [-12, 24] \rightarrow \mathbb{R}$

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

fonksiyonu tanımlanıyor.

Buna göre, f fonksiyonunun maksimum değeri minimum değerinden kaç fazladır?

- A) 8 B) 12 C) 16 D) 24 E) 32

5. m bir gerçektek sayı olmak üzere, f ve g fonksiyonları gerçektek sayılar kümesinde

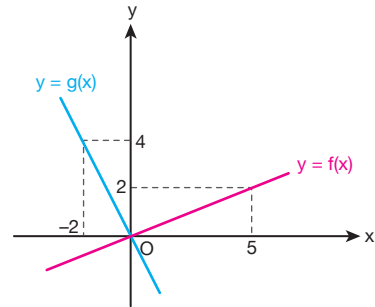
$$f(x) = (m - 3)x \text{ ve } g(x) = (2m - 1)x$$

şeklinde tanımlanıyor.

g fonksiyonunun eğimi f fonksiyonunun eğiminin 3 katı olduğuna göre,  $f(m) + g(m)$  toplamı kaçtır?

- A) 120 B) 130 C) 140 D) 150 E) 160

6. Aşağıdaki şekilde gerçektek sayılar kümesinde tanımlı f ve g doğrusal fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.



f ve g fonksiyonlarının eğimleri sırasıyla m ve n olduğuna göre,  $m \cdot n$  çarpımı kaçtır?

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

7. Gerçek sayılar kümesinde tanımlı  $f(x) = x$  doğrusal referans fonksiyonunun grafiğinin; yekseni boyunca 5 birim yukarı ötelenmesi ile  $g(x)$  fonksiyonunun, 7 birim aşağı ötelenmesi ile  $h(x)$  fonksiyonunun grafiği elde ediliyor.

Buna göre,  $g$  ve  $h$  fonksiyonlarının sıfırlarının toplamı kaçtır?

- A) -12 B) -2 C) 0 D) 2 E) 12

8.  $f(x) = ax^2 + (b + 2)x - a + b$  fonksiyonu sabit fonksiyon olduğuna göre,  $f(a) \cdot f(b)$  çarpımının değeri kaçtır?

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

9.  $f(x)$  fonksiyonu sabit fonksiyondur.

$$f(a) + f(b) + f(c) = 27$$

olduğuna göre,  $f(a \cdot b \cdot c)$  ifadesinin değeri kaçtır?

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

10.  $k$  bir gerçek sayı olmak üzere,  $f(x) = (k - 3)x + k + 3$  fonksiyonu sabit fonksiyondur.

Buna göre,

- I.  $f(1) = f(1000)$  dir.  
II.  $f$  fonksiyonunun eğimi 0 dir.  
III.  $k = 4$  tür.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

11.  $f(x) = (m - n)x^2 + x^{m-3} + m \cdot n$

fonksiyonu sabit olmayan bir doğrusal fonksiyon olduğuna göre,  $f(4)$  kaçtır?

- A) 12 B) 16 C) 20 D) 24 E) 28

12.  $f$  doğrusal fonksiyondur.

$$f(x - 1) + f(x + 1) = 10x - 4$$

olduğuna göre,  $f(0)$  kaçtır?

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

13. Bir takside taksimetrenin açılış ücreti 80 TL ve sonrasında alınan her 1 km yol için ödenen ücret 17 TL dir.

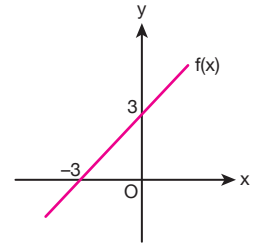
$x$ , kilometre cinsinden gidilen yol olduğuna göre, taksiye TL cinsinden ödenecek ücreti hesaplamak için kullanılacak fonksiyon aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $17x - 80$  B)  $17x$  C)  $17x + 80$   
C)  $80x - 17$  E)  $80x + 17$

14. Yandaki şekilde  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre,  $y = f(x)$  fonksiyonunun cebirsel gösterimi aşağıdakilerden hangisidir?

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



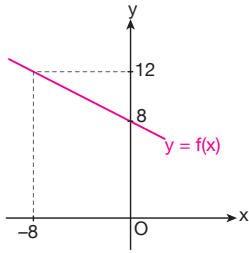
## Doğrusal Fonksiyonlar ve Nitel Özellikleri

1.  $f(x) = (m - 3)x + n + 4$   
doğrusal fonksiyonunun sıfırı 2 ve y eksenini kestiği noktanın ordinatı 10 dur.

Buna göre,  $m + n$  toplamı kaçtır?

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

2. Gerçek sayılar kümesinde tanımlı  $f$  doğrusal fonksiyonunun grafiği aşağıdaki dik koordinat sisteminde verilmiştir.



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

- A) 6 B) 8 C) 10 D) 12 E) 14

3.  $f$  doğrusal fonksiyon ve  $g$  sabit fonksiyon olmak üzere  $f(x) \cdot g(x) = 3x - 9$  dur.  
 $f$  fonksiyonunun eğimi 2 olduğuna göre,  $f(2) + g(2)$  toplamının değeri kaçtır?

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

4. Açılış ücreti 1 TL ve her bir dakikalık konuşma ücreti 25 kuruş olan bir kontrollü telefonla konuşulan süre  $t$  dk ve ödenen ücret  $x$  TL olmak üzere,  $x$  in  $t$  ye bağlı fonksiyonu aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $x(t) = 4t$  B)  $x(t) = t + 4$

C)  $x(t) = \frac{t+4}{2}$  D)  $x(t) = \frac{t+2}{4}$

E)  $x(t) = \frac{t+4}{4}$

5. 360 ton kapasiteli boş bir havuza eşit kapasiteli tankerler ile su doldurulmaktadır. Havuza 8 tanker su doldurulduğunda havuzda 240 tonluk boşluk kalmıştır. Su taşıyan tanker sayısına göre havuzda kalan boşluk miktarını (ton) veren fonksiyon  $f$  olsun. Buna göre,  $f$  fonksiyonunun cebirsel temsili aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $15x + 360$  B)  $360x + 15$

C)  $360x - 15$  D)  $360 - 15x$

E)  $15x - 360$

6. Taner, dizüstü bilgisayarının yüzde cinsinden kalan şarjını saat cinsinden zamana bağlı olarak ifade eden fonksiyonu  $f(x) = 100 - 25x$  şeklinde tanımlıyor.

Buna göre,  $f$  fonksiyonu ile ilgili olarak

- I. x eksenini kestiği noktanın apsisi 4 tür.  
II. Artandır.  
III. Bire birdir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

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

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

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

f fonksiyonu tanımlanıyor.

$f$  fonksiyonunun sıfırı  $a$ , y eksenini kestiği noktanın ordinatı  $b$  dir.

Buna göre,  $a + b$  toplamı kaçtır?

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

8. Sabit hızlarla ilerleyen A ve B araçları ile ilgili olarak aşağıdaki bilgiler verilmiştir.

- A aracı 1 saatte 10 L benzin harcamaktadır.
- B aracı 1 saatte 5 L benzin harcamaktadır.
- Başlangıçta A ve B araçlarının depolarında sırasıyla 60 L ve 40 L benzin bulunmaktadır.

A ve B araçlarının depolarında kalan benzin miktarları sırasıyla  $f$  ve  $g$  fonksiyonları ile modellenmiştir.

Buna göre,  $f$  ve  $g$  fonksiyonlarının grafiklerinin  $x$  eksenini kestiği noktaların apsilerinin çarpımı kaçtır?

- A) 25 B) 32 C) 36 D) 40 E) 48

9. Arif, başlangıçta boş olan ve enerji miktarları birim türünden ölçülen A ve B bataryalarından önce A bataryasını bir süre sonra da B bataryasını doldurmaya başlıyor.

A ve B bataryalarının zamana (dk.) bağlı olarak enerji miktarlarını (birim) gösteren, uygun aralıkta tanımlı  $f$  ve  $g$  fonksiyonlarının cebirsel temsilleri sırasıyla  $f(x) = 4x$  ve  $g(x) = 6(x - 10)$  şeklindedir.

Buna göre, bu bataryaların kaç dakika sonra enerji miktarları (birim türünden yapılan dolum) eşit olur?

- A) 25 B) 30 C) 35 D) 40 E) 45

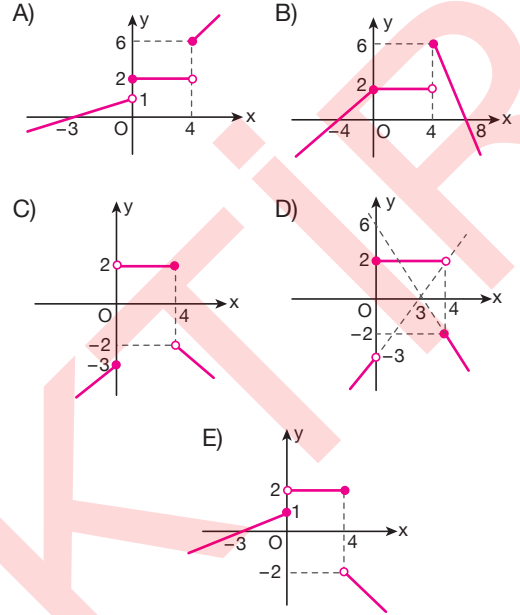
10. 
$$f(x) = \begin{cases} 3x - 2, & x < 3 \\ x + 4, & x \geq 3 \end{cases}$$

$f(k) = 10$  eşitliğini sağlayan  $k$  değeri kaçtır?

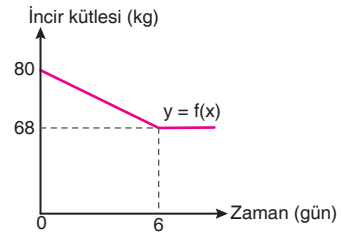
- A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

11. 
$$f(x) = \begin{cases} x - 3, & x < 0 \\ 2, & 0 \leq x < 4 \\ 6 - 2x, & x \geq 4 \end{cases}$$

fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



12. Aşağıda bir miktar yaş incirin zamanla kuruyarak kütlece değişimi gösterilmiştir.



Buna göre,  $f(x)$  parçalı fonksiyonun cebirsel temsili aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $f(x) = \begin{cases} 80 - 2x, & x \leq 6 \\ 80, & x > 6 \end{cases}$

B)  $f(x) = \begin{cases} 80 - 2x, & x \leq 6 \\ 68, & x > 6 \end{cases}$

C)  $f(x) = \begin{cases} 80 - x, & x \leq 6 \\ 68, & x > 6 \end{cases}$

D)  $f(x) = \begin{cases} 12 - 2x, & x \leq 6 \\ 68, & x > 6 \end{cases}$

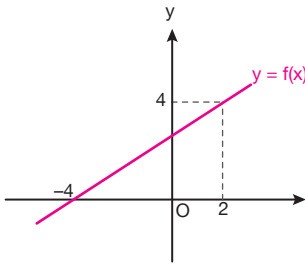
E)  $f(x) = \begin{cases} 68 - 2x, & x \leq 6 \\ 80, & x > 6 \end{cases}$

## Doğrusal Fonksiyonlar ve Nitel Özellikleri

1.  $f(x) = 3^{(a+2)x-a}$  fonksiyonu sabit fonksiyon olduğuna göre,  $f(a)$  değeri kaçtır?

A) -2 B) 0 C) 2 D) 5 E) 9

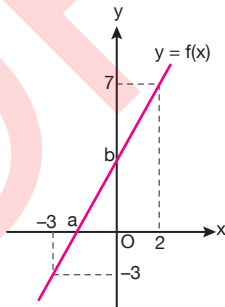
2. Aşağıdaki şekilde  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre,  $f(x)$  fonksiyonu aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $y = 2x + 3$  B)  $y = \frac{1}{2}x + 4$   
 C)  $y = \frac{2}{3}x + \frac{8}{3}$  D)  $y = \frac{2}{3}x + \frac{4}{3}$   
 E)  $y = \frac{3}{2}x + \frac{5}{2}$

3. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

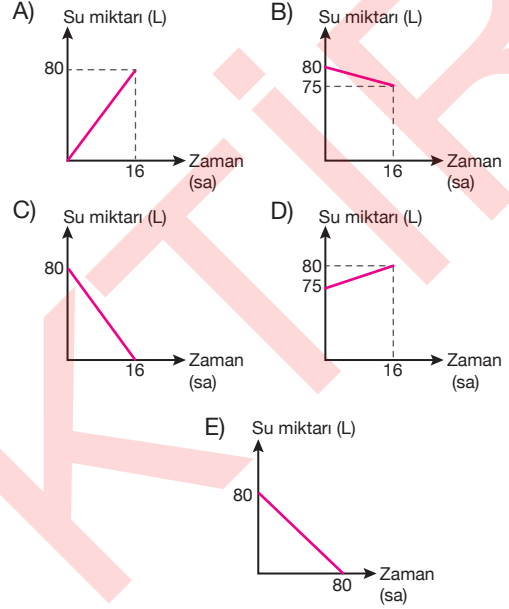


Buna göre,  $a + b$  toplamı kaçtır?

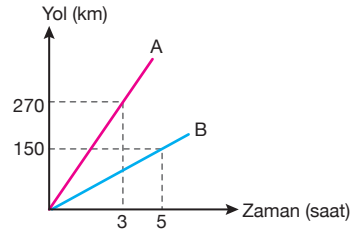
- A) 3 B)  $\frac{5}{2}$  C) 2 D)  $\frac{3}{2}$  E) 1

4. Başlangıçta içinde 80 L su bulunan bir depodaki su miktarı doğrusal bir şekilde saatte 5 L azalmaktadır.

Buna göre, depodaki su miktarının zamana göre değişimini gösteren fonksiyonun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



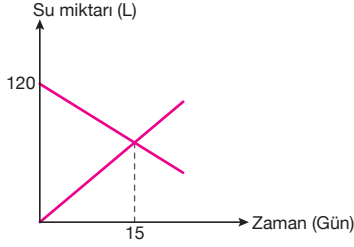
5. Aşağıdaki grafikte A ve B araçlarının aldıkları yolun zamana göre değişimleri verilmiştir.



Buna göre, A ve B araçları 1 saatte toplam kaç km yol almıştır?

- A) 100 B) 110 C) 120  
 D) 130 E) 140

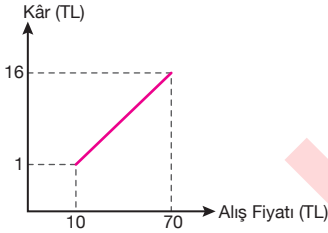
6. Aşağıdaki grafikte her gün eşit miktarda su kullanılan bir depodaki kalan su miktarı (L) ve kullanılan su miktarının (L) günlük değişimi verilmiştir.



Buna göre, depodaki suyun tamamı kaç günde biter?

- A) 20 B) 25 C) 30 D) 35 E) 40

7. Aşağıdaki grafikte bir ürünün alış fiyatına göre o üründen elde edilen kâr miktarının değişimi verilmiştir.



Buna göre, 61 TL ye satılan bir üründen kaç TL kâr elde edilir?

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

8. Bir iplik fabrikasında A ve B marka olmak üzere iki adet ip sarma makinesi vardır.  $x \geq 1$  ve  $x$  gün cinsinden zamanı göstermek üzere A makinesinde üretilen yumak sayısı  $f(x) = 600x + 2700$  fonksiyonu, B makinesinde üretilen yumak sayısı  $g(x) = 1100x + 200$  fonksiyonu biçiminde tanımlanıyor.

Buna göre, aynı anda çalışmaya başlayan A ve B makinelerinde üretilen yumak sayısı kaçınıcı günün sonunda birbirine eşit olur?

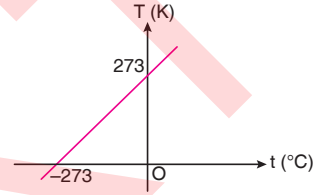
- A) 5 B) 6 C) 7 D) 8 E) 9

9. İdeal nabız sayısı, bireyin yaşına ( $x$ ) bağlı olarak  $f(x) = 0,7 \cdot (220 - x)$  şeklinde modellenmektedir.

Buna göre, nabız sayısının 133 olması gereken bir kişi kaç yaşındadır?

- A) 20 B) 25 C) 30 D) 35 E) 40

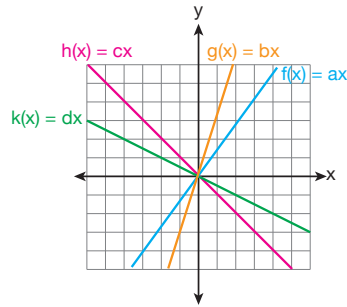
10. Sıcaklığı belirtmek için  $^{\circ}\text{C}$  (Celcius) ve K (Kelvin) gibi farklı ölçekler kullanılmakta olup aşağıdaki doğrusal grafik  $^{\circ}\text{C}$  ile K arasındaki ilişkiyi göstermektedir.



Buna göre,  $12^{\circ}\text{C}$  sıcaklık değeri kaç kelvindir?

- A) 262 B) 273 C) 285 D) 297 E) 309

11. Aşağıda dik koordinat düzleminde  $f(x) = ax$ ,  $g(x) = bx$ ,  $h(x) = cx$  ve  $k(x) = dx$  fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.



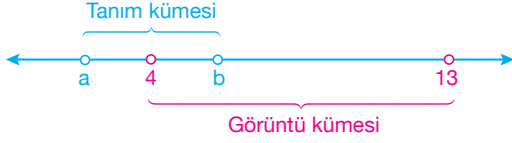
Buna göre,  $a$ ,  $b$ ,  $c$  ve  $d$  için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A)  $a < b < 0 < c < d$  B)  $c < d < 0 < a < b$   
C)  $c < d < 0 < b < a$  D)  $d < c < 0 < a < b$   
E)  $d < c < 0 < b < a$

## ÖSYM TARZI BECERİ TEMELLİ SORULAR

1.  $a \neq 0$  olmak üzere, bir aralıkta tanımlı  $f(x) = ax + b$  fonksiyonunun görüntü kümesi yine bir aralık belirtir.

Aşağıdaki sayı doğrusu üzerinde  $g(x) = 3x - 2$  fonksiyonunun tanım ve görüntü kümesi gösterilmiştir.

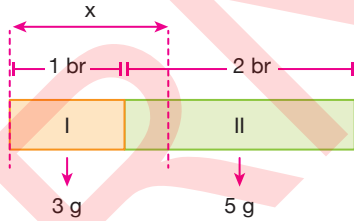


Buna göre,  $a + b$  toplamı kaçtır?

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

2. Şekildeki çubuk, aynı kalınlıkta ve kendi içlerinde homojen yapıda olan I ve II numaralı parçalardan oluşmaktadır.

Bu parçaların uzunlukları sırasıyla 1 birim ve 2 birim, ağırlıkları 3 gram ve 5 gramdır.



Bu çubuktan  $x$  birim uzunluğunda kesilen parçanın ağırlığı  $f(x)$  fonksiyonu ile tanımlanmaktadır.

Buna göre,  $f(x)$  fonksiyonunun  $[1,3]$  aralığındaki eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

3. Bir lunaparkta ziyaretçilere 12 TL karşılığında bir giriş kartı verilmektedir. Giriş ve çıkışta turnikelere okutulan bu kart ziyaretçinin kaldığı süreyi belirlemektedir.

Lunaparkta kalınan ilk bir saatin üzerindeki her bir dakika için 0,1 TL olmak üzere çıkışta ekstra ücret alınmaktadır.

$t > 60$  için lunaparkta kalınan süre dakika cinsinden  $t$  olmak üzere, ödenecek ücretin zamana bağlı fonksiyonu olan  $f(t)$  aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $12 + 0,1(t-1)$     B)  $12 + 0,1(t-60)$   
C)  $12 + 0,1\left(\frac{t-1}{60}\right)$     D)  $12 + 0,1 \cdot \frac{t}{60}$   
E)  $12 + 0,1(t+60)$

4. Bir pazarlamacı, çalıştığı firmadan aylık 2400 TL maaş almaktadır. Ayrıca sattığı her 4 ürün satışından 25 TL prim almaktadır.

Buna göre; bu pazarlamacının, bir ayda 4 ün katı olan  $x$  adet ürün sattığında alacağı toplam parayı veren  $f(x)$  fonksiyonu aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $f(x) = \frac{9600 + 25x}{4}$   
B)  $f(x) = 2400 + 25x$   
C)  $f(x) = 2400 + 100x$   
D)  $f(x) = \frac{2400 + 25x}{4}$   
E)  $f(x) = 9600 + 100x$

## ÖSYM TARZI BECERİ TEMELLİ SORULAR

5. Bir belediyenin yüzme havuzu günlük 8 saat hizmet vermektedir.

x: Kişinin havuzda kalma süresi (saat)

f(x): Ödenecek ücret (TL)

olmak üzere,

$$f(x) = \begin{cases} 5 & , 0 < x < 1 \\ 10 & , 1 \leq x < 2 \\ 20 & , 2 \leq x < 4 \\ 40 & , 4 \leq x < 8 \end{cases}$$

biçiminde tanımlanıyor.

Bu yüzme havuzuna sabah 9.00 da gelen 18 kişiden; 5 i 9.45 te, 6 sı 10.30 da, 4 ü 12.15 te ve kalan 3 ü 14.00 te havuzdan ayrılmış ve havuza başka gelen olmamıştır.

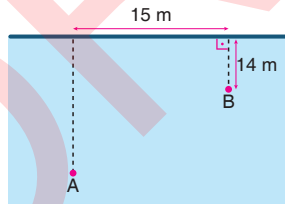
**Buna göre, belediyenin yüzme havuzundan gün boyunca elde ettiği gelir kaç TL dir?**

- A) 245 B) 265 C) 285 D) 305 E) 325

6. Bir denizde, x metre derinliğindeki bir noktada ölçülen basınç değerleri x e bağlı doğrusal bir fonksiyon ile modelleniyor.

- Deniz seviyesindeki bir noktada basınç değeri 1 atmosfer
- 40 metre derinliğindeki bir noktada ölçülen basınç değeri ise 5 atmosferdir.

Aşağıdaki şekilde bu denizin içindeki farklı iki nokta gösterilmiştir.

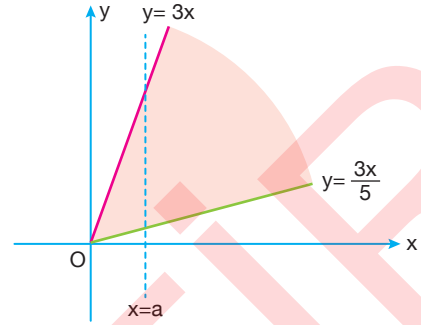


A ve B noktaları arasındaki basınç farkı 2 atmosferdir.

**Buna göre, A ve B noktaları arasındaki mesafe kaç metredir?**

- A) 39 B) 34 C) 30 D) 25 E) 17

7. Aşağıdaki şekilde koordinat düzleminin 1. bölgesinde  $y = 3x$  ve  $y = \frac{3x}{5}$  doğruları arasında kalan alan gösterilmiştir.



Pozitif gerçel sayılarda tanımlı f fonksiyonu

$f(a) = \text{"}y = 3x, y = \frac{3x}{5} \text{ ve } x = a \text{ doğrularının sınırladığı üçgensel bölgenin alanı"}$  şeklinde tanımlanmıştır.

**Buna göre,**

I.  $f(x) = \frac{6x^2}{5}$  tir.

II. f fonksiyonu bire birdir.

III.  $f(10) = 90$

**ifadelerinden hangileri doğrudur?**

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

## CEVAP ANAHTARI

Sayfa 8

1. a.

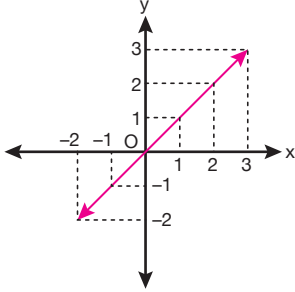
i.  $[-2, 3]$

ii.  $[-2, 3]$

iii. 0

x	-2	-1	0	1	2	3
$y = f(x)$	-2	-1	0	1	2	3

c.



Sayfa 9

1. a.  $[-3, 0]$  aralığında işareti negatif (-)  
 $(0, 1]$  aralığında işareti pozitif (+)

b. Artan

Sayfa 11

x	0	3	6	$\frac{36}{5}$	12
$y = f(x)$	0	$\frac{15}{2}$	15	18	30

b. T.K =  $[0, 12]$  ve G.K =  $[0, 30]$

c.  $(0, 12]$  aralığında pozitif (+)

Sayfa 12

1. a. Artan

b. Maksimum noktası:  $(4, 1)$

Minimum noktası:  $(-8, -2)$

c. Bire birdir.

Sayfa 13

1. a.  $[-8, -2]$

d.  $(-2, -\frac{3}{2})$

b.  $[-6, -\frac{3}{2}]$

e.  $(-8, -6)$

c. Negatif değerlidir.

f. Bire birdir.

ç. Artan.

Sayfa 14

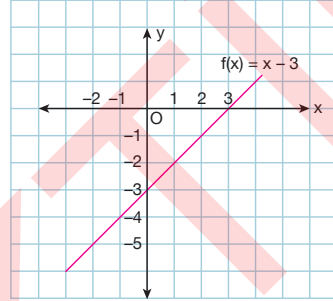
1. f: 5, g: -4

2. f: Maksimum = 12, Minimum = -9,

g: Maksimum = 2, Minimum = -5

Sayfa 15

x	-2	-1	0	1	2	3
$f(x) = x - 3$	-5	-4	-3	-2	-1	0

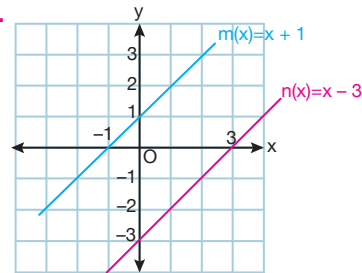


b.

Tanım Kümesi	$\mathbb{R}$
Görüntü Kümesi	$\mathbb{R}$
İşareti	- $(-\infty, 3)$ için $(-\infty, 0)$
	+ $(3, \infty)$ için $(0, \infty)$
Sıfırı	3
Artanlık-Azalanlık	Artan
Maksimum Noktası	Yok
Minimum Noktası	Yok
Grafığın y eksenini kestiği noktanın ordinatı	-3
Grafığın x eksenini kestiği noktanın apsisi	3

Sayfa 16

1. a.



b. m ve n fonksiyonlarının eğimi: 1

c. m fonksiyonunun sıfırı: -1

n fonksiyonunun sıfırı: 3

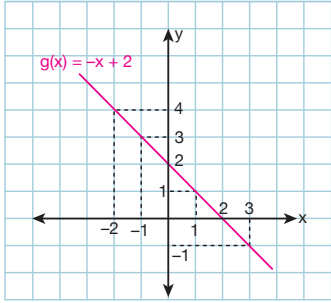
ç. m fonksiyonunun y eksenini kestiği noktanın ordinatı: 1

n fonksiyonunun y eksenini kestiği noktanın ordinatı: -3

Sayfa 21

a.

x	-2	-1	0	1	2	3
g(x)	4	3	2	1	0	-1



b.

Tanım Kümesi	R
Görüntü Kümesi	R
İşareti	+ $(-\infty, 2)$ için $(0, \infty)$
	- $(2, \infty)$ için $(-\infty, 0)$
Sıfır	2
Artanlık-Azalanlık	Azalan
Maksimum Noktası	Yok
Minimum Noktası	Yok
Grafığın y eksenini kestiği noktanın ordinatı	2
Grafığın x eksenini kestiği noktanın apsisi	2

Sayfa 23

1. a.  $f(x) = 2x + 16$

b. T.K = [1, 8] ve G.K = [18, 32]

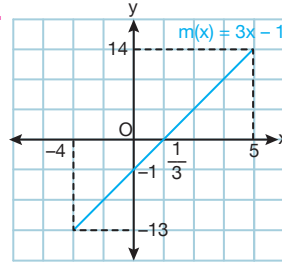
c. Fonksiyonu sıfır yapan değer (-8) tanım kümesinde olmadığından fonksiyonun sıfır yoktur.

ç. 2

d. Artan ve bire birdir.

Sayfa 24

1. a.

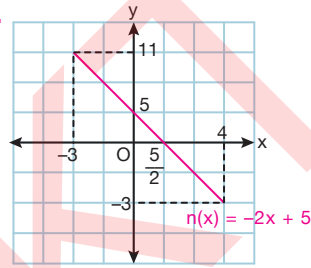


b. y eksenini kestiği noktanın ordinatı: -1  
x eksenini kestiği noktanın apsisi:  $\frac{1}{3}$

c. Artan

ç. Bire birdir.

2. a.



b. y eksenini kestiği noktanın ordinatı: 5  
x eksenini kestiği noktanın apsisi:  $\frac{5}{2}$

c. Azalan

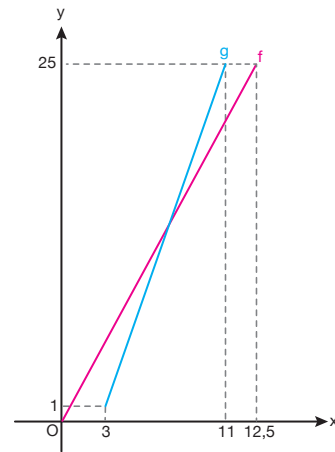
ç. Bire birdir.

Sayfa 27

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

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

b.



f nin eğimi: 2

g nin eğimi: 3

c. 2. bidon

Sayfa 29

2. a. 10

b. A aracı: 720 km

B aracı: 800 km

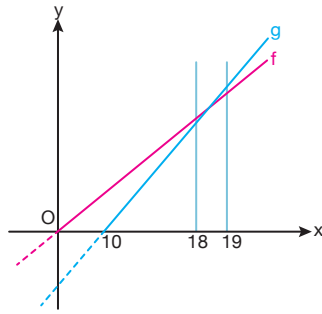
En fazla yol alan B aracıdır.

Sayfa 30

1. a.  $f(x) = 7x$

$g(x) = 15(x - 10)$

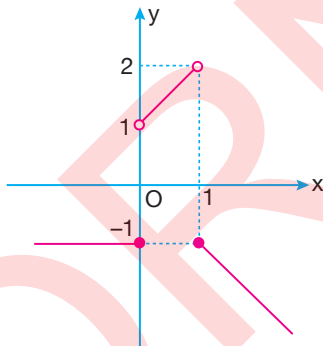
b.



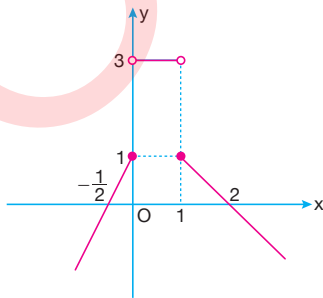
b. 18 ve 19. dakikalar arasında eşit olur.

Sayfa 32

1.



2.



Sayfa 33

a. 2. günden itibaren

b. 2 ve 5. günlerdeki değişimden dolayı f fonksiyonu  $[0, 2]$ ,  $(2, 5]$  ve  $(5, 10]$  aralıklarında olmak üzere 3 farklı cebirsel temsil ile ifade edilebilir.

$$c. f(x) = \begin{cases} 400 & , 0 \leq x \leq 2 \\ 400 + 800(x - 2) & , 2 < x \leq 5 \\ 2800 + 440(x - 5) & , 5 < x \leq 10 \end{cases}$$

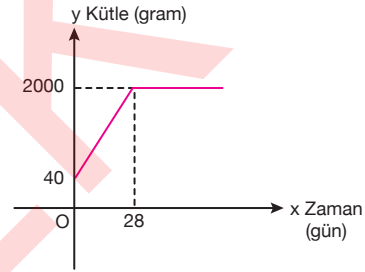
ç. Tanım kümesi:  $[0, 10]$

Görüntü kümesi:  $[400, 5000]$

Sayfa 34

$$1. a. y = \begin{cases} 70x + 40, & 0 \leq x < 28 \\ 2000, & x \geq 28 \end{cases}$$

b.



2. 540

3. a. T.K =  $[0, \infty)$

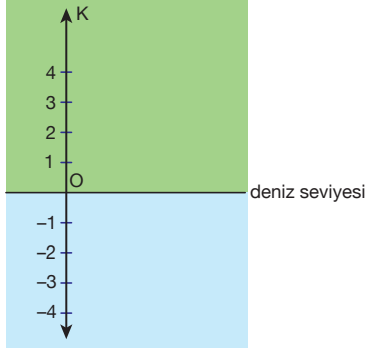
G.K =  $[150, \infty)$

$$b. f(x) = \begin{cases} 150, & 0 \leq x \leq 50 \\ x + 100, & x > 50 \end{cases}$$

## Gerçek Sayılarda $g(x) = \pm |x|$ Şeklinde Tanımlı Mutlak Değer Fonksiyonlarının Nitel Özellikleri - I

### Örnek

Aşağıdaki görselde deniz seviyesinin altında ve üstünde kalan bölgeler gösterilmiştir.



Buna göre, görseldeki herhangi bir noktanın K doğrusuna karşılık gelen sayı değerleri ile deniz seviyesine olan uzaklığını veren f fonksiyonunun

- Cebirsel temsilini yazınız.
- Tanım kümesini yazınız.
- Görüntü kümesini yazınız.
- Sıfırını (x ekseninin kestiği noktanın apsisi) yazınız.
- Fonksiyonunun işaretini inceleyiniz.
- Bire birliğini inceleyiniz.
- Maksimum ve minimum noktasını bulunuz.
- Artan veya azalan olduğu aralıkları yazınız.

➤ Sayı doğrusu üzerinde herhangi bir a noktasının başlangıç noktasına olan uzaklığına a sayısının mutlak değeri denir.  $|a|$  ile gösterilir.



### Çözüm

- K doğrusuna karşılık gelen sayı değerlerinin deniz seviyesine uzaklığı  $f(x) = |x|$  ile temsil edilir.
- K doğrusu üzerindeki sayılar gerçekte sayılar olduğundan f fonksiyonunun tanım kümesi  $\mathbb{R}$  dir.
- Uzaklık negatif bir sayı ile ifade edilemeyeceğinden f fonksiyonunun görüntü kümesi  $[0, \infty)$  olur.
- $x = 0$  değeri için  $f(0) = |0| = 0$  olacağından fonksiyonun sıfırı "0" dir.
- $x > 0$  değerleri için fonksiyon pozitif (+),  $x < 0$  değerleri için fonksiyon pozitif (+) değerlidir.
- $f(3) = 3$ ,  $f(-3) = 3$  tür.  
 $x_1 \neq x_2$  iken  $f(x_1) = f(x_2)$  olabildiğinden f fonksiyonu bire bir değildir.
- f fonksiyonunun görüntü kümesi  $[0, \infty)$  olduğundan maksimum noktası yoktur.  $x = 0$  gerçekte sayı için f fonksiyonunun en küçük değeri  $f(0)$  olduğundan fonksiyonun minimum noktası  $(0, 0)$  dir.
- $x \geq 0$  iken x arttıkça  $f(x)$  artacağından  $[0, \infty)$  aralığında f fonksiyonu artandır.  $x \leq 0$  iken x arttıkça  $f(x)$  azalacağından  $(-\infty, 0]$  aralığında f fonksiyonu azalandır.

**Gerçek Sayılarda  $g(x) = \pm |x|$  Şeklinde Tanımlı Mutlak Değer Fonksiyonlarının Nitel Özellikleri - II**

1.  $h: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$   
 $h(x) = -|x|$  fonksiyonu veriliyor.  
 $h$  fonksiyonu için aşağıdakileri cevaplayınız.
- Tanım kümesini yazınız.
  - Görüntü kümesini yazınız.
  - Sıfırını yazınız.
  - İşaretini inceleyiniz.
  - Maksimum ve minimum noktasını bulunuz.
  - Bire birliğini inceleyiniz.
  - Artan veya azalan olduğu aralıkları yazınız.

Cevaplar sayfa 68 de

**Gerçek Sayılarda  $g(x) = \pm |x|$  Şeklinde Tanımlı Mutlak Değer Fonksiyonlarının Grafikleri - I**

**Örnek**

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

$g(x) = |x|$

fonksiyonunun grafiğini çiziniz.



**Çözüm**

**1. Yol**

x	-2	-1	0	1	2
g(x)	2	1	0	1	2

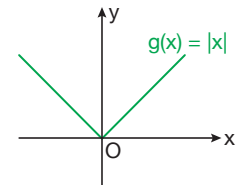
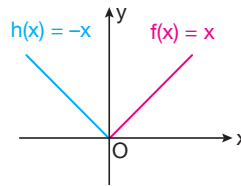
$g(0) = 0$  olduğundan  $g$  fonksiyonunun sıfırı "0" dir.

$g$  fonksiyonunun sıfırı kritik noktadır. Bu kritik noktaya göre fonksiyonun parçalı gösterimini yazalım.

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

$x < 0$  için  $h(x) = -x$

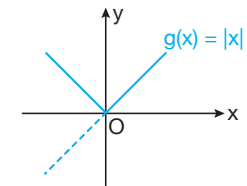
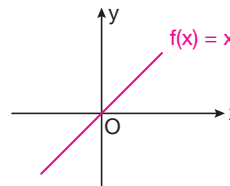
$x \geq 0$  için  $f(x) = x$  grafiklerini çizelim.



**2. Yol**

$f(x) = x$  doğrusunun grafiği çizilir.

$g(x)$  in negatif değer aldığı ( $x$  ekseninin altında kalan) kısmının  $x$  eksenine göre simetriği alınır.



## Gerçek Sayılarda $g(x) = \pm |x|$ Şeklinde Tanımlı Mutlak Değer Fonksiyonlarının Grafikleri - II

### Örnek

$$h: [-2, 5] \rightarrow \mathbb{R}$$

$$h(x) = |x|$$

fonksiyonunun grafiğini çiziniz.



### Çözüm

x	-2	-1	0	1	2	3	4	5
h(x)	2	1	0	1	2	3	4	5

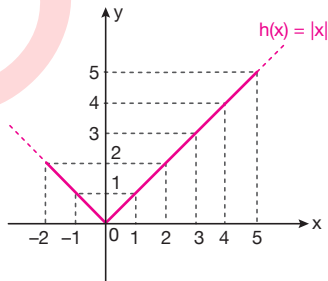
$h(0) = 0$  olduğundan  $h$  fonksiyonunun sıfırı "0" dir.

$h$  fonksiyonunun sıfırı kritik noktadır. Bu kritik noktaya göre fonksiyonun parçalı gösterimini yazalım.

$$h(x) = \begin{cases} x, & 0 \leq x \leq 5 \\ -x, & -2 \leq x < 0 \end{cases}$$

$-2 \leq x < 0$  için  $g(x) = -x$

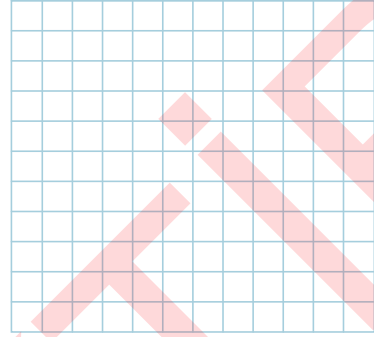
$0 \leq x \leq 5$  için  $f(x) = x$  grafiklerini çizelim.



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

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

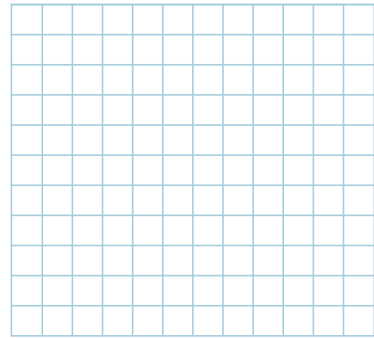
fonksiyonunun grafiğini çiziniz.



2.  $g: [-4, 3] \rightarrow \mathbb{R}$

$$g(x) = -|x|$$

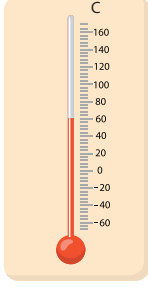
fonksiyonunun grafiğini çiziniz.



## Gerçek Sayılarda $g(x) = \pm|ax + b|$ Şeklinde Tanımlı Mutlak Değer Fonksiyonlarının Nitel Özellikleri - I

### Örnek

Bir laboratuvar ortamındaki sıcaklığın daima  $6^{\circ}\text{C}$  olması isteniyor.



Buna göre, bu laboratuvar ortamının olması istenen sıcaklığa ( $^{\circ}\text{C}$ ) bağlı sapma miktarını ( $^{\circ}\text{C}$ ) veren  $f$  fonksiyonunun

- Cebirsel temsilini yazınız.
- Tanım kümesini yazınız.
- Görüntü kümesini yazınız.
- Sıfırını ( $x$  eksenini kestiği noktanın apsisi) yazınız.
- İşaretini inceleyiniz.
- Maksimum ve minimum noktasını bulunuz.
- Bire birliğini inceleyiniz.
- Artan ve azalan olduğu aralıkları yazınız.



### Çözüm

- İdeal sıcaklığa ( $^{\circ}\text{C}$ ) bağlı sapma miktarı sıcaklığın  $6^{\circ}\text{C}$  a olan uzaklığıdır. Buna göre,  $f$  fonksiyonu  $f(x) = |x - 6|$  ile temsil edilir.
- Sıcaklık değeri  $-\infty$  dan  $+\infty$  a değerler alabildiğinden tanım kümesi  $\mathbb{R}$  dir.
- Uzaklık negatif sayılar ile ifade edilemeyeceğinden  $f$  fonksiyonunun görüntü kümesi  $[0, \infty)$  olur.
- $x = 6$  değeri için  $f(6) = |6 - 6| = 0$  olduğundan fonksiyonun sıfırı  $6$  dir.
- $x < 6$  değeri için fonksiyon pozitif (+)  
 $x > 6$  değeri için fonksiyon pozitif (+) değerlidir.
- $f$  fonksiyonunun görüntü kümesi  $[0, \infty)$  olduğundan maksimum noktası yoktur.  
 $x = 6$  gerçek sayısı için  $f$  fonksiyonu en küçük  $f(6) = 0$  olduğundan fonksiyonun minimum noktası  $(6, 0)$  dir.
- $f(8) = 2$ ,  $f(4) = 2$  dir.  
 $x_1 \neq x_2$  iken  $f(x_1) = f(x_2)$  olabildiğinden  $f$  fonksiyonu bire bir değildir.
- $x \geq 6$  iken  $x$  arttıkça  $f(x)$  artacağından  $[6, \infty)$  aralığında  $f$  fonksiyonu artandır.  
 $x \leq 6$  iken  $x$  arttıkça  $f(x)$  azalacağından  $(-\infty, 6]$  aralığında  $f$  fonksiyonu azalandır.

**Gerçek Sayılarda  $g(x) = \pm |ax + b|$  Şeklinde Tanımlı Mutlak Değer Fonksiyonlarının Nitel Özellikleri - II**

1.  $g: [2, 7] \rightarrow \mathbb{R}$   
 $g(x) = |3x - 12|$   
fonksiyonu veriliyor.  
Buna göre,  $g$  fonksiyonunun

a. Tanım kümesini yazınız.

b. Görüntü kümesini yazınız.

c. Sıfırını ( $x$  eksenini kestiği noktanın apsisi) yazınız.

ç. İşaretini inceleyiniz.

d. Maksimum ve minimum noktalarını bulunuz.

e. Bire birliğini inceleyiniz.

f. Artan veya azalan olduğu aralıkları yazınız.

**Gerçek Sayılarda  $g(x) = \pm |ax + b|$  Şeklinde Tanımlı Mutlak Değer Fonksiyonlarının Grafikselleştirilmesi - I**

**Örnek**

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

$$h(x) = |2x - 4|$$

fonksiyonunun grafiğini çiziniz.



**Çözüm**

**1. Yol**

x	-1	0	1	2	3	4
h(x)	6	4	2	0	2	4

$h(2) = 0$  olduğundan  $h$  fonksiyonunun sıfırı "2" dir.

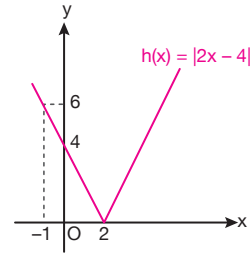
$h$  fonksiyonunun sıfırı kritik noktadır. Bu kritik noktaya göre fonksiyonun parçalı gösterimini yazalım.

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

$$x \geq 2 \text{ için } m(x) = 2x - 4$$

$$x < 2 \text{ için } n(x) = -2x + 4$$

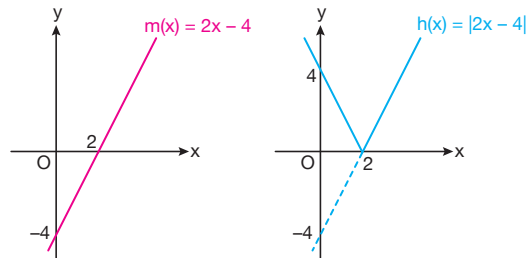
grafiklerini çizelim.



**2. Yol**

Mutlak değer içindeki  $m(x) = 2x - 4$  fonksiyonunun grafiği çizilir.

$m(x)$  in negatif değerler aldığı ( $x$  ekseninin altında kalan) kısmının  $x$  eksenine göre yansımaları alınır.



Cevaplar sayfa 68 de

## Gerçek Sayılarda $g(x) = \pm|ax + b|$ Şeklinde Tanımlı Mutlak Değer Fonksiyonlarının Grafikselleştirilmesi - II

### Örnek

$$f: [-3, 4] \rightarrow \mathbb{R}$$

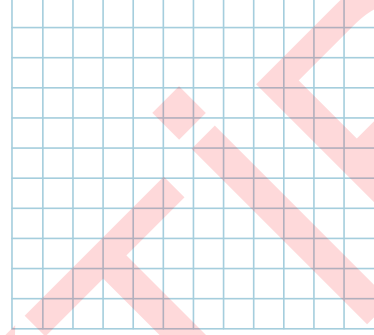
$$f(x) = |5x - 5|$$

fonksiyonunun grafiğini çiziniz.

1.  $k: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$

$$k(x) = |5x - 8|$$

fonksiyonunun grafiğini çiziniz.



### Çözüm

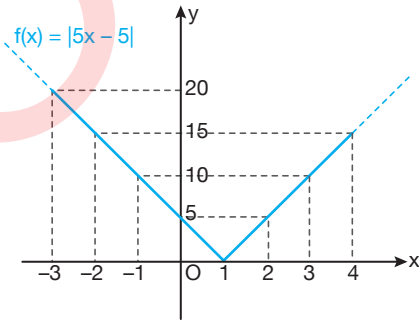
x	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
h(x)	20	15	10	5	0	5	10	15

$f(1) = 0$  olduğundan  $f$  fonksiyonunun sıfırı "1" dir.  $f$  fonksiyonunun sıfırı kritik noktadır. Bu kritik noktaya göre fonksiyonun parçalı gösterimini yazalım.

$$f(x) = \begin{cases} 5x - 5, & 1 \leq x \leq 4 \\ -5x + 5, & -3 \leq x < 1 \end{cases}$$

$1 \leq x \leq 4$  için  $m(x) = 5x - 5$

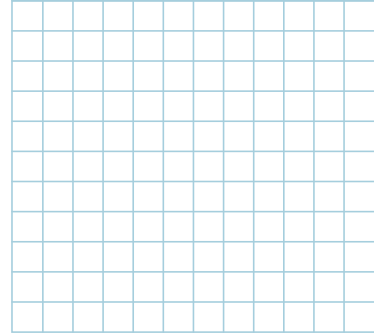
$-3 \leq x < 1$  için  $n(x) = -5x + 5$  grafiklerini çizelim.



2.  $g: [2, 8] \rightarrow \mathbb{R}$

$$g(x) = |2x - 9|$$

fonksiyonunun grafiğini çiziniz.



## Gerçek Sayılarda $g(x) = \pm |ax + b|$ Şeklinde Tanımlı Mutlak Değer Fonksiyonlarının Cebirsel Temsili

### Örnek

18 yaş ve üzeri bireylerde nabız değeri ortalama 80 olmalıdır.

Aşağıdaki tabloda Kerem'in belli aralıklar ile ölçülen nabız değerleri gösterilmiştir.

Ölçüm	Ölçülen Nabız Değeri
1	76
2	72
3	84
4	88
5	94
6	66
7	80
8	82
9	77
10	85

Ölçülen nabız değerlerinin ortalama değerden sapma miktarı en fazla 14 tür.

Buna göre, ölçülen nabız değerine bağlı sapma miktarının değişimini veren  $f$  fonksiyonunun

a. Cebirsel temsili yazınız.

b. Parçalı gösterimini yapınız.



### Çözüm

a. Ölçülen nabız değerleri,  $f$  fonksiyonunun tanım kümesini temsil eder.

$f(x)$  in alabileceği en küçük değer  $80 - 14 = 66$ , en büyük değer  $80 + 14 = 94$  olduğundan fonksiyonunun tanım kümesi  $[66, 94]$  olur.

Sapma miktarının alabileceği değerler,  $f$  fonksiyonunun görüntü kümesini temsil eder. Sapma miktarı en fazla 14 olduğundan fonksiyonun görüntü kümesi  $[0, 14]$  olur.

Sapma miktarı, ölçülen ve ortalama nabız değerleri arasındaki farkın mutlak değeri alınarak elde edilmiştir. Buna göre,  $f$  fonksiyonunun cebirsel temsili

$$f: [66, 94] \rightarrow [0, 14],$$

$$f(x) = |x - 80| \text{ dir.}$$

b.  $x \in [66, 80]$  için  $f(x) = -x + 80$

$x \in [80, 94]$  için  $f(x) = x - 80$  olduğundan

$f$  fonksiyonunun parçalı gösterimi

$$f(x) = \begin{cases} -x + 80, & 66 \leq x < 80 \\ x - 80, & 80 \leq x \leq 94 \end{cases}$$

şeklinindedir.

1. Bir akvaryumda bulunan balıkların yaşayabildiği ideal sıcaklık  $24^\circ\text{C}$  tur. Bu balıklar, akvaryum sıcaklığının ideal sıcaklıktan  $6^\circ\text{C}$  sapması durumunda da yaşamlarını sürdürebilmekte ancak sapma miktarının  $6^\circ\text{C}$  tan fazla olması durumunda yaşamlarını sürdürememektedir.

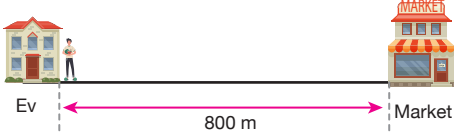
Buna göre, balıkların yaşamlarını sürdürebildikleri ideal sıcaklığa bağlı ( $^\circ\text{C}$ ) sapma miktarını ( $^\circ\text{C}$ ) veren  $f$  fonksiyonunun cebirsel temsili yazınız.

2. Bir besinin olması gereken ideal pH değeri 2,4 tür. Bu besin, pH değerinin ideal değerden 0,3 birim sapması durumunda besinin tadı değişmemekte, sapma miktarının 0,3 birimden fazla olması durumunda besinin tadı değişmektedir.

Buna göre, bu besinin tadının değişmeyeceği şekilde ideal pH değerine bağlı sapma miktarını veren  $g$  fonksiyonunu cebirsel temsili yazınız.

## Gerçek Sayılarda $g(x) = \pm |ax + b|$ Şeklinde Tanımlı Mutlak Değer Fonksiyonlarının Cebirsel ve Grafikselleştirilmesi

1. Aşağıdaki şekilde, Canan'ın evi ile evine en yakın market gösterilmiştir.

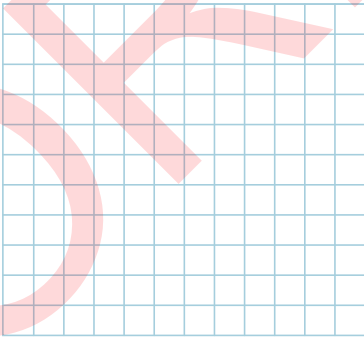


Canan, evinden markete kadar sabit hızla gidiyor ve marketin kapalı olduğunu görünce hiç vakit kaybetmeden aynı hızla geri dönüyor.

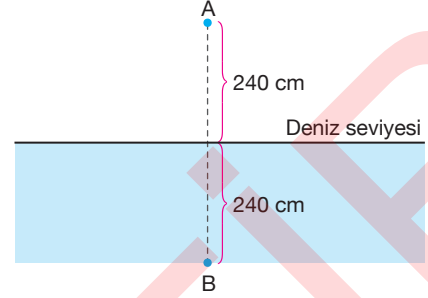
Canan'ın gidiş-geliş süresi toplam 24 dakika sürdüğüne göre, Canan'ın zamana (dk.) bağlı olarak markete olan uzaklığını (m) ifade eden  $f$  fonksiyonunun

- a. Cebirsel temsilini yazınız.

- b. Grafiğini çiziniz.



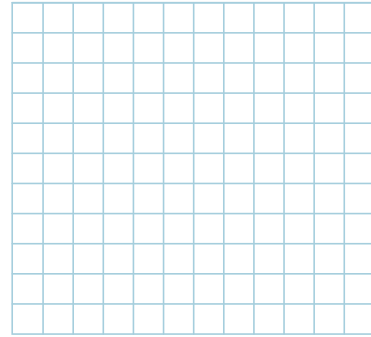
2. Suda ve havada eşit ve sabit hızla ilerleyen bir cisim A noktasından B noktasına 80 saniyede gitmiştir.



Buna göre, bu cismin hareketi boyunca zaman (saniye) bağlı olarak deniz seviyesine olan uzaklığını (cm) ifade eden  $g$  fonksiyonunun

- a. Cebirsel temsilini yazınız.

- b. Grafiğini çiziniz.



## Gerçek Sayılarda $f(x) = \pm|ax + b| \pm c$ Şeklinde Tanımlı Mutlak Değer Fonksiyonlarının Cebirsel Temsili ve Nitel Özellikleri - I

### Örnek

Zehra arkadaşı Merve'ye sırasıyla aşağıdaki komutları vermiştir.

**1. Komut:** "Aklından bir sayı tut."

**2. Komut:** "Tuttuğun sayının 2 katından 6 çıkar."

**3. Komut:** "Bulduğun sonucun başlangıç noktasına uzaklığını bul."

**4. Komut:** "Bu uzaklığın 4 fazlasına eşit olan sayıyı yaz."

Merve'nin başlangıçta tuttuğu sayıya bağlı olarak yazacağı sayıyı ifaden eden  $f$  fonksiyonunun

- Cebirsel temsili yazınız.
- Kritik noktasını bulunuz.
- Tanım kümesini yazınız.
- Görüntü kümesini yazınız.
- Sıfırını ( $x$  eksenini kestiği noktayı) bulunuz.
- İşaretini inceleyiniz.
- Maksimum ve minimum noktasını bulunuz.
- Bire birliğini inceleyiniz.



### Çözüm

- a.** Merve'nin aklından tuttuğu sayı  $x$  olmak üzere, bu sayının 2 katının 6 eksiği olan  $(2x - 6)$  sayısının başlangıç noktasına olan uzaklığı  $g(x) = |2x - 6|$  ile ifade edilir.

Buna göre, Merve'nin yazacağı sayıyı ifade eden fonksiyonun cebirsel gösterimi

$$f(x) = |2x - 6| + 4 \text{ olur.}$$

- b.**  $|2x - 6| = 0$  eşitliğini sağlayan  $x$  değeri kritik noktadır.

$$2x - 6 = 0 \Rightarrow 2x = 6 \Rightarrow x = 3 \text{ kritik nokta olarak bulunur.}$$

- c.** Merve'nin aklından tutacağı sayı ( $x$ ) için herhangi bir kısıtlama olmadığından  $f$  fonksiyonunun tanım kümesi  $\mathbb{R}$  dir.

- ç.**  $g(x)$  mutlak değer fonksiyonunun görüntü kümesi  $[0, \infty)$  olduğundan  $f$  fonksiyonunun görüntü kümesi  $[4, \infty)$  olur.

- d.**  $f(a) = 0$  eşitliğini sağlayan herhangi bir  $a$  gerçek sayısı olmadığından  $f$  fonksiyonunun sıfırı yoktur.

- e.**  $f$  fonksiyonunun görüntü kümesi  $[4, \infty)$  olduğundan fonksiyon pozitif (+) değerlidir.

- f.**  $x = 3$  gerçek sayısı için  $f$  fonksiyonunun en küçük değeri  $f(3) = 4$  olduğundan  $f$  fonksiyonunun minimum noktası  $(3, 4)$  olur.  $f$  fonksiyonunun görüntü kümesi  $[4, \infty)$  olduğundan maksimum noktası yoktur.

- g.**  $f(1) = 8, f(5) = 8$  dir.

$x_1 \neq x_2$  iken  $f(x_1) = f(x_2)$  olduğundan  $f$  fonksiyonu bire bir değildir.

**Gerçek Sayılarda  $f(x) = \pm|ax + b| \pm c$  Şeklinde Tanımlı Mutlak Değer Fonksiyonlarının Cebirsel Temsili ve Nitel Özellikleri - II**

1.  $h: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$

$$h(x) = 5 - |3x - 12|$$

fonksiyonu veriliyor.

Buna göre,  $h$  fonksiyonunun

a. Kritik noktasını yazınız.

b. Tanım kümesini yazınız.

c. Görüntü kümesini yazınız.

ç. Sıfırını ( $x$  eksenini kestiği noktayı) bulunuz.

d. İşaretini inceleyiniz.

e. Maksimum ve minimum noktalarını bulunuz.

f. Bire birliğini inceleyiniz.

2.  $g: [1, 4] \rightarrow \mathbb{R}$

$$g(x) = |2x - 6| - 7$$

fonksiyonu veriliyor.

Buna göre,  $g$  fonksiyonunun

a. Kritik noktasını yazınız.

b. Tanım kümesini yazınız.

c. Görüntü kümesini yazınız.

ç. Sıfırını ( $x$  eksenini kestiği noktayı) bulunuz.

d. İşaretini inceleyiniz.

e. Maksimum ve minimum noktalarını bulunuz.

f. Bire birliğini inceleyiniz.

sonuç yayınları

Cevaplar sayfa 69 da

## Gerçek Sayılarda $f(x) = \pm|ax \pm b| \pm c$ Şeklinde Tanımlı Mutlak Değer Fonksiyonlarının Grafikselsel Temsili - I

### Örnek

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

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

fonksiyonunun grafiğini çiziniz.



### Çözüm

#### 1. Yol

x	-4	-3	-2	-1	0	1	2
f(x)	6	8	6	4	2	0	2

$f(x) = 8 - g(x)$  yazıldığında  $g(x)$  mutlak değer fonksiyonunun sıfırını yani kritik noktasını bulalım.

$g(x) = |2x + 6|$  için  $2x + 6 = 0$  ise  $x = -3$  kritik noktadır.

$$x \geq -3 \text{ için } m(x) = 8 - (2x + 6) = 2 - 2x$$

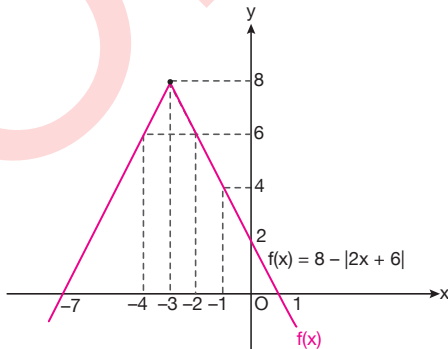
$$x < -3 \text{ için } n(x) = 8 - (-2x - 6) = 14 + 2x$$

olacağından  $f$  fonksiyonunun parçalı gösterimi

$$f(x) = \begin{cases} 2 - 2x, & x \geq -3 \\ 14 + 2x, & x < -3 \end{cases} \text{ olur.}$$

$m(x)$  ve  $n(x)$  fonksiyonlarının grafiklerini çizelim.

Elde edilen grafik  $f(x)$  fonksiyonunun grafiği olur.



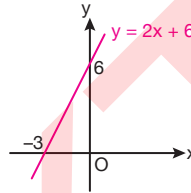
#### 2. Yol:

$y = 2x + 6$  fonksiyonunun grafiği çizilir. (I. Grafik)

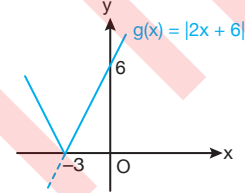
Grafiğin negatif değer aldığı kısmın ( $x$  ekseninin altında)  $x$  eksenine göre yansıması alınır. (II. Grafik)

Ardından oluşan grafiğin tamamının  $x$  eksenine göre yansıması alınır. (III. Grafik)

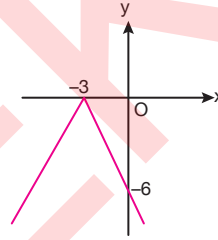
Son olarak  $y$  eksenini boyunca yukarı yönde 8 birim ötelenerek  $f(x) = 8 - |2x + 6|$  fonksiyonunun grafiği elde edilir. (IV. Grafik)



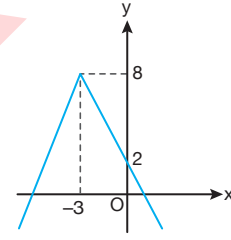
I. Grafik



II. Grafik



III. Grafik

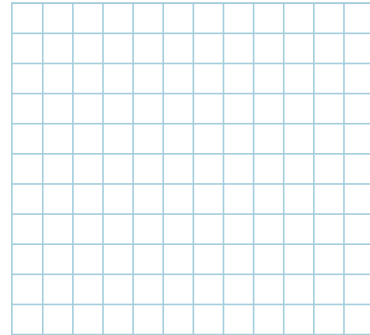


IV. Grafik

#### 1. $h: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$

$$h(x) = |3x - 12| - 1$$

fonksiyonunun grafiğini çiziniz.



Cevaplar sayfa 69 da

## Gerçek Sayılarda $g(x) = \pm |ax \pm b| \pm c$ Şeklinde Tanımlı Mutlak Değer Fonksiyonlarının Grafikselleştirilmesi - II

### Örnek - 2

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

$$g(x) = |3x + 6| - 4$$

fonksiyonunun grafiğini çiziniz.



### Çözüm

$g(x) = h(x) - 4$  yazıldığında  $h(x) = |3x + 6|$  mutlak değer fonksiyonunun sıfırını yani kritik noktayı bulalım.

$3x + 6 = 0$  ise  $x = -2$  kritik noktadır.

$-3 \leq x < -2$  için  $n(x) = (-3x - 6) - 4 = -3x - 10$

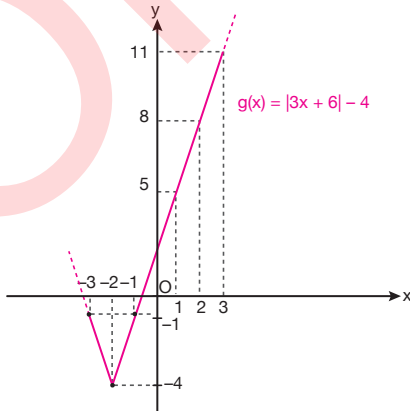
$-2 \leq x \leq 3$  için  $m(x) = (3x + 6) - 4 = 3x + 2$

olacağından  $g$  fonksiyonunun parçalı gösterimi

$$g(x) = \begin{cases} -3x - 10, & -3 \leq x < -2 \\ 3x + 2, & -2 \leq x \leq 3 \end{cases}$$

$-3 \leq x < -2$  için  $n(x) = -3x - 10$

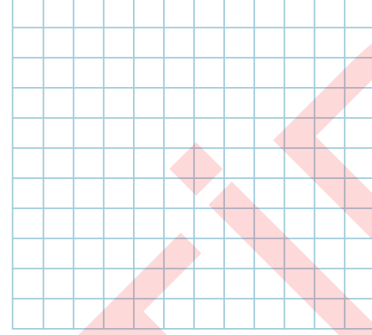
$-2 \leq x \leq 3$  için  $m(x) = 3x + 2$  grafikleri çizelim.



1.  $k: [-4, 4] \rightarrow \mathbb{R}$

$$k(x) = -2 - |2x - 6|$$

fonksiyonunun grafiğini çiziniz.



2. Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı

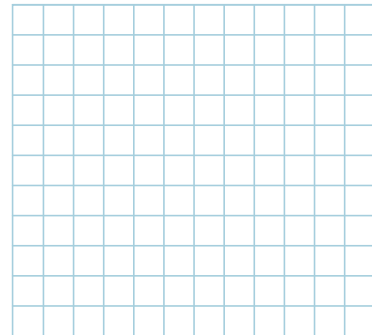
$$f(x) = |x + 2| + x - 1$$

fonksiyonu verilmiştir.

Buna göre,

a.  $f(x)$  fonksiyonunun parçalı gösterimini yazınız.

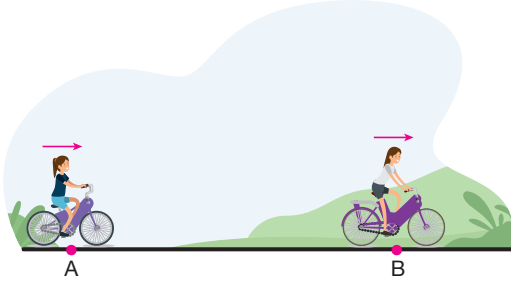
b.  $f(x)$  fonksiyonunun grafiğini çiziniz.



Cevaplar sayfa 69 da

## ÖSYM TARZI BECERİ TEMELLİ SORULAR

1. Başlangıçta aralarında 48 m mesafe bulunan Aslı ve Songül aynı anda harekete başlayarak aynı yönde 32 dakika boyunca sabit hızlarla bisiklet sürmüştür.



A noktasından harekete başlayan Aslı'nın dakikada 39 m, B noktasından harekete başlayan Songül'ün dakikada 36 m yol aldığı bilinmektedir.

Buna göre, Aslı ve Songül'ün zamana bağlı aralarındaki mesafeyi modelleyen  $f$  fonksiyonunun cebirsel temsilini yazınız.

2. M noktasında bulunan bir köpek, Çetin'in köpekten 50 metre uzaklıkta bulunan bir N noktasına attığı topu almak için sabit hızla koşmaya başlıyor. Köpek topu alıp zaman kaybetmeden aynı sabit hızla M noktasına geri dönüyor. Köpeğin giderken ve dönerken aynı doğrusal yolu kullandığı ve gidiş dönüş süresinin 80 saniye olduğu biliniyor. Köpeğin zamana ( $sn$ ) bağlı olarak M noktasına olan mesafesini (metre) ifade eden fonksiyon  $f$  dir.

$$f(t) = A - |Bt - C|$$

olduğuna göre,  $A + \frac{C}{B}$  toplamı kaçtır?

- A) 60    B) 70    C) 80    D) 90    E) 100

3. 2. kapta bulunan süt miktarı 1. kaptaki süt miktarının 3 katının 8 eksiğinin sıfıra olan uzaklığı kadar, 3. kapta bulunan süt miktarı ise 2. kaptaki süt miktarının 2 L fazlası kadardır.



1. kapta  $x$  litre süt bulunduğuna ve  $0 < x < 6$  olduğuna göre, aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- a. 3. kaptaki süt miktarını veren fonksiyonu yazınız ve grafiğini çiziniz.

- b. 1. kapta bulunan süt miktarının artmasıyla 3. kapta bulunan süt miktarı azalmaktadır.

**Bu durumun 1. kapta bulunan süt miktarının hangi değerleri için sağlandığını fonksiyonlardan yararlanarak bulunuz.**

- c. 1. kaptaki süt miktarının alacağı herhangi iki değer için 3. kaptaki süt miktarının birbirinden farklı olduğu biliniyor.

**Bu şart 1. kaptaki süt miktarının hangi değer aralıklarına ait olabilir?**

## ÖSYM TARZI BECERİ TEMELLİ SORULAR

1. Görselde verilen haritada doğrusal bir yol üzerinde gerçek sayı doğrusu modellenmiştir.



Sayı doğrusu üzerinde  $A(-4)$  noktasında evi olan Ömer, her sabah  $B(1)$  ile  $C(13)$  noktaları arasında bulunan yürüyüş yolunda koşu yapmaktadır. Sayı doğrusunda 1 birimlik uzaklık 100 metreye karşılık gelmektedir. Ömer'in yürüyüş yolu üzerinde herhangi bir konumu  $x$  ve konuma bağlı bulunduğu noktanın evine olan mesafesini ( $m$ ) ifade eden fonksiyon  $f$  dir.

$a, b, c$  ve  $d \in \mathbb{R}$  olmak üzere,  $f$  fonksiyonu

$f: (a, b) \rightarrow (c, d)$  biçiminde tanımlıdır.

**Buna göre,  $f\left(\frac{a+b}{2}\right) + f\left(\frac{d}{c}\right)$  toplamı kaçtır?**

- A) 1200      B) 1480      C) 1660  
D) 1840      E) 2020

2. Uzun atlama sporu ile ilgilenen Mesut'un ulusal elemelere katılabilmek için en az 7 metre atlaması gerekmektedir.

Mesut; antrenmanlarda  $7 \text{ m} \mp \%5$  mesafelerinde atlayışlar gerçekleştirmiştir.

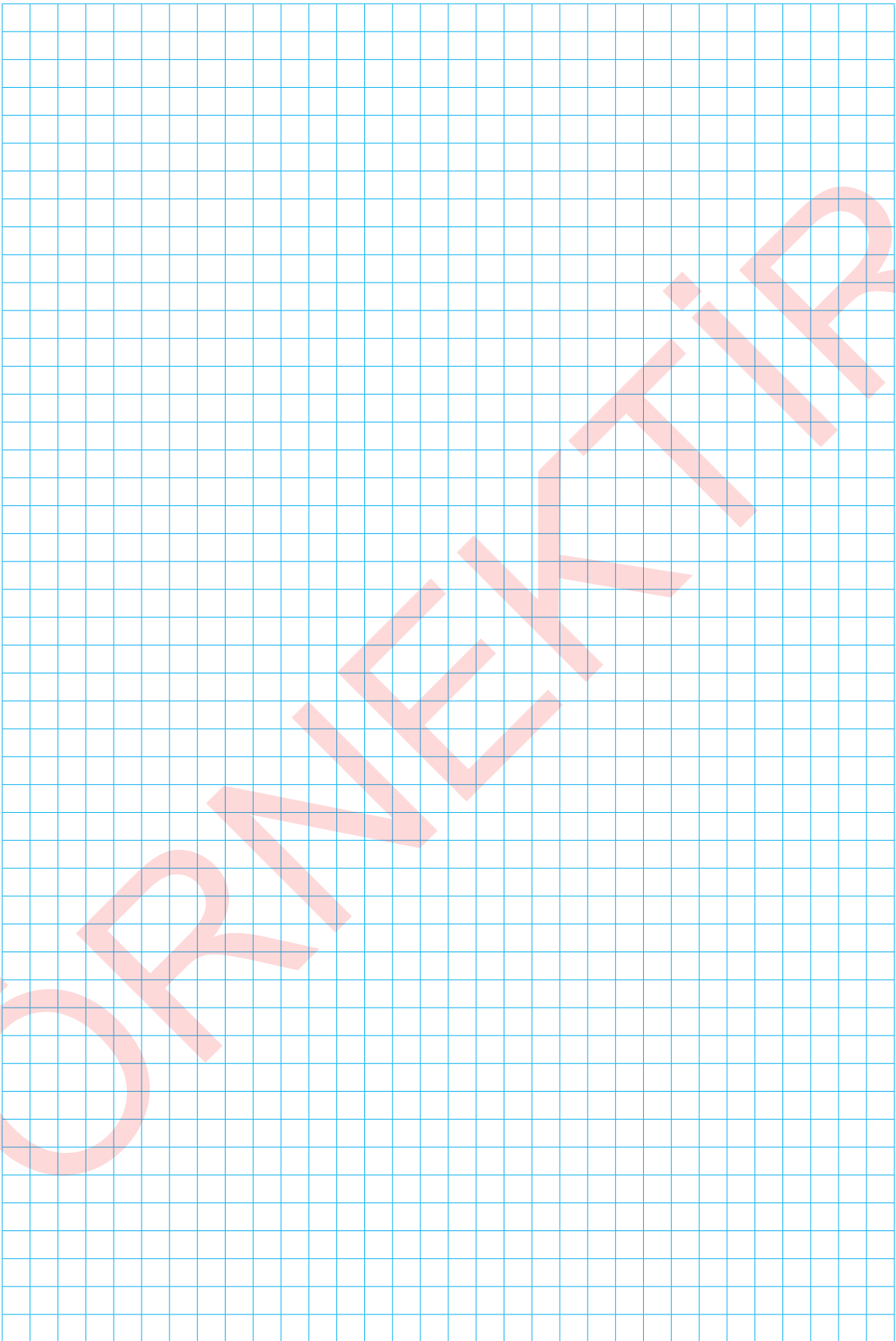
**Buna göre, aşağıdaki soruları cevaplayınız.**

- a. Mesut'un antrenmanlarda atladığı mesafe ile atlaması gereken en kısa mesafe (metre) arasındaki farkın değişimini ifade eden  $f$  fonksiyonunun cebirsel temsilini bulunuz ve grafiğini çiziniz.

- b.  $f$  fonksiyonunun tanım ve görüntü kümelerini ifade ediniz.

- c.  $f$  fonksiyonunun; sıfırını, maksimum ve minimum noktalarını bulunuz.

- d. Artan ve azalan olduğu aralıkları bulunuz.



## Mutlak Değer Fonksiyonu ve Nitel Özellikleri

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

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

fonksiyonu veriliyor.

Buna göre,  $f(x)$  fonksiyonu ile ilgili

I.  $f(x) \geq 0$  dır.

II.  $x \leq 0$  için azalandır.

III. Bire birdir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

2.  $f: [-2, 5] \rightarrow \mathbb{R}$

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

fonksiyonu veriliyor.

Buna göre,  $f(x)$  fonksiyonunun minimum değeri kaçtır?

- A) -5      B) -2      C) 0      D) 2      E) 5

3.  $f: [-3, 6] \rightarrow \mathbb{R}$

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

fonksiyonunun azalan olduğu aralıktaki en büyük tam sayı değeri kaçtır?

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

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

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

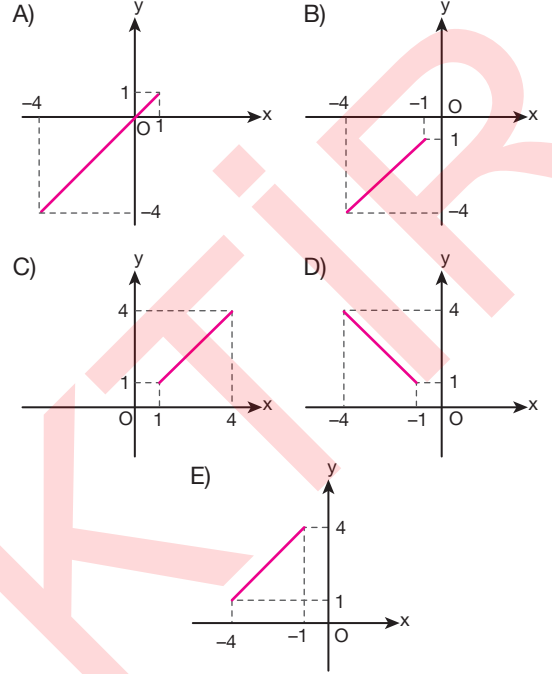
fonksiyonunun görüntü kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $[-7, -2)$       B)  $[-7, 0]$       C)  $(-7, 0)$   
D)  $(-7, 0]$       E)  $(-7, -2]$

5.  $f: [-4, -1] \rightarrow \mathbb{R}$

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

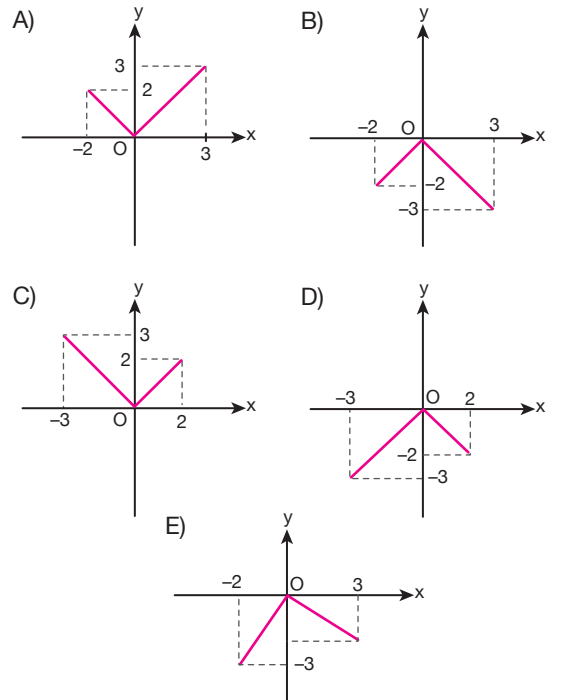
fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



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

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

fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



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

$$f(x) = -|5x - 10|$$

fonksiyonunun parçalı fonksiyon şeklinde ifadesi aşağıdakilerden hangisidir?

$$A) f(x) = \begin{cases} 5x - 10, & x \geq 0 \\ -5x - 10, & x < 0 \end{cases}$$

$$B) f(x) = \begin{cases} -5x + 10, & x \geq 0 \\ 5x - 10, & x < 0 \end{cases}$$

$$C) f(x) = \begin{cases} 5x + 10, & x \geq 2 \\ -5x - 10, & x < 2 \end{cases}$$

$$D) f(x) = \begin{cases} -5x + 10, & x \geq 2 \\ 5x - 10, & x < 2 \end{cases}$$

$$E) f(x) = \begin{cases} 5x - 10, & x \geq 2 \\ -5x + 10, & x < 2 \end{cases}$$

8. Gerçek sayılar kümesinde tanımlı  $f(x) = |2x - 8|$  fonksiyonunun grafiği ile eksenler arasında kalan bölgenin alanı kaç birimkaredir?

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

9.  $A = \{-5, -4, \dots, 3\}$  ve  $f: A \rightarrow \mathbb{R}$

olmak üzere,

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

fonksiyonu tanımlanıyor.

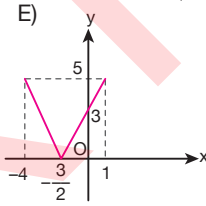
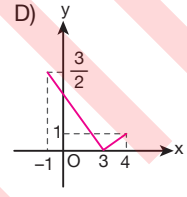
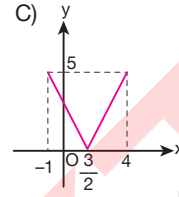
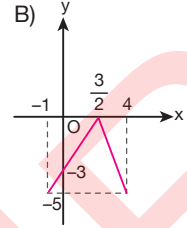
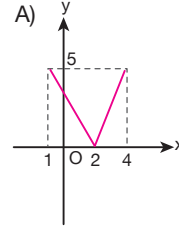
Buna göre,  $f$  fonksiyonunun görüntü kümesindeki tam sayıların toplamı kaçtır?

- A) 6    B) 9    C) 10    D) 15    E) 11

10.  $f: [-1, 4] \rightarrow \mathbb{R}$

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

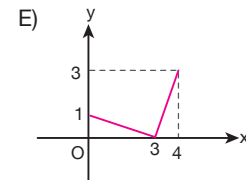
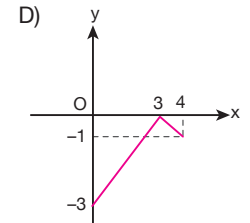
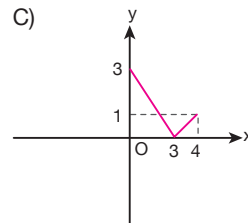
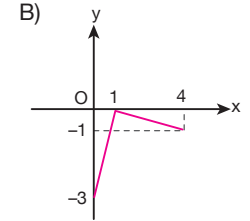
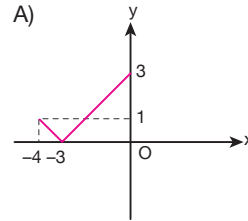
fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



11.  $f: [0, 4] \rightarrow \mathbb{R}$

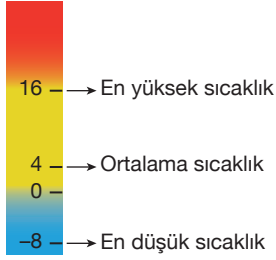
$$f(x) = -|x - 3|$$

fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



## Mutlak Değer Fonksiyonu ve Nitel Özellikleri

1. Bir bölgede bir gün boyunca ölçülen en yüksek, en düşük ve ortalama sıcaklık değerleri aşağıda şematize edilmiştir.



Bu bölgede, sıcaklık ölçümünün yapıldığı gün, ortalama sıcaklığa ( $^{\circ}\text{C}$ ) bağlı sapma miktarını ( $^{\circ}\text{C}$ ) veren fonksiyon  $f$  olarak tanımlanıyor.

**Buna göre  $f$  fonksiyonunun tanım ve görüntü kümesi için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?**

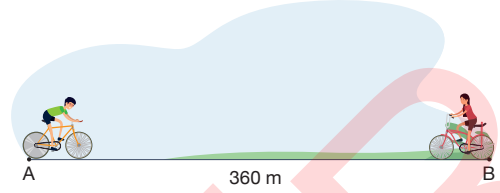
Tanım Kümesi	Görüntü Kümesi
A) $[-8, 4]$	$[0, 16]$
B) $[0, 4]$	$[-8, 16]$
C) $[-8, 16]$	$[0, 12]$
D) $[0, 16]$	$[-8, 16]$
E) $[-8, 16]$	$[0, 16]$

2. Bir oda için ideal olan sıcaklığa konfor sıcaklığı denir. Çalışma odaları için konfor sıcaklığı  $21^{\circ}\text{C}$  tur.  $3^{\circ}\text{C}$  tan büyük sapmalarda konsantrasyon bozuklukları meydana gelmektedir.

Buna göre, konsantrasyon bozukluğu yaşamadan çalışılabilecek oda sıcaklığına bağlı ( $^{\circ}\text{C}$ ) sapma miktarını ( $^{\circ}\text{C}$ ) veren fonksiyonun cebirsel temsili aşağıdakilerden hangisidir?

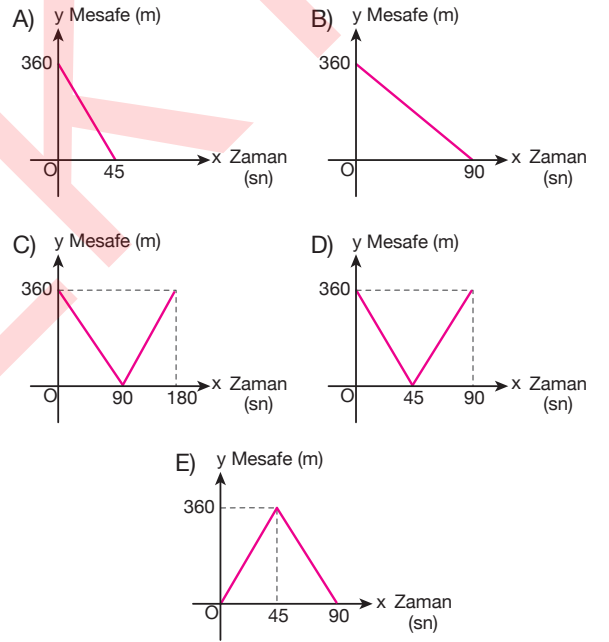
- A)  $f: [0, 3] \rightarrow [18, 24]$       B)  $f: [0, 3] \rightarrow [18, 24]$   
 $f(x) = |x - 3|$                                $f(x) = |x - 21|$
- C)  $f: [18, 24] \rightarrow [0, 3]$       D)  $f: [18, 24] \rightarrow [0, 3]$   
 $f(x) = |x - 21|$                                $f(x) = |x - 3|$
- E)  $f: [18, 24] \rightarrow [0, 3]$   
 $f(x) = |3x - 21|$

3. Aralarında 360 m mesafe bulunan A ve B noktalarındaki iki bisikletli aynı anda, aynı hızlarla birbirlerine doğru harekete başlamıştır.



Bisikletlilerin buldukları noktalardan diğer noktaya ulaşma süresi 90 saniyedir.

Buna göre, bisikletlilerin hareketi boyunca zamana (saniye) bağlı olarak aralarındaki mesafeyi (metre) ifade eden  $f$  fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



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

$$f: [-6, 2] \rightarrow [2, 17], f(x) = |ax + b| + 2$$

fonksiyonu veriliyor.

$f(x)$  fonksiyonunun kritik noktası  $x = -3$  olduğuna göre,  $a \cdot b$  çarpımı kaçtır?

- A) 18      B) 21      C) 24      D) 27      E) 30

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

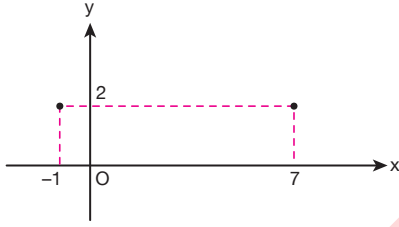
$$f(x) = |3x - 1| - 2$$

fonksiyonu veriliyor.

$f$  fonksiyonunun, minimum değeri  $m$ ,  $y$  eksenini kestiği noktanın ordinatı  $n$  ve kritik noktası  $k$  dir. Buna göre,  $m \cdot n \cdot k$  çarpımı kaçtır?

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

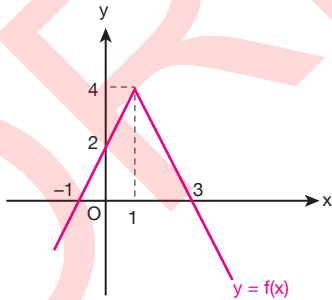
6.  $b$  ve  $c$  birer gerçel sayı olmak üzere ,gerçel sayılarda tanımlı  $f(x) = |x + b| + c$  fonksiyonu aşağıda gösterilen noktalardan geçmektedir.



Buna göre,  $b + c$  toplamı kaçtır?

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

7. Aşağıdaki şekilde gerçel sayılar kümesinde tanımlı  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



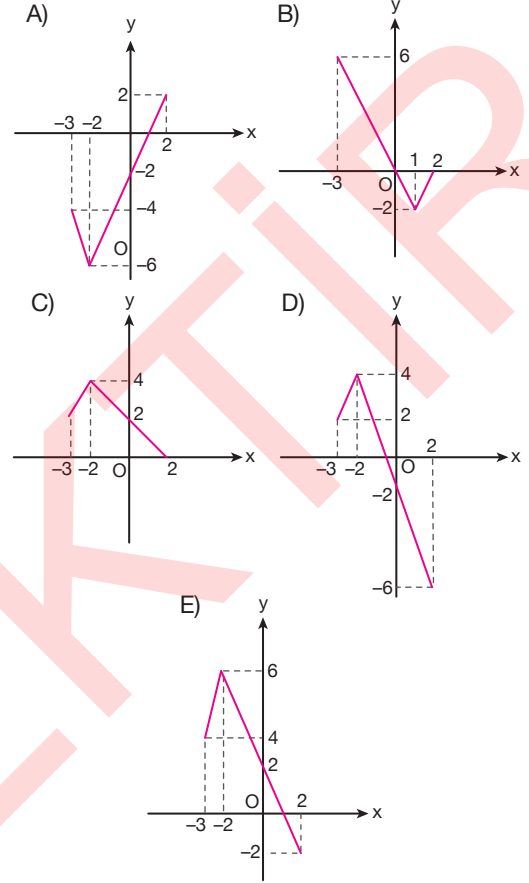
Buna göre,  $f$  fonksiyonunun cebirsel temsili aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $4 - |x - 2|$  B)  $4 - |x - 1|$  C)  $4 - |2x - 2|$   
D)  $2 - |x - 4|$  E)  $2 - |4x - 2|$

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

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

fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



9. Gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı

$$f(x) = |x - 3| - 2x + 1$$
 fonksiyonu verilmiştir.

Buna göre,  $f(x)$  fonksiyonunun parçalı gösterimi aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $f(x) = \begin{cases} -3x + 4, & x < 0 \\ -x - 2, & x \geq 0 \end{cases}$  B)  $f(x) = \begin{cases} -3x + 4, & x < 3 \\ -x - 2, & x \geq 3 \end{cases}$

C)  $f(x) = \begin{cases} -x - 2, & x < 3 \\ -3x + 4, & x \geq 3 \end{cases}$  D)  $f(x) = \begin{cases} -x - 2, & x < 0 \\ -3x + 4, & x \geq 0 \end{cases}$

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

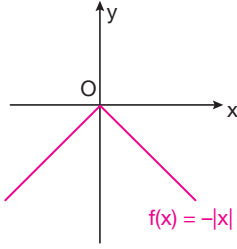
## CEVAP ANAHTARI

Sayfa 50

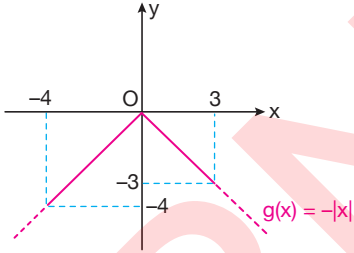
1. a.  $\mathbb{R}$
- b.  $(-\infty, 0]$
- c. 0
- ç.  $x > 0$  için negatif (-)  
 $x < 0$  için negatif (-)
- d. Maksimum nokta:  $(0, 0)$   
Minimum nokta: Yoktur.
- e. Bire bir değildir.
- f. Artan olduğu aralık:  $(-\infty, 0]$   
Azalan olduğu aralık:  $[0, \infty)$

Sayfa 51

1.



2.

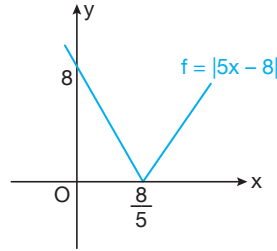


Sayfa 53

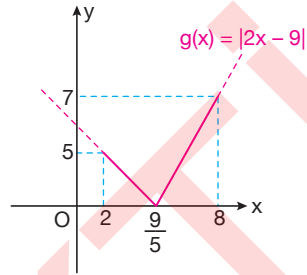
1. a.  $[2, 7]$
- b.  $[0, 9]$
- c. 4
- ç.  $x < 4$  için pozitif (+),  
 $x > 4$  için pozitif (+) değerlidir.
- d. Maksimum noktası:  $(7, 9)$   
Minimum noktası:  $(4, 0)$
- e. Bire bir değildir.
- f. Azalan olduğu aralık:  $[2, 4]$   
Artan olduğu aralık:  $[4, 7]$

Sayfa 54

1.



2.



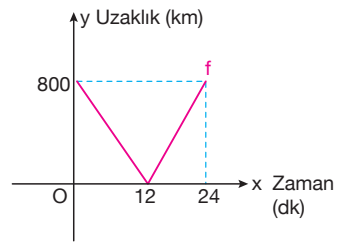
Sayfa 55

1.  $f: [18, 30] \rightarrow [0, 6], f(x) = |x - 24|$
2.  $g: [2, 1], [2, 7] \rightarrow [0, 0, 3]$   
 $g(x) = |x - 0,3|$

Sayfa 56

1. a.  $f: [0, 24] \rightarrow [0, 800], f(x) = \left| \frac{200}{3}x - 800 \right|$

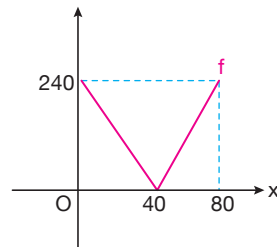
b.



2. a.  $g: [0, 80] \rightarrow [0, 240]$

$$g(x) = |6x - 240|$$

b.

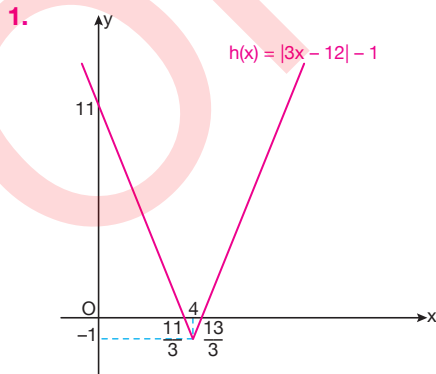


Sayfa 58

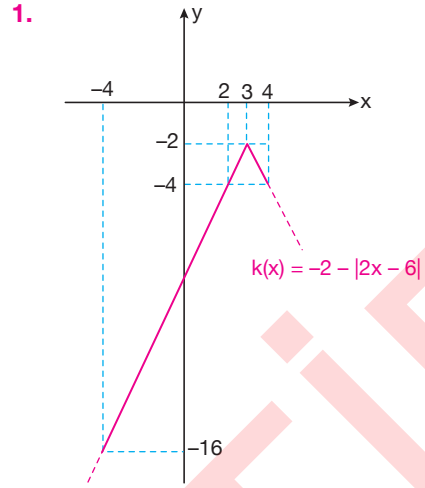
1. a.  $x = 4$   
b.  $\mathbb{R}$   
c.  $(-\infty, 5]$   
ç.  $\frac{17}{3}$  ile  $\frac{7}{3}$   
d.  $x < \frac{7}{3}$  iken negatif değerlidir.  
 $\frac{7}{3} < x < \frac{17}{3}$  iken pozitif değerlidir.  
 $\frac{17}{3} < x$  iken negatif değerlidir.  
e. Maksimum noktası  $(4, 5)$   
Minimum noktası yoktur.  
f. Bire bir değildir.

2. a.  $x = 3$   
b.  $[1, 4]$   
c.  $[-7, -3]$   
ç. Yoktur.  
d. fonksiyon tanım aralığının tümünde negatif değerlidir.  
e. Maksimum noktası  $(1, -3)$   
Minimum noktası  $(3, -7)$   
f. Bire bir değildir.

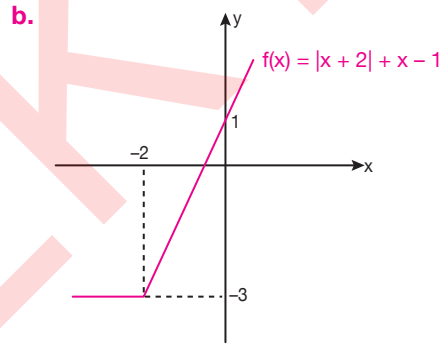
Sayfa 59



Sayfa 60

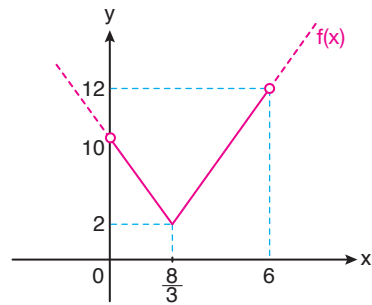


2. a.  $f(x) = \begin{cases} -3, & x < -2 \\ 2x + 1, & x \geq -2 \end{cases}$



Sayfa 61

1.  $f: [0, 32] \rightarrow [0, 48], f(x) = |48 - 3x|$   
2. D  
3. a.  $f(x) = |3x - 8| + 2$

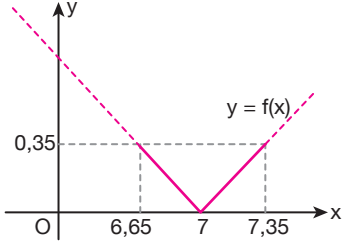


- b.  $(0, \frac{8}{3})$   
c.  $(0, \frac{8}{3})$  veya  $(\frac{8}{3}, 6)$

Sayfa 62

1. D

2. a.  $f(x) = |x - 7|$



b. Tanım Kümesi :  $[6,65, 7,35]$

Görüntü Kümesi :  $[0, 0,35]$

c. Sıfırı : 7

Maksimum Noktası :  $(6,65, 0,35)$  ve  $(7,35, 0,35)$

Minimum Noktası :  $(7, 0)$

d. Artan olduğu aralık :  $[7, 7,35]$

Azalan olduğu aralık :  $[6,65, 7]$

\* ( $A \mp \%x$  gösteriminin değeri; A sayısının en çok  $\%x$  fazlasına, en az  $\%x$  eksikliğine eşittir.)

## Doğrusal Fonksiyonlarla İfade Edilebilen Denklemler - I

### Örnek

$m$  bir gerçekte sayı olmak üzere,  $x$  değişkenine bağlı birinci dereceden bir bilinmeyenli

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

denkleminin kökü olan  $x$  değeri kaçtır?

- Eski müfredatta, " $a \neq 0$  ve  $a, b$  birer gerçekte sayı olmak üzere,  $ax + b = 0$  denkleminde birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem denir" tanımını kullanıyorduk.
- Yeni müfredatta ise fonksiyonlardan faydalanılarak tanım aşağıdaki gibi veriliyor.

" $a, b, c, d \in \mathbb{R}, a \neq c, a$  ve  $c$  gerçekte sayılarından en az biri sıfırdan farklıdır. Gerçekte sayılarda tanımlı ve cebirsel temsilleri  $f(x) = ax + b$  ve  $g(x) = cx + d$  olan fonksiyonların eşitliği ile elde edilen  $f(x) = g(x)$  ifadesine birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem denir."

- $m, n \in \mathbb{R}$  ve  $m \neq 0$  olmak üzere  $f(x) = g(x)$  denkleminde  $ax + b = cx + d \Rightarrow (a - c)x + b - d = 0$  elde edilir.  $a - c = m$  ve  $b - d = n$  olarak tanımlanırsa  $mx + n = 0$  elde edilir.  $mx + n = 0$  denkleminde  $x$  bilinmeyen,  $m$  ve  $n$  katsayı,  $n$  sabit terim olarak isimlendirilir.



### Çözüm

Birinci dereceden bir bilinmeyenli  $mx + n = 0$  denklemini sağlayan  $x$  değerine denklemin kökü denir. Denklemin kökü çözüm kümesini oluşturur.

Verilen denklemin birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem olabilmesi için  $x^2$  li terimin bulunmaması gerekir.

$$(m + 3) \cdot x^2 + (m - 1)x = 8$$

$$m = -3 \text{ için } (-3 + 3)x^2 + (-3 - 1)x = 8 \text{ olup}$$

$$-4x = 8 \text{ elde edilir.}$$

$$\frac{-4x}{-4} = \frac{8}{-4} \Rightarrow x = -2 \text{ bulunur.}$$

1.  $5x - 7 = 0$

denkleminin bilinmeyenini, katsayılarını ve sabit terimini yazınız.

2.  $(a + 1)x^2 + x + 5 = 0$

denkleminin  $x$  değişkenine bağlı birinci dereceden bir bilinmeyenli bir denklem olduğuna göre,  $a$  kaçtır?

3.  $x$  değişkenine bağlı birinci dereceden bir bilinmeyenli

$$(2m - 4)x^2 + 2x - m = 0$$

denkleminin kökü kaçtır?

4.  $m$  bir gerçekte sayı olmak üzere,

$$(2m + 2) \cdot x + (m - 3) \cdot y = 7$$

denkleminin  $x$  değişkenine bağlı birinci dereceden bir bilinmeyenli bir denklem olduğuna göre,  $x$  li terimin katsayısı kaçtır?

1. Bilinmeyeni  $x$ , katsayıları 5 ve  $-7$ , sabit terimi  $-7$  dir. 2.  $-1$  3. 1 4. 8

## Doğrusal Fonksiyonlarla İfade Edilebilen Denklemler - II

### Örnek - 1

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

denklemini sağlayan  $x$  değeri kaçtır?



### Çözüm

Parantez dışındaki sabit sayıları parantezin içine dağıtalım.

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

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

$$\Rightarrow 5x - 9 = 2x - 3 \quad (\text{Terimler eşitliğin diğer tarafına geçerken işaret değiştirir.})$$

$$\Rightarrow 5x - 2x = -3 + 9$$

$$\Rightarrow 3x = 6 \Rightarrow \frac{3x}{3} = \frac{6}{3} \Rightarrow x = 2 \text{ bulunur.}$$

### Örnek - 2

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

eşitliğini sağlayan  $x$  değeri kaçtır?



### Çözüm

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \text{ ise } a \cdot d = b \cdot c \text{ dir.}$$

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

$$\Rightarrow 3x - 3 = 2x + 4 \Rightarrow 3x - 2x = 4 + 3$$

$$\Rightarrow x = 7 \text{ bulunur.}$$

1.  $3 \cdot (2 - x) = -(x + 4)$

denklemini sağlayan  $x$  değeri kaçtır?

2.  $2 \cdot (x + 1) - (x - 3) = 5 - x$

denklemini sağlayan  $x$  değeri kaçtır?

3.  $3(x + 2) = x + 9$

denkleminin doğal sayılar kümesindeki çözüm kümesini bulunuz.

4.  $\frac{2}{6 - x} = \frac{1}{x - 3}$

denklemini sağlayan  $x$  değeri kaçtır?

5.  $\frac{x - 1}{3} + 2 = x$

denklemini sağlayan  $x$  değeri kaçtır?

6.  $\frac{1 - (3 - x)}{2} = \frac{5 - (2x + 1)}{3}$

denklemini sağlayan  $x$  değeri kaçtır?

### Doğrusal Fonksiyonlarla İfade Edilebilen Denklemler - III

#### Örnek - 1

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

denklemini sağlayan  $x$  değeri kaçtır?



#### Çözüm

Paydaları eşitleyerek denklemleri düzenleyelim.

$$\frac{3x+3}{2} - \frac{1-x}{5} = 3 \Rightarrow \frac{15x+15}{10} - \frac{2-2x}{10} = 3$$

$$\Rightarrow \frac{15x+15-2+2x}{10} = 3 \Rightarrow \frac{17x+13}{10} = 3$$

$$\Rightarrow 17x+13=30 \Rightarrow 17x=17$$

$$\Rightarrow x=1 \text{ bulunur.}$$

#### Örnek - 2

$$1 + \frac{6}{1 + \frac{3}{x}} = 4$$

denklemini sağlayan  $x$  değeri kaçtır?



#### Çözüm

Bu tip sorularda payda eşitlemesi yapmak yerine  $x$  li terimi içeren ifade eşitlikte yalnız bırakılmaya çalışılır.

$$1 + \frac{6}{1 + \frac{3}{x}} = 4 \Rightarrow \frac{6}{1 + \frac{3}{x}} = 3 \Rightarrow 2 = 1 + \frac{3}{x}$$

$$\Rightarrow 1 = \frac{3}{x} \Rightarrow x = 3 \text{ bulunur.}$$

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

denklemini sağlayan  $x$  değeri kaçtır?

2.  $\frac{3}{x+1} + \frac{1}{2x+2} = \frac{7}{4}$

denklemini sağlayan  $x$  değeri kaçtır?

3.  $\frac{2}{x-1} - \frac{3}{1-x} = 10$

denkleminin çözüm kümesini bulunuz.

4.  $2 + \frac{1 + \frac{x}{4}}{3} = 3$

denklemini sağlayan  $x$  değeri kaçtır?

5.  $1 + \frac{\frac{12}{10}}{1 + \frac{3x}{2x+3}} = 2$

denklemini sağlayan  $x$  değeri kaçtır?

6.  $x$  değişkenine bağlı,

$$3x + a = 2$$

denklemini sağlayan  $x$  değeri  $-1$  olduğuna göre,  $a$  kaçtır?

Doğrusal Fonksiyonlarla İfade Edilebilen Denklemler - IV

Örnek

a bir gerçektek sayı olmak üzere, x değişkenine bağlı

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

denkleminin kökü 2 olduğuna göre, a kaçtır?



Çözüm

Denklemleri sağlayan x değerine kök denir.

Dolayısıyla x = 2 yazıldığında eşitlik sağlanır.

$$\frac{2-a}{2} + \frac{2+a}{3} = 1 \Rightarrow \frac{6-3a}{6} + \frac{4+2a}{6} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{6-3a+4+2a}{6} = 1$$

$$\Rightarrow -a+10=6 \Rightarrow a=4 \text{ bulunur.}$$

1.  $\frac{1}{x+1} - \frac{2}{x+a} = 1$

denklemleri sağlayan x değeri -2 olduğuna göre, a kaçtır?

2.  $\frac{2}{x} + \frac{1}{x+1} - \frac{3}{x+2} = \frac{a}{2}$

denkleminin bir kökü {-2, -1, 0, 1} kümesinin bir elemanı olduğuna göre, a kaçtır?

1. Her a gerçektek sayı için  $a$  sembolü

$$a = 2a - 3$$

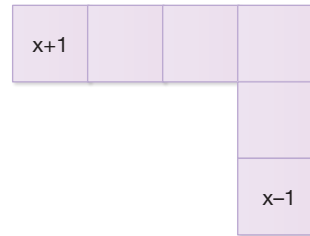
şeklinde tanımlanıyor.

Buna göre,  $a = a+1$  eşitliğini

sağlayan a değeri kaçtır?

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

2. Aşağıda verilen şekilde yatay karelerin içerisinde yazan her bir sayı hemen solundaki karenin içerisinde yazan sayının 2 katının 2 eksiği, düşey karelerin içerisinde yazan her bir sayı hemen altındaki karenin içerisinde yazan sayının 1 fazlasının 2 katıdır.



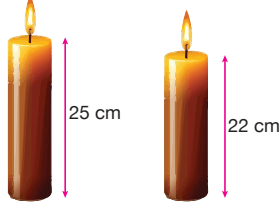
Buna göre, x kaçtır?

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

## Denklem İçeren Problemlerin Çözümü - I

### Örnek

Bir mumun başlangıçtaki boy uzunluğu Şekil 1 de, yanmaya başladıktan 1 dakika sonraki boy uzunluğu Şekil 2 de gösterilmiştir.



Yakılan bu mumun boyunun uzunluğu sabit bir hızla azalmaktadır.

Buna göre,

- Mumun zamana (dk) bağlı boyunu (cm) ifade eden fonksiyonun cebirsel temsilini oluşturunuz.
- Mumun boyunun kaçınıcı dakikada 13 cm olduğunu elde etmeye yarayan denklemi oluşturarak denklemin derecesini, katsayılarını, sabit terimini ve kökünü bulunuz.



### Çözüm

- Mum 1 dakika yandığında mumun boy uzunluğu  $25 - 22 = 3$  cm kısalduğunda mumun yandığı her 1 dakika için mum 3 cm kılacaktır.

Mumun zamana (dk) bağlı boyunu (cm) gösteren fonksiyon  $f$  olsun. O hâlde, uygun aralıkta tanımlı  $f$  doğrusal fonksiyonunun cebirsel temsili  $f(x) = 25 - 3x$  olur.

- $25 - 3x = 13 \Rightarrow 12 - 3x = 0$  denklemini birinci dereceden olup **bilinmeyeni  $x$**  tir.

Denklemin **katsayıları 12 ve -3** tür.

**Sabit terimi 12** dir.

Denklemin kökü  $12 - 3x = 0 \Rightarrow 12 = 3x$   
 $\Rightarrow x = 4$  bulunur.

- Doğduğunda ağırlığı 100 kg olan bir fil yavrusunun ağırlığı, ayda 25 kg artmaktadır.

Buna göre, aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- Filin zamana (ay) bağlı ağırlığını (kg) ifade eden  $f$  fonksiyonunun cebirsel temsilini oluşturunuz.

- Filin ağırlığının kaçınıcı ayda 500 kg olduğunu elde etmeye yarayan denklemi oluşturarak denklemin derecesini, katsayılarını, sabit terimini ve kökünü bulunuz.

- Bisiklet üreten bir fabrikanın kurulum maliyeti 600000 TL dir. Üretilen bir bisikletin maliyeti 2300 TL, satış fiyatı 4700 TL dir.

Buna göre, aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- $x$  adet bisiklet üretmenin maliyetini modelleyen  $f$  fonksiyonunu yazınız.

- $x$  adet bisiklet satışından elde edilen geliri modelleyen  $g$  fonksiyonunu yazınız.

- Fabrika kaç bisiklet sattığında maliyet ve geliri eşit olur?

## Denklem İçeren Problemlerin Çözümü - II

### Örnek

Bir davet planlayan Zehra Hanım, iki firma ile iletişime geçmiştir.

1. firma 5000 TL sabit ücret ve kişi başına 150 TL,
2. firma 3500 TL sabit ücret ve kişi başına 200 TL olacak şekilde fiyat vermiştir.

Buna göre, aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- a.  $x$  adet misafir için bu davetin toplam maliyetini (TL) 1 ve 2. firma için ifade eden fonksiyonların cebirsel temsillerini oluşturunuz.
- b. Bu davete kaç kişi gelirse 1 ve 2. firmanın istediği ücretler eşit olur?



### Çözüm

- a.  $x$  adet misafir için bu davetin toplam maliyetini (TL) 1 ve 2. firma için ifade eden fonksiyonlar sırasıyla  $f$  ve  $g$  olsun.
  1. firma için kişi başı istenen ücret 150 TL ise  $x$  kişi için istenen ücret  $150x$  TL olur.
  1. firma için istenen sabit ücret 5000 TL olduğundan  $f(x) = 5000 + 150x$  bulunur.
  2. firma için kişi başı istenen ücret 200 TL ise  $x$  kişi için istenen ücret  $200x$  TL olur.
  2. firma için istenen sabit ücret 3500 TL olduğundan  $g(x) = 3500 + 200x$  bulunur.
- b.  $x$  in hangi değeri için  $f(x) = g(x)$  eşitliğinin sağlandığını bulalım.
$$5000 + 150x = 3500 + 200x$$
$$-50x = -1500$$
$$x = 30 \text{ bulunur.}$$

1. Aşağıda A ve B spor merkezlerindeki yüzme havuzlarının kullanım ücretleri verilmiştir.

	Giriş Ücreti	Saatlik Ücret
A	700 TL	Saat başına 50 TL
B	450 TL	Saat başına 75 TL

- a. Bu spor merkezinde yüzme havuzlarının kullanım sürelerine (saat) bağlı ödenecek ücreti (TL) veren fonksiyonu yazınız.
- b. Bu spor merkezlerindeki havuzlardan birine gitmeyi düşünen biri havuzda kaç saat kalırsa iki spor merkezi için de ödemesi gereken ücret eşit miktarda olur?

2. Elektrikli bisiklet kiralamak isteyen Kenan Bey, iki firma ile iletişime geçmiştir. 1. firma 500 Türk lirası sabit ücret ve kilometre başına 2 Türk lirası, 2. firma 300 Türk lirası sabit ücret ve kilometre başına 4 Türk lirası almaktadır.

- a.  $x$  kilometre kullanılan bir elektrikli bisikletin toplam kiralama maliyetini (TL) 1. ve 2. firma için ifade eden maliyet fonksiyonlarını yazınız.
- b. 1 ve 2. firma için toplam kiralama maliyetini ifade eden maliyet fonksiyonlarının grafiklerini dik koordinat sisteminde çizin.

### Denklem İçeren Problemlerin Çözümü - III

#### Örnek

Yüksekliği 3 metre olan dik dairesel silindir şeklindeki boş bir su deposuna su doldurulmaktadır. 30 dakika boyunca sabit hızla su doldurulduğunda depodaki suyun yüksekliği 5 cm olmaktadır.

Buna göre,

- Bu depoya 228 dakika boyunca su akıtıldığında depodaki suyun yüksekliği kaç cm olur?
- Deponun tamamen dolması için bu depoya kaç dakika boyunca su doldurulmalıdır?



#### Çözüm

Depoya 30 dakika boyunca su doldurulduğunda depodaki suyun yüksekliği 5 cm olduğuna göre, depoya

1 dakika boyunca su doldurulduğunda depodaki suyun yüksekliği  $\frac{5}{30} = \frac{1}{6}$  cm artmaktadır.

O hâlde  $x$  dakika boyunca depoya su akıtıldığında depodaki suyun yüksekliğini (cm) veren fonksiyon  $f(x) = \frac{1}{6}x$  olur.

a.  $f(228) = \frac{1}{6} \cdot 228 = 38$  cm

b.  $3m = 300$  cm

$$f(t) = \frac{1}{6} \cdot t = 300 \Rightarrow t = 1800 \text{ dakika}$$

- Bir araba lastiğinin başlangıçta basınç değeri 34 psi dir. Bu lastik 5 saat boyunca hareket ettiğinde basınç değeri 2 psi azalmıştır.

Basınç değeri sabit miktarda azalan bu lastiğin hareketinden 18 saat sonra basınç değeri kaç psi olur?

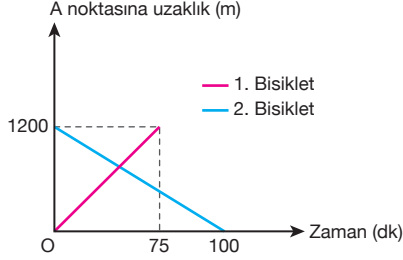
- Zehra'nın el becerisinin gelişmesi için annesi Zehra'ya iplik ve iğ ile zincir çekmeyi öğretmiştir. Zehra'nın annesi 7 cm uzunluğunda bir zincir yapmış ve zincirin devamını Zehra'nın yapmasını istemiştir. Zinciri devam ettiren Zehra, 10 dakikada zincirin boyunun 3 cm arttığını görmüştür.

Buna göre, Zehra annesinden aldığı bu zinciri kaç dakika boyunca devam ettirirse zincirin boyu 52 cm olur?

## Denklemler İçeren Problemlerin Çözümü - IV

### Örnek

A ve B noktalarından birbirine doğru aynı anda yola çıkan iki bisikletlinin A noktasına olan uzaklıkları aşağıda gösterilmiştir.



A noktasında yola çıkan 1. bisiklet, B noktasından yola çıkan 2. bisiklet olarak adlandırılmıştır.

- a. Bu iki bisikletli harekete başladıklarından kaç dakika sonra yan yana gelmiştir?
- b. 1. Bisikletin A noktasına uzaklığı 400 metre olduğu anda 2. bisikletin A noktasına uzaklığı kaç metredir?



### Çözüm

A noktasından yola çıkan 1. bisikletin hareketinden 75 dakika sonra A noktasına uzaklığı 1200 metre olduğuna göre, bu bisiklet 1 dakika  $\frac{1200}{75} = 16$  metre yol almıştır.

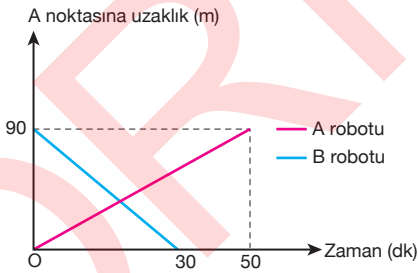
Bu bisikletin x dakika hareketinden sonra A noktasına uzaklığını veren fonksiyon  $f(x) = 16x$  olur.

B noktasından yola çıkan 2. bisiklet hareketinden 100 dakika sonra 1200 metre yol alarak A noktasına ulaştığına göre, bu bisiklet 1 dakikada  $\frac{1200}{100} = 12$  metre yol almıştır.

Bu bisikletin x dakika hareketinden sonra A noktasına uzaklığını veren fonksiyon  $g(x) = 1200 - 12x$  olur.

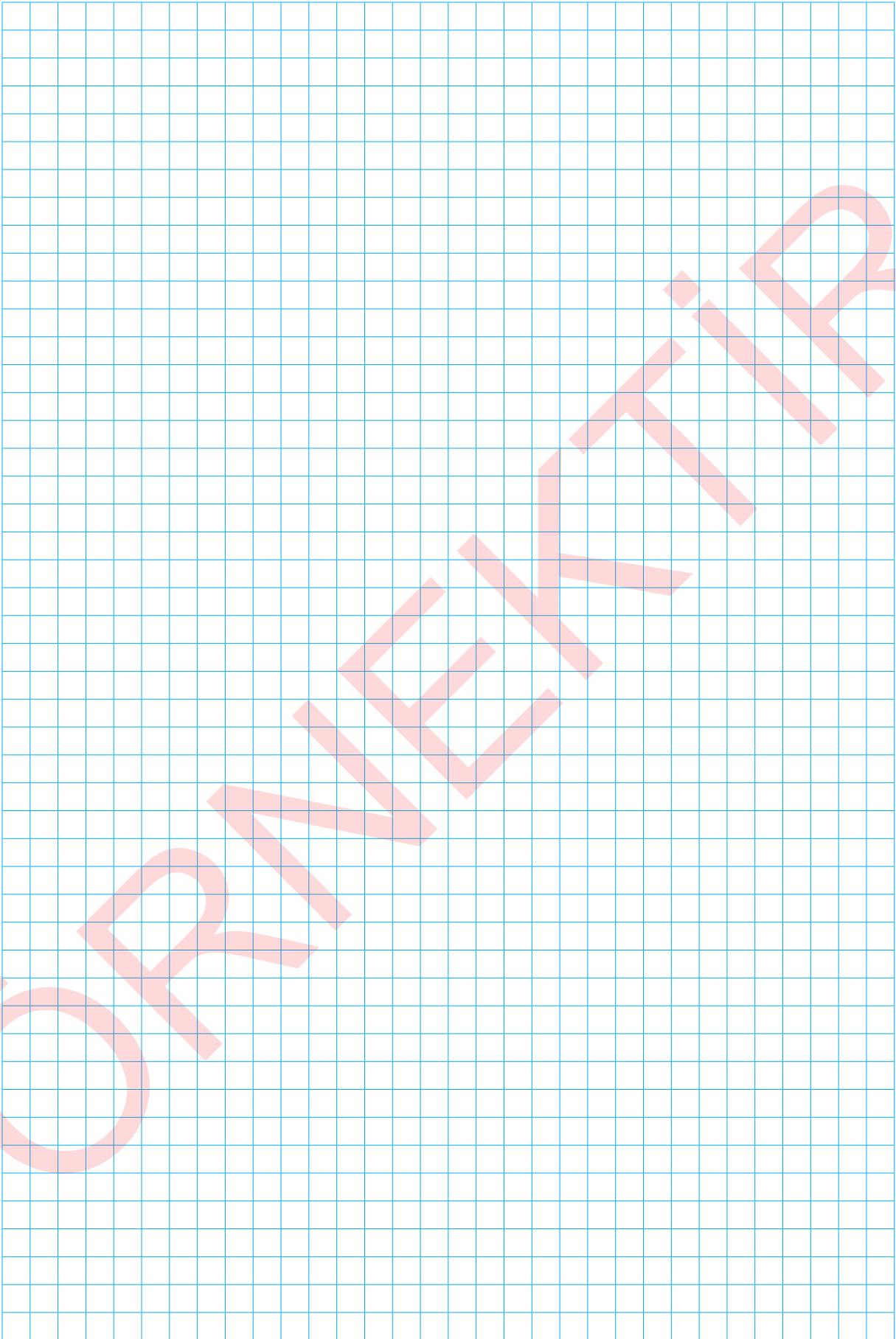
- a.  $16x = 1200 - 12x$   
 $28x = 1200$   
 $x = \frac{300}{7}$  dakika sonra yan yana gelirler.
- b.  $f(x) = 16x = 400 \Rightarrow x = 25$   
 $g(25) = 1200 - 12 \cdot 25 = 900$  metre olur.

1. A noktasında bulunan A robotu ile B noktasında bulunan B robotu aynı anda birbirine doğru hareket etmeye başlamıştır. Başlangıçta aralarındaki mesafe 90 birim olan bu iki robotun hareketleri esnasında A noktasına olan uzaklıkları aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



- a. Bu iki robot harekete başladıktan kaç dakika sonra yan yana gelmiştir?

- b. A robotunun A noktasına uzaklığı 30 birim olduğunda B robotunun A noktasına uzaklığı kaç birimdir?



ÖRNEKLER

## Doğrusal Fonksiyonlarla İfade Edilebilen Denklemler

1.  $(a - 2)x^2 + ax + 6 = 0$

denklemin  $x$  değişkenine bağlı birinci dereceden bir bilinmeyenli bir denklem olduğuna göre,  $a$  değeri kaçtır?

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

2.  $a \in \mathbb{R}$  olmak üzere,

$$(2a - 4)x + (a + 2)y = 5$$

denklemin  $x$  değişkenine bağlı birinci dereceden bir bilinmeyenli bir denklem olduğuna göre,  $a$  kaçtır?

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

3.  $f(x) = 3(x + 1) + 2(x + 4)$

fonsiyonunun sabit terimi kaçtır?

- A) 11 B) 5 C) 4 D) 1 E) 0

4.  $2(x + 1) - (x - 2) = 3(x - 4)$

denklemini sağlayan  $x$  değeri kaçtır?

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

5.  $\frac{x - 3}{2} = \frac{x}{3}$

denklemini sağlayan  $x$  değeri kaçtır?

- A) 5 B) 9 C) 12 D) 15 E) 18

6.  $\frac{x - 3}{2} - \frac{x}{3} = 1$

denklemini sağlayan  $x$  değeri kaçtır?

- A) 5 B) 10 C) 12 D) 15 E) 20

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

denklemini sağlayan  $x$  değeri kaçtır?

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

8.  $\frac{2x}{3} - \frac{x}{4} = \frac{3}{0,2}$

olduğuna göre,  $x$  kaçtır?

- A) 3 B) 9 C) 12 D) 24 E) 36

9.  $\frac{1}{2} - \frac{x}{4} = 3 - \frac{x-2}{2}$

eşitliğini sağlayan  $x$  değeri kaçtır?

- A) 18 B) 14 C) 10 D) 6 E) 2

10.  $\frac{3}{x-2} - \frac{4}{2-x} = 14$

denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

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

11.  $3(x+2) = 5(x-1) + 2$

denkleminin rasyonel sayılardaki çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

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

12.  $1 - \frac{x-3}{2} = 2$

denklemini sağlayan  $x$  değeri kaçtır?

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

13.  $\frac{20}{2 + \frac{12}{1 + \frac{2x}{x-2}}} = 4$

denklemini sağlayan  $x$  değeri kaçtır?

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

14.  $x$  değişkenine bağlı,

$$(a+2)x + ax + 6 = 0$$

denkleminin bir kökü 3 olduğuna göre,  $a$  kaçtır?

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

15.  $\frac{3}{x-2} + \frac{2x}{x+2} = \frac{a}{x-2} - \frac{4}{x+2}$

denkleminin bir kökü  $\{-2, -1, 1, 2\}$  kümesinin bir elemanıdır.

Buna göre,  $a$ 'nın alabileceği değerlerin çarpımı kaçtır?

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

16.  $\frac{3x-7}{x-2} + \frac{2x-3}{x-2} = 5$

denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\emptyset$  B)  $\{2\}$   
C)  $R - \{2\}$  D)  $R - \{2, 5\}$

E)  $R$

## Doğrusal Fonksiyonlarla İfade Edilebilen Denklemler

1. Bir aracın deposunda 60 litre yakıt bulunmaktadır. Bu araç yola çıktıktan sonra her 100 kilometrede bir 4 litre yakıt tüketmiştir.

Bu aracın aldığı yola (km) göre, deposunda kalan yakıt miktarını (litre) veren fonksiyon  $y = f(x)$  ile modelleniyor.

Buna göre,  $f$  fonksiyonunun cebirsel temsili aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $f(x) = 70 - 25x$       B)  $f(x) = 60 - \frac{x}{25}$   
C)  $f(x) = 60 - 4x$       D)  $f(x) = 60 - \frac{x}{4}$   
E)  $f(x) = 25x - 60$

2. Erimeye başlayan bir buz kütesinin yüksekliğindeki değişim sabit hızla azalmaktadır. Aşağıda bu buz kütlelerinin farklı iki zamandaki boy uzunlukları verilmiştir.



Bu buz kütesinin zamana göre (dakika) yüksekliğindeki (cm) değişimi ifade eden fonksiyon  $f$  olarak modelleniyor.

Buna göre,  $f$  fonksiyonunun cebirsel temsili aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $f(x) = 80 - 0,3x$       B)  $f(x) = 80 - \frac{x}{3}$   
C)  $f(x) = 80 - 3x$       D)  $f(x) = 80 - 1,2x$   
E)  $f(x) = 80 - \frac{40x}{3}$

3. İki farklı depodan birincisinde 20 litre, ikincisinde ise 45 litre su bulunmaktadır. Bu depolara aynı anda su takviyesi yapılmaya başlanıyor. Birinci depodaki su miktarının (litre) zamana (saniye) göre değişimini ifade eden fonksiyon  $f$  ve ikinci depodaki su miktarının (litre) zamana (saniye) göre değişimini ifade eden fonksiyon  $g$  olmak üzere,  $f$  ve  $g$  fonksiyonlarının cebirsel temsilleri

$$f(x) = 20 + 0,3x$$

$$g(x) = 45 + 0,25x$$

biçiminde tanımlanıyor.

Buna göre, depolardaki su miktarları su takviyesi başladıktan kaç saniye sonra birbirine eşit olur?

- A) 100    B) 200    C) 300    D) 500    E) 800

4. Telefon kılıfı üretimi yapan bir şirketin tesis kurulum maliyeti 200000 TL dir. Üretilen bir adet telefon kılıfının maliyeti 20 TL iken, satış fiyatı 80 TL dir.

- $x$  adet telefon kılıfı üretiminin maliyeti  $f$  fonksiyonu ile,
- $x$  adet telefon satışından elde edilen gelir  $g$  fonksiyonu ile

modelleniyor.

Buna göre,  $f$  ve  $g$  fonksiyonlarının cebirsel temsilleri aşağıdakilerden hangisidir?

	$f(x)$	$g(x)$
A)	$200000 - 20x$	$80x$
B)	$20x + 200000$	$60x$
C)	$20x + 200000$	$80x$
D)	$200000 + 60x$	$80x$
E)	$20x - 20000$	$60x$

5. Bir inşaat firması kiralayacağı kepçe için iki farklı firmadan teklif almıştır. Aşağıdaki tabloda bu şirketlerin kiralama ücret tarifeleri verilmiştir.

	Başlangıç Bedeli (TL)	Şirkete ve Kepçe Operatörüne Ödenecek Günlük Ücret (TL)
A Şirketi	36000	2400
B Şirketi	54000	1800

Bu inşaat firması; şantiyelerinden biri için A firmasından, diğeri için B firmasından aynı gün birer tane kepçe kiralamıştır.

Buna göre, kiralamanın kaçınıcı gününde bu iki kiralama şirketinden kiralanan kepçelerin maliyetlerinin birbirine eşit olduğunun bulunabilmesi için aşağıdaki denklemlerden hangisi çözümlenmelidir?

- A)  $36000 + 2400x = 54000 + 1800x$   
 B)  $36000 - 2400x = 54000 - 1800x$   
 C)  $36000 + 1200x = 54000 + 900x$   
 D)  $2400x - 54000 = 3600 - 1800x$   
 E)  $36000 + 1800x = 54000 + 2400x$

6. Bir kargo firmasının taşıyacağı yükün ağırlığına göre (gram), alacağı ücret (TL) arasında doğrusal bir ilişki bulunmaktadır.

Bu ilişki  $f$  fonksiyonu ile

$$f(x) = 20 + 0,02x$$

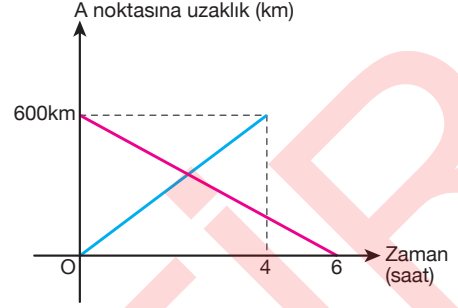
biçiminde modellenmiştir.

Bu kargo firması; A paketinin nakliyesinden 60 TL, B paketinin nakliyesinden 40 TL ücret almıştır.

Buna göre, A paketinin ağırlığı B paketinin ağırlığından kaç gram fazladır?

- A) 100 B) 250 C) 500 D) 1000 E) 2000

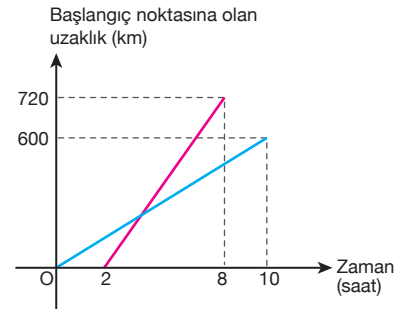
7. A ve B noktalarından birbirlerine doğru aynı anda yola çıkan iki aracın A noktasına olan uzaklıkları aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Buna göre, bu iki araç harekete başladıktan kaç saat sonra yan yana gelmiştir?

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

8. Aynı noktadan 2 saat arayla aynı yöne doğru hareket eden araçların başlangıç noktasına olan uzaklıkları aşağıdaki grafikte verilmiştir.



Buna göre, bu iki araç harekete başladıktan kaç saat sonra yan yana gelmiştir?

- A) 4 B) 4,5 C) 5 D) 5,5 E) 6

## CEVAP ANAHTARI

Sayfa 75

1. a.  $f(x) = 25x + 100$

b.  $25x + 100 = 500$

Derecesi = 1

Katsayılar 25 ve -400

Sabit terim -400

Kökü 16

2. a.  $f(x) = 2300x + 600000$

b.  $g(x) = 4700x$

c. 250

Sayfa 76

1. a.  $f(x) = 50x + 700$

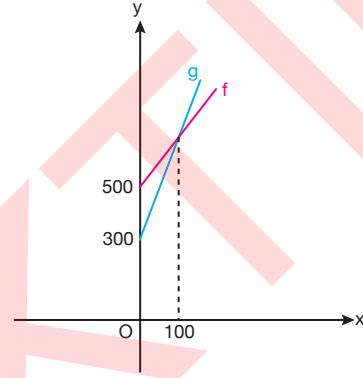
$g(x) = 75x + 450$

b. 10

2. a.  $f(x) = 2x + 500$

$g(x) = 4x + 300$

b.



## Doğrusal Fonksiyonlarla İfade Edilebilen Eşitsizlikler - I

### Örnek

x gerçekte sayı olmak üzere,

$$\frac{4x+5}{3} < x-2$$

eşitsizliğin çözüm kümesini bulunuz.

➤ Eski müfredata göre, "a, b ∈ R ve a ≠ 0 olmak üzere,

$$ax + b > 0, ax + b < 0$$

$$ax + b \geq 0, ax + b \leq 0$$

şeklindeki ifadelere **birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlikler** denir." tanımını kullanıyorduk.

➤ Yeni müfredatta ise fonksiyonlardan faydalanılarak "a, b, c, d ∈ R, a ≠ c, a ve c gerçekte sayılardan en az biri sıfırdan farklıdır. Gerçekte sayılarda tanımlı ve cebirsel temsilleri f(x) = ax + b ve g(x) = cx + d olan fonksiyonlar ile elde edilen f(x) < g(x), f(x) ≤ g(x), f(x) > g(x), f(x) ≥ g(x) ifadelerine **birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlik** denir." şeklinde tanımlanıyor.

➤ Birinci dereceden bir bilinmeyenli bir eşitsizliği sağlayan değerlerin aralığına **eşitsizliğin çözüm aralığı** denir.



### Çözüm

Verilen eşitsizliğin her iki tarafını 3 ile çarparsak

$$3 \cdot \left( \frac{4x+5}{3} \right) < 3 \cdot (x-2) \Rightarrow 4x+5 < 3x-6$$

$$\Rightarrow 4x-3x < -6-5$$

$$\Rightarrow x < -11 \text{ dir.}$$



⇒ Ç. K. = (-∞, -11) bulunur.

1. x gerçekte sayı olmak üzere,

$$2x + 1 \leq 13$$

eşitsizliğin çözüm kümesini bulunuz.

2. x doğal sayı olmak üzere,

$$3x - 5 \leq 4$$

eşitsizliğin çözüm kümesini bulunuz.

3.  $2x + 5 < 11$  eşitsizliğini sağlayan en büyük x tam sayı değeri kaçtır?

4. x gerçekte sayı olmak üzere,

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

eşitsizliğin çözüm kümesini bulunuz.

1. (-∞, 6] 2. {0, 1, 2, 3} 3. 2 4. (-8, ∞)

## Doğrusal Fonksiyonlarla İfade Edilebilen Eşitsizlikler - II

### Örnek

x gerçekte sayı olmak üzere,

$$6 - 2x \leq x + 3$$

eşitsizliğin çözüm kümesini bulunuz.



### Çözüm

$$6 - 2x \leq x + 3$$

$$-2x - x \leq 3 - 6$$

$$-3x \leq -3 \text{ tür.}$$

Burada, eşitsizliğin her iki tarafını  $-3$  e bölelim. (Eşitsizliğin her iki tarafını negatif bir gerçekte sayıya böleceğimiz için eşitsizlik yön değiştirir.)

$$\frac{-3x}{-3} \geq \frac{-3}{-3}$$

$$x \geq 1$$



Ç.K. =  $[1, \infty)$  bulunur.

1. x gerçekte sayı olmak üzere,

$$\frac{x}{-2} < 3$$

eşitsizliğin çözüm kümesini bulunuz.

3. x negatif gerçekte sayı olmak üzere,

$$-2 \cdot (x + 3) \leq 8$$

eşitsizliğin çözüm kümesinin sayı doğrusu üzerindeki gösterimini çiziniz.

2. x gerçekte sayı olmak üzere,

$$-3x + 1 < 16$$

eşitsizliğin çözüm kümesinin sayı doğrusu üzerindeki gösterimini çiziniz.

4.  $\frac{x}{3} + 1 \leq \frac{x}{2} + 4$

eşitsizliğini sağlamayan en büyük x tam sayı değeri kaçtır?

### Doğrusal Fonksiyonlarla İfade Edilebilen Eşitsizlikler - III

#### Örnek - 1

$$-1 < \frac{2-x}{3} \leq 4$$

eşitsizlik sisteminin çözüm kümesini bulunuz.



#### Çözüm

x i yalnız bırakmak için gerekli işlemleri yapalım.

$$3 \cdot (-1) < 3 \cdot \frac{2-x}{3} \leq 3 \cdot 4 \quad (\text{Her tarafı } 3 \text{ ile çarptık.})$$

$$-3 < 2-x \leq 12 \quad (\text{Her tarafa } -2 \text{ ekleyelim.})$$

$$-5 < -x \leq 10 \quad (\text{Her tarafı } -1 \text{ ile çarpalım.})$$

$$5 > x \geq -10 \text{ olur.} \quad (\text{Negatif sayı ile çarpıldığında eşitsizlik yön değiştirir.})$$

$$\Rightarrow \text{Ç.K.} = [-10, 5) \text{ bulunur.}$$

#### Örnek - 2

$$2x - 1 < 3x + 2 \leq 2x + 5$$

eşitsizlik sisteminin en geniş çözüm kümesini bulunuz.



#### Çözüm

$a < b < c \Leftrightarrow a < b$  ve  $b < c$  dir.

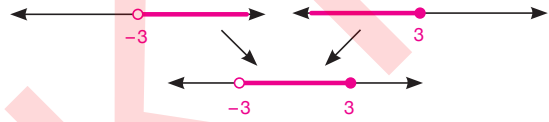
$$2x - 1 < 3x + 2 \leq 2x + 5$$

$$2x - 1 < 3x + 2 \quad \text{ve} \quad 3x + 2 \leq 2x + 5$$

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

$$-3 < x$$

$$x \leq 3$$



$$\text{Ç.K.} = (-3, 3] \text{ bulunur.}$$

1.  $-13 < 2x - 1 \leq 9$

eşitsizlik sistemini sağlayan kaç farklı  $x$  doğal sayı değeri vardır?

2.  $3 \leq 4 - (2 + x) < 10$

eşitsizlik sisteminin çözüm kümesini bulunuz.

3.  $x - 3 < 5 \leq 2x + 1$

eşitsizlik sisteminin en geniş çözüm kümesini bulunuz.

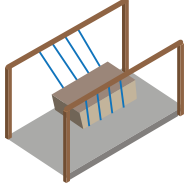
4.  $-1 \leq 2x + 3$

3.  $(x - 1) \leq 2x + 1$

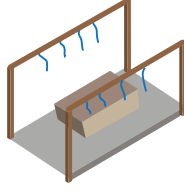
eşitsizlik sisteminin en geniş çözüm kümesini bulunuz.

## ÖSYM TARZI BECERİ TEMELLİ SORULAR

1. En fazla 5 kg lık yük taşıyabilen özdeş ipler üzerine Şekil 1 deki gibi bir koli yerleştirilmiştir.



Şekil 1



Şekil 2

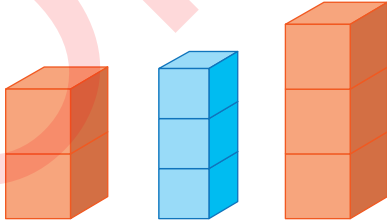
Bu iplerden biri kesildiğinde diğer ipler de yükü taşıyamayıp Şekil 2 deki gibi kopmuştur.

**Buna göre, kolinin ağırlığı kilogram cinsinden aşağıdakilerden hangisi olabilir?**

- A) 14 B) 18 C) 22 D) 26 E) 30

2. Ela'nın mavi ve turuncu oyun küpleri vardır. Mavi küplerin bir ayrıtı  $(a + 2)$  cm, turuncu küplerin bir ayrıtı ise  $(2a - 1)$  cm dir.

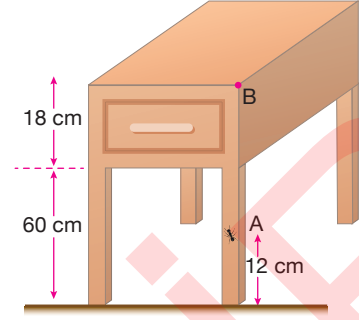
Ela mavi küplerden 3 tanesini üst üste koyuyor. Elde ettiği yapının yanına turuncu küplerden iki tanesini üst üste koyduğunda mavi yapının boyundan kısa, üç tanesini üst üste koyduğunda ise mavi yapının boyundan uzun bir yapı elde ediyor.



**Buna göre, a'nın alabileceği tam sayı değerlerin toplamı kaçtır?**

- A) 20 B) 22 C) 24 D) 26 E) 28

3. Aşağıda uzunlukları verilen ayaklı komodinin gösterilmiştir.



Komodinin ayağındaki A noktasında bulunan karıncanın zeminden yüksekliği 12 cm dir. Bu karınca her saniyede bir 3 cm yukarı doğru hareket ederek B noktasına varacaktır.

**Buna göre, karınca A noktasından harekete başladıktan sonraki hangi saniyeler aralığında çekmece kısmında ilerlemiştir?**

- A) (15, 20) B) (16, 22) C) (17, 24)  
D) (18, 26) E) (19, 28)

4. 100 gram beyaz peynirdeki kalsiyum miktarı 200 miligram,

100 gram tereyağındaki kalsiyum miktarı 300 miligramdır.

Burak, kahvaltıda tereyağı ve beyaz peynir tüketerek en az 800 miligram kalsiyum almak istemektedir.

**Buna göre, kahvaltıda 200 gram beyaz peynir ve x gram tereyağı yiyen Burak'ın istediği kalsiyum miktarını alabilmesi için tüketmesi gereken tereyağ miktarını ifade eden eşitsizliği yazınız.**

1. B 2. B 3. B 4.  $\frac{400}{3} \leq x$

## Doğrusal Fonksiyonlarla İfade Edilebilen Eşitsizlikler - IV

### Örnek

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

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

olmak üzere  $f(x) \leq 0$  eşitsizliğinin çözüm aralığını

- a. fonksiyonun cebirsel temsilinden yararlanarak bulunuz.

- b.  $f$  fonksiyonunun grafiğinden yararlanarak bulunuz.



### Çözüm

- a.  $f(x) \leq 0$  olmak üzere  $2x - 4 \leq 0$  eşitsizliğinde  $x$  i yalnız bırakmak için gerekli işlemleri yapalım.

$$2x - 4 + 4 \leq 0 + 4 \quad (\text{iki tarafa } 4 \text{ ekledik})$$

$$\frac{2x}{2} \leq \frac{4}{2} \quad (\text{iki tarafı } 2 \text{ ye böldük})$$

$$x \leq 2 \text{ olur.}$$

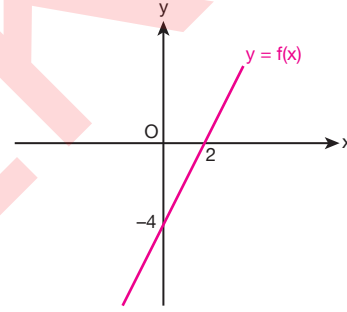
Çözüm aralığı  $(-\infty, 2]$  bulunur.

- b.  $f(x) = 2x - 4$  doğrusal fonksiyonunun grafiğini çizmek için grafiğin eksenleri kestiği noktaları bulalım.

$$x = 0 \text{ için } y = 2 \cdot 0 - 4 \Rightarrow y = -4$$

$$y = 0 \text{ için } 0 = 2 \cdot x - 4 \Rightarrow x = 2$$

olup grafik eksenleri  $(0, -4)$  ve  $(2, 0)$  noktalarında kesmelidir.



Grafiğin  $x$  ekseninin altında kalan kısmında fonksiyon negatif değerli olduğundan  $f(x) \leq 0$  eşitsizliğinin çözüm aralığı  $(-\infty, 2]$  olur.

1.  $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, g(x) = 4\left(\frac{x}{3} + 2\right)$

olmak üzere,  $g(x) \geq 0$  eşitsizliğinin çözüm aralığını bulunuz.

2.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = -3x - 12$

olmak üzere,  $f(x) < 0$  eşitsizliğinin çözüm aralığını bulunuz.

## Denklem ve Eşitsizlik İçeren Problemlerin Çözümü - I

### Örnek

Fatih'in ikinci el olarak satın aldığı aracın kilometre sayacı aşağıda gösterilmiştir.



Fatih aracı aldıktan sonra her gün 30 km yol gitmiştir.

Buna göre, aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- Fatih'in arabayı kullanmaya başladığı x. gün arabanın kilometre sayacındaki sayıyı (km) modelleyen f fonksiyonunu yazınız.
- Fatih arabayı kullanmaya başladığı en az kaçınıcı günde kilometre sayacındaki sayı 33 000 km nin üzerine çıkar?



### Çözüm

- Her gün 30 km yol giden Fatih x günde  $30 \cdot x$  km yol gidecektir.

Bu durumda sayaç  $30 \cdot x$  artacağından

$$f(x) = 18000 + 30x \text{ olur.}$$

- t. gün sonunda kilometre sayacındaki sayı 33000 km nin üzerinde olsun.

Buna göre,

$f(t) > 33000$  eşitsizliği sağlanmalıdır.

$$18000 + 30t > 33000$$

$$30t > 15000$$

$$t > 500$$

501. günde kilometre sayacındaki sayı 33000 km nin üzerine çıkar.

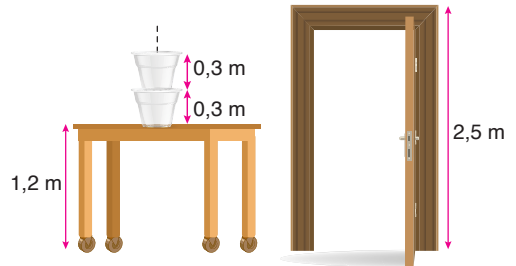
- Dikildiğinde boyu 15 cm olan bir bitkinin boyu, ayda 4 cm uzamaktadır.

Buna göre, aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- Bu bitkinin zamana (ay) bağlı boyunu (cm) veren f fonksiyonunun cebirsel temsilini yazınız.

- Bitkinin boyunun 35 cm nin altında olduğu zaman aralığını bulunuz.

- Bir mutfak kapısından servis masası üzerinde üst üste yerleştirilmiş özdeş kaplar geçirilecektir. Aşağıda kapının, masanın ve kaplardan birinin yüksekliği gösterilmiştir.



Buna göre, bu kapıdan geçecek biçimde masa üzerine en fazla kaç adet kap yerleştirilebilir?

sonuç yayınları

1. a.  $f(x) = 15 + 4x$  b. (0, 5) 2. 4

## Denklem ve Eşitsizlik İçeren Problemlerin Çözümü - II

### Örnek

Tek tip prefabrik ev üretimi ve satışı yapan bir firmanın kurduğu fabrikanın maliyeti 2000000 TL dir. Üretilen bir prefabrik evin maliyeti 24000 TL ve satış fiyatı 40000 TL dir.

Buna göre, aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- x adet prefabrik ev üretmenin maliyetini modelleyen m fonksiyonunu yazınız.
- x adet prefabrik ev satışından elde edilen geliri modelleyen g fonksiyonunu yazınız.
- Firmanın kâr edebilmesi için en az kaç adet prefabrik ev satması gerekmektedir?



### Çözüm

**a.** Bir adet prefabrik evin maliyeti 24000 TL ise x adet prefabrik evin maliyeti  $24000 \cdot x$  olur. Prefabrik ev üretmek için kurulan fabrikanın maliyeti sabit gider olup

$$m(x) = 24000 \cdot x + 2000000 \text{ bulunur.}$$

**b.** Bir adet prefabrik evin satış fiyatı 40000 TL ise x adet prefabrik evin satış fiyatı  $40000 \cdot x$  olur. Başka bir gelir olmadığından

$$g(x) = 40000x \text{ bulunur.}$$

**c.** Firmanın kâr edebilmesi için

$$g(x) > m(x) \text{ olmalıdır.}$$

$$40000x > 24000x + 2000000$$

$$16000x > 2000000$$

$$x > 125$$

Firmanın kâr elde edebilmesi için en az 126 prefabrik ev satması gerekir.

1. Bir alışveriş sitesine 300 TL ödeme yapan Serhat, bu siteden aldığı ürünler için kargo parası ödemeyecektir.

Serhat, bu siteden tanesi 120 TL ye kalem satın alıp, tanesi 180 TL ye bu kalemleri satmaktadır.

Buna göre,

- x adet kalemin Serhat'a maliyetini modelleyen f fonksiyonunu yazınız.
- x adet kalemin satışından Serhat'ın elde ettiği geliri modelleyen g fonksiyonunu yazınız.

- c.** Serhat'ın kâr edebilmesi için en az kaç adet kalem satması gerekir?

- d.** Serhat'ın 1000 TL den fazla kâr edebilmesi için en az kaç kalem satması gerekir?

sonuç yayınları

$$1. \text{ a. } f(x) = 120x + 300 \text{ b. } g(x) = 180x \text{ c. } 6 \text{ d. } 22$$

## Denklemler ve Eşitsizlik İçeren Problemlerin Çözümü - III

### Örnek

Benzinli ve dizel yakıt seçeneği olan bir aracın satış fiyatları ve yakıt tüketimlerine ilişkin bilgiler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Araç Tipi	Satış Fiyatı (TL)	1 km deki Ortalama Yakıt Maliyeti (TL)
Benzinli	950.000	3,5 TL
Dizel	1.030.000	2,5 TL

Buna göre, aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- Tablodaki verileri kullanarak bu aracın benzinli ve dizel modellerinin her  $x$  km lik sürüşte alıcıya olan toplam maliyetini (alış fiyatı dahil) belirten fonksiyonları yazınız.
- Kaç km kullanımda benzinli araç ile dizel araç maliyetleri eşit olur?
- En az kaç km kullanımda dizel araç kullanımı benzinli araç kullanımından daha kârlı olur?



### Çözüm

- Benzinli aracın 1 km de 3,5 TL yakıt maliyeti olduğuna göre,  $x$  km de  $3,5 \cdot x$  yakıt maliyeti olur.  
Buna göre, toplam maliyeti veren  $f$  fonksiyonu  $f(x) = 950000 + 3,5x$  olur.  
Dizel aracın 1 km de 2,5 TL yakıt maliyeti olduğuna göre,  $x$  km de  $2,5 \cdot x$  yakıt maliyeti olur.  
Buna göre, toplam maliyeti veren  $g$  fonksiyonu  $g(x) = 1030000 + 2,5x$  olur.
- $f(x) = g(x) \Rightarrow 950000 + 3,5x = 1030000 + 2,5x$   
 $x = 80000$  km olur.  
80000 km kullanımda bu araçların maliyetleri eşit olur.
- $f(x) > g(x)$  olmalıdır.  
 $950000 + 3,5x > 1030000 + 2,5x$   
 $x > 80000$   
En az  $x = 80001$  km kullanımda dizel araç benzinli araç kullanımında daha kârlı olur.

- Araç kiralamak isteyen Meral Hanım, A ve B şirketlerinden aldığı fiyatları aşağıdaki tablo ile göstermiştir.

Şirket	Sabit Kiralama Ücreti	Km başına Ödenecek Ücret
A	3000	4 TL
B	2000	5 TL

- $x$  kilometre kullanılan bir aracın toplam kiralama maliyetini (TL) A ve B şirketleri için ifade eden maliyet fonksiyonlarını yazınız.

- Kaç km kullanımda iki şirket için kullanım maliyetleri eşit olur?

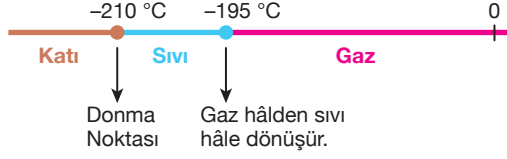
- En az kaç kilometrelik kullanımda A şirketinin kiralama maliyeti B şirketinin kiralama maliyetinden daha ekonomik olur?

1. a.  $f(x) = 3000 + 4x$ ,  $g(x) = 2000 + 5x$  b. 1000 c. 1001

## Denklemler ve Eşitsizlik İçeren Problemlerin Çözümü - IV

### Örnek

Aşağıdaki sayı doğrusunda nitrojen elementinin hâl değişimlerinin hangi sıcaklıklarda gerçekleştiği yaklaşık olarak gösterilmiştir.



Laboratuvar ortamında  $-120\text{ °C}$  ta bulunan nitrojen dakikada  $5\text{ °C}$  soğutulmaya başlanıyor.

Buna göre, aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- Nitrojenin zamana (dakika) bağlı sıcaklığını ( $\text{°C}$ ) ifade eden  $f$  fonksiyonunun cebirsel temsilini oluşturunuz.
- Nitrojenin sıvı hâlde olduğu zaman aralığını bulunuz.



### Çözüm

- Nitrojen bir dakikada  $5\text{ °C}$  soğutuluyorsa  $x$  dakikada  $5x\text{ °C}$  soğutulacaktır.

Nitrojenin başlangıçtaki sıcaklığı  $-120\text{ °C}$  olup soğutulduğundan dolayı sıcaklığı da düşeceğinden

$$f(x) = -5x - 120 \text{ bulunur.}$$

- Sayı doğrusu üzerinde verilen değerlere göre nitrojenin sıcaklığı  $-210\text{ °C}$  tan fazla,  $-195\text{ °C}$  ve  $-195\text{ °C}$  tan az olduğunda nitrojen sıvı hâldedir.

$$-210 < f(x) \leq -195$$

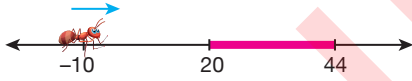
$$-210 < -5x - 120 \leq -195$$

$$-90 < -5x \leq -75$$

$$18 > x \geq 15$$

Buna göre, nitrojenin sıvı hâlde bulunduğu zaman aralığı  $[15, 18)$  dir.

- Aşağıdaki sayı doğrusu üzerinde bir karınca gösterilmiştir.



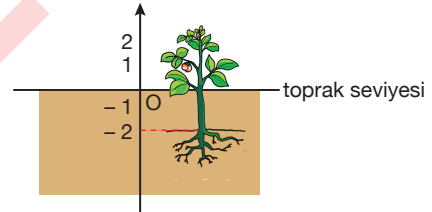
Bu karınca ok yönünde yürümeye başladığında saniyede 3 birim yol aldığı görülüyor.

Karıncanın zamana (saniye) bağlı bulunduğu noktayı ifade eden  $g$  fonksiyonu tanımlanıyor.

Buna göre, aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- $g$  fonksiyonunun cebirsel temsilini yazınız.
- Karıncanın sayı doğrusunun pembe kısmında bulunduğu zaman aralığını bulunuz.

- Aşağıdaki görselde topraktan 2 birim aşağıda bulunan bir tohum gösterilmiştir.



Bu tohumun kökleri her gün 0,5 birim aşağı doğru uzamaktadır.

Bu tohumun köklerinin en alt noktalarının zamana (gün) bağlı bulunduğu yerin sayı doğrusuna denk gelen noktasını ifade eden  $h$  fonksiyonu tanımlanıyor.

Buna göre, aşağıdaki soruları cevaplayınız.

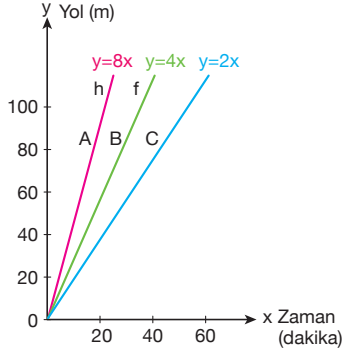
- $h$  fonksiyonunun cebirsel temsilini yazınız.
- Tohumun köklerinin en alt noktalarının hangi zaman aralığında  $(-15, -12)$  aralığında olduğunu bulunuz.

1. a.  $g(x) = 3x - 10$  b.  $(10, 18)$  2. a.  $h(x) = -2 - (0,5)x$  b.  $(20, 26)$

## Denklemler ve Eşitsizlik İçeren Problemlerin Çözümü - V

### Örnek

Aşağıda dik koordinat düzleminde A, B ve C hareketlilerinin zamana (dakika) bağlı olarak aldıkları yolların (metre) değişimini ifade eden grafik verilmiştir.



Buna göre, aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- a. Bir D hareketlisinin, B den yavaş C den hızlı olduğu biliniyor.

Buna göre bu hareketlinin başlangıçtan itibaren 25 dakikada gittiği yolun alabileceği değerlerin bulunduğu en geniş aralığı yazınız.

- b. A hareketlisinden yavaş B hareketlisinden hızlı olan bir hareketlinin t dakika sonra aldığı yolun 120 m olduğu biliniyor.

Buna göre, t nin alabileceği değerlerin bulunduğu en geniş aralığı yazınız.



### Çözüm

- a. D hareketlisinin aldığı yol y olmak üzere,

$$2x < y < 4x \text{ olmalıdır.}$$

$$x = 25 \text{ için}$$

$$2 \cdot 25 < y < 4 \cdot 25$$

$$50 < y < 100 \text{ bulunur.}$$

$$y \in (50, 100)$$

- b. Bu hareketli t dakikada 120 m yol aldığına göre,

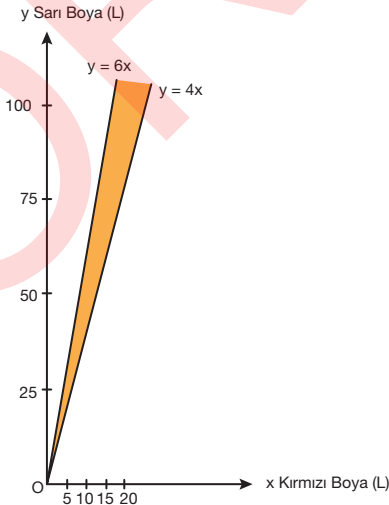
$$120 < 8t \text{ ve } 4t < 120 \text{ olmalıdır.}$$

$$15 < t \text{ ve } t < 30$$

Buna göre,  $15 < t < 30$  bulunur.

$$t \in (15, 30)$$

1. Bir boyacı, kırmızı ve sarı renklerini karıştırarak turuncu renk tonlarını elde etmektedir. Aşağıdaki grafikte bu boyacının kırmızı ve sarı boyaların miktarları arasındaki ilişkinin alabileceği değer aralığı gösterilmiştir.



- a. Bu boyacının 12 L kırmızı boya kullanarak elde ettiği turuncu boyadaki sarı boya miktarının (L) hangi aralıkta değer alabileceğini bulunuz.

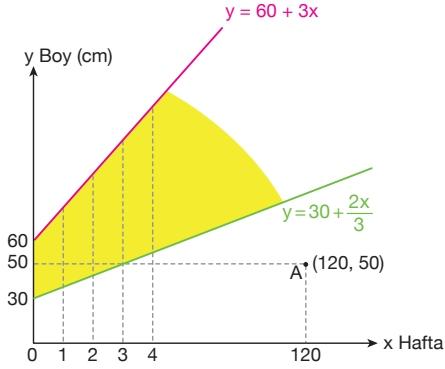
- b. Bu boyacının 60 L sarı boya kullanarak elde ettiği turuncu boyadaki kırmızı boya miktarının (L) hangi aralıkta değer alabileceğini bulunuz.

1. a) (48, 72) b) (10, 15)

## Denklemler ve Eşitsizlik İçeren Problemlerin Çözümü - VI

### Örnek

Bir bahçeye aynı gün dikilen belirli sayıda ağaçtan en uzun olan ve en hızlı uzayan ile en kısa olan ve en yavaş uzayan ikisinin grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre, aşağıdaki soruları cevaplayınız.

6. haftada bahçedeki ağaçlardan birinin boy uzunluğunun alabileceği değer aralığını bulunuz.
- Bahçedeki ağaçlardan birinin boy uzunluğu 90 cm olarak ölçülüyor. Buna göre, bu ölçümün yapıldığı haftanın alabileceği değer aralığını bulunuz.
- 120 hafta sonra bu ağaçlardan bir tanesi budanarak boyu kısaltılıyor. Bu ağacın son durumda sahip olduğu boy uzunluğu A noktası ile gösterilmiştir. Buna göre, budanan ağacın boyu en az kaç cm kısaltılmıştır?



### Çözüm

6. haftada bahçedeki ağaçlardan birinin boy uzunluğu  $y$  olmak üzere,

$$30 + \frac{2x}{3} < y < 60 + 3x$$

$$x = 6 \text{ için } 30 + \frac{2 \cdot 6}{3} < y < 60 + 3 \cdot 6$$

$$34 < y < 78 \text{ olur.}$$

- $x$ . haftada bahçedeki ağaçlardan birinin boy uzunluğu 90 cm olmak üzere,

$$y = 90 \text{ için } 30 + \frac{2x}{3} < 90 \Rightarrow \frac{2x}{3} < 60$$

$$x < 90$$

$$90 < 60 + 3x \Rightarrow 30 < 3x$$

$$10 < x$$

Buna göre,  $10 < x < 90$  bulunur.

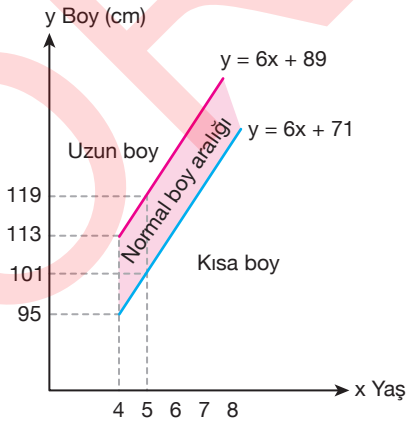
120. haftada bahçedeki ağaçlardan birinin boy uzunluğu  $y$  olmak üzere,  $y$  en az

$$y = 30 + \frac{2x}{3} \text{ eşitliğini sağlamalıdır.}$$

$$x = 120 \text{ için } y = 30 + 2 \cdot \frac{120}{3} = 110 \text{ cm bulunur.}$$

O halde ağaç en az  $110 - 50 = 60$  cm budanmıştır.

- Aşağıda 4-12 yaş aralığındaki kız çocukları için yaşlarına göre değişen boylarının (cm) normal değerlerinin bulunduğu aralıklar verilmiştir.



Buna göre, soruları cevaplayınız.

- Yaşı 6 olan bir kız çocuğunun normal boy aralığında olması için boyunun (cm) alabileceği değer aralığını bulunuz.

- Boyu 137 cm olan bir kız çocuğunun normal boy aralığında olması için yaşının alabileceği değer aralığını bulunuz.

- 7 yaşındaki bir kız çocuğunun boyu 140 cm dir. Buna göre, bu çocuğun boyu normal boy aralığından en az kaç santimetre fazladır?

## Doğrusal Fonksiyonlarla İfade Edilebilen Eşitsizlikler

1.  $-3 < x \leq 8$

eşitsizliğini sağlayan, pozitif olmayan kaç farklı  $x$  tam sayı değeri vardır?

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

2.  $x$  gerçekte sayı olmak üzere,

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

eşitsizliğinin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $(-\infty, 8]$  B)  $(-\infty, 8)$  C)  $(-\infty, -8]$   
D)  $[-8, 8]$  E)  $(8, \infty)$

3.  $\frac{3x-1}{2} < x+1$






eşitsizliğinin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

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

4.  $x$  gerçekte sayı olmak üzere,

$$-3(x+1) < 12$$

eşitsizliğinin çözüm kümesinin sayı doğrusu üzerindeki gösterimi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  B)   
C)  D)   
E) 

5.  $x \in \mathbb{N}^+$  olmak üzere,

$$6 + 3x \leq 0$$

eşitsizliğinin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\{1, 2\}$  B)  $\{0, 1, 2\}$  C)  $\mathbb{N}^+$   
D)  $\{2\}$  E)  $\emptyset$

6.  $\frac{x}{5} - \frac{x}{3} \leq 2$

eşitsizliğini sağlayan en küçük  $x$  tam sayısı kaçtır?

- A) -13 B) -14 C) -15 D) -16 E) -17

7.  $\frac{x}{4} - 2 < \frac{x}{3} + 1$

eşitsizliğini sağlamayan en büyük  $x$  tam sayı değeri kaçtır?

- A) -35 B) -36 C) -37 D) -38 E) -39



Yukarıdaki sayı doğrusu üzerindeki çözüm kümesi aşağıdaki eşitsizliklerden hangisine ait olabilir?

- A)  $2x + 1 \leq 3$  B)  $3x - 2 < -5$   
C)  $x + 1 \geq 2x - 1$  D)  $3x + 2 \leq 2x$   
E)  $5(x - 1) < 4(x + 3)$

9.  $-5 \leq 2x + 1 < 9$   
eşitsizliğini sağlayan kaç tane  $x$  tam sayı değeri vardır?

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

10.  $-2 < \frac{x+1}{3} \leq 4$   
eşitsizliğinin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $(-\infty, 11]$  B)  $(-7, 11]$  C)  $[-7, 11]$   
D)  $(-11, 7)$  E)  $[11, \infty)$

11.  $1 \leq 3 - 2(x - 1) < 5$   
eşitsizliğini sağlayan kaç farklı  $x$  tam sayı değeri vardır?

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

12.  $2x - 1 < 3 < 4x + 7$   
eşitsizliğinin en geniş çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

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

13.  $\frac{1}{4} \leq \frac{3}{x-1} < \frac{1}{2}$

eşitsizliğinin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $(-13, 7]$  B)  $(7, 13]$  C)  $[7, 13]$   
D)  $(-7, 13)$  E)  $[-13, -7]$

14.  $2x - 5 \leq -11$  ve  $x > 3$

eşitsizliklerini sağlayan kaç farklı  $x$  tam sayı değeri vardır?

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

15.  $2x + 1 \leq x - 3 \leq 3x + 5$

eşitsizliğini sağlayan  $x$  tam sayısı aşağıdakilerden hangisidir?

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

16.  $5 \leq 3x - 1$

$2(x - 2) < x + 3$

eşitsizlik sisteminin en geniş çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $(-2, 5)$  B)  $(3, 7]$  C)  $(2, 6]$   
D)  $[2, 7)$  E)  $[3, 8)$

## Doğrusal Fonksiyonlarla İfade Edilebilen Eşitsizlikler

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

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

olmak üzere,  $f(x) \leq 0$  eşitsizliğinin çözüm aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

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

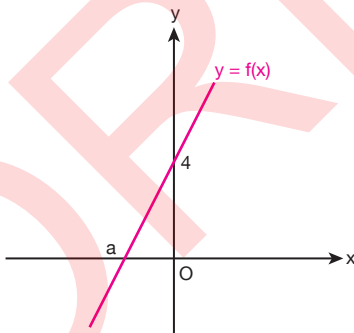
2.  $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$

$$g(x) = \frac{x-1}{3} + \frac{x+1}{2}$$

olmak üzere  $g(x) > 0$  eşitsizliğinin çözüm aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $(-\infty, -\frac{1}{5})$       B)  $(-\infty, \frac{1}{5})$       C)  $(-\frac{1}{5}, \infty)$   
D)  $(\frac{1}{5}, \infty)$       E)  $(1, \infty)$

3. Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği aşağıdaki dik koordinat düzleminde verilmiştir.



$f(x) \leq 0$  eşitsizliğinin çözüm aralığı  $(-\infty, -2]$  olduğuna göre,  $f$  fonksiyonunun cebirsel temsili aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $f(x) = -2x + 4$       B)  $f(x) = 2x - 4$   
C)  $f(x) = 4x - 2$       D)  $f(x) = 2x + 4$   
E)  $f(x) = 4x + 2$

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

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

olmak üzere,  $f(x) \geq 3$  eşitsizliğinin çözüm aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $[3, \infty)$       B)  $[4, \infty)$       C)  $[5, \infty)$   
D)  $[6, \infty)$       E)  $[9, \infty)$

5. Ferhat'ın banka hesabındaki parasının miktarı 24000 TL dir. Ferhat, her gün banka hesabından 500 TL çekmekte ve hesaba herhangi bir para yatırmamaktadır.

Buna göre, Ferhat'ın banka hesabından para çekmeye başladığı  $x$ . gün hesabında kalan parayı TL cinsinden modelleyen  $f$  fonksiyonu aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $f(x) = 24000 - 500x$   
B)  $f(x) = 24000 + 5x$   
C)  $f(x) = 24000x - 500$   
D)  $f(x) = 24000 - 500(x + 1)$   
E)  $f(x) = 24000 - 500(x - 1)$

6. Başlangıçta içinde 12 litre su bulunan bir depoya 1 dakikada 1 litre su takviyesi yapılmaktadır.

Bu deponun içindeki su miktarını (litre) zamana bağlı olarak (dakika) veren fonksiyon  $f$  olarak tanımlanıyor.

Buna göre, bu depodaki su miktarının 90 litreden az olduğunu ifade eden eşitsizliğin cebirsel temsili aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $12x - 1 < 90$       B)  $12 + x \leq 90$   
C)  $12x \leq 90$       D)  $12 + x < 90$   
E)  $12 - x > 90$

7. Bir yatırımcının portföyünde başlangıçta 500000 TL para bulunmaktadır. Bu yatırımcının portföyündeki para miktarının (TL) zamana (ay) bağlı değişimini gösteren fonksiyon  $f(x) = 500000 + 250000x$  olarak modelleniyor.

Buna göre, bu yatırımcının portföyündeki paranın 6500000 TL nin altında bulunduğu zaman aralığı (ay) aşağıdakilerden hangisidir?

- A) [0, 8)      B) (0, 12)      C) [0, 18)  
D) [0, 24)      E) (0, 36)

8. Bir bitkinin boyundaki uzama miktarının (cm) zamana (hafta) bağlı değişimi,

$$g(x) = 28 + 4x$$

fonksiyonu ile modelleniyor.

Buna göre, en az kaç hafta sonra bu bitkinin boyu 1 metreyi geçer?

- A) 17      B) 18      C) 19      D) 20      E) 21

9. Tek tip eşofman takımı üretimi ve satışı yapan bir tekstil atölyesinin makine kurulum maliyeti 500000 TL dir. Üretilen bir eşofman takımının maliyeti (tüm giderler dahil) 400 TL ve satış fiyatı 900 TL dir.  $x$  adet eşofman üretiminin maliyeti  $f$  ve  $x$  adet eşofman satışının geliri  $g$  fonksiyonu ile modelleniyor.

Buna göre, bu atölyenin gelirin maliyetinden büyük veya eşit olduğunu gösteren eşitsizliğin cebirsel temsili aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $900x + 400x \geq 500000$   
B)  $900x \leq 500000$   
C)  $400x < 500000$   
D)  $900x - 400x \leq 500000$   
E)  $900x \geq 500000 + 400x$

10. Doğalgaz ile çalışan iki ısıtıcının fiyatlarına ve yakıt tüketimlerine ilişkin bilgiler tabloda verilmiştir.

Isıtıcı	Satış Fiyatı (TL)	1 Saatteki Yakıt Maliyeti (TL)
A tipi	24000	12
B tipi	30000	8

Buna göre, en az kaç saatlik kullanımdan sonra B tipi ısıtıcının kullanılması A tipi ısıtıcının kullanılmasından daha kârlı olur?

- A) 1200      B) 1500      C) 1800  
D) 2400      E) 3000

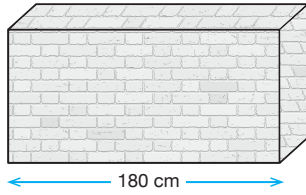
11. Aşağıda, scooter kiralama hizmeti veren iki farklı şirketin ücret tarifesi verilmiştir.

Şirket	Sabit Kiralama Ücreti TL	Dakika Başına Ödenecek Ücret (TL)
M	65	3
N	20	4,5

Buna göre, bu iki şirketten kiralanacak scooterların kiralama maliyetleri kaç dakikalık kullanımdan sonra N şirketinden kiralanması M şirketinden kiralanmasından daha kârlı olur?

- A) 18      B) 20      C) 24      D) 30      E) 36

1. Aşağıda genişliği 180 cm olan bir duvar gösterilmiştir.



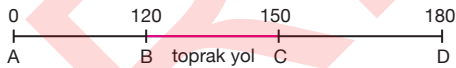
1 dakikada 15 cm genişliğinde yer boyayabilen bir boya ustası, sol taraftan başlayarak duvarın üst bölümünü boyayacaktır.

Ustanın zamana (saniye) bağlı boyadığı duvar genişliğini (cm) ifade eden fonksiyon  $f$  olarak tanımlanıyor.

**Buna göre,  $f$  fonksiyonunun cebirsel temsili aşağıdakilerden hangisidir?**

- A)  $f(x) = 15x$                       B)  $f(x) = 180 - 15x$   
 C)  $f(x) = 180 - \frac{1}{4}x$                   D)  $f(x) = 12x$   
 E)  $f(x) = \frac{1}{4}x$

2. Aşağıda bir kısmı toprak olarak verilen yolun A, B, C ve D noktaları üzerindeki sayılar bu noktaların A noktasına olan uzaklıklarını (km) göstermektedir.

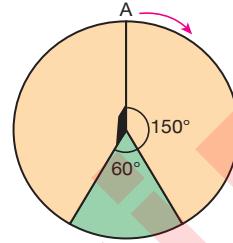


Bir araç saatte 15 km hızla A noktasından D noktasına doğru hareket başlıyor. Aracın zamana (saat) bağlı A noktasına olan uzaklığını (km) ifade eden  $f$  fonksiyonu tanımlanıyor.

**Buna göre, bu aracın yolun toprak kısmında bulunduğu zaman aralığı aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) (6, 8)                      B) (6, 10)                      C) (8, 9)  
 D) (8, 10)                      E) (8, 12)

3. Çevre uzunluğu 600 metre olan daire biçimindeki bir bölgenin merkezinde bir gözetleme kulesi bulunmaktadır. Bu gözetleme kulesindeki gözücü, sadece  $60^\circ$  lik daire diliminde bulunan yeşil ile boyalı bölgedeki cisimleri görebilmektedir.



A noktasından 25 m/sn hızla harekete başlayan ve dairesel bölge çevresinde hareket eden bir aracın aldığı yolun uzunluğunu (metre) zamana (saniye) bağlı ifade eden  $f$  fonksiyonu tanımlanıyor.

**Buna göre,  $f(x)$  değerinin gözçünün görüş alanında bulunduğu aralık aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) (8, 12)                      B) (10, 14)                      C) (10, 15)  
 D) (16, 25)                      E) (20, 24)

4. Aşağıda iki çubuk arasına gerilen 48 cm uzunluğundaki bir ip gösterilmiştir. Bu ipin şekilde gösterilen 12 cm lik bölümü ipin diğer bölümünden daha koyu renklidir.



Bu ip A noktası ile gösterilen yerden yakıldığında, ateş ipin her tarafında aynı sabit hızı olan 4 cm/sn hız ile ilerliyor.

Ateşin zamana (saniye) bağlı ip üzerinde ilerlediği mesafeyi (cm) ifade eden  $f$  fonksiyonu tanımlanıyor.

**Ateşin ipin koyu renkli kısmında bulunduğu en geniş aralık (a, b) olduğuna göre,  $f(b - a)$  değeri kaçtır?**

- A) 3                      B) 4                      C) 6                      D) 12                      E) 18

5. Bir işveren işçilerine zam yapmak için her birine iki farklı seçenek sunmaktadır.

I. seçenek : Maaşının %20 si kadar zam

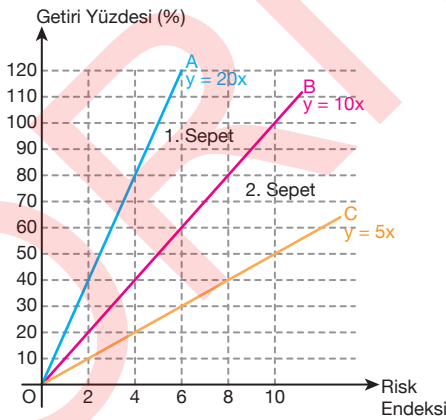
II. seçenek : 300 TL zam

**Bu seçenekler doğrultusunda hesaplama yapan Ali ve Veli sırasıyla I ve II. seçenekleri daha avantajlı bulduğuna göre, aşağıdaki eşitsizliklerden hangisi doğrudur?**

(Ali'nin zamdan önceki maaşı a TL, Veli'nin zamdan önceki maaşı b TL dir.)

- A)  $a < 1500 < b$                       B)  $b < 1500 < a$   
 C)  $a < b < 1500$                       D)  $1500 < a < b$   
 E)  $a < 1500, b < 1500$

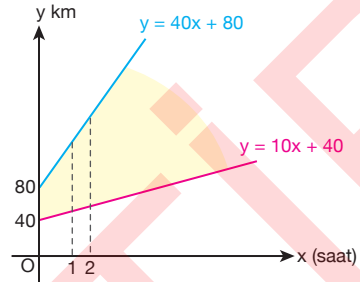
6. Üç farklı yatırım aracının bulunduğu bir portföyde yatırım getirisi, risk endeksi olarak adlandırılan bir değişkenin artması durumunda artmaktadır. Aşağıdaki grafikte risk endeksine bağlı olarak A, B ve C yatırım araçlarının getiri yüzdeleri gösterilmiştir. Grafikte doğrular arasında kalan, 1 ve 2. sepet olarak adlandırılan bölgeler, bu bölgeleri sınırlandıran yatırım araçlarının her ikisinin de tercih edildiği (karma yatırım) bölgeleri belirtmektedir. Örneğin 1. sepet olarak adlandırılan bölgede A ve B yatırım araçları tercih edilmiştir.



**Buna göre, 2. sepette risk endeksi 8 olan bir yatırımın getiri yüzdesinin aldığı değer aralığı aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) (20, 40)                      B) (40, 60)                      C) (40, 80)  
 D) (20, 80)                      E) (60, 80)

7. Bir A noktasına olan uzaklıkları en az 40 km ve en çok 80 km olan belirli sayıdaki araç aynı anda sabit hızlarla hareket ediyor. Bu araçlardan A noktasına uzaklığı en çok olan araç en hızlı, en az olan araç en yavaştır. Aşağıdaki koordinat düzleminde en hızlı ve en yavaş olan araçların grafiği verilmiştir.

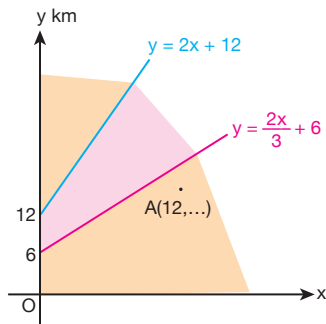


Araçlar harekete başladıktan belirli bir süre sonra, araçlardan birinin O noktasına olan uzaklığı 120 km olarak ölçülüyor.

**Buna göre, bu ölçümün yapıldığı saat aralığını ifade eden değer aralığı aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) [1, 4]                      B) [2, 6]                      C) [1, 8]  
 D) [3, 6]                      E) [4, 12]

8. Aşağıdaki dik koordinat düzleminde f ve g doğrusal fonksiyonlarının grafiği verilmiştir.



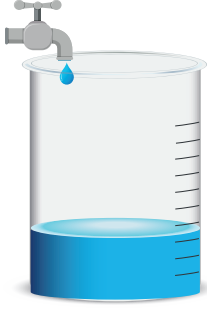
Bu koordinat düzleminde apsisi 12 olan ve turuncu bölgede bulunan bir A noktası seçiliyor.

**Buna göre, A noktasının ordinatının alabileceği en büyük tam sayı değeri kaçtır?**

- A) 10                      B) 11                      C) 12                      D) 13                      E) 14

sonuç yayınları

1. Arızalı bir musluk, 2 saniyede bir 1 mL hacminde 1 damla su akıtmaktadır. Bu musluğun altına 500 mL hacminde, 10 eş bölmeye ayrılmış boş bir kap şeklindeki gibi konulduktan bir süre sonra su seviyesinin alttan üçüncü ve dördüncü çizgileri arasında bir hizaya geldiği görülüyor. Su seviyesi şekilde gösterilen aralığa ulaşınca kap musluğun altından alınıyor.



Buna göre, kabın musluğun altında kaldığı süreyi (dakika) gösteren aralık aşağıdakilerden hangisidir?

- A) (12, 18)      B) (10, 18)      C)  $(10, \frac{40}{3})$   
D)  $(5, \frac{20}{3})$       E) (5, 9)

2. Aşağıdaki tabloda bir manavda satılan elma ve portakalın bir günlük satış miktarı ve kilogram fiyatı verilmiştir.

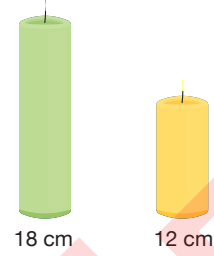
	Günlük satış miktarı (kg)	Kilogram fiyatı (TL)
Elma	24	b
Portakal	a	8

Bu manavın bir günlük elma ve portakal satışından elde ettiği kazanç 256 TL dir.

1 günde satılan portakal miktarının 17 kg ile 26 kg arasında olduğu bilindiğine göre, elmanın kg fiyatını ifade eden eşitsizlik aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $3 < b < 6$       B)  $4 < b < 6$   
C)  $5 < b < 7$       D)  $2 < b < 5$   
E)  $3 < b < 7$

3. Aşağıda farklı iki mum ve bu mumların başlangıçtaki uzunlukları verilmiştir.



Bu mumlar yakıldıklarında sabit bir hızla kısalmaktadır.

Yakıldıktan t saniye sonra,

- yeşil mumun kalan uzunluğu  $f(t) = 18 - 0,02t$ ,
  - sarı mumun kalan uzunluğu  $g(t) = 12 - 0,01t$
- fonksiyonları ile modellenmiştir.

Buna göre, birlikte yakıldıktan en az kaçınıc dakikadan sonra sarı mumun uzunluğu diğer mumun uzunluğundan daha fazla olur?

- A) 2      B) 5      C) 10      D) 20      E) 30

4. Sokak hayvanlarını korumak için kurulan özel bir barınağın su, elektrik ve temizlik gibi aylık sabit giderlerinin tamamı 50000 TL dir. Bu barınakta misafir edilen her bir patili dostun mama ve bakım masrafı ise aylık ortalama 750 TL dir.

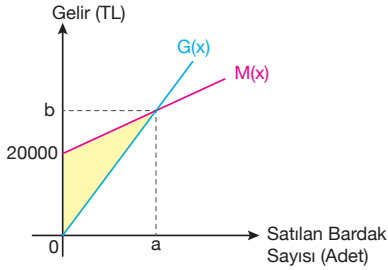
Barınağın tek geliri düzenli bağış yapan hayvan-severlerden gelen bağışlardır.

Barınağa her ay 300 bağışçı 300'er TL bağış yaptığına göre, bu barınakta en fazla kaç patili dosta bakılabilir?

- A) 50      B) 52      C) 53      D) 60      E) 63

5. Bir şirket kantinine fiyatı 20000 TL olan bir kahve makinesi alınmıştır. Bu kahve makinesinde yapılan her bir bardak kahvenin maliyeti 12 TL ve satış fiyatı 28 TL dir.

Bu kantindeki kahve makinesinde yapılacak x adet bardak kahvenin; maliyet fonksiyonu  $M(x)$ , gelir fonksiyonu  $G(x)$  olmak üzere, bu fonksiyonların grafikleri aşağıdaki dik koordinat düzleminde gösterilmiştir.



Buna göre,  $a + b$  toplamı kaçtır?

- A) 35750      B) 36000      C) 36250  
D) 36500      E) 36750

6. Kastamonu ilimizin Taşköprü ilçesinde üretilen sarımsak, coğrafi işaret tescil belgeli olup nitelik bakımından dünyanın en iyi sarımsakları arasındadır.

Taşköprü’de sarımsak üreticiliği yapan İsmail Bey, ürünün maliyetini hesaplamak için sabit giderlerin bulunduğu aşağıdaki tabloyu düzenlemiştir.

Gider	Miktar	Birim Fiyat
Tarla kirası	100 dönüm	3000 TL/1 dönüm
Tarla sürme	100 dönüm	300 TL/1 dönüm
Tohum	10.000 kg	50 TL/kg

İsmail Bey, bu sabit giderlerin dışında sulama ve diğer giderler için 270 000 TL harcamıştır.

**Hasat mevsiminde dönüm başına 1 ton sarımsak elde ettiğini gören İsmail Bey, 1 kilogram fiyatı TL cinsinden tam sayı olacak şekilde sarımsağın kilosunu en az kaç TL den satarsa kâra geçer?**

- A) 11      B) 12      C) 13      D) 14      E) 15

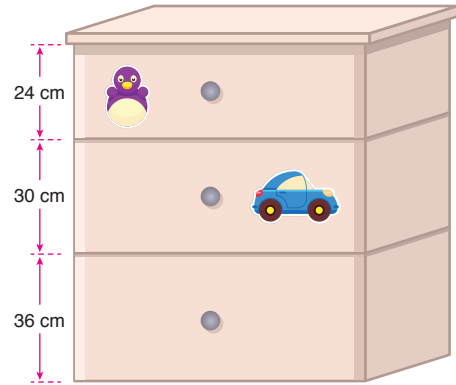
7. Balkanlar’ı merak eden Şeyma Hanım, Balkanlar’a düzenlenen turları araştırmış ve iki farklı tur şirketinden fiyat bilgisi almıştır.

- A şirketi, 10.000 TL sabit rehberlik ücreti ve gün başına 1000 TL almaktadır.
- B şirketi, 12.000 TL sabit rehberlik ücreti ve gün başına 800 TL almaktadır.

**Buna göre, Şeyma Hanım en az kaç günlük bir tura katılırsa Şeyma Hanım’ın B şirketi ile gitmesi A şirketi ile gitmesinden kârlı olur?**

- A) 9      B) 10      C) 11      D) 12      E) 13

8. Aşağıda üç farklı büyüklükteki çekmecedен oluşan bir komodinin gösterilmiştir.



Tuna, komodinin iki çekmecesine şekildeki gibi çıkartmalar yapıştırmıştır.

**Buna göre, çıkartmaların zeminden yükseklikleri toplamının desimetre türünden alabileceği kaç farklı tam sayı değeri vardır?**

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

sonuç yayınları

## Mutlak Değerli Denklemler - I

### Örnek - 1

$$\left| \frac{x+1}{2} \right| = 3$$

denklemini sağlayan  $x$  değerlerinin toplamı kaçtır?



### Çözüm

$a \in \mathbb{R}^+$  olmak üzere,

>  $|x| = a \Rightarrow x = a$  ya da  $x = -a$  dir.

>  $\left| \frac{x}{y} \right| = \frac{|x|}{|y|}$ , ( $y \neq 0$ ) ve  $|x \cdot y| = |x| \cdot |y|$  dir.

$$\left| \frac{x+1}{2} \right| = 3 \Rightarrow \frac{|x+1|}{|2|} = 3$$

$$\Rightarrow |x+1| = 6$$

$$\Rightarrow x+1 = 6 \text{ veya } x+1 = -6$$

$$\Rightarrow x = 5 \text{ veya } x = -7 \Rightarrow 5 + (-7) = -2 \text{ bulunur.}$$

### Örnek - 2

$$|2x - 2| - |1 - x| + |4x - 4| = 10$$

denklemini sağlayan  $x$  değerlerinin çarpımı kaçtır?



### Çözüm

$$|2x - 2| - |1 - x| + |4x - 4| = 10$$

$$|2(x - 1)| - |(-1) \cdot (x - 1)| + |4 \cdot (x - 1)| = 10$$

$$\Rightarrow |2| \cdot |x - 1| - |-1| \cdot |x - 1| + |4| \cdot |x - 1| = 10$$

$$\Rightarrow 2|x - 1| - |x - 1| + 4|x - 1| = 10$$

$$\Rightarrow 5|x - 1| = 10$$

$$\Rightarrow |x - 1| = 2 \Rightarrow x - 1 = 2 \text{ veya } x - 1 = -2$$

$$\Rightarrow x = 3 \text{ veya } x = -1$$

$$\Rightarrow 3 \cdot (-1) = -3 \text{ bulunur.}$$

1.  $|2 - x| - 4 = 5$

denkleminin çözüm kümesini bulunuz.

2.  $|-x + 5| + 2 = 1$

denkleminin çözüm kümesini bulunuz.

3. Sayı doğrusu üzerinde  $3x - 6$  ve  $15$  sayıları arasındaki uzaklık  $12$  birimdir.

Buna göre,  $x$  in alabileceği farklı değerlerin toplamı kaçtır?

4.  $|x - 3| + |3x - 9| = 12$

denklemini sağlayan  $x$  değerlerinin toplamı kaçtır?

5.  $3 \cdot |x| - |4x| - |-2x| = -6$

denklemini sağlayan  $x$  değerlerinin çarpımı kaçtır?

## Mutlak Değerli Denklemler - II

### Örnek - 1

$$|2x + 3| = |9 - x|$$

denklemini sağlayan  $x$  değerlerinin toplamı kaçtır?



### Çözüm

$|x| = |y| \Rightarrow x = y$  veya  $x = -y$  dir.

### I. Yol

$$\begin{aligned} |2x + 3| = |9 - x| &\Rightarrow 2x + 3 = 9 - x \text{ veya } 2x + 3 = x - 9 \\ &\Rightarrow 3x = 6 \qquad \qquad \qquad x = -12 \\ &\Rightarrow x = 2 \qquad \qquad \qquad x = -12 \text{ dir.} \\ &\Rightarrow 2 + (-12) = -10 \text{ bulunur.} \end{aligned}$$

### II. Yol

Her iki tarafta da sadece mutlak değer varsa iki tarafın karesi alınarak soru çözülebilir.

### Örnek - 2

$$|x - 1| + 4 = 2x$$

denkleminin çözüm kümesini bulunuz.



### Çözüm

Mutlak değer dışında  $x$  li terim varsa aşağıdaki yöntemle soru çözülebilir. Önce mutlak değerli ifadenin kökü bulunur.

$$x - 1 = 0 \Rightarrow x = 1$$

$x \geq 1$  için,  $|x - 1| = x - 1$  dir.

$$|x - 1| + 4 = 2x \Rightarrow x - 1 + 4 = 2x \Rightarrow x = 3$$

$x < 1$  için,  $|x - 1| = -x + 1$  dir.

$$|x - 1| + 4 = 2x \Rightarrow -x + 1 + 4 = 2x \Rightarrow x = \frac{5}{3}$$

$x < 1$  için bulunan  $x = \frac{5}{3}$  değeri denklemini sağlamadığı için çözüm kümesine dahil edilemez.

Buna göre, Ç. K. =  $\{3\}$  bulunur.

1.  $|x - 2| = |x + 4|$

denklemini sağlayan  $x$  değeri kaçtır?

2.  $|x - 1| = 3|x + 1|$

denklemini sağlayan  $x$  değerlerinin toplamı kaçtır?

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

denklemini sağlayan  $x$  değerlerinin çarpımı kaçtır?

4.  $|2x - 4| = x + 7$

denklemini sağlayan  $x$  değerlerinin toplamı kaçtır?

5.  $x + 4 \cdot |x| - 15 = 0$

denklemini sağlayan  $x$  değerlerinin toplamı kaçtır?

## $|f(x)| = k$ ( $k \in \mathbb{R}$ ) Şeklinde Tanımlı Denklemler

### Örnek

Zehra, yaptığı günlük yürüyüşlerde 300 kalori tüketmeyi hedeflemiştir. Zehra'nın günlük tükettiği kalori miktarına bağlı hedeflediği değerden sapma miktarını veren fonksiyon  $f$  olsun.

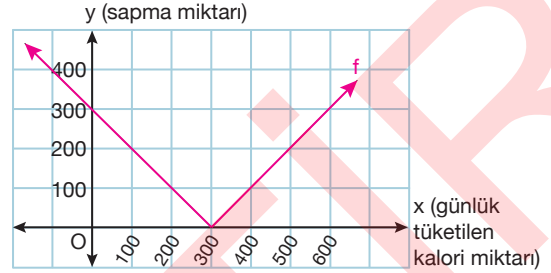
Buna göre,

- $f$  fonksiyonunun cebirsel temsilini yazınız.
- $f$  fonksiyonunu grafik temsiliyle ifade ediniz.
- Sapma miktarının 50 kalori olduğu bir günde Zehra kaç kalori tüketmiş olabilir?



### Çözüm

- Zehra, bir günde  $x$  kalori tüketmiş olsun. Buna göre,  $f(x) = |300 - x|$  bulunur.
- $f$  fonksiyonunun grafik temsili aşağıdaki gibi çizilir.



- $f(x) = 50 \Rightarrow |300 - x| = 50$   
 $300 - x = 50$  veya  $300 - x = -50$   
 $x = 250$  veya  $x = 350$  bulunur.

- Kerem, arabasıyla bir günde aldığı yol miktarının (km) 2 katının, 1000 km ile arasındaki farkı hesaplamak istiyor. Kerem'in bir günde aldığı yol miktarına (km) bağlı hesaplamak istediği değeri veren fonksiyon  $g$  olsun. Buna göre,

- $g$  fonksiyonunun cebirsel temsilini yazınız.
- $g$  fonksiyonunu grafik temsiliyle ifade ediniz.
- $g(x) = 300$  eşitliğini sağlayan denklemin köklerini bulunuz.

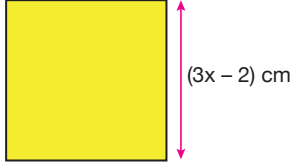
- Bir buzdolabının sıcaklık ayarı, sıcaklığın 3 katı  $-5^\circ\text{C}$  olacak biçimde ayarlanıyor. Bu buzdolabı çalışırken zaman zaman sıcaklık değişmektedir. Buzdolabının sıcaklığının istenen değerden sapma miktarını veren fonksiyon  $h$  olsun.

- $h$  fonksiyonunun cebirsel temsilini yazınız.
- $h$  fonksiyonunu grafik temsiliyle ifade ediniz.
- $h(x) = \frac{1}{2}$  eşitliğini sağlayan denklemin köklerini bulunuz.

## $|f(x)| = g(x)$ Biçimindeki Denklemler

### Örnek

Alanı  $(4x^2 + 20x + 25)$  cm<sup>2</sup> olan karenin bir kenar uzunluğu aşağıdaki gibi veriliyor.



Buna göre, karenin bir kenar uzunluğunu mutlak değer fonksiyonlarının cebirsel temsilleri yardımıyla belirleyiniz.



### Çözüm

Alanı  $(4x^2 + 20x + 25)$  cm<sup>2</sup> olan karenin bir kenar uzunluğu,

$$\sqrt{4x^2 + 20x + 25} = \sqrt{(2x + 5)^2} = |2x + 5| \text{ cm olur.}$$

Karenin kenar uzunluklarını ifade eden cebirsel ifadeler birbirine eşitlendiğinde

$$|2x + 5| = 3x - 2 \text{ denklemi elde edilir.}$$

Bu denklemin kritik noktası  $2x + 5 = 0$  eşitliğini sağlayan  $x = -\frac{5}{2}$  dir.

$x < -\frac{5}{2}$  için

$$-2x - 5 = 3x - 2 \Rightarrow 5x = -3 \Rightarrow x = -\frac{3}{5}$$

$x \geq -\frac{5}{2}$  için

$$2x + 5 = 3x - 2 \Rightarrow x = 7 \text{ bulunur.}$$

$x = 7$  değeri  $x \geq -\frac{5}{2}$  şartını sağlarken

$x = -\frac{3}{5}$  değeri  $x < -\frac{5}{2}$  şartını sağlamaz.

Buradan çözüm kümesi  $\{7\}$  olur.

Karenin bir kenar uzunluğu  $3x - 2 = 3 \cdot 7 - 2 = 19$  cm bulunur.

1. Alanı  $(9x^2 - 24x + 16)$  cm<sup>2</sup> olan karenin bir kenar uzunluğu  $(2x - 1)$  cm olarak veriliyor.

Buna göre, karenin bir kenar uzunluğunun alabileceği değerleri bulunuz.

2. Alanı  $(25x^2 + 60x + 36)$  cm<sup>2</sup> olan karenin bir kenar uzunluğu  $|3x + 10|$  cm olarak veriliyor.

Buna göre, karenin bir kenar uzunluğunun alabileceği değerleri bulunuz.

## Mutlak Değerli Denklem İçeren Problemler

### Örnek

Zehra saat 12.00 de evden çıkıp evine 1600 metre uzaklıkta bulunan otobüs durağına sabit hızla 25 dakikada yürümüştür. Durağa gittikten hemen sonra otobüs kartını unuttuğunu fark edip aynı sabit hızla eve geri dönmüş ve kartını almıştır.

Buna göre, Zehra'nın otobüs durağına uzaklığı hangi saatlerde 640 metredir?



### Çözüm

Zehra 25 dakikada 1600 metre yol aldığına göre, dakikada  $\frac{1600}{25} = 64$  metre yol almıştır.

O hâlde,  $x$  dakika yol alan Zehra'nın durağa uzaklığını veren fonksiyon  $f(x) = |1600 - 64x|$  olur.

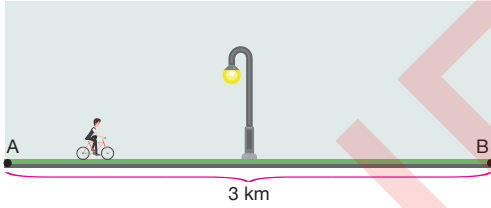
$f(x) = |1600 - 64x| = 640$  eşitliğini sağlayan  $x$  değerlerini bulalım.

$$1600 - 64x = 640 \text{ ya da } -1600 + 64x = 640$$

$$x = 15 \text{ ya da } x = 35 \text{ olur.}$$

Buna göre, 12.15 ve 12.35 saatlerinde Zehra'nın durağa uzaklığı 640 metre olur.

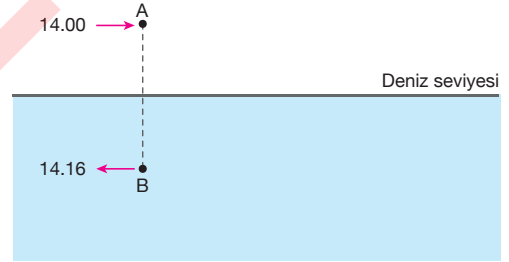
1. Aşağıda A ve B noktaları ve bu noktaların tam ortasında bir lamba direği bulunmaktadır.



Saat 21.00 da A noktasında sabit hızla yola çıkan bir bisikletli, saat 21.30 da B noktasına varmıştır.

Buna göre, bisikletlinin direğe uzaklığı hangi saatlerde 600 metre olur?

2. Deniz seviyesinden 400 m yukarıda olan bir A noktasından denize doğru bir cisim atılıyor. Deniz seviyesine dik bir şekilde havada ve suda sabit hızla ilerleyen bu cismin A ve B noktalarında bulunduğu saatler aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



B noktasının A noktasına olan uzaklığı 800 m olduğuna göre, bu cismin deniz seviyesine uzaklığı hangi saatlerde 200 m olur?

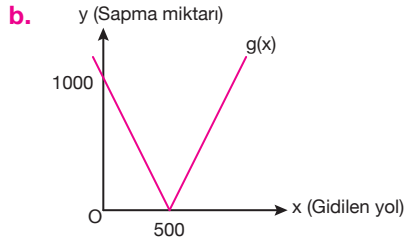
sonuç yayınları

1. 21.09 ve 21.21 2. 14.04 ve 14.12

## CEVAP ANAHTARI

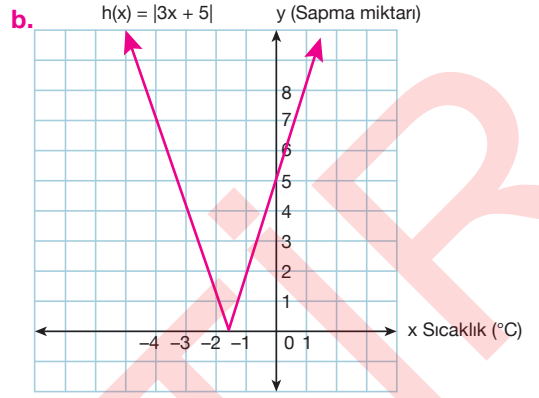
Sayfa 106

1. a.  $g(x) = |1000 - 2x|$



c.  $x = 350$  ve  $x = 650$  dir.

2. a.  $h(x) = |3x - (-5)|$



c.  $c = -\frac{3}{2}$  ve  $x = -\frac{11}{6}$

## Doğrusal Fonksiyonlarla İfade Edilebilen Mutlak Değerli Denklemler

1.  $|2x - 7| - 2 = 11$  denklemini sağlayan  $x$  değerlerinin toplamı kaçtır?

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

2.  $a \in \mathbb{R}^+$  olmak üzere,

$$|x - 1007| = a$$

denklemini sağlayan  $x$  değerlerinin toplamı kaçtır?

A) 0 B) 1007 C) 2014  
D)  $2a$  E)  $-2a$

3.  $x, y \in \mathbb{R}$  olmak üzere,

$$|3x - 1| = 5$$

$$|y + 2| = x$$

olduğuna göre,  $y$  nin alabileceği en büyük değer kaçtır?

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

4.  $|5x| - 3|x| - |-4x| = -12$

denklemini sağlayan  $x$  değerlerinin çarpımı kaçtır?

A) -36 B) -25 C) -16 D) -9 E) -4

5.  $|2 - 6x| + |9x - 3| = 20$

denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $\{-1, 1\}$  B)  $\left\{1, \frac{5}{3}\right\}$  C)  $\left\{-1, \frac{5}{3}\right\}$   
D)  $\left\{\frac{5}{3}, 3\right\}$  E)  $\{1, 3\}$

6. Sayı doğrusu üzerinde  $8 - 2x$  ve  $16$  sayıları arasındaki uzaklık 4 birimdir.

Buna göre,  $x$  in alabileceği farklı değerlerin çarpımı kaçtır?

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

7.  $|x + 3| = |x - 1|$

denklemini sağlayan  $x$  değeri kaçtır?

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

8.  $|x - 2| = 4|x - 1|$

denklemini sağlayan  $x$  değerlerinin çarpımı kaçtır?

A)  $\frac{1}{2}$  B)  $\frac{2}{3}$  C)  $\frac{3}{4}$  D)  $\frac{4}{5}$  E)  $\frac{5}{6}$

9.  $|x| + |-x| = |x - 2|$   
denklemini sağlayan  $x$  değerlerinin çarpımı kaçtır?

A)  $\frac{1}{3}$  B) 0 C)  $-\frac{2}{3}$  D)  $-\frac{4}{3}$  E)  $-\frac{5}{3}$

10.  $g^{|x-4|} = 3^{|x+2|}$   
eşitliğini sağlayan  $x$  değerlerinin toplamı kaçtır?

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

11.  $|x^2 - 1| - |1 - x| = 0$   
denklemini sağlayan  $x$  değerlerinin toplamı kaçtır?

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

12.  $|x - 3| + x = 7$   
denklemini sağlayan  $x$  değeri kaçtır?

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

13.  $|2x - 2| = 5 - 3x$   
denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $\{0\}$  B)  $\left\{\frac{7}{5}, 3\right\}$  C)  $\{3\}$   
D)  $\left\{\frac{7}{5}\right\}$  E)  $\emptyset$

14.  $2x + |4x - 3| = 7$   
denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

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

15.  $|4x - 7| + 3x = 1$   
denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $\emptyset$  B)  $\left\{\frac{8}{7}\right\}$  C)  $\{6\}$   
D)  $\left\{\frac{8}{7}, 6\right\}$  E)  $\mathbb{R}$

16.  $|x - 3| = 3 - x$   
eşitliğini sağlayan kaç tane  $x$  doğal sayısı vardır?

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

## Doğrusal Fonksiyonlarla İfade Edilebilen Mutlak Değerli Denklemler

1. Bir çiftçi, her gün  $600 \text{ m}^2$  lik alanda ekin biçmeyi hedeflemiştir.

Buna göre, bu çiftçinin günlük biçtiği ekin miktarına bağlı olarak hedeflediği değerden sapma miktarını veren fonksiyon aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $f(x) = |600 + x|$       B)  $f(x) = 600|x|$   
C)  $f(x) = |600 - x|$       D)  $f(x) = |x| - 600$   
E)  $f(x) = 600 - |x|$

2. Bir sınavda öğrencilerin not ortalaması 78 dir. Bu sınavda herhangi bir öğrencinin aldığı notun ortalamadan sapma miktarını veren fonksiyon,

$$f(x) = |78 - x|$$

olarak modelleniyor.

Buna göre, bu sınava giren ve aldığı notun sapma miktarı 6 olan bir öğrencinin sınav notu aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) 68    B) 74    C) 78    D) 84    E) 90

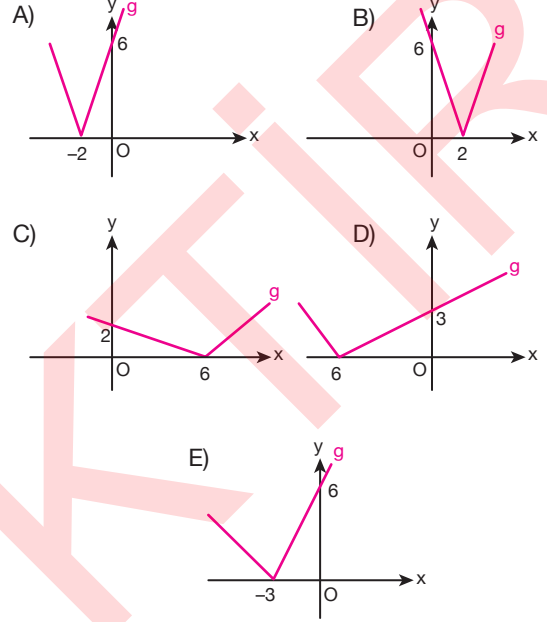
3. Bir  $x$  gerçekte sayısının 2 katının  $-8$ 'e olan uzaklığı  $f$  fonksiyonu ile tanımlanıyor.

Buna göre,  $f$  fonksiyonunun cebirsel temsili aşağıdakilerden hangisidir?

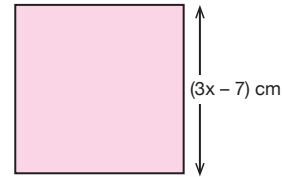
- A)  $f(x) = |2x - 8|$       B)  $f(x) = |2x| - 8$   
C)  $f(x) = |2x + 8|$       D)  $f(x) = |2x| + 8$   
E)  $f(x) = 8 - |2x|$

4.  $x$  bir gerçekte sayı olmak üzere,  $x$  sayısının 3 katının  $-6$  ya olan uzaklığı  $y = g(x)$  fonksiyonu olarak tanımlanıyor.

Buna göre,  $g(x)$  fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



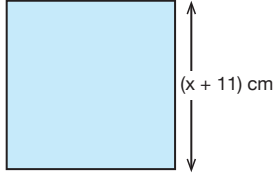
5. Alanı  $(4x^2 - 12x + 9) \text{ cm}^2$  olan bir karenin bir kenar uzunluğu aşağıda verilmiştir.



Buna göre, bu karenin bir kenar uzunluğu kaç cm dir?

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

6. Alanı  $(9x^2 + 30x + 25)$  cm<sup>2</sup> olan bir karenin bir kenar uzunluğunun aşağıda verilmiştir.



Buna göre, karenin bir kenar uzunluğunun cm cinsinden alabileceği değerler toplamı kaçtır?

- A) 9 B) 13 C) 19 D) 21 E) 25

7. Cansu, saat 18.00 de evden çıkıp evine 800 metre uzaklıkta bulunan eczaneye sabit hızla 10 dakika yürümüştür. Eczaneye vardığında eczanenin kapalı olduğunu görünce hiç vakit kaybetmeden aynı sabit hızla eve geri dönmüştür.

Buna göre, Cansu'nun eczaneye uzaklığı hangi saatlerde 240 metredir?

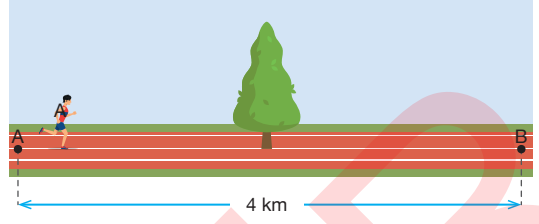
- A) 18.03 - 18.17 B) 18.05 - 18.15  
C) 18.06 - 18.14 D) 18.07 - 18.13  
E) 18.09 - 18.11

8. Alanı  $(16x^2 + 24x + 9)$  cm<sup>2</sup> olan bir karenin bir kenar uzunluğu  $|2x - 1|$  cm dir.

Buna göre, karenin bir kenar uzunluğunun cm cinsinden alabileceği değerler toplamı kaçtır?

- A)  $\frac{20}{3}$  B) 7 C)  $\frac{22}{3}$  D) 8 E)  $\frac{25}{3}$

9. Aşağıda A ve B noktaları ile bu noktaların tam ortasında bulunan bir ağaç gösterilmiştir.

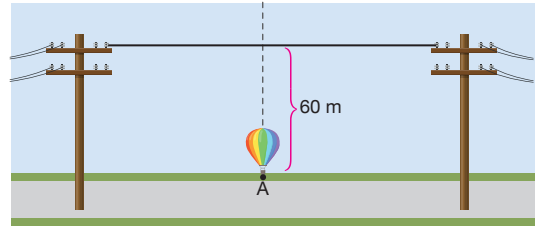


A noktasından sabit hızla koşmaya başlayan bir atlet 20 dakikada B noktasına ulaşıyor.

Buna göre, bu atlet koşmaya başladıktan sonra kaçınıcı dakikalarda ağaçtan 1 km uzaklıktadır?

- A) 4 ve 6 B) 4 ve 12 C) 5 ve 15  
D) 6 ve 12 E) 8 ve 16

10. Aşağıda A noktasında bulunan uçan balonun elektrik kablosuna olan uzaklığı 60 metredir.



Saat 16.00 da serbest bırakılan bu balon saniyede  $\frac{1}{4}$  metre doğrusal bir şekilde yükselmektedir.

Buna göre, bu balonun elektrik kablosuna olan uzaklığı kaçınıcı dakikalarda 15 metredir?

- A) 16.01 - 16.03 B) 16.02 - 16.04  
C) 16.03 - 16.05 D) 16.03 - 16.08  
E) 16.04 - 16.06

## ÖSYM TARZI BECERİ TEMELLİ SORULAR

1. Başlangıçta içinde  $x$  litre su bulunan bir depoya üç gün boyunca bir miktar su ilave edilmiştir. Bu depoya günlük olarak ilave edilen su miktarı aşağıda gösterilmiştir.



Bu ilaveler sonucunda depoda üç günün sonunda biriken su miktarı 100 litre olduğuna göre, başlangıçta depoda bulunan su miktarı kaç litredir?

- A) 7,5 B) 10 C) 12,5 D) 15 E) 17,5

2. • Bir A sayısının 2 katının 20 fazlasının sıfıra olan uzaklığı 40 birimdir.  
• Bir B sayısının 20 eksisinin 2 katının sıfıra olan uzaklığı 20 birimdir.

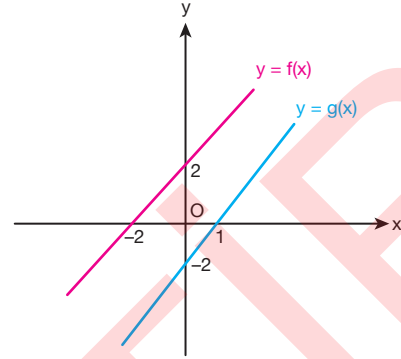
Buna göre,

- I.  $A = B$   
II.  $A + B = 0$   
III.  $A \cdot B = 100$

eşitliklerinden hangileri doğru olabilir?

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

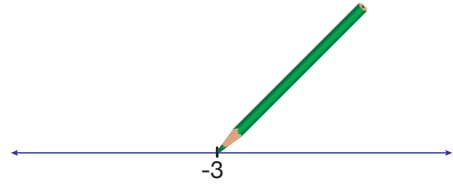
3. Gerçek sayılar kümesi üzerinde tanımlı  $f$  ve  $g$  fonksiyonlarının grafikleri aşağıdaki dik koordinat sisteminde verilmiştir.



Buna göre,  $|f(x)|$  ile  $|g(x)|$  fonksiyonlarının kesim noktalarının apsiler toplamı kaçtır?

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

- 4.



Şekildeki bir ucu sayı doğrusu üzerindeki  $(-3)$  noktasına yerleştirilen kalemin diğer ucu sayı doğrusuna degecek şekilde yerleştirildiğinde geleceği nokta  $x$  olmak üzere,  $x$  in alabileceği değerler  $|x + 3| = 12$  denklemini sağlamaktadır.

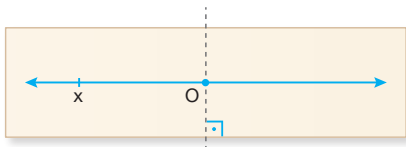
Bu kalemin boyu 4 birim azaltılarak bir ucu sayı doğrusu üzerindeki 5 noktasına yerleştirilmiştir.

Buna göre, son durumda kalemin diğer ucunu geleceği noktalar  $(x)$  kümesini veren ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $|x - 4| = 5$  B)  $|x - 5| = 8$   
C)  $|x + 3| = 8$  D)  $|x + 3| = 5$   
E)  $|x - 4| = 12$

## ÖSYM TARZI BECERİ TEMELLİ SORULAR

5. Dikdörtgen şeklindeki bir kâğıt parçasına uzun kenarlarla paralel olacak şekilde, bir sayı doğru-su Şekil I deki gibi çizilmiştir.



Şekil I



Şekil II

Sayı doğrusu üzerinde bir  $x$  noktası işaretlenmiş ve kâğıt simetri eksenini boyunca Şekil II deki gibi katlanmıştır.

Katlama işlemi yapıldıktan sonra  $x$  ile 8 sayıları arasındaki mesafe 3 birim olarak ölçülmüştür.

**Buna göre,  $x$  in alabileceği değerlerin toplamı kaçtır?**

- A) -16 B) -12 C) -8 D) -4 E) 0

6. Bir mağazada, müşteriler kartında biriken mağaza puanlarını kullanabilmektedir. Songül, telefonunda bulunan mağaza uygulamasını açarak, kartında biriken puan bilgisine aşağıdaki gibi ulaşmıştır.



Songül, alışveriş puanının yarısını kullanmış ve kullandığı puanın üzerine 60 TL ekleyerek değeri  $|4x + 30|$  TL olan cüzdanı satın almıştır.

**$x$  negatif bir tam sayı olduğuna göre, Songül'ün aldığı cüzdan kaç TL dir?**

- A) 130 B) 140 C) 150 D) 140 E) 170

7. İki turdan oluşan bir koşu yarışmasına katılan Ali ve Hasan'ın tur tamamlama süreleri aşağıda verilmiştir.

	Ali	Hasan
1. tur	$ x + 2 $ dk	$ x - 1  + 3$ dk
2. tur	$ 1 - x  + 5$ dk	$ 2x - 5 $ dk

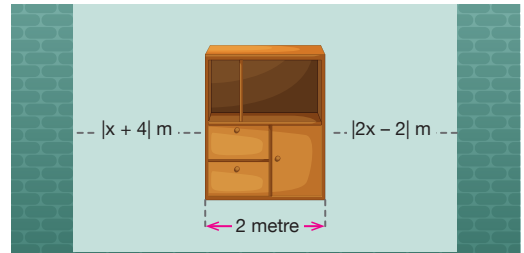
**Bu iki kişinin toplam koşu süreleri birbirine eşit olduğuna göre, Hasan'ın koşuyu tamamlama süresi**

- I. 8 dk  
II. 16 dk  
III. 24 dk

**değerlerinden hangileri olabilir?**

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

8. Genişliği 2 metre olan bir dolap iki duvar arasına aşağıdaki gibi konulmuştur.



Bu dolabın,

- Soldaki duvara olun uzaklığı  $|x + 4|$  metre,
- Sağdaki duvara olan uzaklığı  $|2x - 2|$  metredir.

**Dolap sağa doğru 2 metre kaydırılırsa, dolabın her iki duvara da olan uzaklığı birbirine eşit olacağına göre, iki duvar arasındaki uzaklık en çok kaç metredir?**

- A) 10 B) 18 C) 26 D) 34 E) 38

## Mutlak Değerli Eşitsizlikler - I

### Örnek

$$\left| \frac{2-x}{3} \right| < 1$$

eşitsizliğini sağlayan  $x$  tam sayı değerlerinin toplamı kaçtır?



### Çözüm

$$|x| < a \Leftrightarrow -a < x < a \text{ dır. } (a \in \mathbb{R}^+)$$

$$|-x| = |x| \text{ dır.}$$

$$\frac{|2-x|}{3} < 1 \Rightarrow |x-2| < 3$$

$$\Rightarrow -3 < x-2 < 3$$

$$\Rightarrow -1 < x < 5$$

$x$  değerlerinin toplamı  $0 + 1 + 2 + 3 + 4 = 10$  bulunur.

1.  $|3x - 1| + 1 < 5$

eşitsizliğini sağlayan  $x$  tam sayı değerlerinin toplamı kaçtır?

2.  $|2x - 3| + 5 < 0$

eşitsizliğinin çözüm kümesini bulunuz.

3.  $\left| \frac{-10}{x-3} \right| > 5$

eşitsizliğini sağlayan kaç farklı  $x$  tam sayı değeri vardır?

**İpucu :** Eşitsizliği çözdükten sonra paydayı sıfır yapan değere dikkat ediniz.

4.  $|x - 3| + |9 - 3x| \leq 16$

eşitsizliğini sağlayan negatif  $x$  tam sayı değeri kaçtır?

5.  $\frac{|x+2|-3}{|x|} \leq 0$

eşitsizliğini sağlayan kaç farklı  $x$  tam sayı değeri vardır?

## Mutlak Değerli Eşitsizlikler - II

### Örnek - 1

$$|2x + 1| > 5$$

eşitsizliğini sağlayan en küçük  $x$  pozitif tam sayısı ile en büyük  $x$  negatif tam sayısının toplamı kaçtır?



### Çözüm

$$|x| > a \Leftrightarrow x > a \text{ veya } x < -a \text{ dir. } (a \in \mathbb{R}^+)$$

$$|2x + 1| > 5 \Rightarrow 2x + 1 > 5 \text{ veya } 2x + 1 < -5 \\ \Rightarrow x > 2 \text{ veya } x < -3 \text{ tür.}$$

En küçük  $x$  pozitif tam sayısı 3,

En büyük  $x$  negatif tam sayısı  $-4$  tür.

$$3 + (-4) = -1 \text{ bulunur.}$$

### Örnek - 2

$$1 \leq |2x - 5| < 9$$

eşitsizlik sistemini sağlayan  $x$  tam sayı değerlerinin toplamı kaçtır?



### Çözüm

$$a < |x| < b \Rightarrow a < x < b \text{ veya } a < -x < b \text{ dir. } (a, b \in \mathbb{R}^+)$$

$$1 \leq |2x - 5| < 9$$

$$\Rightarrow 1 \leq 2x - 5 < 9 \text{ veya } 1 \leq -2x + 5 < 9$$

$$\Rightarrow 6 \leq 2x < 14 \quad -4 \leq -2x < 4$$

$$\Rightarrow 3 \leq x < 7 \quad -2 < x \leq 2 \text{ dir.}$$

Buna göre,

$x$  değerleri : 3, 4, 5, 6,  $-1$ , 0, 1, 2 olup toplamları

$$3 + 4 + 5 + 6 + (-1) + 0 + 1 + 2 = 20 \text{ bulunur.}$$

1.  $|x + 3| \geq 3$

eşitsizliğini sağlayan birbirinden farklı en büyük iki negatif  $x$  tam sayı değerinin toplamı kaçtır?

2.  $|2x + 1| + 3 > 0$

eşitsizliğinin çözüm kümesini bulunuz.

3.  $|1 - x| - |2x - 2| \geq -3$

eşitsizliğini sağlayan  $x$  tam sayı değerlerinin toplamı kaçtır?

4.  $1 < |x + 3| \leq 4$

eşitsizlik sistemini sağlayan kaç farklı  $x$  tam sayı değeri vardır?

5.  $-7 < |x + 8| < 2$

eşitsizlik sistemini sağlayan kaç farklı  $x$  tam sayı değeri vardır?

**İpucu :** Mutlak değerli ifadeler daima negatif sayılardan büyüktür.

6.  $||x| - 1| \leq 4$

eşitsizliğini sağlayan  $x$  tam sayı değerlerinin toplamı kaçtır?

## $|f(x)| \geq k$ , $|f(x)| > k$ , $|f(x)| \leq k$ , $|f(x)| < k$ Biçimindeki Eşitsizlikler - I

### Örnek

Bir minibüs hattında, her minibüsün beklenen sefer süresi 72 dakikadır. Bu süre 8 dakikaya kadar meydana gelebilecek sapma miktarı ile normal sayılabilmektedir. Bir minibüs sefer süresinin beklenen sefer süresine bağlı sapma miktarını veren  $f$  fonksiyonu tanımlanıyor.

- $f$  fonksiyonunun cebirsel temsilini yazınız.
- Bir minibüs sefer süresinin normal sayılabildiğini temsil eden eşitsizliği yazarak bu değerleri bulunuz.



### Çözüm

- Bu hattaki minibüslerden birinin sefer süresi  $x$  dakika olsun.

Buna göre,  $f(x) = |72 - x|$  bulunur.

- Sefer süresindeki sapma miktarı 8 dakikaya kadar normal sayıldığından  $f(x) \leq 8$ ,  $|72 - x| \leq 8$  eşitsizliği yazılabilir.

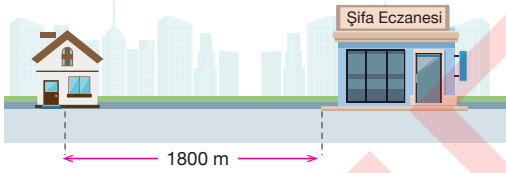
$$|72 - x| \leq 8 \Rightarrow -8 \leq 72 - x \leq 8 \text{ (Her taraftan 72 çıkaralım.)}$$

$$-90 \leq -x \leq -64 \text{ (Her tarafı } -1 \text{ ile çarpalım.)}$$

$$90 \geq x \geq 64$$

olduğundan  $x \in [64, 90]$  olmalıdır.

- Ece'nin evi ile Şifa Eczanesi arasındaki mesafe aşağıda gösterilmiştir.



Ece, saat 19.00 da evden çıkıp sabit hızla eczaneye gidiyor ve eczanenin kapalı olduğu görünce hiç vakit kaybetmeden aynı hızla evine geri dönüyor.

Ece'nin gidiş dönüş süresi toplam 48 dakikadır. Ece'nin belirli bir anda eczaneye olan uzaklığı  $g$  fonksiyonu ile ifade ediliyor.

- $g$  fonksiyonunun cebirsel temsilini yazınız.
- Ece'nin eczaneye olan mesafesinin 600 metreden az olduğu saat aralığını yazınız.

- 15 yaş üstü bireylerde ideal nabız (dakikada atım sayısı) 80 olmalıdır. 15 yaş üstü bir bireyin nabız sayısı  $80 \pm 20$  olduğunda da birey sağlıklı kabul edilir.

15 yaş üstü bir bireyin nabız değerine bağlı ideal nabız ile arasındaki farkı veren  $g$  fonksiyonu tanımlanıyor.

- $g$  fonksiyonunun cebirsel temsilini yazınız.

- Sağlıklı kabul edilen 15 yaş üstü bir bireyin nabzının alabileceği değerlerin aralığını bulunuz.

## $|f(x)| \geq k$ , $|f(x)| > k$ , $|f(x)| \leq k$ , $|f(x)| < k$ Biçimindeki Eşitsizlikler - II

### Örnek

Kuruyemiş dükkanında çalışan Salih, 500 gramlık çekirdek paketleri hazırlayacaktır. Bir çekirdek paketinin kütlesi  $500 \mp 20$  gram olduğunda ideal miktarda hazırlanmış olur.

Bir çekirdek paketinin kütlesinin ideal kütleyle bağlı sapma miktarını veren  $f$  fonksiyonu tanımlanıyor.

a.  $f$  fonksiyonunu cebirsel temsilini

b. Hazırlanan bir paketin ideal kütlede olmadığını temsil eden eşitsizliği yazarak bu değerleri bulunuz.



### Çözüm

a. Bir paketteki çekirdeğin kütlesi  $x$  olsun.

Buna göre,  $f(x) = |500 - x|$  bulunur.

b. Bir çekirdek paketindeki sapma miktarı 20 grama kadar ideal kabul edilmektedir.

Buna göre, hazırlanan paketin ideal kütlede olmadığını temsil eden eşitsizlik

$f(x) > 20$ ,  $|500 - x| > 20$  olur.

$|500 - x| > 20 \Rightarrow 500 - x > 20$  veya  $500 - 0 < -20$   
 $480 > x$   $520 < x$

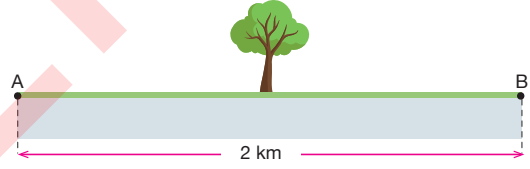
olduğundan  $x \in (-\infty, 480) \cup (520, \infty)$  için hazırlanan paketin kütlesi ideal kütlede değildir.

1. Kâmil saat 14.00 da evden çıkıp evine 1,6 km uzaklıkta bulunan bir kargo firmasına 16 dakikada gitmiştir.

Firmaya ulaştıktan hemen sonra kargosunu teslim alıp vakit kaybetmeden aynı sabit hızla eve geri dönmüştür.

Buna göre, Kâmil'in kargo firmasına olan mesafesinin 600 metreden fazla olduğu saat aralığını yazınız.

2. Aşağıda A, B noktaları ve bu noktaların tam ortasında bulunan bir ağaç gösterilmiştir.



Saat 06.00 da A noktasından sabit hızla yola çıkan Erva, saat 06.40 da B noktasına varmıştır.

Buna göre, Erva'nın ağaca olan mesafesinin 400 metreden az olmadığı saat aralığını yazınız.

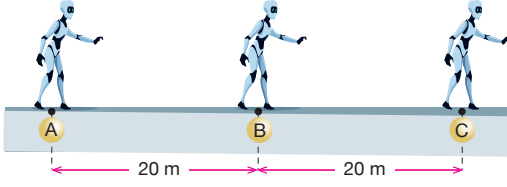
sonuç yayınları

1.  $(14.00, 14.10) \cup (14.22, 14.32)$  2.  $[06.00, 06.12] \cup [06.28, 06.40]$

### $|f(x)| \geq k$ , $|f(x)| > k$ , $|f(x)| \leq k$ , $|f(x)| < k$ Biçimindeki Eşitsizlikler - III

#### Örnek

Aşağıda doğrusal olan A, B ve C noktaları gösterilmiştir.



A noktasından harekete başlayan bir robot, dakikada 2 metre yol alarak C ye gitmektedir.

Bu robotun harekete başladığı kaçınıcı dakikalar arasında B noktasına uzaklığı 6 metre ile 10 metre arasında olur?



#### Çözüm

Robot dakikada 2 metre yol aldığına göre harekete başladığı  $x$ . dakikada  $2x$  metre yol alır. Robotun bulunduğu noktanın B ye uzaklığı (m)  $|20 - 2x|$  ile gösterilir. Bu uzaklığın 6 metre ile 10 metre arasında sağlayan eşitsizlik

$$6 < |20 - 2x| < 20 \text{ dur.}$$

Buna göre,

$$6 < 20 - 2x < 10 \text{ veya } 6 < -20 + 2x < 10$$

$$-14 < -2x < -10 \text{ veya } 26 < 2x < 30$$

$$7 > x > 5 \quad 13 < x < 15$$

bulunur.

O hâlde,  $(5, 7) \cup (13, 15)$  aralığında ise istenen uzaklıklar sağlanmış olur.

1. Ahmet, bir  $x$  sayısını 6 ile çarptıktan sonra çarpım sonucu ile 24 sayısının arasındaki farkın 18 ile 30 arasında olduğunu söylüyor.

Buna göre,  $x$  sayısının alabileceği değer aralığını yazınız.

2. 120 cm yüksekliğindeki bir duvarın kenarına dikilen  $h$  metre yüksekliğindeki ağacın boyu belirli bir süre sonra 4 katına çıkmıştır. Bu durumda, ağaç ile duvar arasındaki yükseklik farkı 40 cm den fazla 60 cm den az olmuştur.

Buna göre,  $h$  sayısının alabileceği değer aralığını yazınız.

## ÖSYM TARZI BECERİ TEMELLİ SORULAR

1. Bir etkinliğe katılma şartı olarak boy uzunluğunun 165 cm olması istenmektedir. 165 cm ile boyunun uzunluğu arasındaki farkın 2 cm den az olan kişiler de bu etkinliğe katılabilmektedir.

Bu etkinliğe katılmak isteyen bir kişinin boy uzunluğunun istenen boy uzunluğuna bağlı sapma miktarını veren  $f$  fonksiyonu tanımlanıyor.

- a.  $f$  fonksiyonunun cebirsel temsilini yazınız.

- b. Bu etkinliğe katılabilecek olan kişilerin boy uzunluklarını veren eşitsizliği yazarak bu değerlerin aralığını bulunuz.

- c. Bu etkinliğe katılamayacak olan kişilerin boy uzunluklarını veren eşitsizliği yazarak bu değerlerin aralığını bulunuz.

2. Bir inşaat mühendisi evin salonu kaç  $m^2$  olmalıdır sorusunu soran arkadaşına, "ideal bir salonun alanı  $24 m^2$  olmalıdır. İdeal alan ile salonun alanı arasında  $8 m^2$  ya da daha fazla fark bulunması durumunda, bu salonda havalandırma ya da ısınma problemi yaşanacaktır." şeklinde düşüncelerini belirtmiştir.

Alanı  $x m^2$  olacak olan bir salonun  $x$  in ideal salon alanına ( $m^2$ ) bağlı sapma miktarını veren  $g$  fonksiyonu tanımlanıyor.

- a.  $g$  fonksiyonunun cebirsel temsilini yazınız.

- b. Bu salonda havalandırma veya ısınma probleminin yaşanmayacağı  $x$  değerlerini veren eşitsizliği yazarak bu değerlerin aralığını bulunuz.

- c. Bu salonda havalandırma veya ısınma probleminin yaşanacağı  $x$  değerlerini veren eşitsizliği yazarak bu değerlerin aralığını bulunuz.

sonuç yayınları

## Doğrusal Fonksiyonlarla İfade Edilebilen Mutlak Değerli Eşitsizlikler

1.  $|2x - 3| \leq 9$   
eşitsizliğini sağlayan x tam sayılarının toplamı kaçtır?  
A) 12 B) 15 C) 18 D) 21 E) 24

2.  $|4x - 3| + 2 < 6$   
eşitsizliğini sağlayan x tam sayılarının toplamı kaçtır?  
A) -3 B) -2 C) 0 D) 1 E) 2

3.  $|3x - 4| + 7 < 0$   
eşitsizliğinin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?  
A)  $(-2, \frac{11}{3})$  B)  $(-1, \frac{11}{3})$  C) (3, 7)  
D)  $(\frac{11}{3}, 7)$  E)  $\emptyset$

4.  $|x + 2| + |-2x - 4| \leq 9$   
eşitsizliğini sağlayan kaç farklı negatif x tam sayı değeri vardır?  
A) 6 B) 5 C) 4 D) 3 E) 2

5.  $\left| \frac{-4}{x-2} \right| \geq 2$   
eşitsizliğini sağlayan x tam sayı değerlerinin toplamı kaçtır?  
A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

6.  $\frac{|x-2|-4}{|x-3|} < 0$   
eşitsizliğini sağlayan kaç farklı x tam sayı değeri vardır?  
A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

7.  $|4x - 3| > 13$   
eşitsizliğini sağlamayan en büyük x tam sayı değeri kaçtır?  
A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

8.  $|5x - 1| \geq 19$   
eşitsizliğini sağlayan en küçük iki farklı pozitif tam sayının toplamı kaçtır?  
A) 7 B) 8 C) 9 D) 10 E) 11

9.  $|7x + 3| + 1 > 0$

eşitsizliğinin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $(-\frac{2}{7}, \infty)$  B)  $\{-\frac{2}{7}, \frac{2}{7}\}$  C)  $\emptyset$   
D)  $(\infty, \frac{2}{7})$  E)  $\mathbb{R}$

10.  $|2 - x| - |6 - 3x| \leq -8$

eşitsizliğinin çözüm aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $[-8, 18]$  B)  $(-\infty, 2] \cup [12, \infty)$   
C)  $[-2, 36]$  D)  $(-\infty, -2] \cup [6, \infty)$   
E)  $(-\infty, 4] \cup [16, \infty)$

11.  $7 \leq |2x - 3| < 15$

eşitsizliğini sağlayan  $x$  tam sayı değerlerinin toplamı kaçtır?

- A) 12 B) 13 C) 14 D) 15 E) 16

12.  $-4 \leq |x + 5| < 3$

eşitsizlik sistemini sağlayan kaç farklı  $x$  tam sayı değeri vardır?

- A) 3 B) 5 C) 7 D) 9 E) 11

13.  $||x + 1| - 2| < 3$

eşitsizlik sistemini sağlayan kaç farklı  $x$  tam sayısı vardır?

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

14. Sayı doğrusu üzerinde bir  $A$  gerçekte sayısının 2 katının 4 eksiğinin  $-6$  ya olan uzaklığının 12 birimden az olduğu bilinmektedir.

Buna göre,  $A$  nın alabileceği değer aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $(-7, 5)$  B)  $(-3, 11)$  C)  $(-1, 11)$   
D)  $(3, 7)$  E)  $(7, 9)$

15. Sayı doğrusu üzerinde bir  $A$  gerçekte sayısının  $3 - A$  sayısına olan uzaklığının 5 birime eşit veya 5 birimden az olduğu biliniyor.

Buna göre,  $A$  nın alabileceği değer aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $[-3, 3]$  B)  $[-1, 2]$  C)  $[-1, 4]$   
D)  $[2, 8]$  E)  $[2, 9]$

## Doğrusal Fonksiyonlarla İfade Edilebilen Mutlak Değerli Eşitsizlikler

1. Bir mağazanın günlük gelir hedefi 2000 TL dir. Ancak bazı günler mağazanın geliri bu tutarın en fazla 200 TL üstüne çıkabilmekte ya da 200 TL altına inebilmektedir.

Buna göre, bu mağazanın hedeflenen gelir miktarına bağlı sayma miktarını veren  $f$  fonksiyonu aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $|2000 - x| \leq 200$   
B)  $|2000 - x| > 200$   
C)  $|2000 - x| < 200$   
D)  $|2000 - x| \geq 200$   
E)  $|2000 - x| = 200$

2. Bir araç, 120 km/sa hızla ilerlemekteyken en fazla bu hızın 30 km/sa üstüne çıkmakta ya da 30 km/sa altına inmektedir.

Buna göre, bu aracın hızının alabileceği değerlerin eşitsizlik gösterimi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $|x - 75| \leq 45$       B)  $|x - 75| \geq 45$   
C)  $|x - 30| \leq 120$       D)  $|x - 120| \geq 30$   
E)  $|x - 120| \leq 30$

3. Bir çiftçi tarlasından toplayacağı karpuzların bir tanesinin ağırlığının en az 8 kg ve en çok 16 kg olmasını istemektedir. Bu ağırlıkların dışında olan bir karpuzu tarlada bırakmaktadır.

Buna göre, bu çiftçinin tarlada bırakacağı karpuzların ağırlığının alabileceği değer aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $(0, 8) \cup (16, \infty)$       B)  $(0, 4) \cup (8, \infty)$   
C)  $(0, 8) \cup (12, \infty)$       D)  $(0, 12) \cup (24, \infty)$   
E)  $(0, 24) \cup (24, \infty)$

4. Bir paketleme firması, bir paket içindeki ürünlerin ortalama kütlesini 500 gram olarak ayarlamaktadır. Ürünler paketlenirken bir paket içindeki ürünün kütlesi 480 gramdan fazla, 520 gramdan az olmaktadır. Bir paket ürünün kütlesinin, ortalama kütleden sapma miktarını veren eşitsizliğin gösterimi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $|x + 20| \leq 20$       B)  $|500 - x| < 20$   
C)  $|x - 20| < 20$       D)  $|1500 + x| \leq 20$   
E)  $|20 + x| < 20$

5. Bir yarışmada, bir koşucu parkuru  $a$  dakika ile  $b$  dakika arasında bir sürede tamamlamaktadır. ( $a < b$ )

Bu koşucunun koşuyu tamamlama süresinin mutlak değerli eşitsizlik ile gösterimi  $|x - 10| \leq 2$  olduğuna göre,  $a + b$  toplamı kaçtır?

- A) 8 B) 12 C) 16 D) 20 E) 24

6. Aşağıdaki sayı doğrusunda kırmızı ile gösterilen bölüm bir kümeye ait çözüm aralığını belirtmektedir.



Buna göre, bu kümenin mutlak değerli eşitsizlik ile gösterimi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $|x + 2| > 4$  B)  $|x - 2| < 4$   
C)  $|x - 2| > 4$  D)  $|x + 2| < 4$   
E)  $|x - 4| > 2$

7. Bir otobüs, belirlenen güzergah üzerinde en az 40 dakika en çok  $x$  dakika sürüş gerçekleştirmektedir.

Bu otobüsün servis süresini (dakika) belirten eşitsizlik,

$$|x - 60| \leq 20$$

olduğuna göre,  $x$  kaçtır?

- A) 60 B) 80 C) 100 D) 120 E) 160

8. Bir otomobilin 100 km deki ortalama yakıt tüketimi 8 litredir.

Ancak trafik yoğunluğuna göre, bu tüketim  $a$  litre ile  $b$  litre arasında değişebilmektedir. ( $a < b$ )

Bu otomobilin yakıt tüketimini gösteren eşitsizlik

$$|x - 8| \leq 1,2$$

olduğuna göre,  $\frac{b}{a}$  oranı kaçtır?

- A)  $\frac{3}{2}$  B)  $\frac{11}{4}$  C)  $\frac{15}{11}$  D)  $\frac{23}{17}$  E)  $\frac{20}{24}$

## ÖSYM TARZI BECERİ TEMELLİ SORULAR

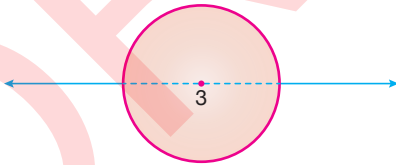
1.



Spikerin sunduğu hava durumuna göre, önümüzdeki hafta Ankara'da beklenen sıcaklığın alabileceği değer aralığını veren mutlak değerli eşitsizlik aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A)  $|x - 20| \leq 9$       B)  $|x - 26| \leq 3$   
 C)  $3 \leq |x - 20| \leq 9$       D)  $|x - 3| \leq 9$   
 E)  $|x - 23| \leq 6$

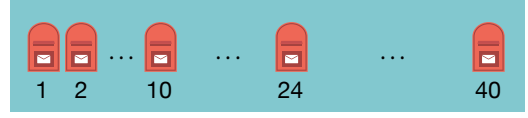
2. Özlem, bir sayı doğrusu çiziyor ve çizdiği bu sayı doğrusunun üzerine yarıçapı 5 birim olan daire şeklinde bir kâğıdı merkezi 3 noktası olacak biçimde şekildeki gibi yerleştiriyor.



Buna göre, bu sayı doğrusunun görünen bölümlerindeki sayıların mutlak değer ile ifade edilişi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $|x - 3| > 5$       B)  $|x + 3| > 5$   
 C)  $|x - 5| > 3$       D)  $|x + 5| < 0$   
 E)  $|x - 3| < 0$

3. Aşağıdaki şekilde 40 daireden oluşan bir apartmandaki posta kutuları gösterilmiştir.



Bir postacı elindeki 3 zarfı farklı 3 dairenin posta kutusuna atmıştır. Esin, postacının 10 ve 24 numaralı posta kutularına zarf attığını görmüş fakat zarf atılan üçüncü posta kutusunun numarasını görememiştir.

Esin, bu kutunun numarasını sorduğunda postacı aşağıdaki yanıtı vermiştir.

“Sorduğun kutunun numarasına  $x$  dersem,  $x$  ile 10 arasındaki fark ile  $x$  ile 24 arasındaki farkın toplamı 16 dan küçüktür.”

Buna göre,  $x$  in alabileceği kaç farklı değer vardır?

- A) 13      B) 14      C) 15      D) 16      E) 17

4. 2019 yılında yayımlanan bir iş ilanında işe başvuracak adaylarda aranan şartlar aşağıda verilmiştir.

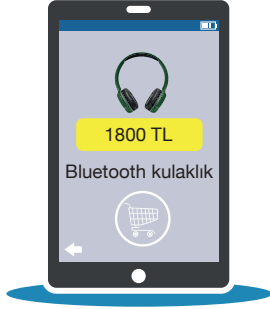
- En az 18 yaşında olmak
- 1992 ve sonrasında doğmuş olma şartı

$x$  bir tam sayı olmak üzere, aşağıdaki eşitsizliklerden hangisi bu iş ilanına başvuru yapabilecek adayların yaş aralığını gösterir?

- A)  $|x - 2| \leq 16$       B)  $|x - 2| < 16$   
 C)  $|2x - 45| \leq 9$       D)  $|2x - 45| < 9$   
 E)  $|3x - 24| \leq 30$

## ÖSYM TARZI BECERİ TEMELLİ SORULAR

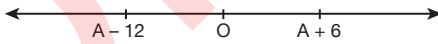
5. Murat, almak istediği bluetooth kulaklık için hesabındaki paranın yeterli olmadığını görmüştür. Babasından para isteyince, babası Murat'a, Murat'ın hesabındaki paranın 3 katı kadar para göndermiş ve bu durumda bluetooth kulaklığın fiyatı ile Murat'ın hesabındaki paranın arasındaki fark 300 TL'den az olmuştur.



Buna göre, başlangıçta Murat'ın hesabında bulunan paranın ( $x$  TL) alabileceği değer aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) (275, 350)      B) (325, 450)  
C) (350, 475)      D) (375, 525)  
E) (450, 575)

6.  $A$  bir gerçek sayı olmak üzere,  $A + 6$  ile  $A - 12$  sayıları sayı doğrusuna aşağıdaki şekilde yerleştiriliyor.



$A + 6$  sayısının sıfıra olan uzaklığı  $A - 12$  sayısının sıfıra olan uzaklığından daha fazla olduğuna göre,  $A$  nın alabileceği en küçük tam sayı değeri kaçtır?

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

7. Ahmet ve Burak herhangi bir nesnenin kütlelerini tahmin etme oyunu oynamaktadır. Tahminde bulunacak kişinin söyleyeceği sayı nesnenin gerçek kütlelerinden en çok 100 gram eksik ya da 100 gram fazla olursa o kişi oyunu kazanmaktadır.

Ahmet, bir cismin kütlelerini Burak'a göstermeden tartıyor ve kütlelerini 1480 gram olarak ölçüyor.

Buna göre, Burak'ın oyunu kazanabilmesi için söylemesi gereken kütlelerin değer aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $|x - 1480| \leq 100$       B)  $|x - 100| > 1480$   
C)  $|x - 100| \leq 1480$       D)  $|x - 1480| < 100$   
E)  $|x - 1280| \leq 200$

8. Bir bitkinin yaşaması için gerekli olan sıcaklık değeri aşağıda verilmiştir.



- Yaşayabildiği ideal sıcaklık:  $22^{\circ}\text{C}$
- Ortam sıcaklığı ile ideal sıcaklık arasındaki fark  $8^{\circ}\text{C}$  nun üstüne çıktığında bitki yaşamsal faaliyetlerini sürdürmez.

Buna göre, bu bitkinin yaşamsal faaliyetlerini sürdürebileceği sıcaklık aralığını ifade eden eşitsizlik aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $|x - 22| \leq 8$       B)  $|x - 22| < 8$   
C)  $|x - 8| \leq 22$       D)  $|x - 8| < 22$   
E)  $|x - 15| \leq 8$

## CEVAP ANAHTARI

Sayfa 121

1. a.  $f(x) = |165 - x|$

b.  $|x - 165| < 2$

Değer aralığı: (163, 167)

c.  $|x - 165| \geq 2$

Değer aralığı:  $(-\infty, 163] \cup [167, \infty)$

2. a.  $g(x) = |24 - x|$

b.  $|24 - x| < 8$

Değer aralığı: (16, 32)

c.  $|24 - x| \geq 8$

Değer aralığı:  $(-\infty, 16] \cup [32, \infty)$