

FONKSİYONLAR – 1

KAVRAM VE GÖSTERİM

KAVRAM OLARAK FONKSİYON

"Bir arabanın aldığı yol (x), zamana (t) bağlıdır."
ifadesinin denklem şeklinde yazılışı $x = v \cdot t$ olur.
Bu denklemdeki t bağımsız değişken, x ise bağımlı değişkendir.
Yani zaman ilerledikçe arabanın aldığı yol değişecektir.
Buna göre, arabanın aldığı yol geçen süreye bağlı bir fonksiyondur denir.

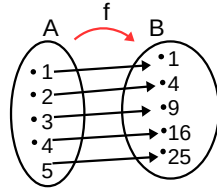
Örnek...1 :

Bir kenarı x birim olan bir karenin alanı x^2 birimkaredir.

Aşağıdaki tabloda x' in bazı değerleri için karenin alanı hesaplanmıştır.

Kenar (x)	1	2	3	4	5
Alan (x^2)	1	4	9	16	25

Buradaki ilişkiyi şema ile gösterirsek



Verilen bu şemaya göre, bağımlı ve bağımsız değişkenleri yazıp, bu kuralı fonksiyon biçiminde belirtiniz?

TANIM

A ve B boş olmayan iki küme olmak üzere A'nın her bir elemanını B'nin bir ve yalnız bir elemanına eşleyen ilişkiye (kurala) A dan B ye fonksiyon denir.

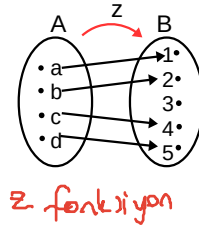
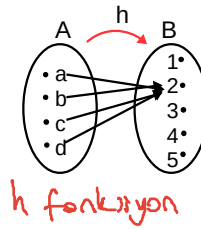
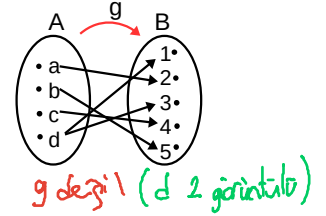
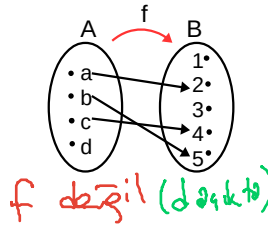
A dan B ye tanımlı bir f fonksiyonu $f: A \rightarrow B$: veya $f: A \rightarrow B, y=f(x)$ biçiminde $x \rightarrow y=f(x)$ gösterilir.

A dan B ye tanımlı f kuralının fonksiyon olması için

- A daki her elemanın görüntüsü olmalı (A da açıkta eleman kalmamalı)
- A daki her elemanın yalnız bir tane görüntüsü olmalı koşulları gerçekleşmelidir.

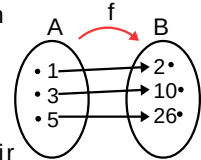
Örnek...2 :

Aşağıda A dan B ye şemaları verilen f, g, h, z eşlemelerinin fonksiyon olup olmadıklarını belirtiniz?



Örnek...3 :

A dan B ye f fonksiyonunun şeması yanda verilmiştir. f fonksiyonunu liste yöntemi, grafik yöntemi ile yazınız. Eşlemeyi bir kural ile yazmak istersek nasıl bir kural yazabiliriz?



$x \rightarrow x^2 + 1$ (başka kurallar bulabiliriz)

$f: A \rightarrow B$
 $x \rightarrow y = f(x) = x^2 + 1$

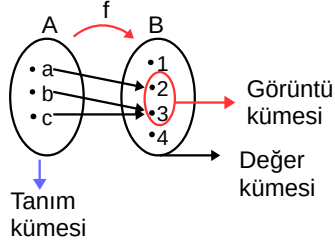
$f: A \rightarrow B$ fonksiyonunda $y = f(x)$ gösteriminde x bağımsız değişkeninin f fonksiyonu ile y bağımlı değişkenine bağlandığı anlaşılır.

FONKSİYONLAR – 1

KAVRAM VE GÖSTERİM

TANIM, DEĞER VE GÖRÜNTÜ KÜMESİ

$f:A \rightarrow B$ fonksiyonunun şeması

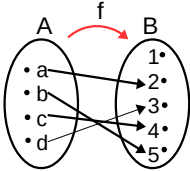


olduğuna göre,
 $A = \{a, b, c\}$ kümesine fonksiyonun tanım kümesi,
 $B = \{1, 2, 3, 4\}$ kümesine fonksiyonun değer kümesi denir.
 Bu fonksiyonu liste biçiminde $f = \{(a,2), (b,3), (c,3)\}$ olarak da yazabiliriz.

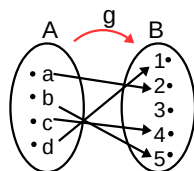
A'daki elemanların görüntülerinin kümesine görüntü kümesi denir ve $f(A)$ ile gösterilir.
 $f(A) = \{2, 3\}$ tür

Örnek...4 :

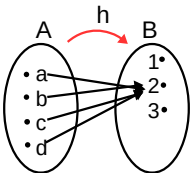
Aşağıda verilen fonksiyonların tanım (T), değer (D) ve görüntü kümelerini (G) yazınız?



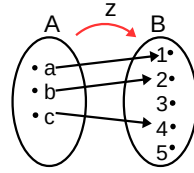
T: $\{a, b, c, d\}$
 G: $\{2, 3, 4, 5\}$
 D: $\{1, 2, 3, 4, 5\}$



T: $\{a, b, c, d\}$
 G: $\{1, 2, 3, 4\}$
 D: $\{1, 2, 3, 4, 5\}$



T: $\{a, b, c, d\}$
 G: $\{2, 3\}$
 D: $\{1, 2, 3\}$

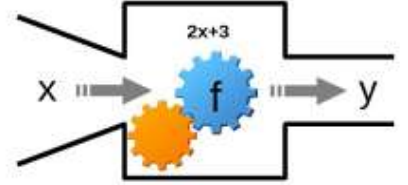


T: $\{a, b, c\}$
 G: $\{1, 2, 3\}$
 D: $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

FONKSİYON MAKİNESİ

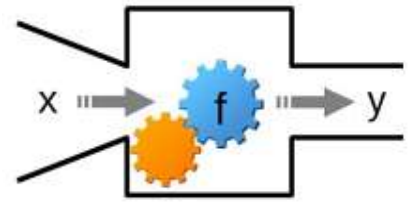
$f:A \rightarrow B$ fonksiyonunda $y=f(x)$ gösteriminde x e girdi y ye ise çıktı denir. Bu işlemi bir fonksiyona benzetirsek

Girdi (x)	Çıktı (y)
1	5
2	7
3	9
4	11



Örnek...5 :

Girdi (x)	Çıktı (y)
1	6
2	11
3	16
4	21



Şekildeki fonksiyon makinesinin girdi ve çıktıları tabloda veriliyor. Buna göre $f(x)$ in kuralı ne olabilir?

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

Örnek...6 :

Hangi eşlemeler fonksiyon belirtir?

1) $f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$
 $f(x) = x + 3$ fonksiyondur

2) $f: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$
 $f(x) = \frac{x}{2}$ fonksiyon değildir $f(1) = ?$ tanımlı

3) $f: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Q}$
 $f(x) = \frac{2x-1}{3}$ fonksiyondur

4) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$
 $f(x) = \sqrt{x+3}$ fonksiyon değildir $f(-10) = ?$ tanımlı

FONKSİYONLAR – 1

KAVRAM VE GÖSTERİM

UYARI

Bir fonksiyonun tanım kümesi verilmemişse bağımsız değişken seçilebilecek en geniş reel sayı kümesi düşünülür.

Örnek...7 :

$f(x) = 2x + 3$ ise $f(4)$ kaçtır?

$$f(4) = 2 \cdot 4 + 3 = 11$$

Örnek...8 :

$f(x) = x^2 + 4x - 7$ ise $f(0) + f(1)$ kaçtır?

$$\begin{aligned} f(0) &= -7 \\ f(1) &= 1 + 4 - 7 = -2 \\ -7 + (-2) &= -9 \end{aligned}$$

Örnek...9 :

$f(2x-3) = 4 - 3x$ olduğuna göre, $f(1)$ kaçtır?

$$\begin{aligned} 2x-3 &= 1 \\ x &= 2 \\ f(1) &= 4 - 3 \cdot 2 = 4 - 6 = -2 \end{aligned}$$

Örnek...10 :

$f(x+2) = 5x - 1$ olduğuna göre, $f(6)$ kaçtır?

$$\begin{aligned} x+2 &= 6 \\ x &= 4 \\ f(6) &= 5 \cdot 4 - 1 = 19 \end{aligned}$$

Örnek...11 :

$f(x^2 + 2x + 6) = 3x^2 + 6x + 20$ olduğuna göre, $f(-3)$ kaçtır? $3(x^2 + 2x + 6) + 2$

$$\begin{aligned} f(x) &= 3x + 2 \\ &\downarrow \\ &-3 \\ f(-3) &= -9 + 2 = -7 \end{aligned}$$

Örnek...12 :

$f(x) = 3x + 1$ ise $f(2x)$ fonksiyonunun eşiği nedir?

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

Örnek...13 :

\mathbb{R} de tanımlı f fonksiyonu, $f(x) = 3x + f(x-1)$ eşitliği ile veriliyor. $f(2) = 2$ olduğuna göre, $f(5)$ değeri kaçtır?

$$\begin{aligned} f(x) - f(x-1) &= 3x \\ x=3 & f(3) - f(2) = 9 \\ x=4 & f(4) - f(3) = 12 \\ x=5 & f(5) - f(4) = 15 \\ \hline f(5) - f(2) &= 36 \rightarrow f(5) = 38 \end{aligned}$$

Örnek...14 :

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x+1) = x \cdot f(x)$ eşitliği ile veriliyor. $f(2) = 4$ olduğuna göre, $f(6)$ değeri kaçtır?

$$\begin{aligned} \frac{f(x+1)}{f(x)} &= x \\ \frac{f(3)}{f(2)} \cdot \frac{f(4)}{f(3)} \cdot \frac{f(5)}{f(4)} \cdot \frac{f(6)}{f(5)} &= 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \\ \frac{f(6)}{f(2)} &= 120 \rightarrow f(6) = 480 \end{aligned}$$

FONKSİYONLAR - 1

KAVRAM VE GÖSTERİM

Örnek...15 : $x = f(x) + 1$

$f(x) = x - 1$ olmak üzere, $f(x+3)$ ün $f(x)$ türünden eşitini bulunuz.

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

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

Örnek...16 : $x = \frac{f(x)-2}{3}$

$f(x) = 3x + 2$ olmak üzere, $f(2x-3)$ ün $f(x)$ türünden eşitini bulunuz.

$$f(2x-3) = 3(2x-3) + 2 = 6x - 7$$

$$f(2x-3) = 6 \cdot \left(\frac{f(x)-2}{3} \right) - 7 \\ = 2f(x) - 11$$

Örnek...17 :

$f: A \rightarrow \{0, 2, 5\}$ olduğuna göre A kümesini bulunuz
 $f(x) = x + 3$

$$x + 3 = 0 \rightarrow x = -3$$

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

$$x + 3 = 5 \rightarrow x = 2$$

$$A = \{-1, -3, 2\}$$

Örnek...18 :

Aşağıdaki fonksiyonlardan hangisi daima $f(a+b) = f(a) \cdot f(b)$ eşitliğini sağlar?

I. $f(x) = 3x$ II. $g(x) = x^3$ III. $h(x) = 3^x$

I) $f(a+b) = 3a + 3b$
 $f(a) = 3a$ $f(b) = 3b$
 $f(a+b) \neq f(a) \cdot f(b)$

II) $g(a+b) = (a+b)^3$
 $g(a) = a^3$ $g(b) = b^3$
 $g(a+b) \neq g(a) \cdot g(b)$

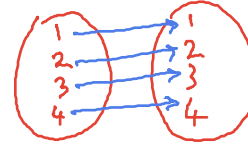
III) $h(a+b) = 3^{a+b}$ $h(a) = 3^a$ $h(b) = 3^b$
 $h(a+b) = h(a) \cdot h(b)$ ✓
sadece III

BİRİM (ÖZDEŞ) FONKSİYON

Her $x \in A$ için $f: A \rightarrow A$ fonksiyonu $f(x) = x$ ile verilmişse f fonksiyonuna birim fonksiyon denir ve $I(x) = x$ ile gösterilir.
Yani her elemanın görüntüsü birim fonksiyon altında yine kendisidir.

Örnek...19 :

$f: A \rightarrow A$, $A = \{1, 2, 3, 4\}$ ise $f(x) = x$ fonksiyonu birim fonksiyonunun şemasını çiziniz.



Örnek...20 :

$f(x) = (a+1)x^2 + (b-3)x - a + b - c$ biçiminde tanımlanan $f(x)$ birim fonksiyonu için, $f(a, b, c)$ değeri kaçtır?

$$\begin{aligned} a+1 &= 0 & b-3 &= 1 & -a+b-c &= 0 \\ a &= -1 & b &= 4 & c &= 5 \\ f(-20) &= -20 \end{aligned}$$

Örnek...21 :

$f(x^3) = (a+2)x^3 + (b-1)x^2 + c + 2$ fonksiyonu veriliyor.
 f fonksiyonu birim fonksiyon olduğuna göre, $f(a+b-c)$ kaçtır?

$$\begin{aligned} a+2 &= 1 & b-1 &= 0 & c+2 &= 0 \\ a &= -1 & b &= 1 & c &= -2 & f(2) &= 2 \checkmark \end{aligned}$$

SABİT FONKSİYON :

$f: A \rightarrow B$ fonksiyonu için $f(A)$ görüntü kümesi tek elemanlı ise f fonksiyonuna sabit fonksiyon denir.

Yani Her $x \in A$ ve $c \in B$ için $f(x) = c$ ise f sabit fonksiyondur.
 $s(A) = a$, $s(B) = b$ ise A dan B ye en çok b tane sabit fonksiyon tanımlanır.

$f(x) = ax^2 + bx + c$ sabit fonksiyon ise ;
 $a=0$, $b=0$ (sadece x içermeyen terimler kalır)

$f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$ sabit fonksiyon ise ; $\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$,
(eşit dereceli terimlerin katsayıları orantılıdır)

FONKSİYONLAR – 1

KAVRAM VE GÖSTERİM

Örnek...22 :

$A = \{-1, 0, 2, 3\}$ ve $B = \{3\}$ olmak üzere $f : A \rightarrow B$ fonksiyonu nasıl bir fonksiyondur? Şemasını çiziniz.



Örnek...23 :

$f(x) = (a+2)x^2 + (b-3)x + 2a - b$ fonksiyonu sabit fonksiyon olduğuna göre, $f(10)$ kaçtır?

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

$$f(x) = -7$$

$$f(10) = -7$$

Örnek...24 :

$f(x) = \frac{(m-5n)x+4}{nx-2}$ fonksiyonu sabit fonksiyon olduğuna göre, $\frac{m}{n}$ değeri kaçtır?

$$\frac{m-5n}{n} = \frac{4}{-2}$$

$$-2m+10n = 4n$$

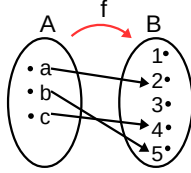
$$6n = 2m$$

$$\frac{m}{n} = \frac{6}{2} = 3$$

FONKSİYON TÜRLERİ

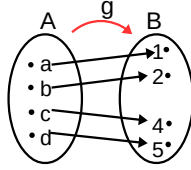
1. İçine Fonksiyon

$f : A \rightarrow B$ fonksiyonu için $f(A) \neq B$ ise f fonksiyonuna içine fonksiyon denir. Yani değer kümesinde açıkta eleman kalıyorsa fonksiyon içinedir.



2. Örten Fonksiyon

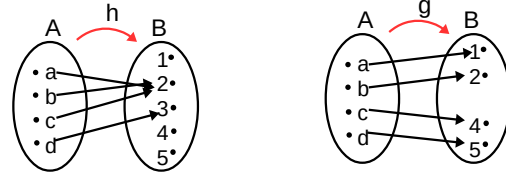
$f : A \rightarrow B$ fonksiyonu için $f(A) = B$ ise f fonksiyonuna örten fonksiyon denir. Yani değer kümesinde açıkta eleman kalmıyorsa fonksiyon örtendir.



3. Bire-bir Fonksiyon

$f : A \rightarrow B$ fonksiyonu verilsin. Her $x_1, x_2 \in A$ ve $x_1 \neq x_2$ için $f(x_1) \neq f(x_2)$ oluyorsa f fonksiyonuna bire-bir (1-1) fonksiyon denir. $s(A) = a$, $s(B) = b$ ise A dan B ye en çok $P(b, a)$ birebir fonksiyon tanımlanır.

Örnek...25 :



h fonksiyonu tanım kümesinin farklı en az iki elemanını değer kümesinden aynı elemanla eşleştirdiğinden bire-bir değildir. g fonksiyonu ise farklı elemanları farklı görüntülerle eşleştirdiğinden bire-birdir.

Örnek...26 :

Reel sayılarda tanımlı ($f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$) $y = f(x) = x^4$ fonksiyonu 1-1 midir? Değil ise bu fonksiyonun 1-1 hale getirilmesi için mümkün bir yol var mıdır?

$f(-1) = f(1)$ olduğundan 1-1 değildir.
Tanım kümesi $(\mathbb{R}^+ \cup \{0\})$ ya da $(\mathbb{R} \cup \{0\})$ alınırsa 1-1 olur
(ya da kümenin alt kümesi)

DOĞRUSAL FONKSİYON

$f(x) = mx + n$ biçimindeki fonksiyona doğrusal fonksiyon denir.

Doğrusal fonksiyonların grafikleri düzlemde bir doğru belirtir.

Örnek...27 :

$f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$
 $f(x)$ fonksiyonu doğrusal fonksiyon belirtmektedir. $f(0) = 2$ ve $f(-1) = 5$ olduğuna göre, $f(4)$ kaçtır?

$$\begin{aligned} f(x) &= mx + n & f(-1) &= -m + n = 5 \\ f(0) &= n = 2 & & m = -3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f(x) &= -3x + 2 \\ f(4) &= -12 + 2 \\ &= -10 \end{aligned}$$

Örnek...28 :

$f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$
 $f(x) = (a+2)x^3 + (b-3)x^2 + a \cdot bx - 2 \cdot a + 2 \cdot b - d$ eşitliği doğrusal fonksiyon belirtmektedir. $f(-1) = 5$ olduğuna göre, $f(d)$ kaçtır?

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

$$f(x) = -6x + 4 + 6 - d$$

$$f(-1) = 6 + 10 - d = 5 \quad d = 11$$

$$f(x) = -6x - 1$$

$$f(11) = -6 \cdot 11 - 1 = -67$$

FONKSİYONLAR - 1

KAVRAM VE GÖSTERİM

$y=f(x)=mx+n$ doğrusal fonksiyonunda m sayısı doğrunun eğimidir.

Örnek...29 :

En az iki elemanlı bir kümede tanımlı sabit, birim ve doğrusal fonksiyonların bire birliği araştırınız?

sabit fonksiyon 1-1 olmaz
birim fonksiyon 1-1 dir
doğrusal fonksiyon 1-1 dir.

TEK VE ÇİFT FONKSİYONLAR

$f : A \rightarrow B$ olmak üzere ,tanım kümesine ait her x elemanı için

$f(-x) = f(x)$ oluyorsa f fonksiyonuna çift fonksiyon denir.

$f(-x) = -f(x)$ oluyorsa f fonksiyonuna tek fonksiyon denir.

Tek fonksiyonların grafikleri orjine göre, çift fonksiyonların grafikleri y eksenine göre simetriktr

Örnek...30 :

Aşağıda verilen ve gerçekte sayılar kümesinde tanımlı fonksiyonların tek fonksiyon ya da çift fonksiyon olup olmadıklarını belirleyiniz.

$$f(x)=x^3, g(x)=|x|, h(x)=x^2+x$$

$$f(-x) = (-x)^3 = -x^3 = -f(x) \quad f \text{ tektir}$$
$$g(-x) = |-x| = |x| = g(x) \quad g \text{ çifttir}$$
$$h(-x) = (-x)^2 + (-x) = x^2 - x \quad h \text{ nekk ne çift}$$

Örnek...31 :

$f(x)$ çift bir fonksiyon ve $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$
 $5.f(x)+2.f(-x)=3x^2+1$ $f(-x)=f(x)$
biçiminde tanımlı ise $f(0)$ kaçtır?

$$7f(x) = 3x^2 + 1$$
$$f(x) = \frac{3x^2 + 1}{7} \rightarrow f(0) = \frac{1}{7}$$

Örnek...32 :

$f: [a,3] \rightarrow \mathbb{R}$ $f(x)=(m-2)x^3+(n-3)x^2+(a+n-5)x+2$
fonksiyonu çift fonksiyon ise $f(a)=?$

$$a = -3 \quad m = 2 \quad -3 + a - 5 = 0 \quad n = 8$$

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

$$f(-3) = 5 \cdot (-3)^2 + 2 = 47$$

Örnek...33 :

$f(x)$ tek bir fonksiyon ve $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$

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

ise $f(k)$ kaçtır?

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

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

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

$$k = 2$$

$$f(2) = \frac{12 + 4 + 2 - 2}{2} = \frac{16}{2} = 8$$

PARÇALI TANIMLI FONKSİYONLAR

Tanım kümesinin ayırık alt aralıklarında farklı kurallarla ifade edilen fonksiyonlara parçalı tanımlı fonksiyon denir.

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

Örnek...34 :

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + 4x + 2, & x < 0 \\ -x - 5, & x \geq 0 \end{cases} \text{ ise } f(-3) + f(2) = ?$$

$$f(-3) = 9 - 12 + 2 = -1$$

$$f(2) = -2 - 5 = -7$$

$$-1 + (-7) = -8$$

Örnek...35 :

$$\text{Reel sayılarda } f(x) = \begin{cases} 2x & x > 2 \\ x+2 & -3 < x \leq 2 \\ -3 & x \leq -3 \end{cases} \text{ biçiminde}$$

tanımlanan fonksiyon için $f(2) - f(3)$ kaçtır?

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

$$f(3) = 2 \cdot 3 = 6$$

$$f(2) - f(3) = 4 - 6 = -2$$

FONKSİYONLAR - 1

KAVRAM VE GÖSTERİM

- 5) $f(x) = 2^{x-1}$ olmak üzere, $f(x+3)$ ün $f(x)$ türünden eşitini bulunuz

$$\begin{aligned} \rightarrow f(x) &= \frac{2^x}{2} \rightarrow 2^x = 2 \cdot f(x) \\ f(x+3) &= 2^{x+3-1} = 2^{x+2} = 2^x \cdot 4 \\ &= 2 \cdot f(x) \cdot 4 \\ &= 8f(x) \end{aligned}$$

- 6) $f = \{(2x-3, 15), (3y, 5), (4, 4)\}$ fonksiyonu veriliyor. f fonksiyonu birim fonksiyon olduğuna göre x, y kaçtır?

$$\begin{aligned} 2x-3 &= 15 & 3y &= 5 \\ x &= 9 & y &= \frac{5}{3} \\ x, y &= 9, \frac{5}{3} = 15 \end{aligned}$$

- 7) $f(x) = (a+1)x^2 + (b-3)x - a + b$ biçiminde tanımlanan $f(x)$ sabit fonksiyonu için, $f(a, b)$ değeri kaçtır?

$$\begin{aligned} a+1 &= 0 & a &= -1 \\ b-3 &= 0 & b &= 3 \\ f(x) &= 4 \\ f(a, b) &= 4 \end{aligned}$$

- 8) $f(x) = \frac{(m+1)x^2 - (n+2)x + 4}{3x+5}$ fonksiyonu sabit fonksiyon olduğuna göre, m, n değeri kaçtır?

$$\begin{aligned} m+1 &= 0 & \frac{-(n+2)}{3} &= \frac{4}{5} \\ m &= -1 & & \\ -5n-10 &= 12 & & \\ n &= -\frac{22}{5} & & \\ m, n &= -1, \left(-\frac{22}{5}\right) = \frac{22}{5} \end{aligned}$$

- 9) $f: [p, 5] \rightarrow \mathbb{R}$ $f(x) = px^3 + (r+2)x^2 + 2x + s - r$ fonksiyonu tek fonksiyon ise $f(1)$ kaçtır?

$$\begin{aligned} p &= -5 & r+2 &= 0 & s-r &= 0 \\ f(x) &= -5x^3 + 2x \\ f(1) &= -5 + 2 \\ &= -3 \end{aligned}$$

- 10) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ $f(x) = (m-2)x^k + (n-3)x^3 + (13-k+n)x + 2$ fonksiyonu çift fonksiyon ise $k+n$ kaçtır?

$$\begin{aligned} n &= 3 & k &= 16 \\ k+n &= 16+3 = 19 \end{aligned}$$

- 11) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \sqrt{7}x^{14} - \sqrt{5}x^{10} - cx^4 + 8x + 4$ ve $f(-3) = 3$ ise $f(3)$ kaçtır?

$$\begin{aligned} 3 &= f(-3) = \sqrt{7}(-3)^{14} - \sqrt{5}(-3)^{10} - c(-3)^4 + 8(-3) + 4 \\ -A &= f(3) = \sqrt{7}3^{14} - \sqrt{5}3^{10} - c(3)^4 + 8(3) + 4 \\ 3 - A &= -24 + 4 - 24 - 4 \\ 3 - A &= -48 \\ A &= 51 \end{aligned}$$

- 12) Taksile yolculuk yapacak bir kişinin x kilometre yol gittiğinde ödediği ücret ₺ cinsinden $f(x) = \begin{cases} 2x+3,8 & 0 < x < 5 \\ x+8,8 & x \geq 5 \end{cases}$

fonksiyonunu ile verilmektedir. Bu taksileyle 8 km yol giden Aslı, 3 km yol giden Beril'den kaç ₺ fazla ücret öder?

$$\begin{aligned} f(8) &= 8 + 8,8 = 16,8 \\ f(3) &= 6 + 3,8 = 9,8 \\ f(8) - f(3) &= 16,8 - 9,8 = 7 \end{aligned}$$

- 13) $f(x) = \begin{cases} x+3, & x < 0 \\ 2x-8, & x \geq 0 \end{cases}$ fonksiyonunu için $f(x) = 0$ denkleminin köklerini bulunuz

$$\begin{aligned} x < 0 &\rightarrow x+3=0 \rightarrow x=-3 \checkmark \\ x \geq 0 &\rightarrow 2x-8=0 \rightarrow x=4 \checkmark \end{aligned}$$