

# FONKSİYONLAR

A ve B boş olmayan iki küme olmak üzere, A'nın her elemanını B'nin bir ve yalnız bir elemanı ile eşleyen bağıntıya A dan B ye bir fonksiyon denir.  $x \in A$  ve  $y \in B$  olmak üzere A dan B ye bir fonksiyon f ise

$$f: A \rightarrow B, A \rightarrow B,$$

$y \rightarrow x$  veya  $y = f(x)$  biçiminde gösterilir.

A kümesine f fonksiyonunun **tanım kümesi**,

B kümesine f fonksiyonunun **değer kümesi** denir. A tanım kümesinin eşleştiği B'nin alt kümesi olan kümeye de Görüntü Kümesi denir ve  $f(A)$  ile gösterilir.

*A dan B ye tanımlanan bir bağıntının fonksiyon olması için aşağıdaki iki şartın sağlanması gerekir.*

✓ *A'daki her bir elemanın görüntüsü olmalıdır. Yani, A'da açıkta eleman kalmamalıdır. (B'de açıkta eleman kalabilir.)*

✓ *A'daki her elemanın yalnız bir tane görüntüsü olmalıdır. Yani, A'daki bir eleman B'de birden fazla elemana gidemez. (Ancak, A'daki birkaç eleman B'de bir elemana gidebilir.)*

## Soru.1:

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

A dan B ye

a)  $f = \{(1, 3), (2, 4), (3, 2), (2, 6), (5, 7)\}$

b)  $g = \{(1, 3), (2, 3), (3, 3), (5, 6)\}$

şeklinde tanımlı f ve g bağıntısı bir fonksiyon mudur?

## Soru.2:

$A = \{1, 2, 3\}$  kümesinden  $B = \{a, b, c\}$  kümesine tanımlı aşağıdaki bağıntılardan hangileri bir fonksiyondur?

a.  $\beta_1 = \{(1, a), (2, c), (3, b)\}$

b.  $\beta_2 = \{(1, b), (2, b), (2, c), (3, c)\}$

c.  $\beta_3 = \{(1, a), (3, b)\}$

## Soru.3:

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

Buna göre, aşağıda verilen A dan B ye bağıntıların fonksiyon olup olmadığını inceleyiniz.

a)  $f = \{(1, 3), (2, 4), (3, 6)\}$

b)  $g = \{(1, 7), (2, 6), (3, 5), (4, 3)\}$

c)  $h = \{(1, 3), (2, 3), (3, 4), (4, 5), (4, 6), (4, 7)\}$

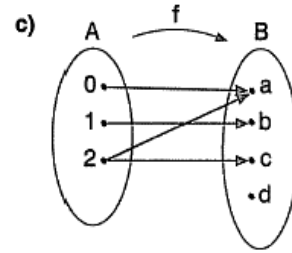
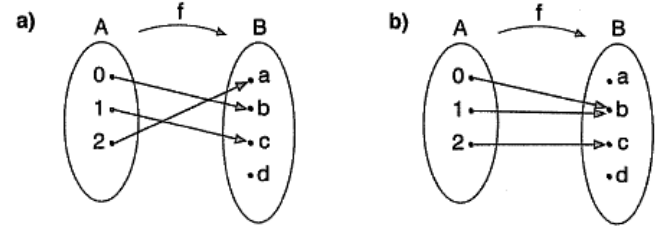
d)  $k = \{(1, 4), (2, 4), (3, 4), (4, 4)\}$

e)  $z = \{(1, 3), (2, 4), (3, 7), (4, 8)\}$

f)  $t = \{(1, 3), (2, 4), (3, 5), (4, 6), (5, 7)\}$

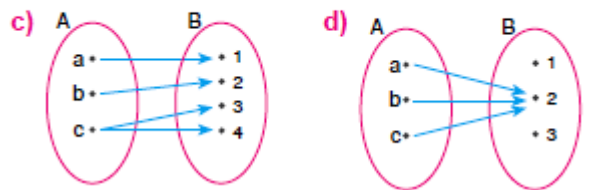
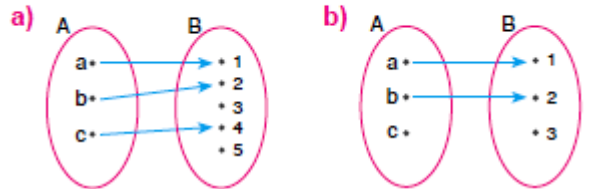
## Soru.4:

Aşağıda şema ile verilen bağıntılardan hangileri fonksiyondur?



## Soru.5:

Aşağıda Venn şeması ile verilen A dan B ye tanımlı olan bağıntılardan hangileri fonksiyondur?

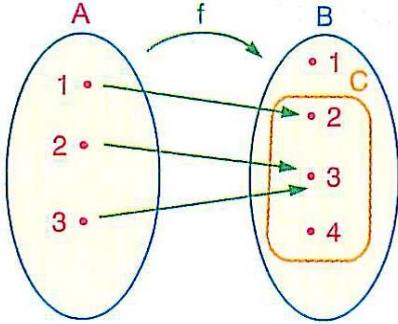


## Not:

Her fonksiyon bir bağıntıdır, fakat her bağıntı bir fonksiyon olmayabilir.

## Soru.6:

A dan B ye tanımlanan f fonksiyonu aşağıdaki şemada gösterilmiştir:



Buna göre, f fonksiyonunun

→ Tanım kümesi:

→ Değer kümesi:

→ Görüntü Kümesi:

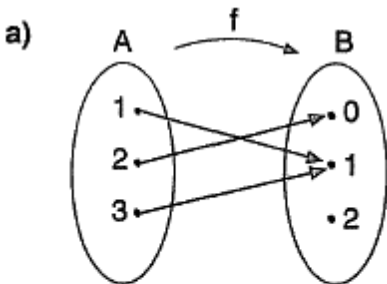
## Soru.7:

$$f = \{(a, 3), (b, 2), (c, 1), (d, 1)\}$$

fonksiyonunun tanım, görüntü ve değer kümelerini yazınız.

## Soru.8:

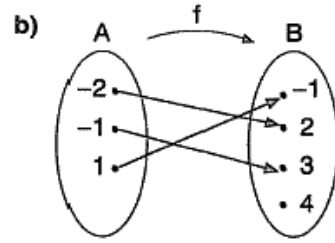
Aşağıda verilen fonksiyonların tanım kümesini, değer kümesini ve f fonksiyonlarını liste biçiminde yazınız.



Tanım kümesi: .....

Değer kümesi: .....

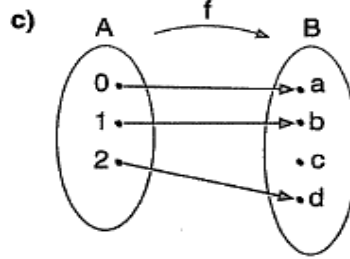
f fonksiyonu : .....



Tanım kümesi: .....

Değer kümesi: .....

f fonksiyonu : .....



Tanım kümesi: .....

Değer kümesi: .....

f fonksiyonu : .....

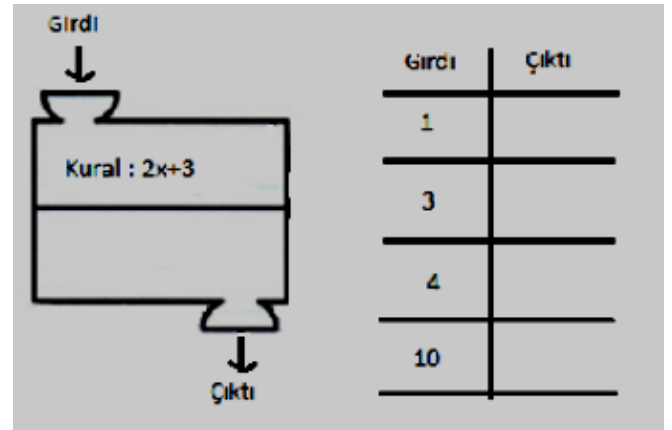
## Soru.9:

$f : A = \{-2, 0, 1, 2\} \rightarrow B$  olmak üzere,

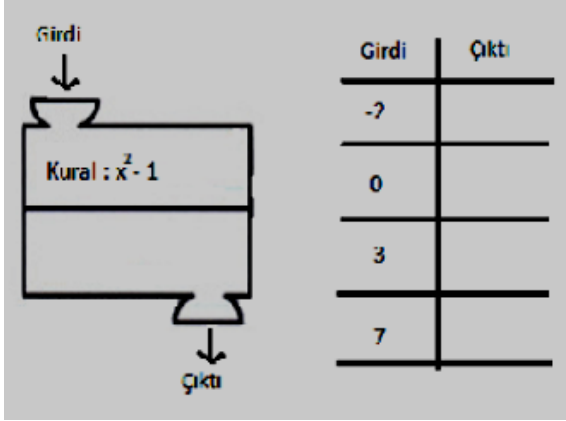
$$f = \{(-2, 1), (0, 3), (1, -2), (2, -3)\}$$

olduğuna göre,  $f(0) - f(2)$  kaçtır?

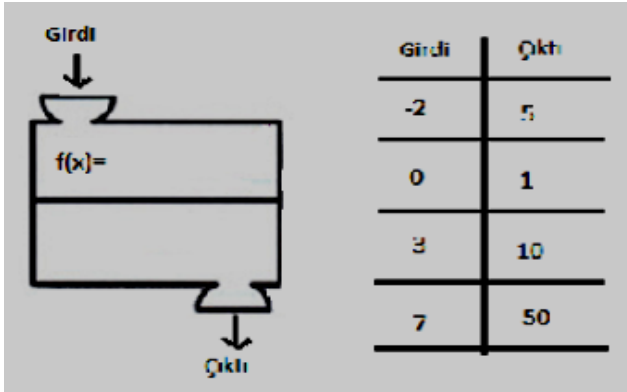
Soru.10: Aşağıda gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı f fonksiyonunun makinesi verilmiştir. Buna göre makineye girdi yapan sayıların çıktılarını bulunuz.



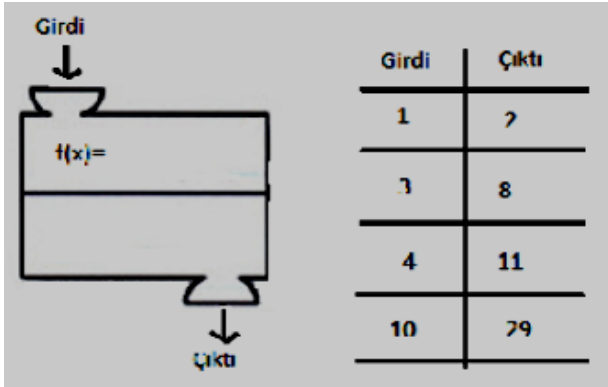
**Soru.11:** Aşağıda gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı  $f$  fonksiyonunun makinesi verilmiştir. Buna göre makineye girdi yapan sayıların çıktılarını bulunuz.



**Soru.12:** Aşağıda gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı  $f$  fonksiyonunun makinesi verilmiştir. Makinenin yanındaki tabloda da makineye giren ve çıkan sayılar verilmiştir. Bu verilene göre  $f$  fonksiyonunun kuralını yazınız.



**Soru. 13:** Aşağıda gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı  $f$  fonksiyonunun makinesi verilmiştir. Makinenin yanındaki tabloda da makineye giren ve çıkan sayılar verilmiştir. Bu verilene göre  $f$  fonksiyonunun kuralını yazınız.



**Soru.14:**

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

$$B = \{1, 4, 9, 10\}$$

kümeleri veriliyor.

A dan B ye tanımlanan  $f(x) = x^2$  fonksiyonunun görüntü kümesi nedir?

**Soru.15:**

$A = \{0, 1, 2, 3\}$  ve  $B = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  olmak üzere,  $f : A \rightarrow B, f : x \rightarrow 2x$  bağıntısı veriliyor. Buna göre,

- $f$  bağıntısını liste yöntemiyle yazalım.
- $f$ , A dan B ye bir fonksiyon mudur? Tanım, değer ve görüntü kümelerini belirtelim.

**Soru.16:**

$A = \{-1, 0, 1, 2\}$  ve  $B = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  kümeleri veriliyor.  $f : A \rightarrow B, f(x) = x^2 + 1$  fonksiyonunda,

- $f$  yi liste yöntemi ile yazınız.
- $f(A)$  görüntü kümesini yazınız.

**Soru.17:**

$f : A = \{-2, 0, 1, 3\} \rightarrow \mathbb{R}$  olmak üzere,

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

olduğuna göre,  $f$  fonksiyonunun görüntü kümesindeki elemanların toplamı kaçtır?

**Soru.18:**

$f : A \rightarrow B$ ,  $f(x) = 2x + 1$ ,  $f(A) = \{-1, 1, 3, 5\}$  olduğuna göre,

- $f$  nin tanım kümesini bulunuz.
- $f$  nin elemanlarını liste yöntemiyle yazınız.

**Soru.19:**

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

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

$$f(A) = \{4, 6, 7\}$$

olduğuna göre,  $A$  kümesinin elemanlarının toplamı kaçtır?

**Soru.20:**

$f : A \rightarrow B$  tanımlı  $f$  fonksiyonlarının görüntü kümeleri verildiğine göre, tanım kümelerini bulunuz.

a)  $f : \{\dots\dots\dots\} \rightarrow \{2, 4, 8\}$

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

b)  $f : \{\dots\dots\dots\} \rightarrow \{-3, -1, 5, 9\}$

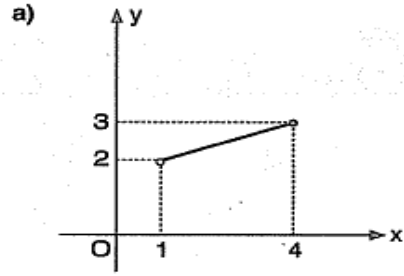
$$f(x) = 2x + 5$$

c)  $f : \{\dots\dots\dots\} \rightarrow \{4, 13, 22\}$

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

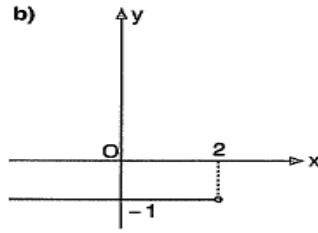
**Soru.21:**

Aşağıda grafiği çizilen  $f$  fonksiyonlarının tanım ve görüntü kümelerini bulunuz.



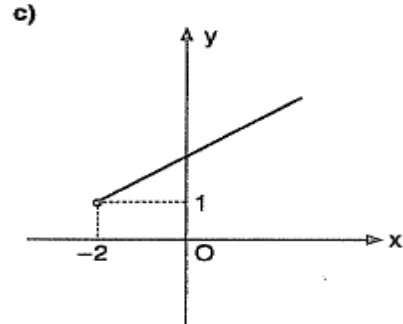
Tanım kümesi: .....

Görüntü kümesi : .....



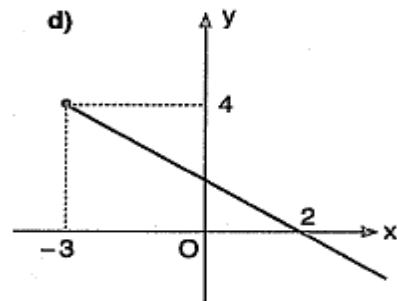
Tanım kümesi: .....

Görüntü kümesi : .....



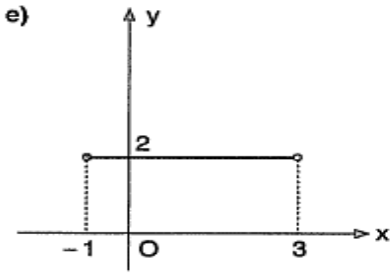
Tanım kümesi: .....

Görüntü kümesi : .....

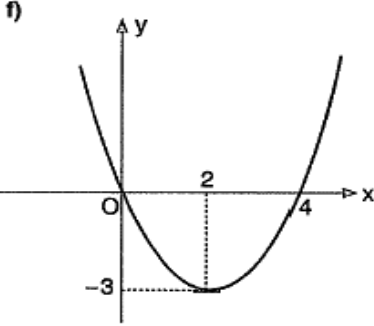


Tanım kümesi: .....

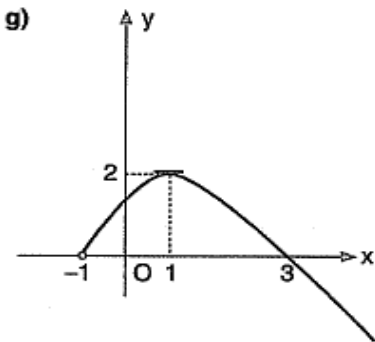
Görüntü kümesi : .....



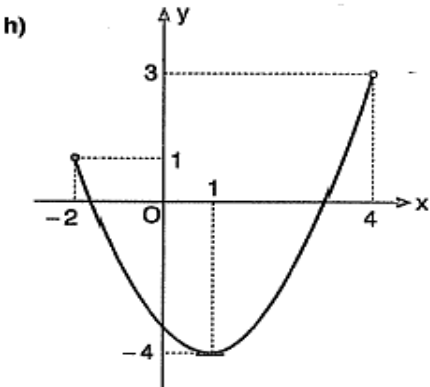
Tanım kümesi: .....  
Görüntü kümesi : .....



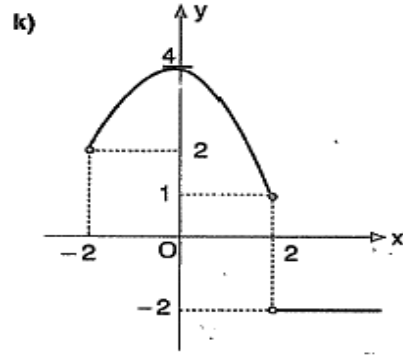
Tanım kümesi: .....  
Görüntü kümesi : .....



Tanım kümesi: .....  
Görüntü kümesi : .....



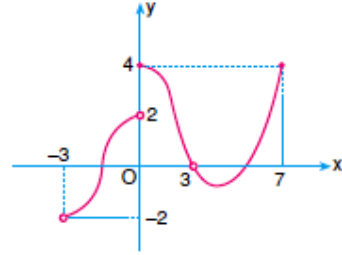
Tanım kümesi: .....  
Görüntü kümesi : .....



Tanım kümesi: .....  
Görüntü kümesi : .....

Soru.22:

2010 - LYS



Yukarıda grafiği verilen f fonksiyonunun tanım kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $[-3, 0) \cup [4, 7)$       B)  $(-3, 0) \cup (3, 7]$   
C)  $[-3, 2] \cup (3, 7)$       D)  $(-3, 3) \cup (3, 7]$   
E)  $[-3, 2) \cup (4, 7]$

Soru.23:

Aşağıdaki bağıntılardan hangileri bir fonksiyondur?

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

b.  $g: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}, g(x) = 2x + 1$

c.  $h: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{Z}, h(x) = 2x$

Soru.24:

Aşağıdaki bağıntılardan hangileri bir fonksiyondur?

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

b.  $g: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}, g(x) = 3x + 2$

c.  $h: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{N}, h(x) = x$

**Soru.25:**

Aşağıdakilerden hangisi fonksiyondur?

- A)  $f : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{Z}$  ,  $f(x) = \frac{2}{3}x + 1$   
 B)  $f : \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{N}$  ,  $f(x) = 3x + 2$   
 C)  $f : \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$  ,  $f(x) = \sqrt{x} + 2$   
 D)  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{Z}$  ,  $f(x) = 5 - 2x$   
 E)  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  ,  $f(x) = x^3 + 1$

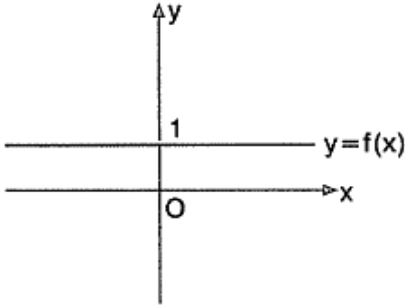
**Grafiği verilen bağıntının fonksiyon olma şartı (Düşey doğru testi):**

Grafiği verilen bir bağıntının fonksiyon olup olmadığını anlamak için, tanım aralığından y eksenine paralel doğrular çizilir. Bu doğrular grafiği yalnız bir noktada kesiyor ise bağıntı bir fonksiyondur, kesmiyor veya birden fazla noktada kesiyor ise fonksiyon değildir. Bu işleme **düşey doğru testi** denir.

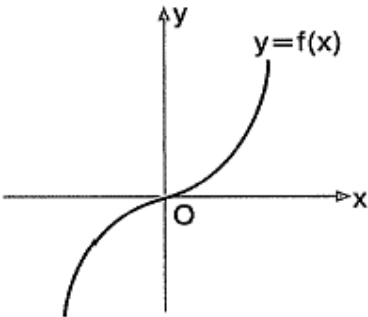
**Soru.26:**

Aşağıda tanımlı bağıntılardan fonksiyon olanları işaretleyiniz.

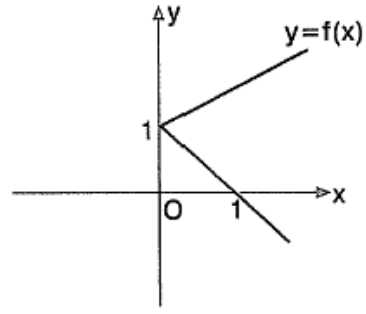
a)  $f : \mathbb{R} \rightarrow \{1\}$



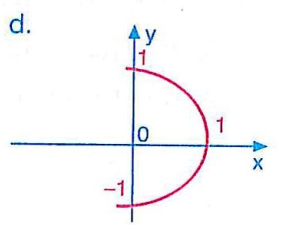
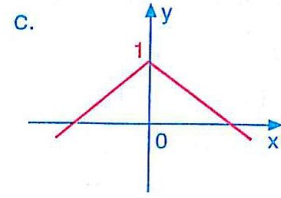
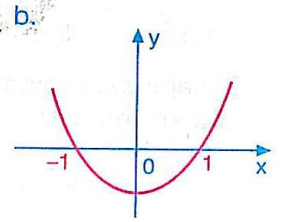
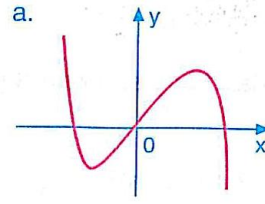
b)  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$



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

**Soru.27:**

Aşağıda grafikleri verilen bağıntılardan hangilerinin fonksiyon olduğunu belirleyiniz.

**Soru.28:**

$f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = 3x + 2$  fonksiyonu veriliyor.

Buna göre,  $f(2)$  kaçtır?

**Soru.29:**

$f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = 2x - 3$  fonksiyonu veriliyor.

Buna göre,  $f(-1) + f(3)$  kaçtır?

**Soru.30:**

$f : A \rightarrow B$ ,  $f(x) = 2x + 1$  ise  $f(1) + f(-1) + f(0)$  kaçtır?

**Soru.31:**

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

olduğuna göre,  $f(6)$  kaçtır?

**Soru.32:**

$$3x-2f(x)+4=0$$

olduğuna göre,  $f(5)$  kaçtır?

**Soru.33:**

$$f(x, y) = x^2 + y^2 + xy \text{ ise } f(1, 2) \text{ kaçtır?}$$

**Soru.34:**

$$f(x,y)=3x^2-4xy+2y$$

olduğuna göre,  $f(-3,2)$  kaçtır?

**Soru.35:**

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

olmak üzere,

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

olduğuna göre,  $a$  kaçtır?

**Soru.36:**

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

olmak üzere,

$$f(a+2)=13$$

olduğuna göre,  $a$  kaçtır?

**Soru.37:**

$$f(x) = \frac{mx+5}{x+1}$$

olarak veriliyor.

$$f(2)=4$$

olduğuna göre,  $m$  kaçtır?

**Soru.38:**

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

olduğuna göre,  $\frac{f(3)+f(5)}{f(-1)}$  kaçtır?

**Soru.39:**

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

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

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

**Soru.40:**

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

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

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

$$f(3) - g(2) = 1 \text{ olduğuna göre, } a \text{ kaçtır?}$$

**Soru.41:**

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

olduğuna göre,  $f(4)$  kaçtır?

**Soru.42:**

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

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

olduğuna göre,  $f(-1)+f(3)$  toplamı kaçtır?

**Soru.43:**

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

fonksiyonuna göre,  $f(0) + f(1) + f(2)$  kaçtır?

**Soru.44:**

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

$$f(x) = \begin{cases} -2, & x \leq 0 \\ -x+4, & x > 0 \end{cases}$$

olduğuna göre,  $3f\left(-\frac{1}{5}\right) + f(1)$  işleminin sonucu kaçtır?

**Soru.45:**

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

$$f(x) = \begin{cases} -2x+3, & x \leq -5 \\ x+4, & -5 < x < 5 \\ x^2, & 5 \leq x \end{cases}$$

olduğuna göre,  $\frac{f(-5)}{f(-3)+f(5)}$  işleminin sonucu kaçtır?

**Soru.46:**

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

olduğuna göre,  $f(3)$  kaçtır?

**Soru.47:**

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

olduğuna göre,  $f(7)$  kaçtır?

**Soru.48:**

$$f\left(\frac{5x+1}{x+2}\right) = 4x+12$$

olduğuna göre,  $f(2)$  kaçtır?

**Soru.49:**

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

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

olduğuna göre,  $\frac{f(2)-g(3)}{f(4)}$  kaçtır?

**Soru.50:**

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

olduğuna göre,  $f(3)$  kaçtır?

**Soru.51:**

$\mathbb{R}$  den  $\mathbb{R}$  ye tanımlı  $f$  fonksiyonu için,

$$f(x^2+x) = 5x^2+5x+6$$

olduğuna göre,  $f(10)$  kaçtır?

**Soru.52:**

$$f(x^2 - x + 3) = 2x - 2x^2 - 1 \text{ ise } f(4) \text{ kaçtır?}$$

**Soru.53:**

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

olarak veriliyor.

$$f(4) = 12$$

olduğuna göre,  $a$  kaçtır?

**Soru.54:**

$$f(x+3) = 4x + 5$$

olduğuna göre,  $f(5)$  kaçtır?

**Soru.55:**

$$f(x^2 - a) = 2x^2 - 7$$

olarak veriliyor.

$$f(2) = 6$$

olduğuna göre,  $a$  kaçtır?

**Soru.56:**

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

olarak veriliyor.

$$f(7) = 10$$

olduğuna göre,  $f(m)$  kaçtır?

**Soru.57:**

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

olarak veriliyor.

$$f(4) = 8$$

olduğuna göre,  $g(6)$  kaçtır?

**Soru.58:**

$$f(4x+g(x)) = 5x+7 \text{ olmak üzere,}$$

$$g(1) = 4$$

olduğuna göre,  $f(8)$  kaçtır?

**Soru.59:**

Uygun koşullar altında

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

olduğuna göre,  $f(x)$  nedir?

**Soru.60:**

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

olduğuna göre,  $f\left(\frac{1}{2}\right) + f\left(\frac{1}{3}\right) + \dots + f\left(\frac{1}{9}\right)$  toplamı kaçtır?

**Soru.61:**

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

Buna göre,  $f(x + 1)$  ifadesinin eşitini bulunuz.

**Soru.62:**

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = 2x + 1$  fonksiyonu veriliyor.

Buna göre,  $f(x - 1)$  ifadesinin eşitini bulalım.

**Soru.63:**

$$f(4x - 2) = 8x + 3 \text{ ise } f(x) \text{ nedir?}$$

**Soru.64:**

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

**Soru.65:**

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

**Soru.66:**

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

**Soru.67:**

$f(x) = 2x - 1$  ise  $f(x)$  in  $f(x + 1)$  türünden değeri nedir?

**Soru.68:**

$f(x) = 3x + 2$  ise  $f(4x - 1)$  in  $f(x)$  türünden değeri nedir?

**Soru.69:**

$f(x) = 3^{x-1}$  ise  $f(x + 2)$  nin  $f(x)$  türünden değeri nedir?

**Soru.70:**

$f(x) = \frac{x+1}{x}$  ise  $f(x - 2)$  in  $f(x)$  türünden değeri nedir?

**Soru.71:**

$f(x) = 2^{3x+1}$  ise  $f(2x)$  in  $f(x)$  cinsinden değeri nedir?

**Soru.72:**

$f(x) = \frac{3x-1}{2}$  ise  $f(x + 1)$  in  $f(x - 1)$  türünden değeri nedir?

**Soru.73:**

$f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x + 1) = x + f(x)$  ve  $f(2) = 1$  olduğuna göre,  $f(4)$  değerini bulalım.

**Soru.74:**

$f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = x \cdot f(x + 1)$  ve  $f(3) = 1$  olduğuna göre,  $f(1)$  değerini bulalım.

**Soru.75:**

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

$$f(7) = 12$$

olduğuna göre,  $f(3)$  kaçtır?

**Soru.76:**

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

$$f(0) = 3$$

olduğuna göre,  $f(6)$  değeri kaçtır?

**Soru.77:**

$$f(n+1) = n + f(n)$$

fonksiyonunda  $f(1) = 20$  ise,  $f(20)$  kaçtır?

**Soru.78:**

$$f(x) = f(2x) + x \text{ ve } f(2) = 16 \text{ ise } f(32) \text{ kaçtır?}$$

**Soru.79:**

Bir  $f$  fonksiyonu her reel sayıyı karesinin 3 fazlasına götürüyor.

Buna göre,  $f(4)$  kaçtır?

**Soru.80:**

Bir  $f$  fonksiyonu "Her bir reel sayıyı, kendisinin 3 katı ile yine kendisinin çarpma işlemine göre tersinin toplamına götürüyor." şeklinde tanımlanıyor.

Buna göre,  $f(2)$  kaçtır?

**Fonksiyon Sayısı**

$A$  ve  $B$  kümeleri için  $s(A) = m$ ,  $s(B) = n$  olmak üzere,  $A$  kümesinden  $B$  kümesine tanımlı kuralı değişik farklı fonksiyonların sayısı  $n^m$  dir.

$B$  kümesinden  $A$  kümesine tanımlı kuralı değişik farklı fonksiyonların sayısı  $m^n$  dir.

**Soru.81:**

$A = \{1, 2, 3\}$  ve  $B = \{a, b\}$  kümeleri için  $A$  dan  $B$  ye tanımlı kuralı değişik farklı fonksiyonların sayısı kaçtır?

**Soru.82:**

$A = \{1, 2, 3\}$  ve  $B = \{a, b\}$  kümeleri için  $A$  dan  $B$  ye fonksiyon olmayan kuralı değişikçe yazılabilecek farklı bağıntıların sayısı kaçtır?

**Soru.83:**

- a) 5 tane mektup 2 tane posta kutusuna kaç farklı şekilde atılır?
- b)  $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$  ve  $B = \{a, b, c, d\}$  olmak üzere  $f(2) = a$  olacak şekilde  $A$  dan  $B$  ye tanımlanabilecek fonksiyon sayısını bulunuz.

**Soru.84:**

$A = \{1, 2, 3, 4\}$  ve  $B = \{a, b, c\}$  olduğuna göre,

- a)  $A$  dan  $B$  ye tanımlanan fonksiyon sayısı ..... dir.
- b)  $A$  dan  $A$  ya tanımlanan fonksiyon sayısı ..... dir.
- c)  $A$  dan  $B$  ye tanımlanan fonksiyon olmayan bağıntı sayısı ..... dir.

### Soru.85:

$A=\{a,b,c,d\}$  ve  $B=\{a,b,c\}$  olmak üzere.

- a)  $f(a)=a$  olacak şekilde A dan B ye tanımlanan fonksiyon sayısı ..... dir.
- b)  $f(a)=a$  ve  $f(b)=a$  olacak şekilde A dan B ye tanımlanan fonksiyon sayısı ..... dir.
- c)  $f(a)=c$  ve  $f(c)=a$  olacak şekilde A dan B ye tanımlanan fonksiyon sayısı ..... dir.

## Fonksiyon Çeşitleri

### 1.Birebir(1-1) Fonksiyon

Tanım kümesindeki her farklı elemanın görüntüsü de farklı ise bu tür fonksiyonlara **bire bir fonksiyon (1 - 1)** denir.

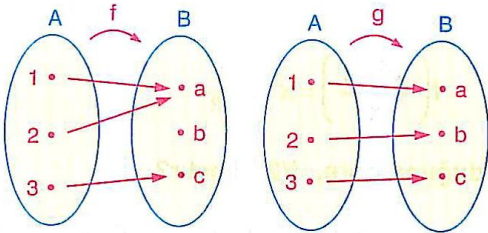
$f : A \rightarrow B$ ,  $y = f(x)$  kuralı ile tanımlı fonksiyon bire bir ise

her  $x_1, x_2 \in A$  için,  $x_1 \neq x_2 \Rightarrow f(x_1) \neq f(x_2)$  veya

$f(x_1) = f(x_2) \Rightarrow x_1 = x_2$  dir.

### Soru.86:

$A = \{1, 2, 3\}$  ve  $B = \{a, b, c\}$  kümeleri veriliyor. Aşağıdaki şemalarda verilen fonksiyonlardan hangisi bire bir dir?



### Soru.87:

$f : N \rightarrow Z$  olmak üzere  $f(x)=2x+3$  fonksiyonu bire bir midir?

### Soru.88:

$f : R \rightarrow R$ ,  $f(x)=x^2+3$  fonksiyonu bire bir midir?

### Soru.89:

Aşağıdaki fonksiyonlardan hangisi veya hangileri birebir fonksiyondur?

- I.  $f:N \rightarrow N$ ,  $f(x)=x^2+3$
- II.  $f:N^+ \rightarrow Z$ ,  $f(x)=2x^2-3$
- III.  $f:R \rightarrow R$ ,  $f(x)=\sqrt[3]{x}+3$
- IV.  $f:R \rightarrow R$ ,  $f(x)=|x|-7$

### Soru.90:

2011 - YGS

Gerçel sayılar kümesinde tanımlı

- I.  $f(x) = 2x - 1$
- II.  $g(x) = x^2 + 2$
- III.  $h(x) = x^3$

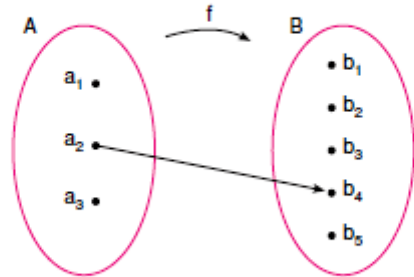
fonksiyonlarından hangileri bire birdir?

### Soru.91:

2008 - ÖSS

Aşağıda  $A = \{a_1, a_2, a_3\}$  ve

$B = \{b_1, b_2, b_3, b_4, b_5\}$  kümeleri verilmiştir.



A dan B ye  $f(a_2) = b_4$  olacak biçimde kaç tane bire bir  $f$  fonksiyonu tanımlanabilir?

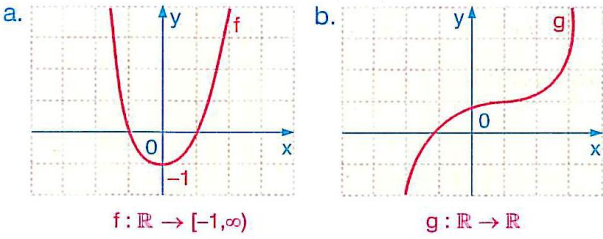
### Grafiği verilen bir fonksiyonun birebir olma şartı(Yatay doğru testi):

Bir fonksiyonun grafiğinde tanım kümesine (x eksenine) çizilen paralel doğrular fonksiyonun grafiğini bir noktada kesiyorsa fonksiyon bire birdir denir.

Bu işleme **yatay doğru testi** denir.

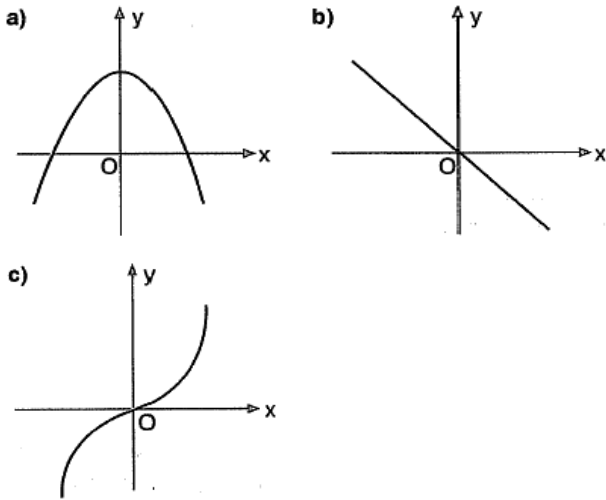
### Soru.92:

Aşağıda verilen fonksiyon grafiklerinden hangisi bire birdir?



### Soru.93:

$\mathbb{R}$  den  $\mathbb{R}$  ye tanımlanmış fonksiyonlardan hangileri bire birdir?



### Birebir fonksiyon sayısı

$s(B) \geq s(A)$  olmak üzere, A kümesinden B kümesine kuralı değiştirilerek yazılabilecek farklı bire bir fonksiyonların sayısı  $P(s(B), s(A))$  dir.

$P(n, r)$  : n elemanlı bir kümenin r li permütasyonlarının sayısıdır.

$$P(n, r) = \frac{n!}{(n-r)!} \text{ dir.}$$

### Soru.94:

$s(A) = 3$  ve  $s(B) = 4$  olmak üzere, A dan B ye kuralı değiştirilerek yazılabilecek farklı bire bir fonksiyonların sayısı kaçtır?

### Soru.95:

$s(A) = 2$  ve  $s(B) = 4$  olmak üzere, A dan B ye bire bir olmayan kuralı değiştirilerek yazılabilecek farklı fonksiyonların sayısı kaçtır?

### Soru.96:

$A = \{a, b, c\}$  ve  $B = \{1, 2, 3, 4\}$  olduğuna göre aşağıdaki boşlukları doldurunuz.

- a) A dan B ye tanımlanan bire bir fonksiyon sayısı ..... dir.  
b) A dan A ya tanımlanan bire bir fonksiyon sayısı ..... dir.  
c) A dan B ye tanımlanan bire bir olmayan fonksiyon sayısı ..... dir.  
d)  $f(a)=1$  olacak şekilde A dan B ye tanımlanan bire bir fonksiyon sayısı ..... dir.  
e)  $f(a)=1$  ve  $f(b)=2$  olacak şekilde A dan B ye tanımlanan bire bir fonksiyon sayısı ..... dir.

## 2.Örten Fonksiyon

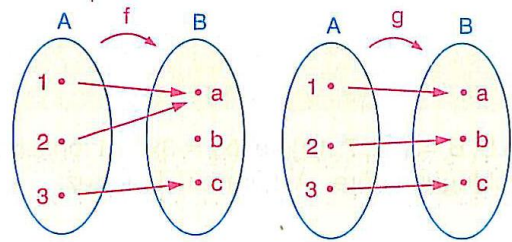
Görüntü kümesi değer kümesine eşit olan fonksiyona **örten fonksiyon** denir.

Diğer bir ifadeyle, değer kümesinde boşta eleman kalmıyorsa  $f : A \rightarrow B$  fonksiyonu örten fonksiyondur.

$f : A \rightarrow B$  örten ise,  $f(A) = B$  dir.

### Soru.97:

$A = \{1, 2, 3\}$  ve  $B = \{a, b, c\}$  kümeleri veriliyor. Aşağıdaki şemaları verilen fonksiyonlardan hangisi örtendir?



### Soru.98:

$$A = \{-2, -1, 0, 1\} \text{ ve } B = \{-3, -1, 5\}$$

olduğuna göre,  $f : A \rightarrow B$  tanımlı  $f(x) = 2x^2 - 3$  fonksiyonu örten midir?

### Soru.99:

$f : \mathbb{R} \rightarrow [0, \infty)$  olmak üzere,

$x \rightarrow f(x) = x^2 + 1$  fonksiyonu örten midir?

### Soru.100:

Aşağıdaki fonksiyonlardan hangisi veya hangileri örten dir?

- I.  $f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}, f(x)=2x$
- II.  $f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}, f(x)=x+1$
- III.  $f: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}, f(x)=3x$
- IV.  $f: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}, f(x)=x+1$

### Soru.101:

$s(A) = n^2 - 4$  ve  $s(B) = 3n$  ise  $f: A \rightarrow B$  fonksiyonunun örten olabilmesi için  $n$  en az kaç olmalıdır, bulalım.

### Grafiği verilen bir fonksiyonun örten olma şartı:

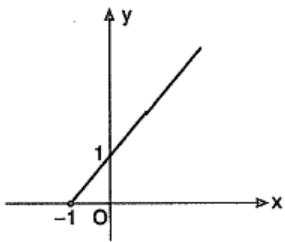
Grafiği verilen bir fonksiyonun örten olup olmadığını anlamak için değer kümesi üzerinden Ox eksenine paraleller çizilir.

Bu paraleller eğriyi daima kesiyorsa fonksiyon **ör-tendir**.

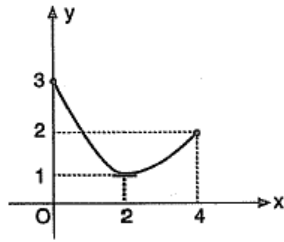
### Soru.102:

Aşağıda grafiği verilen  $f$  fonksiyonlarından örten fonksiyon olanları bulunuz.

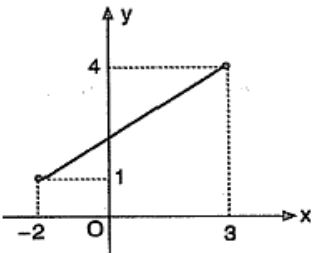
a)  $f: [-1, \infty) \rightarrow [0, \infty)$



b)  $f: [0, 4] \rightarrow [2, 3]$



c)  $f: [-2, 3] \rightarrow [0, 4]$



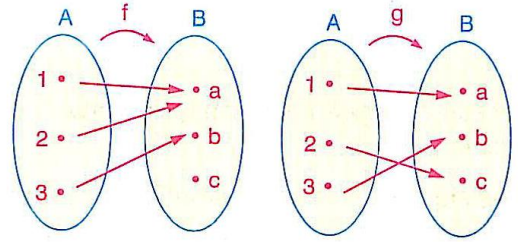
### 3.İçine Fonksiyon

Görüntü kümesi değer kümesine eşit olmayan fonksiyona **içine fonksiyon** denir.

Diğer bir ifadeyle, değer kümesinde boşta eleman kalıyorsa,  $f$  fonksiyonu içine fonksiyondur.

### Soru.103:

$A = \{1, 2, 3\}$  ve  $B = \{a, b, c\}$  kümeleri veriliyor. Aşağıda şemaları verilen fonksiyonlardan hangisi içinedir?



### Soru.104:

$A = \{-2, -1, 0, 1\}$  ve  $B = \{-3, -1, 0, 1, 2, 3\}$

olduğuna göre,  $f: A \rightarrow B, f(x)=2x+1$  fonksiyonu içine fonksiyon mudur?

### Soru.105:

Aşağıdaki fonksiyonlardan hangisi veya hangileri içine fonksiyondur?

- I.  $f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}, f(x)=x+4$
- II.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x)=x^2+1$
- III.  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x)=2x-7$
- IV.  $f: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}, f(x)=x^3-1$

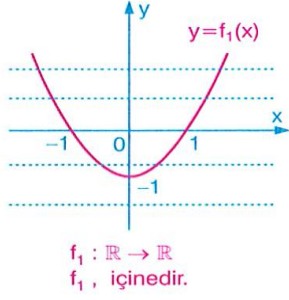
### Grafiği verilen bir fonksiyonun içine olma şartı:

Grafiği verilen bir fonksiyonun örten olup olmadığını anlamak için değer kümesi üzerinden Ox eksenine paraleller çizilir.

Eğer çizilen paralellerden bazıları eğriyi kesmiyorsa fonksiyon **içinedir**.

### Soru.106:

Aşağıdaki grafiği inceleyelim.



### İçine fonksiyon sayısı

$$s(A) = m$$

olsun.

A dan A ya tanımlanabilen içine fonksiyonların sayısı:

$$m^m - m! \text{ dir.}$$

### Soru.107:

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

kümesi veriliyor.

$s(A) = 2$  olduğuna göre,

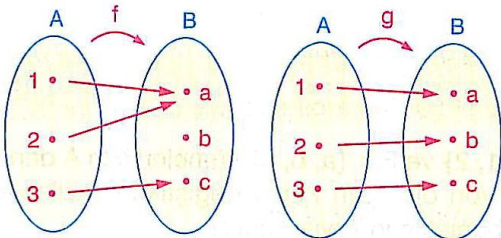
A dan A ya tanımlanabilen içine fonksiyonların sayısı:

### 4.Birebir ve Örten Fonksiyon

Hem bire bir hem de örten olan fonksiyona bire bir ve örten fonksiyon denir.

### Soru.108:

$A = \{1, 2, 3\}$  ve  $B = \{a, b, c\}$  kümeleri veriliyor. Aşağıdaki şemalarda verilen fonksiyonlardan hangisi bire bir ve örtendir?



### Birebir ve örten fonksiyon sayısı

$$s(A) = m$$

A dan A ya tanımlanabilen bire bir örten fonksiyonların sayısı:

$$m! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot m \text{ dir.}$$

### Soru.109:

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

kümesi veriliyor.

$s(A) = 3$  olduğuna göre,

A dan A ya tanımlanabilen bire bir örten fonksiyonların sayısı:

### Soru.110:

$A = \{a, b, c\}$ ,  $B = \{1, 2, 3\}$  olduğuna göre, aşağıdaki boşlukları doldurunuz.

- A dan B ye tanımlanan bire bir ve örten fonksiyonların sayısı ..... dir.
- A dan A ya tanımlanan bire bir ve örten fonksiyonların sayısı ..... dir.
- B den B ye tanımlanan bire bir ve örten olmayan fonksiyon sayısı ..... dir.

### 5.Birebir ve İçine Fonksiyon

$f: A \rightarrow B$  fonksiyonu bire bir fakat örten değilse, yani hem bire bir hem de içine ise bu fonksiyona bire bir ve içine fonksiyon denir.

### Soru.111:

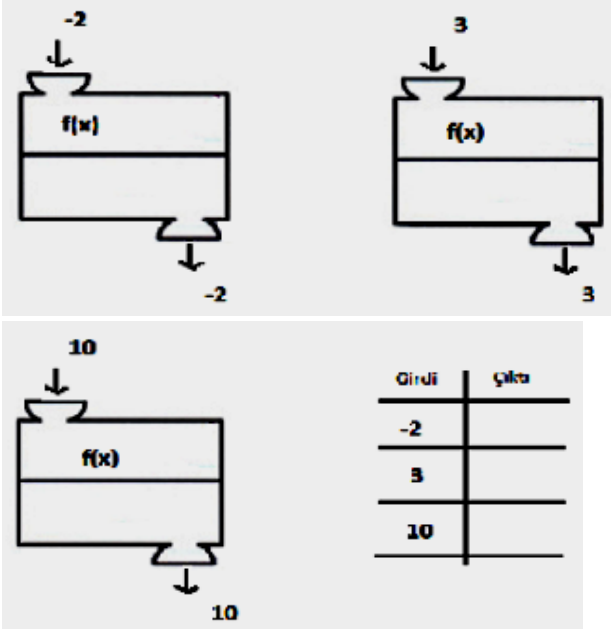
Aşağıdaki fonksiyonlardan hangileri bire bir ve içine fonksiyondur?

- $f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$ ,  $f(x) = 3x + 2$
- $f: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$ ,  $f(x) = 2x + 3$
- $f: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$ ,  $f(x) = x + 4$

### 6.Birim(Özdeş) Fonksiyon

$f: A \rightarrow A$ ,  $\forall x \in A$  için  $f(x) = x$  ise  $f$  fonksiyonuna birim fonksiyon veya özdeşlik fonksiyonu denir ve  $I_A$  ile gösterilir. Birim fonksiyon, bire bir ve örten bir fonksiyondur.

**Soru.112:**Aşağıda gerçel sayılar kümesi üzerinde tanımlı  $f$  fonksiyonunun makinesi verilmiştir. Verilen girdi ve çıktı değerlerine göre  $f$  fonksiyonunun kuralını belirleyiniz.



**Soru.113:**

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

fonksiyonu birim fonksiyon olduğuna göre,  $a$  ve  $b$  değerlerini bulalım.

**Soru.114:**

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

fonksiyonu birim fonksiyon olduğuna göre,  $m$  ve  $n$  değerlerini bulalım.

**Soru.115:**

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

fonksiyonu birim fonksiyon olduğuna göre,  $a+b+c+d$  toplamı kaçtır?

**Soru.116:**

$$f(x) = ax^2 + 2x^2 + bx - 2x + c - 3$$

fonksiyonu birim fonksiyon olduğuna göre,  $f(b) + f(a) - f(c)$  ifadesinin değeri kaçtır?

**Soru.117:**

$$f: A = \{2,3,5\} \rightarrow \mathbb{R} \text{ olmak üzere,}$$

$$f = \{(2,a), (3,b), (5,c)\}$$

şeklinde tanımlı  $f$  bağıntısı birim fonksiyon olduğuna göre,  $a+b+c$  toplamı kaçtır?

**Soru.118:**

$f$  birim fonksiyon olmak üzere,

$$\frac{f(5) + 2 \cdot f(2)}{f(6) - f(3)}$$

ifadesinin değeri kaçtır?

**Soru.119:**

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

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

fonksiyonu birim fonksiyon olduğuna göre,  $f(m-n)$  kaçtır?

**Soru.120:**

Aşağıdakilerden hangisi veya hangileri birim  $I(x)$  fonksiyondur?

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

**Soru.121:**

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

fonksiyonu birim fonksiyon ise  $a+b+c$  kaçtır?

**Soru.122:**

$f$ , birim fonksiyon olmak üzere,

$$f(x-1) + f(x+3) = 8 \text{ ise } x \text{ kaçtır?}$$

## 7.Sabit Fonksiyon

Görüntü kümesi bir elemanlı olan fonksiyona **sabit fonksiyon** denir.

A'nın her elemanının B'deki görüntüsü **aynı** ise f sabit fonksiyondur. Yani,  $c \in B$  olmak üzere, her  $x \in A$  için  $f(x) = c$  ise, f sabit fonksiyondur.

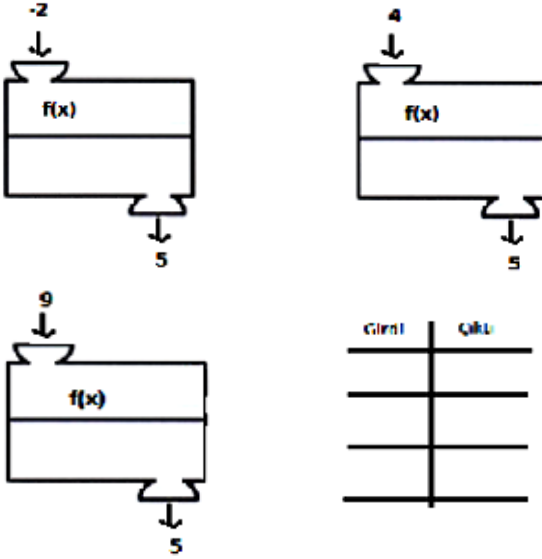
### Not:

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

$$x \rightarrow f(x) = c$$

sabit fonksiyonunda  $c=0$  ise f'ye **sıfır fonksiyonu** denir.

**Soru.123:**Aşağıda gerçekte sayılar kümesi üzerinde tanımlı f fonksiyonu verilmiştir. Tabloda girdi ve çıktıları doldurarak f fonksiyonunun kuralını belirleyiniz.



### Soru.124:

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

fonksiyonu sabit fonksiyon olduğuna göre,  $f(101)$  kaçtır?

### Soru.125:

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

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

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

### Soru.126:

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

fonksiyonu sabit fonksiyon olduğuna göre,  $f(7)$  kaçtır?

### Soru.127:

$$A = \{1, 2, 4\}$$

$$B = \{3, 4, 5, 6\}$$

kümeleri veriliyor.

$f: A \rightarrow B$  olmak üzere,

$$f = \{(1, 4), (2, a), (4, b)\}$$

şeklinde tanımlı f bağıntısı sabit fonksiyon olduğuna göre,  $a + b$  toplamı kaçtır?

### Soru.128:

f sabit bir fonksiyon olmak üzere,

$$f(5) = 8$$

olduğuna göre,  $3 \cdot f(4) - 2 \cdot f(1)$  farkı kaçtır?

### Soru.129:

$$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = (a - 1)x^2 + (b + 4)x + a \cdot b$$

fonksiyonu sabit fonksiyon ise  $f(a + b)$  kaçtır?

### Soru.130:

$$f(x) = (m - 1)x + m + n + 5$$

fonksiyonu sıfır fonksiyonu olduğuna göre,  $m \cdot n$  çarpımı kaçtır?

### Soru.131:

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

fonksiyonu sıfır fonksiyonu olduğuna göre,  $a + b$  toplamı kaçtır?

### Soru.132:

f sıfır fonksiyonu olmak üzere,

$$f(5) + a = 2f(3) - 4$$

olduğuna göre, a kaçtır?

### Kural:

✓ a, b, c ve d sıfırdan farklı gerçel sayılar olsun.

$$f(x) = \frac{ax + b}{cx + d} \text{ ifadesinin sabit}$$

fonksiyon olması için  $\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$  olmalıdır

✓ a, b, c, d, e ve f sıfırdan farklı gerçel sayılardır.

$$f(x) = \frac{ax^2 + bx + c}{dx^2 + ex + f} \text{ ifadesinin}$$

sabit fonksiyon olması için

$$\frac{a}{d} = \frac{b}{e} = \frac{c}{f} \text{ olmalıdır.}$$

### Soru.133:

$$f(x) = \frac{4x + 8}{2x + a + 1}$$

fonksiyonu sabit fonksiyon olduğuna göre, a kaçtır?

### Soru.134:

Tanımlı olduğu değerler için f(x) sabit fonksiyondur.

$$f(x) = \frac{-4x + 8}{x + k}$$

olduğuna göre, k + f(3) + f(k) toplamı kaçtır?

### Soru.135:

Tanımlı olduğu değerler için f(x) sabit fonksiyondur.

$$f(x) = \frac{5x^2 + 8x - k}{x^2 + mx - 2}$$

olduğuna göre, k . m çarpımının değeri kaçtır?

### Soru.136:

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

$$f(x) = \frac{ax^2 + bx + 2}{4x^2 - 2x + 1}$$

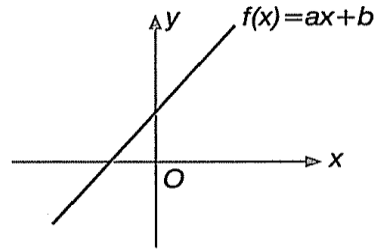
ifadesi sabit fonksiyon belirttiğine göre, a . b çarpımı kaçtır?

## 8. Doğrusal Fonksiyon

Grafiği bir doğru olan fonksiyona **doğrusal fonksiyon** denir.

a, b ∈ ℝ ve a ≠ 0, f : ℝ → ℝ olmak üzere,

y = f(x) = a . x + b doğrusal fonksiyondur.



### Soru.137:

f : ℝ → ℝ, y = f(x) doğrusal fonksiyonu için f(1) = 2 ve f(3) = 4 olduğuna göre, f(-1) kaçtır?

### Soru.138:

f : ℝ → ℝ, f(x) = 2x + n fonksiyonunda f(3) = 10 olduğuna göre, aşağıdaki soruları çözünüz.

a) f(4) ün değerini bulunuz.

b) f(t) = 6 olduğuna göre, t yi bulunuz.

c) f(x) fonksiyonunun grafiğini çizin.

**Soru.139:**

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

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

$$f(1) = 4$$

$$f(3) = 16$$

olduğuna göre,  $a - b$  farkı kaçtır?

**Soru.140:**

$f$  doğrusal (linear) bir fonksiyon olmak üzere,

$$f(3) = 8$$

$$f(7) = 12$$

olduğuna göre,  $f(4)$  kaçtır?

**Soru.141:**

$f$  lineer (doğrusal) bir fonksiyon olmak üzere,

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

olduğuna göre,  $f(3)$  kaçtır?

**Soru.142:**

$f$  doğrusal bir fonksiyondur.

$$f(2x) + f(3x) = 15x - 4$$

olduğuna göre,  $f(4)$  ün değeri kaçtır?

**Soru.143:**

$f$  doğrusal (linear) bir fonksiyon olmak üzere,

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

olduğuna göre,  $f(2)$  kaçtır?

**Soru.144:**

$f(x)$  doğrusal fonksiyonu için

$$f(2) = 5 \text{ ve } f(4) = 9 \text{ ise } f(1) \text{ kaçtır?}$$

**Soru.145:**

$f(x)$  doğrusal fonksiyonu için

$$f(1) = -1 \text{ ve } f(2) = -3 \text{ ise } f(-1) \text{ kaçtır?}$$

## İŞLEM

Boş kümeden farklı  $A$  ve  $B$  kümeleri için,  $A \times A$  nın boş kümeden farklı bir alt kümesinden  $B$  kümesine tanımlı her fonksiyona **ikili işlem** veya **işlem** denir.

$A \times A$  nın boş kümeden farklı bir alt kümesinden  $A$  kümesine tanımlanan her fonksiyona  $A$  da bir **ikili işlem** denir.

İşlemler  $\star, \clubsuit, \ast, \dots$  gibi sembollerle gösterilir.

**Soru.146:**

Tam sayılar kümesinde her  $a, b$  için

$$a \star b = 2a + 3b \text{ işlemi tanımlandığına göre, } 2 \star 3 \text{ kaçtır?}$$

**Soru.147:**

Gerçek sayılar kümesinde her  $x, y$  için

$$x \clubsuit y = x^2 + y^2 \text{ işlemi tanımlandığına göre,}$$

$$(1 \clubsuit 2) \clubsuit 3 \text{ kaçtır?}$$

**Soru.148:**

Tam sayılar kümesinde " $\Delta$ " işlemi

$$a \Delta b = 3a - b$$

şeklinde tanımlanıyor.

Buna göre,  $4 \Delta 2$  kaçtır?

**Soru.149:**

Tam sayılar kümesinde "Δ" işlemi

$$a \Delta b = a^b - b$$

şeklinde tanımlanıyor.

**Buna göre,  $2 \Delta 3$  kaçtır?**

**Soru.150:**

Reel sayılar kümesinde "□" işlemi

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

şeklinde tanımlanıyor.

**Buna göre,  $2 \square 4$  işleminin sonucu kaçtır?**

**Soru.151:**

Gerçel (reel) sayılar kümesinde tanımlı "□" işlemi,

$$(m+1) \square (n-2) = 2m+3n-5$$

**olduğuna göre,  $(-3) \square (-1)$  işleminin sonucu kaçtır?**

**Soru.152:**

$\mathbb{R} - \{0\}$  kümesinde "★" işlemi

$$\frac{a}{3} \star \frac{16}{b} = a^2 + 2b + 3$$

şeklinde tanımlanıyor.

**Buna göre,  $1 \star 8$  işleminin sonucu kaçtır?**

**Soru.153:**

Reel sayılar kümesinde "○" işlemi,

$$2^x \circ 3^y = 3x - 4y + 2$$

şeklinde tanımlanıyor.

**Buna göre,  $8 \circ 27$  işleminin sonucu kaçtır?**

**Soru.154:**

Gerçel (reel) sayılar kümesinde tanımlı "Δ" işlemi

$$3^{x-1} \Delta 5^{y+1} = x \cdot y - x + 2$$

olarak veriliyor.

**Buna göre,  $3 \Delta \frac{1}{25}$  işleminin sonucu kaçtır?**

**Soru.155:**

Gerçel (reel) sayılar kümesinde tanımlı "⊗" işlemi

$$a \otimes b = \begin{cases} a^b + b^a, & a > b \\ a^b - b^a, & a \leq b \end{cases}$$

olarak veriliyor.

**Buna göre,  $2 \otimes 3$  işleminin sonucu kaçtır?**

**Soru.156:**

Gerçel (reel) sayılar kümesinde tanımlı "□" işlemi

$$m \square n = \begin{cases} m \cdot n + m, & m > n \\ m \cdot n - m, & m \leq n \end{cases}$$

şeklinde tanımlanıyor.

**Buna göre,  $(2 \square 3) + (3 \square 2)$  ifadesinin değeri kaçtır?**

**Soru.157:**

Doğal sayılar kümesinde

$$x \circ y = 3x + y + 1$$

şeklinde tanımlanan "○" işlemine göre,  $(1 \circ 2) \circ 3$  işleminin sonucu kaçtır?

**Soru.158:**

$\frac{x+y}{x \Delta y} = \frac{3}{x} - \frac{2}{y}$  işlemine göre,  $1 \Delta 2$  ifadesinin eşiti kaçtır?

**Soru.159:**

$\mathbb{R}^2$  de tanımlı "○" işlemi

$$(x,y) \circ (a,b) = (x+a, b \cdot y)$$

şeklinde tanımlanıyor.

**Buna göre,  $(2,3) \circ (4,2)$  işleminin sonucu kaçtır?**

**Soru.160:**

$\mathbb{R}^2$  de tanımlı "Δ" işlemi

$$(a,b) \Delta (c,d) = (a+2c, b-2d)$$

şeklinde veriliyor.

**Buna göre,  $(1,-2) \Delta (0,3)$  kaçtır?**

**Soru.161:**

Reel sayılar kümesinde "□" işlemi

$$x \square y = 2x + 3y - 4$$

olarak tanımlanıyor.

**$1 \square (2 \square (-1))$  kaçtır?**

**Soru.162:**

Reel sayılar kümesinde "○" ve "□" işlemleri,

$$x \circ y = 2x + y - 3$$

$$x \square y = 3x + y + 1$$

şeklinde tanımlanıyor.

**Buna göre,  $(1 \circ 2) \square 3$  işleminin sonucu kaçtır?**

**Soru.163:**

Gerçek sayılar kümesinde "Δ" ve "□" işlemleri,

$$(a \Delta b) = a + 2b - 3(a \square b)$$

$$(a \square b) = a + 2(a \Delta b)$$

**olduğuna göre,  $2 \Delta (-1)$  işleminin sonucu kaçtır?**

**Soru.164:**

Tam sayılar kümesinde "Δ" işlemi

$$a \Delta b = a + 4b$$

şeklinde tanımlanıyor.

$$4 \Delta 2 = m \Delta 3$$

**olduğuna göre, m kaçtır?**

**Soru.165:**

Reel sayılar kümesinde tanımlı "★" işlemi

$$x \star y = 2x + 3y - xy$$

şeklinde tanımlanıyor.

**Buna göre,  $3 \star a = 4 \star a$  olduğuna göre, a kaçtır?**

**Soru.166:**

Reel sayılar kümesinde "★" işlemi

$$a \star b = 3a + 4b - 20$$

şeklinde tanımlanıyor.

**Buna göre,  $x \star 2x = 13$  eşitliğini sağlayan x değeri kaçtır?**

**Soru.167:**

Reel sayılar kümesinde "○" işlemi,

$$x \circ y = x + 2y + 1$$

şeklinde tanımlanıyor.

$$(a \circ 2) \circ 4 = 0$$

**olduğuna göre, a kaçtır?**

**Soru.168:**

Reel sayılar kümesinde "○" ve "Δ" işlemleri,

$$a \circ b = \min\{a, b\}$$

$$a \Delta b = \max\{a, b\}$$

şeklinde tanımlanıyor.

Buna göre,  $(3 \Delta 4) \Delta (5 \circ 2)$  işleminin sonucu kaçtır?

**Soru.169:**

$a \Delta b = 2(b \Delta a) + a - b$  işlemine göre,

$3 \Delta 2$  işleminin eşiti kaçtır?

**Soru.170:**

$A = \{1, 2, 3\}$  kümesi

üzerinde "Δ" işlemi veriliyor.

Buna göre,

$(2 \Delta 3)$  işleminin

sonucu kaçtır?

Δ	1	2	3
1	3	1	2
2	1	2	3
3	2	3	1

**Soru.171:**

*	1	2	3	4
1	3	4	1	2
2	4	1	2	3
3	1	2	3	4
4	2	3	4	1

$A = \{1, 2, 3, 4\}$  kümesinde \* işlemi tablodaki gibi tanımlanıyor. Buna göre,

a)  $4 * 2$  kaçtır?

b)  $2 * a = 3$  ise a kaçtır?

**Soru.172:**

$A = \{a, b, c, d, e\}$  kümesi üzerinde tanımlı "Δ" işleminin

tablosuna göre aşağıdaki soruları çözünüz.

Δ	a	b	c	d	e
a	b	c	d	e	a
b	c	d	e	a	b
c	d	e	a	b	c
d	e	a	b	c	d
e	a	b	c	d	e

a)  $(a \Delta b) \Delta b = \dots\dots\dots$  d)  $a \Delta x = d$  ise  $x = \dots\dots\dots$

b)  $(a \Delta c) \Delta d = \dots\dots\dots$  e)  $x \Delta b = e$  ise  $x = \dots\dots\dots$

c)  $a \Delta (c \Delta d) = \dots\dots\dots$  f)  $b \Delta x = e$  ise  $x = \dots\dots\dots$

**Soru.173:**

$B = \{1, 2, 3, 4\}$  kümesi üzerinde tanımlı "\*" işleminin

tablosuna göre aşağıdaki soruları çözünüz.

*	1	2	3	4
1	4	1	2	3
2	1	2	3	4
3	2	3	4	1
4	3	4	1	2

a)  $4 * (3 * 2) = \dots\dots\dots$  c)  $(2 * x) * 3 = 4$  ise  $x = \dots\dots\dots$

b)  $1 * x = 4$  ise  $x = \dots\dots\dots$  d)  $(x * 3) * 2 = 4$  ise  $x = \dots\dots\dots$

**İşlemin Özellikleri****1.Kapalılık Özelliği:**

A kümesinde tanımlı \* işleminde her  $x, y \in A$  için  $x * y \in A$  oluyorsa A kümesi \* işlemine göre **kapalıdır** denir.

**Soru.174:**

$A = \{-1, 0, 1\}$  kümesinde  $\diamond$  işlemi  $x \diamond y = x + y - 1$

biçiminde tanımlanmıştır. A kümesi  $\diamond$  işlemine göre kapalı mıdır?

### Soru.175:

Aşağıdaki işlemlerden hangisi veya hangileri tam sayılar kümesinde kapalıdır?

I.  $x \Delta y = \frac{x}{y}$

II.  $x \Delta y = x + y - 5$

III.  $x \Delta y = x - y$

IV.  $x \Delta y = \frac{1}{x} + \frac{1}{y}$

V.  $x \Delta y = x^2 - y^3$

### 2. Değişme Özelliği:

A kümesinde her a, b için  $a \blacktriangle b = b \blacktriangle a$  oluyorsa, A kümesinin  $\blacktriangle$  işlemine göre **değişme özelliği** vardır denir.

### Soru.176:

$\mathbb{R}$  de tanımlı  $\blacktriangle$  işlemi  $a \blacktriangle b = a + b + 2$  biçiminde verildiğine göre, bu işlemin **değişme özelliği** var mıdır?

### Soru.177:

Pozitif reel sayılar kümesinde tanımlı,

$$a \Delta b = a^4 + b^4 - 2(b \Delta a)$$

işleminde **değişme özelliği** olduğuna göre,  $3 \Delta 2$  işleminin sonucu kaçtır?

### Soru.178:

Reel sayılarda her a, b için **değişme özelliği** olan  $*$  işlemi,

$$(a * b) = 4a + 4b - (b * a)$$

olarak tanımlıdır.

**Buna göre,  $3 * 7$  işleminin sonucu kaçtır?**

### Soru.179:

Reel sayılarda  $*$  işlemi,

$$x * y = (12 - k)x + (k + 2)y$$

olarak tanımlıdır.

**Buna göre,  $*$  işleminin **değişme özelliği**nin olması için k reel sayısı kaç olmalıdır?**

### Soru.180:

Reel sayılarda  $*$  işlemi,

$$x * y = (24 - 2m)x + (m + 3)y + xy$$

olarak tanımlıdır.

**$*$  işleminin **değişme özelliği** olduğuna göre,  $1 * 2$  işleminin sonucu kaçtır?**

### Soru.181:

Reel sayılarda her a, b için **değişme özelliği** olan  $*$  işlemi,

$$(a * b) = a + b - 3(b * a)$$

olarak tanımlıdır.

**Buna göre,  $7 * 25$  işleminin sonucu kaçtır?**

### Soru.182:

Reel sayılarda tanımlı  $*$  işleminin **değişme özelliği yoktur.**

$$(x * y) = 4x + 5 - 3(y * x)$$

**olduğuna göre,  $(1 * 2)$  işleminin sonucu kaçtır?**

### 3. Birleşme Özelliği:

A kümesinde her x, y ve z için

$(x \star y) \star z = x \star (y \star z)$  oluyorsa, A kümesinin  $\star$  işlemine göre **birleşme özelliği** vardır denir.

### Soru.183:

$\mathbb{R}$  de tanımlı  $\star$  işlemi  $a \star b = a + 2b$  biçiminde verildiğine göre, bu işlemin birleşme özelliği var mıdır?

### 4.Dağılma Özelliği:

Boş olmayan A kümesinde "o" ve "\*" işlemleri tanımlı olsun.

- ✓ Her  $x, y, z \in A$  için  $x \circ (y * z) = (x \circ y) * (x \circ z)$  ise "o" işleminin "\*" işlemi üzerinde **soldan dağılma özelliği** vardır denir.
- ✓ Her  $x, y, z \in A$  için  $(x * y) \circ z = (x \circ z) * (y \circ z)$  ise "o" işleminin "\*" işlemi üzerinde **sağdan dağılma özelliği** vardır denir.
- ✓ Her  $x, y, z \in A$  için "o" işleminin "\*" işlemi üzerinde hem soldan dağılma özelliği, hem de sağdan dağılma özelliği var ise A kümesinde "o" işleminin "\*" işlemi üzerinde **dağılma özelliği** vardır denir.

### Soru.184:

R de tanımlı "o" ve "\*" işlemleri aşağıdaki gibi tanımlanıyor.

$$x \circ y = x + y + 5$$

$$x * y = a \cdot x - y$$

"o" işleminin "\*" işlemi üzerine soldan dağılma özelliği olduğuna göre, a yı bulunuz.

### 5.Etkisiz(Birim) Eleman:

A kümesinde tanımlı  $\diamond$  işleminde her  $x \in A$  için,

$x \diamond e = e \diamond x = x$  oluyorsa, e ye  $\diamond$  işleminin **birim elemanı** denir.

- Bir işlemin etkisiz (birim) elemanı olmayabilir.
- Bir işlemin etkisiz (birim) elemanı varsa **tektir**.
- Bir işlemin etkisiz (birim) elemanı **sabit bir sayıdır**.

### Soru.185:

Tam sayılar kümesinde  $\diamond$  işlemi,  $a \diamond b = a + b - 2$  biçiminde tanımlandığına göre,  $\diamond$  işleminin etkisiz elemanı kaçtır?

### Soru.186:

Gerçek sayılar kümesinde  $\star$  işlemi,  $a \star b = 2a + b - 1$  olarak tanımlandığına göre,  $\star$  işleminin etkisiz elemanı var mıdır?Varsa kaçtır?

### Soru.187:

Z tam sayılar kümesinde tanımlı

$$x * y = 2x + 2y + xy + 2$$

işleminin birim elemanı varsa nedir?

### Soru.188:

Reel sayılar kümesinde tanımlı

$$a \Delta b = a + b + 3ab + 2$$

işleminin birim elemanı varsa nedir?

### Soru.189:

Gerçel (reel) sayılar kümesinde tanımlı,

$$a \circ b = 5ab$$

işleminin birim (etkisiz) elemanı kaçtır?

### Soru.190:

Gerçel (reel) sayılar kümesinde tanımlı,

$$a \Delta b = 4a + 4b - ab + m$$

işleminin birim (etkisiz) elemanı 3 olduğuna göre, m kaçtır?

### Soru.191:

Gerçel (reel) sayılar kümesinde tanımlı,

$$a \Delta b = ma + b + 2ab$$

işleminin birim (etkisiz) elemanı olduğuna göre, m kaçtır?

### Soru.192:

$(a, b) \Delta (c, d) = (a + c, b.d)$  işleminin etkisiz elemanı nedir?

### Soru.193:

$(a, b) \square (c, d) = (2ac, b + d - 1)$  işleminin etkisiz elemanı nedir?

### Açıklama:

A kümesinin tabloda sıralandığı gibi satır ve sütunda kesişen elemanı birim elemandır.

*	1	2	3	4	5
1	4	5	1	2	3
2	5	1	2	3	4
3	1	2	3	4	5
4	2	3	4	5	1
5	3	4	5	1	2

A kümesinin "\*" işlemine göre birim elemanı  $e=3$  tür.

### Soru.194:

*	a	b	c	d
a	c	a	d	b
b	a	b	c	d
c	b	c	d	a
d	d	d	c	c

$A = \{a, b, c, d\}$  kümesi üzerinde yukarıdaki \* işleminin varsa birim elemanı nedir?

### Soru.195:

$A = \{5,6,7,8,9\}$  kümesi üzerinde "\*" işlemi,

$$x \star y = \{x \text{ ve } y \text{ nin küçük veya eşit olanı}\}$$

şeklinde tanımlanıyor

Buna göre, "\*" işleminin etkisiz (birim) elemanı kaçtır?

### Soru.196:

$A = \{1,2,3,4,5\}$  kümesi üzerinde tanımlı

$$x \circ y = \min\{x,y\}$$

işleminin birim elemanı kaçtır?

### 6.Ters Eleman Özelliği:

A kümesinde tanımlı  $\diamond$  işleminin birim elemanı e olsun. Her  $x \in A$  için  $x \diamond y = y \diamond x = e$  oluyorsa y elemanına x in  $\diamond$  işlemine göre tersi denir ve  $x^{-1}$  ile gösterilir.

- Bir işlemde bir elemanın tersi varsa bir tanedir.
- Bir işlemde etkisiz eleman yoksa ters elemanda yoktur.

Bir elemanın tersinin tersi kendisidir.

Birim elemanın tersi kendisidir. Fakat tersi kendisine eşit olan her eleman birim eleman değildir.

### Soru.197:

Gerçek sayılar kümesinde her x, y için  $\diamond$  işlemi,  $x \diamond y = x + y - 4$  işlemi tanımlanmıştır. Buna göre,  $\diamond$  işleminde 2 nin tersi kaçtır?

**Soru.198:**

$x \Delta y = x + y + 2xy$  işlemine göre,  
 $3 \Delta 3^{-1}$  ifadesi kaçta eşittir?

**Soru.199:**

$x * y = x + y - xy$  işlemine göre,  
 $4 * k = -2$  ise  $k^{-1}$  kaçtır?

**Soru.200:**

$x * y = 3x + 3y - 2xy - 3$   
işlemine göre tersi kendine eşit olan elemanları  
bulunuz.

**Soru.201:**

Reel sayılarda tanımlı  
 $a * b = a + b - 3ab$  işlemine göre  
 $2^{-1} * x = 3$  ise  $x$  kaçtır?

**Soru.202:**

Reel sayılar kümesinde tanımlı,  
 $a \Delta b = a + b - 4ab$   
işlemine göre, 3 ün tersi kaçtır?

**Soru.203:**

R de tanımlı  
 $a \Delta b = a + b - 4$

işlemine göre, tersi kendisinin üç katına eşit olan  
sayı kaçtır?

**Soru.204:**

$(a, b) \Delta (c, d) = (a.c, b + d + 3)$   
işlemine göre,  $(1, -3)$  elemanının tersini bul-  
unuz.

**Soru.205:**

$A = \{1, 2, 3, 4\}$  kümesi  
üzerinde  $\Delta$  işlemi yandaki  
tablo ile tanımlanmıştır.

$\Delta$	1	2	3	4
1	2	3	4	1
2	3	4	1	2
3	4	1	2	3
4	1	2	3	4

- a) İşlemin birim elemanını bulunuz.  
b) Her elemanın tersini bulunuz.

### Soru.206:

$A = \{a, b, c, d\}$  kümesi üzerinde  $\clubsuit$  işlemi aşağıdaki tablo ile tanımlanmıştır.

$\clubsuit$	a	b	c	d
a	d	a	b	c
b	a	b	c	d
c	b	c	d	a
d	c	d	a	b

Buna göre,

- $a \clubsuit d$  işleminin sonucunu,
- birim elemanı,
- c nin tersini,
- $(a^{-1} \clubsuit b) \clubsuit d$  işleminin sonucunu bulalım.

### Soru.207:

$A = \{1, 2, 3, 4\}$  kümesinde " $\Delta$ " işlemi yandaki tablo ile tanımlanmıştır.

$\Delta$	1	2	3	4
1	3	4	1	2
2	4	1	2	3
3	1	2	3	4
4	2	3	4	1

Buna göre,

$(4\Delta 2)^{-1}\Delta(1\Delta 2)^{-1}$  işleminin sonucu kaçtır?

### Soru.208:

Yandaki şekilde  $A = \{1, 2, 3, 4\}$  kümesi üzerinde tanımlanan " $\Delta$ " işlemi veriliyor.

$\Delta$	1	2	3	4
1	4	1	2	3
2	1	2	3	4
3	2	3	4	1
4	3	4	1	2

Buna göre,  $(x\Delta 4)^{-1}=3$  olduğuna göre,  $x\Delta 2$  işleminin sonucu kaçtır?

### Soru.209:

$A = \{0, 1, 2, 3, 4\}$  kümesi üzerinde " $*$ " işlemi tablo ile verilmiştir.

Buna göre, aşağıdaki boşlukları doldurunuz.

$*$	0	1	2	3	4
0	2	3	4	0	1
1	3	4	0	1	2
2	4	0	1	2	3
3	0	1	2	3	4
4	1	2	3	4	0

a) Kapalılık özelliği .....

b) Değişme özelliği .....

c) Birleşme özelliği .....

d) Birim elemanı: .....

e)  $(3^{-1}*2) * 1^{-1} = \dots\dots\dots$

f)  $3^{-1}*x=2$  ise  $x = \dots\dots\dots$

g)  $(2*x)^{-1}=3$  ise  $x = \dots\dots\dots$

h)  $4^{-1}*x^{-1}=0$  ise  $x = \dots\dots\dots$

### 7.Yutan Eleman Özelliği:

A kümesinde tanımlı  $\oplus$  işleminde her  $x \in A$  için  $x \oplus y = y \oplus x = y$  olacak biçimde bir y varsa, y ye  $\oplus$  işleminin **yutan elemanı** denir.

Örneğin, gerçek sayılar kümesinde çarpma işleminin yutan elemanı 0 dir. Çünkü her x gerçek sayısı için  $x \cdot 0 = 0 \cdot x = 0$  dir.

→ Yutan elemanın tersi yoktur.

→ Yutan eleman varsa tektir.

### Soru.210:

$\mathbb{R} - \{0\}$  da tanımlı  $x \star y = x + y + 2 \cdot x \cdot y$  işleminin yutan elemanı kaçtır?

### Soru.211:

$x \Delta y = 2x + 2y - 2xy - 1$  işleminin yutan elemanı nedir?

### Soru.212:

$x \Delta y = -2x - 2y - 3xy - 2$  işlemine göre hangi elemanın tersi yoktur?

### Soru.213:

Reel sayılar kümesinde tanımlı,

$$x \circ y = x + y - 3xy$$

işleminde birim eleman ile yutan elemanın toplamı kaçtır?

### Açıklama:

Satır ve sütunda aynı olan elemanların keşiştiği eleman işlemin yutan elemanıdır.

*	2	3	5	7	9
2	2	3	5	7	9
3	3	3	5	7	9
5	5	5	5	7	9
7	7	7	7	7	9
9	9	9	9	9	9

### Soru.214:

$A = \{0, 1, 2, 3, 4\}$  kümesinde tanımlı " $\square$ " işlemi,

$$a \square b = \min(a, b)$$

veriliyor.

Buna göre, " $\square$ " işleminin birim ve yutan elemanının toplamı kaçtır?

### Soru.215:

$A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$  kümesinde " $\circ$ " işlemi,

$$a \circ b = \{a \text{ ve } b \text{ nin büyük olmayanı}\}$$

şeklinde tanımlanıyor.

Buna göre, " $\circ$ " işleminin yutan elemanı kaçtır?

## Bileşke Fonksiyon

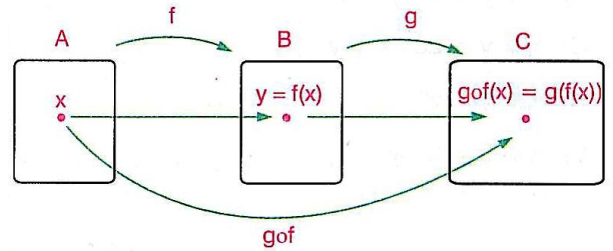
A, B ve C birer küme olmak üzere,

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

A kümesindeki elemanları C kümesindeki elemanlar ile f ve g fonksiyonlarını kullanarak eşleyen yeni fonksiyona **bileşke fonksiyon** denir. f ve g fonksiyonlarının bileşkesi olan bu yeni fonksiyon

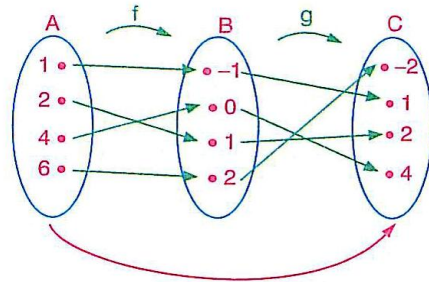
$g \circ f : A \rightarrow C$  olmak üzere,  $(g \circ f)(x) = g(f(x))$  biçiminde ifade edilir.

Aşağıdaki şemayı inceleyiniz.



### Soru.216:

$A = \{1, 2, 4, 6\}$ ,  $B = \{-1, 0, 1, 2\}$  ve  $C = \{-2, 1, 2, 4\}$  kümeleri veriliyor.



$f : A \rightarrow B$  ve  $g : B \rightarrow C$  fonksiyonları için,

$g \circ f : A \rightarrow C$  olduğuna göre, aşağıdakileri bulalım.

a.  $(g \circ f)(1)$

b.  $(g \circ f)(4)$

### Soru.217:

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = x + 2$  ve  $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $g(x) = 2x + 1$  fonksiyonları veriliyor. Buna göre,  $(f \circ g)(x)$  in kuralını bulalım.

### Soru.218:

$\mathbb{R}$  den  $\mathbb{R}$  ye tanımlı  $f(x) = 2x + 1$  ve  $g(x) = 3x - 2$  fonksiyonları veriliyor.

Buna göre,  $(f \circ g)(x)$  ile  $(g \circ f)(x)$  fonksiyonlarını karşılaştıralım.

### Özellik:

Fonksiyonlarda bileşke işleminin **değişme özelliği yoktur.**

→  $(f \circ g)(x) \neq (g \circ f)(x)$  olur.

### Soru.219:

$\mathbb{R}$  den  $\mathbb{R}$  ye tanımlı  $f(x) = x + 1$  ve  $g(x) = 2x - 2$  ve  $h(x) = 3x$  fonksiyonları veriliyor.

Buna göre,  $[f \circ (g \circ h)](x)$  ile  $[(f \circ g) \circ h](x)$  fonksiyonlarını karşılaştıralım.

### Özellik:

Fonksiyonlarda bileşke işleminin **birleşme özelliği vardır.**

→  $[f \circ (g \circ h)](x) = [(f \circ g) \circ h](x)$  olur.

### Soru.220:

$\mathbb{R}$  den  $\mathbb{R}$  ye tanımlı  $f(x) = 2x + 1$  ve  $I(x) = x$  fonksiyonları veriliyor.

Buna göre,  $(I \circ f)(x)$  ile  $(f \circ I)(x)$  fonksiyonlarını karşılaştıralım.

### Özellik:

Fonksiyonlarda bileşke işlemine göre etkisiz eleman birim fonksiyondur.

Birim fonksiyon  $I: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $I(x) = x$  tir.

### Soru.221:

$\mathbb{R}$  den  $\mathbb{R}$  ye tanımlı  $f(x) = 2x + 1$  ve  $g(x) = 3x + 4$  fonksiyonları veriliyor.

Buna göre,  $(g \circ f)(-1)$  in değerini bulalım.

### Soru.222:

$$(f \circ g)(x) = x^2 - 2x + 1$$

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

olduğuna göre,  $g(x)$  fonksiyonunu bulalım.

### Soru.223:

$$(f \circ f)(x) = 4x + 3$$

olduğuna göre,  $f(x)$  fonksiyonunu bulalım.

**Soru.224:**

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

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

olduğuna göre,  $f(x)$  fonksiyonunu bulalım.

**Soru.225:**

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

$$f : A \rightarrow A$$

$$f = \{(1, 3), (2, 1), (3, 4), (4, 2), (5, 5)\}$$

olduğuna göre,  $(f \circ f \circ f)(4)$  kaçtır?

**Soru.226:**

$$f(x) = \begin{cases} 3x - 2, & x \geq 4 \text{ ise} \\ 6 - 4x, & x < 4 \text{ ise} \end{cases}$$

$$g(x) = \begin{cases} x^2 + 3, & x > -7 \text{ ise} \\ x + 2, & x \leq -7 \text{ ise} \end{cases}$$

olduğuna göre,  $(g \circ f)(3)$  nin değeri kaçtır?

**Soru.227:**

$$f(x) = x^{2009} + x^{2010} + 6$$

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

olduğuna göre,  $(f \circ g)(3)$  ün değeri kaçtır?

**Soru.228:**

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

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

olduğuna göre,  $(g \circ f)(3)$  kaçtır?

**Soru.229:**

$$f(x) = \begin{cases} 3x - 1, & x < 2 \\ x^2 + 5, & x \geq 2 \end{cases}$$

olarak veriliyor.

Buna göre,  $(f \circ f)(1)$  kaçtır?

**Soru.230:**

$$f(x) = \frac{3x+1}{2} \text{ olmak üzere,}$$

$$(f \circ f)(a) = 8$$

olduğuna göre,  $a$  kaçtır?

**Soru.231:**

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

$$g(x) = \frac{2x+10}{3}$$

$$h(x) = 2x^3 - 1$$

şeklinde tanımlanan  $f(x)$ ,  $g(x)$  ve  $h(x)$  fonksiyonları için  $(f \circ g \circ h)(1)$  ifadesinin değeri kaçtır?

**Soru.232:**

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

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

olarak veriliyor.

$$(f \circ g)(a-2) = 12$$

olduğuna göre,  $a$  kaçtır?

**Soru.233:**

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

$$g(x) = 3x + 4$$

$$(g \circ f)(2k+3) = 4$$

olduğuna göre,  $k$  kaçtır?

### Soru.234:

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

$$(f \circ g)(x) = 2f(x) - 1$$

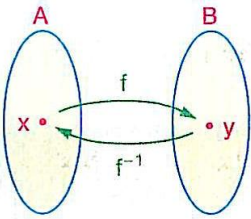
olduğuna göre,  $g(2)$  kaçtır?

## Fonksiyonun Tersisi

$f: A \rightarrow B, f = \{(x, y) \mid x \in A, y \in B\}$  bire bir ve örten bir fonksiyon olmak üzere,

$f^{-1}: B \rightarrow A, f^{-1} = \{(y, x) \mid y \in B, x \in A\}$  fonksiyonuna  $f$  nin ters fonksiyonu denir.

Aşağıdaki şemada  $f$  fonksiyonu ve tersi olan  $f^{-1}$  fonksiyonu gösterilmiştir.



$$f: A \rightarrow B, f(x) = y$$

$$f^{-1}: B \rightarrow A, f^{-1}(y) = x$$

$f$  nin tanım kümesi olan A kümesi,  $f^{-1}$  in görüntü kümesidir.

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

$$\rightarrow (f^{-1})^{-1} = f$$

### Soru.235:

$A = \{1, 2, 3, 4\}$  da  $B = \{-1, 2, 3, 5\}$  ye tanımlı  $f$  fonksiyonu

$$f = \{(1, 2), (2, 3), (3, -1), (4, 5)\}$$

olduğuna göre, varsa  $f$  nin ters fonksiyonunu bulunuz.

### Soru.236:

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = 2x + 1$  olduğuna göre,  $f^{-1}(x)$  fonksiyonunu bulalım.

## Özellik:

1.

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = ax + b$  ( $a \neq 0$ ) fonksiyonunun

tersi  $f^{-1}(x) = \frac{x-b}{a}$  dir.

2.

$$f: \mathbb{R} - \left\{ \frac{-d}{c} \right\} \rightarrow \mathbb{R} - \left\{ \frac{a}{c} \right\}, f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$$

fonksiyonun tersi  $f^{-1}(x) = \frac{-dx+b}{cx-a}$  dir.

### Soru.237:

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

$$f(x) = 4x - 8$$

fonksiyonunun tersini bulalım.

### Soru.238:

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

tersini bulalım.

### Soru.239:

Aşağıdaki tabloda bazı fonksiyonlar ve tersleri ifade edilmiştir. İnceleyiniz.

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

**Soru.240:**

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

$$f(x) = \frac{3x+5}{x+1}$$

olduğuna göre,  $f^{-1}(4)$  kaçtır?

**Soru.241:**

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

$$f(x) = \frac{8x+5}{4-2x}$$

olarak tanımlanıyor.

$f$  fonksiyonunun tersi de fonksiyon olduğuna göre,  $a \cdot b$  çarpımı kaçtır?

**Soru.242:**

$$f: [-1, \infty) \rightarrow [4, \infty)$$

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

olduğuna göre,  $f^{-1}(5)$  kaçtır?

**Soru.243:**

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = x + 2$  olduğuna göre,  $(f \circ f^{-1})(x)$  ve  $(f^{-1} \circ f)(x)$  fonksiyonlarını bulalım.

**Özellik:**

Bir  $f$  fonksiyonunun ters fonksiyonu ile bileşkesi birim fonksiyonu verir.

$$\rightarrow (f \circ f^{-1})(x) = (f^{-1} \circ f)(x) = I(x)$$

**Soru.244:**

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = 2x + 1$ ,  $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $g(x) = x - 2$  olduğuna göre,  $(f \circ g)^{-1} = g^{-1} \circ f^{-1}$  olduğunu gösterelim.

**Özellik:**

$f$  ve  $g$  fonksiyonları için aşağıdaki özellikler sağlanır.

$$\rightarrow (f \circ g)^{-1} = g^{-1} \circ f^{-1}$$

$$\rightarrow (g \circ f)^{-1} = f^{-1} \circ g^{-1}$$

**Soru.245:**

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x - 3) = 2x + 4$  olduğuna göre,  $f(x)$  fonksiyonunu bulalım.

**Soru.246:**

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  olmak üzere,  $f(2x + 1) = 4x + 3$  olduğuna göre,  $f^{-1}(3)$  kaçtır?

**Soru.247:**

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = 2x - 2$ ,  $(g^{-1} \circ f)(x) = 3x - 5$  olduğuna göre,  $g(4)$  kaçtır?

**Soru.248:**

$f$  fonksiyonu birebir ve örten olmak üzere,

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

olduğuna göre,  $f^{-1}(0) + f^{-1}(5)$  toplamı kaçtır?

**Soru.249:**

$f: \mathbb{R} - \left\{-\frac{7}{3}\right\} \rightarrow \mathbb{R} - \left\{\frac{2}{3}\right\}$  olmak üzere,

$$f(x) = \frac{2x-5}{3x+7}$$

olduğuna göre,  $f^{-1}(1)$  kaçtır?

**Soru.250:**

$f: A \rightarrow B$  olmak üzere,

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

olduğuna göre,  $f^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)$  kaçtır?

**Soru.251:**

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

$$f^{-1}(1) = 4$$

olduğuna göre,  $n$  kaçtır?

**Soru.252:**

$f(x) = 2x + a$  olmak üzere,

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

olduğuna göre,  $a$  kaçtır?

**Soru.253:**

$f: \mathbb{R} - \{1\} \rightarrow \mathbb{R} - \{4\}$  olmak üzere,

$$f(x) = \frac{4x+5}{x-1}$$

olarak veriliyor.

$$f^{-1}(a+2) = 2$$

olduğuna göre,  $a$  kaçtır?

**Soru.254:**

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

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

olduğuna göre,  $a$  kaçtır?

**Soru.255:**

$f$  fonksiyonu tanımlı olduğu aralıkta birebir ve örtendir.

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

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

olduğuna göre,  $a$  kaçtır?

**Soru.256:**

" $f$  fonksiyonu birebir ve örten olmak üzere,  $f(a) = b$  ise  $f^{-1}(b) = a$  dır."

Buna göre,

$$f(2) = 7$$

$$f^{-1}(3) = 6$$

olduğuna göre,  $f^{-1}(7) + f(6)$  toplamı kaçtır?

**Soru.257:**

$f$  fonksiyonu birebir ve örten olmak üzere,

$$f(3x+1) = 4x-2$$

olduğuna göre,  $f^{-1}(2)$  kaçtır?

**Soru.258:**

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

olduğuna göre,  $f^{-1}(4)$  değeri kaçtır?

**Soru.259:**

f fonksiyonu birebir ve örten bir fonksiyon olmak üzere,

$$f(x) = 5^{x+1} + 4$$

olduğuna göre,  $f^{-1}(29)$  kaçtır?

**Soru.260:**

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

olarak veriliyor.

$$f(2) = 18$$

olduğuna göre, a kaçtır?

**Soru.261:**

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

$$f(1) = 4$$

olduğuna göre, g(3) kaçtır?

**Soru.262:**

f fonksiyonu birebir ve örten olmak üzere,

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

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

olduğuna göre, g(4) kaçtır?

**Soru.263:**

$f: \mathbb{R} - \{2\} \rightarrow \mathbb{R} - \{4\}$  birebir ve örten bir fonksiyondur.

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

olduğuna göre, a+b toplamı kaçtır?

**Soru.264:**

$$f: (-\infty, 1) \rightarrow [-4, \infty)$$

$f(x) = x^2 - 2x - 3$  bire bir ve örten fonksiyon ise  $f^{-1}(x)$  nedir?

**Soru.265:**

f: A  $\rightarrow$  B bire bir ve örten fonksiyon olmak üzere,

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

ise  $f^{-1}(x)$  nedir?

**Soru.266:**

$$f(x) = \begin{cases} -2x+1 & ; x < 2 \text{ ise} \\ -x-1 & ; x \geq 2 \text{ ise} \end{cases}$$

olduğuna göre,  $f^{-1}(x)$  nedir ?

**Soru.267:**

$f: \mathbb{R} \setminus \{1\} \rightarrow \mathbb{R} \setminus \{2\}$ ,  $x = \frac{f(x)+1}{2-f(x)}$  ise  $f^{-1}(x)$  nedir?

**Soru.268:**

$f: (-\infty, 2] \rightarrow [4, \infty)$ ,  $f(x) = x^2 - 4x + 8$  ise  $f^{-1}(x)$  fonksiyonunun kuralını bulunuz.

**Soru.269:**

$f: [2, \infty) \rightarrow [-1, \infty)$ ,  $f(x) = x^2 - 4x + 3$  ise  $f^{-1}(3)$  kaçtır?

**Soru.270:**

$f(x) = 2x - 1$ ,  $g(x) = x + 1$  ve  $(f^{-1} \circ g^{-1})(a) = 3$  ise  $a$  kaçtır?

**Soru.271:**

$f(x) = \frac{x-1}{2}$ ,  $g(x) = \frac{2x+1}{3}$  ve  $(f \circ g)^{-1}(a) = 4$  ise  $a$  kaçtır?

**Soru.272:**

$f(x) = \frac{3x-1}{2}$  ve  $(f \circ g^{-1})(x) = 4x - 1$  ise  $g(x)$  nedir?

**Soru.273:**

$f(x) = \frac{4x-2}{3}$  ve  $(g \circ f)(x) = \frac{x+1}{3}$  ise  $g^{-1}(2)$  kaçtır?

**Soru.274:**

$f(x^3 - 5x) = 3x^3 - 15x + 9$  ise  $f^{-1}(3)$  değerini bulalım.

**Fonksiyonların Grafiği**

$f: A \rightarrow B$ ,  $y = f(x)$  için analitik düzlemde,

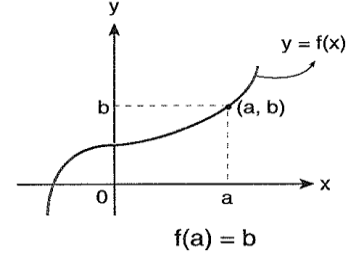
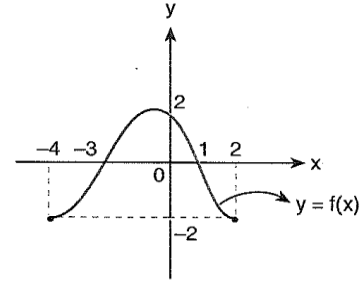
$f = \{(x, y) \mid y = f(x)\} \subset A \times B$  kümesinin her  $(x, f(x))$  ikilisine karşılık gelen noktaların kümesine  $f$  fonksiyonunun grafiği denir.

Dik koordinat sisteminde, bir  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiş olsun.

Eğer,  $f$  nin grafiği  $(a, b)$  noktasından geçiyor ise, o zaman,

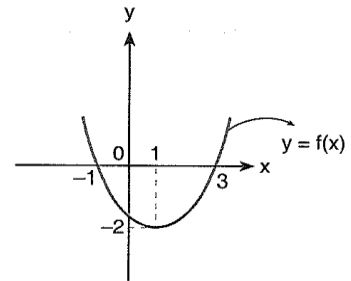
$$f(a) = b$$

dir.

**Soru.275:**

Yukarıdaki şekilde  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği gösterilmiştir.

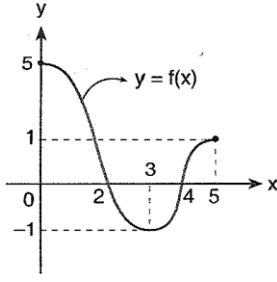
**Buna göre,  $f(-4) + f(0) + f(2)$  kaçtır?**

**Soru.276:**

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

**Buna göre,  $f(1) + f(3)$  kaçtır?**

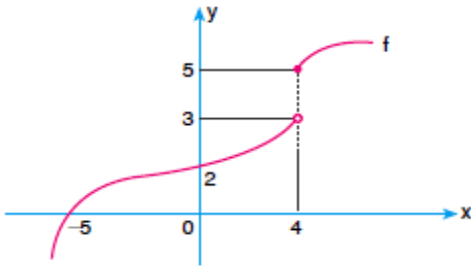
Soru.277:



Yukarıdaki şekilde  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği gösterilmiştir.

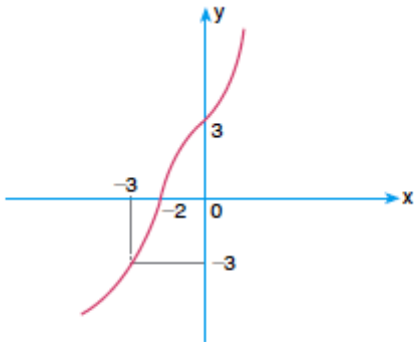
Buna göre,  $f(f(0))$  kaçtır?

Soru.278:



Yukarıda grafiği verilen  $f$  fonksiyonuna göre,  $f^{-1}(0) + f(0) + f(4)$  toplamının değeri kaçtır?

Soru.279:

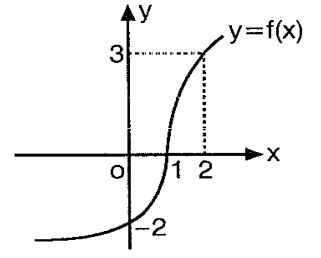


Yukarıda grafiği verilen bire bir ve örten  $f$  fonksiyonuna göre,

$\frac{f(-3) + f^{-1}(0)}{f(f(-2))}$  ifadesinin değeri nedir?

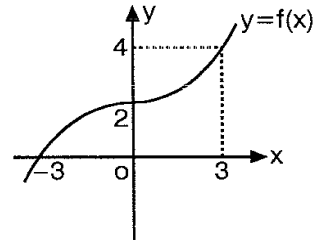
Soru.280:

Yandaki şekilde  $y=f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir. Buna göre,  $f(2)+f(0)$  toplamı kaçtır?



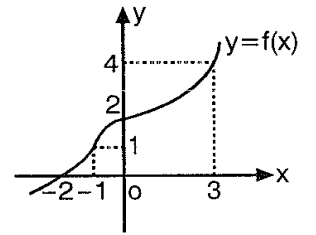
Soru.281:

Yandaki şekilde  $y=f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir. Buna göre,  $f(0)+f^{-1}(2)+f(3)$  toplamının değeri kaçtır?



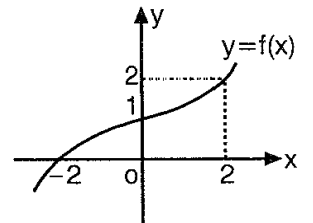
Soru.282:

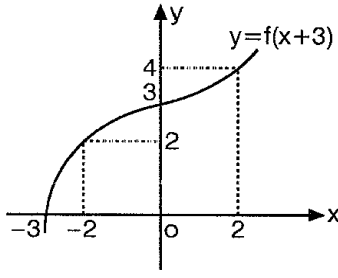
Yandaki şekilde  $y=f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir. Buna göre,  $f(-1)+f^{-1}(2)-f(3)$  kaçtır?



Soru.283:

Yandaki şekilde  $y=f(x)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir. Buna göre,  $f^{-1}(0)+f^{-1}(1)+f^{-1}(2)$  toplamı kaçtır?



**Soru.284:**

Yukarıdaki şekilde  $y=f(x+3)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir

Buna göre,  $\frac{f(0) + f(1) + f(5)}{f(3)}$  işleminin sonucu kaçtır?

**Soru.285:**

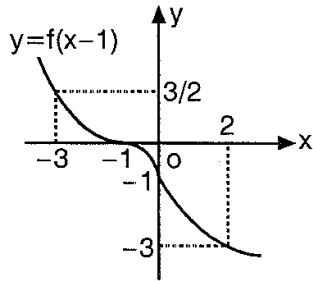
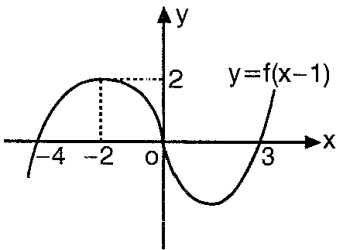
Yandaki şekilde  $y=f(x-1)$

fonksiyonunun grafiği verilmiştir

Buna göre,

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

oranı kaçtır?

**Soru.286:**

Yukarıdaki şekilde  $y=f(x-1)$  fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre,  $\frac{f(-5) - f(-1)}{f(-3)}$  işleminin sonucu kaçtır?

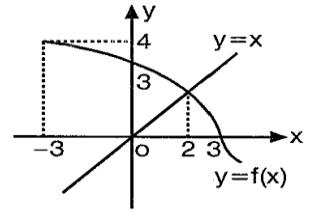
**Soru.287:**

Yandaki şekilde  $y=f(x)$  ve  $g(x)=x$  fonksiyonlarının grafiği verilmiştir.

Buna göre,

$$\frac{f(3) + f(2) + g(3)}{f^{-1}(3) + f^{-1}(4)}$$

işleminin sonucu kaçtır?

**Soru.288:**

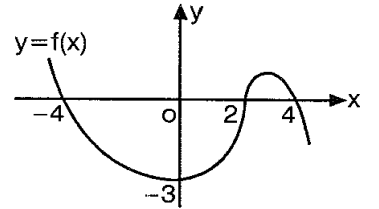
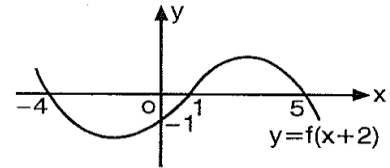
Yandaki şekilde  $y=f(x)$

fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre,

$f(a)=0$  şartını

sağlayan  $a$  değerlerinin toplamı kaçtır?

**Soru.289:**

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

Buna göre,

$$f(a)=0$$

olduğuna göre,  $a$  nın alabileceği değerler toplamı kaçtır?

**Soru.290:**

Yandaki şekilde birebir

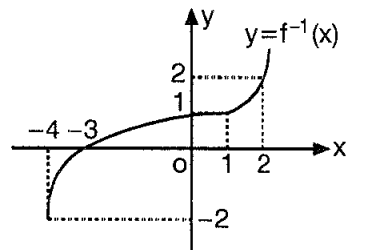
ve örten  $y=f^{-1}(x)$

fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

Buna göre,

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

işleminin sonucu kaçtır?



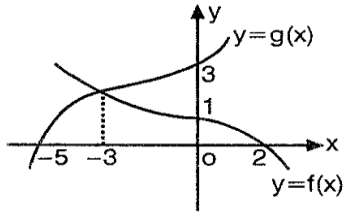
### Soru.291:

Yandaki şekilde  $y=f(x)$  ve  $y=g(x)$  fonksiyonlarının grafiği verilmiştir.

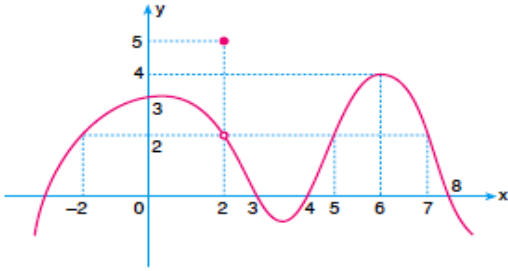
Buna göre,

$$\frac{(f^{-1} \circ g)(-3) - g^{-1}(0)}{(g \circ f)(2)}$$

ifadesinin eşiti kaçtır?

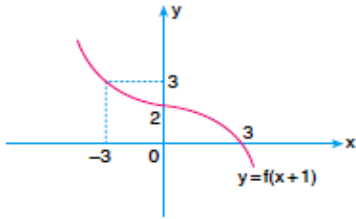


### Soru.292:



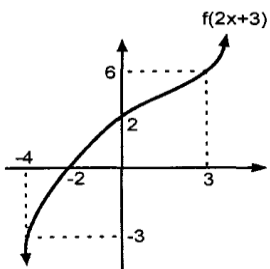
Yukarıda grafiği verilen  $y = f(x)$  fonksiyonuna göre,  $(f \circ f)(x - 3) = 5$  eşitliğini sağlayan  $x$  değerlerinin toplamı kaçtır?

### Soru.293:



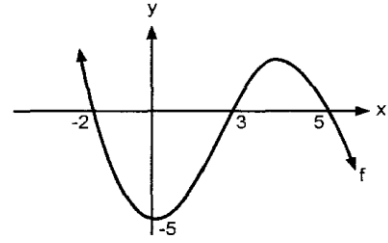
Yukarıda grafiği verilen  $y = f(x + 1)$  fonksiyonuna göre,  $f^{-1}(3) + f^{-1}(2) + f^{-1}(0)$  kaçtır?

### Soru.294:



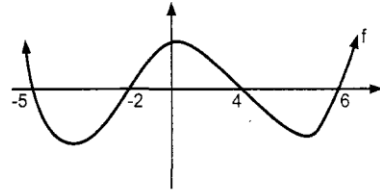
Yandaki grafiğe göre  $f(-5) + f^{-1}(6) = ?$

### Soru.295:



Yukarıda verilmiş olan grafik  $f$  fonksiyonuna aittir. Buna göre,  $(f \circ f)(x + 1) = -5$  denkleminin kökleri çarpımı kaçtır?

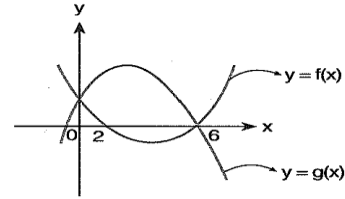
### Soru.296:



Yukarıdaki grafik  $f$  fonksiyonuna aittir.

$f(x) \leq 0$  eşitsizliğini sağlayan  $x$  tamsayılarının toplamı kaçtır?

### Soru.297:



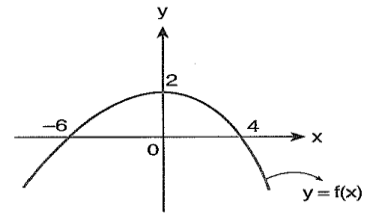
Yukarıdaki şekilde  $y = f(x)$  ile  $y = g(x)$  fonksiyonlarının grafikleri gösterilmiştir.

Buna göre,

$$g(x) \geq f(x)$$

eşitliğini sağlayan  $x$  tamsayıları kaç tanedir?

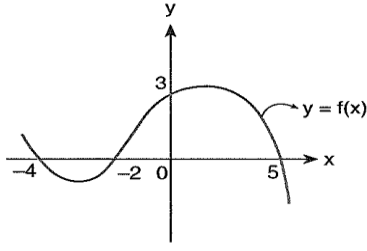
### Soru.298:



Yukarıdaki şekilde  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği gösterilmiştir.

Buna göre,  $f(x) \geq 0$  eşitsizliğini sağlayan  $x$  değerlerinin toplamı kaçtır?

### Soru.299:



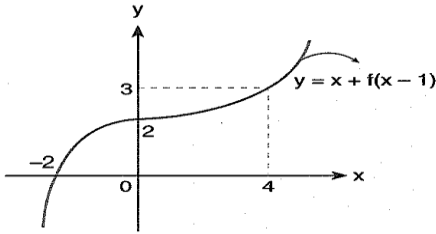
Yukarıdaki şekilde  $y = f(x)$  fonksiyonunun grafiği gösterilmiştir.

Buna göre,

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

eşitliğini sağlayan  $x$  tamsayılarının toplamı kaçtır?

### Soru.300:



Yukarıdaki şekilde  $y = x + f(x - 1)$  fonksiyonunun grafiği gösterilmiştir.

Buna göre,  $f(-3) + f(3)$  kaçtır?

## Fonksiyonlarda Dört İşlem

$A \cap B \neq \emptyset$  olmak üzere,

$f : A \rightarrow \mathbb{R}$  ve  $g : B \rightarrow \mathbb{R}$  fonksiyonları tanımlansın.

1)  $(f + g) : A \cap B \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $(f + g)(x) = f(x) + g(x)$

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

3)  $(f \cdot g) : A \cap B \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $(f \cdot g)(x) = f(x) \cdot g(x)$

4)  $\forall x \in A \cap B$  için,  $g(x) \neq 0$  olmak üzere,

$$\frac{f}{g} : A \cap B \rightarrow \mathbb{R}, \left(\frac{f}{g}\right)(x) = \frac{f(x)}{g(x)}$$

5)  $c \in \mathbb{R}$  olmak üzere,

$$(c \cdot f) : A \rightarrow \mathbb{R}, (c \cdot f)(x) = c \cdot f(x) \text{ tir.}$$

### Soru.301:

$f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  olmak üzere,  $f(x) = x^2 + x$  ve  $g(x) = x - x^2$  olduğuna göre,  $(f + g)(x)$  fonksiyonunu bulalım.

### Soru.302:

$f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  olmak üzere,  $f(x) = 2x + 4$  ve  $g(x) = 3 + x^2$  olduğuna göre,  $(f - g)(1)$  kaçtır?

### Soru.303:

$f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  olmak üzere,  $f(x) = x + 3$  ve  $g(x) = 3 - x$  olduğuna göre,  $(f \cdot g)(x)$  fonksiyonunu bulalım.

### Soru.304:

$f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $g : \mathbb{R} - \{-2\} \rightarrow \mathbb{R}$  olmak üzere,  $f(x) = x^2 + 4x + 4$  ve  $g(x) = x + 2$  olduğuna göre,  $\left(\frac{f}{g}\right)(3)$  değerini bulalım.

### Soru.305:

$f = \{(-1, 2), (0, 1), (1, 2), (2, 2)\}$  ve  $g = \{(-1, 0), (0, 1), (1, 3), (2, 3)\}$  olduğuna göre,

a.  $(f + g)(1)$  kaçtır?

b.  $(f \cdot g)(2)$  kaçtır?

### Soru.306:

$f$  sabit,  $g$  birim fonksiyondur.

$$(f - g)(4) = 10$$

olduğuna göre,  $f(5)$  kaçtır?

### Soru.307:

$\mathbb{R}$  den  $\mathbb{R}$  ye tanımlı

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

$$g(x) = x - 4$$

fonksiyonları veriliyor.

$$(2f - g)(4)$$

ün değerini bulalım.

### Soru.308:

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

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

fonksiyonları veriliyor.

Buna göre,  $f + 3g$  fonksiyonunun görüntü kümesini bulalım.

Soru.309:

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

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

olduğuna göre,  $(f \circ g+3)(2)$  kaçtır?

Soru.310:

f sabit, g birim fonksiyondur.

$$(f+2g+3)(4)=16$$

olduğuna göre,  $f(3)$  kaçtır?

## Permütasyon Fonksiyon

Boş olmayan bir A kümesi üzerinde, tanım ve değer kümeleri aynı olan bire bir ve örten fonksiyonlara **permütasyon fonksiyonu** denir.

Örneğin,  $A = \{1, 2, 3\}$  kümesinde tanımlı  $f = \{(1, 2), (2, 1), (3, 3)\}$  fonksiyonu bire bir ve örten dir. Bu fonksiyon permütasyon fonksiyonu olarak

$$f = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix} \text{ biçiminde yazılır.}$$

→  $A = \{1, 2, 3\}$  kümesinin etkisiz (birim) permütasyon

$$\text{fonksiyonu } f = I = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix} \text{ t\u00fcr.}$$

n elemanlı bir kümede n! farklı permütasyon fonksiyonu tanımlanabilir.

Soru.311:

$A = \{1, 2, 3\}$  kümesinde kaç farklı permütasyon fonksiyonu tanımlanabilir?

Soru.312:

$A = \{a, b, c, d\}$  kümesi üzerinde,

$$f = \begin{pmatrix} a & b & c & d \\ d & a & b & c \end{pmatrix}$$

permütasyonunun bileşke işlemine göre tersi olan  $f^{-1}$  permütasyonunu bulalım:

Soru.313:

$A = \{a, b, c\}$  kümesinde tanımlı f ve g fonksiyonları

$$f = \begin{pmatrix} a & b & c \\ b & c & a \end{pmatrix} \text{ ve } g = \begin{pmatrix} a & b & c \\ b & a & c \end{pmatrix} \text{ oldu\u011funa g\u00f6re, } f \circ g$$

fonksiyonunu bulalım.

Soru.314:

$A = \{1, 2, 3\}$  kümesinde tanımlı  $f = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$  olduğuna göre,  $f^{-1}$  fonksiyonunu bulalım.

Soru.315:

$$A = \{1, 2, 3, 4\}$$

kümesinde tanımlı f permütasyon fonksiyonu,

$$f = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}$$

olduğuna göre,  $f(2) + f^{-1}(3) + f^{-1}(1)$  işleminin sonucu kaçtır?

Soru.316:

$$A = \{1, 2, 3, 5\}$$

kümesinde tanımlı f permütasyon fonksiyonu birebir ve örten dir.

$$f = \begin{pmatrix} 1 & 2 & a & 5 \\ 5 & b & 1 & c \end{pmatrix}$$

olduğuna göre,  $b+c+a$  işleminin sonucu kaçtır?

Soru.317:

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

kümesi üzerinde tanımlı f fonksiyonu,

$$f = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & 5 & 4 & 3 & 2 \end{pmatrix}$$

olduğuna göre,  $f(2)$  kaçtır?

Soru.318:

$$A = \{1, 2, 3, 4\}$$

kümesi üzerinde tanımlı f ve g fonksiyonları için,

$$f = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}, \quad g = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 1 & 4 \end{pmatrix}$$

olduğuna göre,  $(f \circ g \circ f^{-1} \circ g^{-1})(2)$  kaçtır?

Soru.319:

$$f = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 3 & 1 & 2 \end{pmatrix} \quad g = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 1 & 2 & 4 \end{pmatrix}$$

biçiminde verilmiş olan f ve g permütasyon fonksiyonları için  $(f^{-1} \circ g)^{-1}$  permütasyon fonksiyonunu bulunuz ?