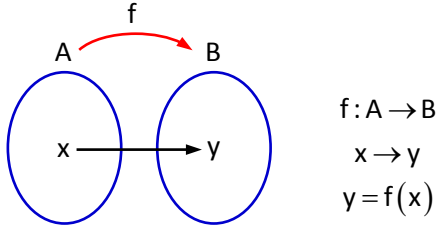
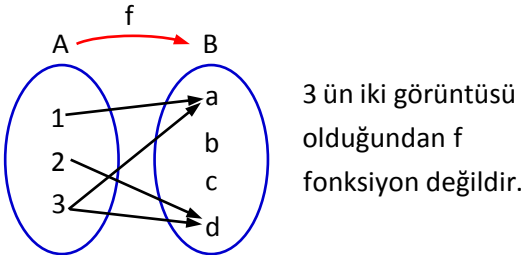
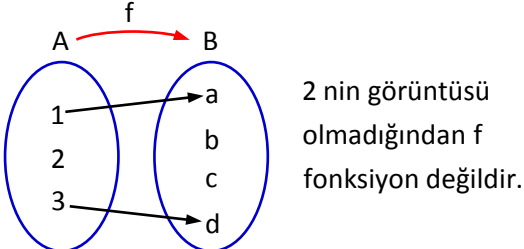


Bir Bağıntının Fonksiyon Belirtmesi



1. $f: A \rightarrow B$ bağıntısında A'nın her bir elemanı B'nin bir ve yalnız bir elemanı ile eşleşirse f bağıntısına fonksiyon denir ve $f: A \rightarrow B$ ile gösterilir.
2. A ve B boş olmayan iki küme olmak üzere, A'nın her bir elemanını B'nin bir ve yalnız bir elemanına eşleyen f kuralına fonksiyon denir ve $f: A \rightarrow B$ ile gösterilir.



3. Bir grafiğe tanım kümesi içerisinde dikey doğrular çizildiğinde bu doğrulardan herhangi biri grafiği kesmezse ya da birden fazla noktada keserse bu grafik bir fonksiyon grafiği olamaz.

1. Aşağıdaki bağıntılardan kaç tanesi fonksiyon belirtir?

I. $f_1: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}_+$

II. $f_2: \mathbb{Z}^- \rightarrow \mathbb{R}^+$

III. $f_3: \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}_+$

IV. $f_4: \mathbb{R} - \{0\} \rightarrow \mathbb{R}^+$

V. $f_5: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{Z}_+$

$f_1(x) = \sqrt{x^2 + 7x + 5}$

$f_2(x) = \frac{8x+7}{5x-1}$

$f_3(x) = \sqrt{2x-1}$

$f_4(x) = x^2$

$|f_5(x)| = x+1$

A) 1

B) 2

C) 3

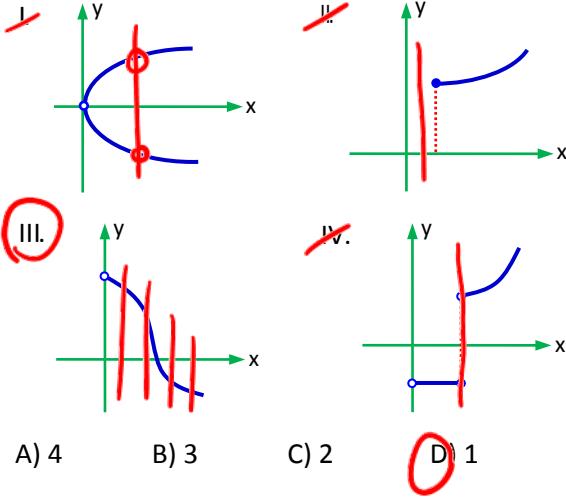
D) 4

E) 5

$\Delta = 7^2 - 4 \cdot 1 \cdot 5 = 29 > 0$

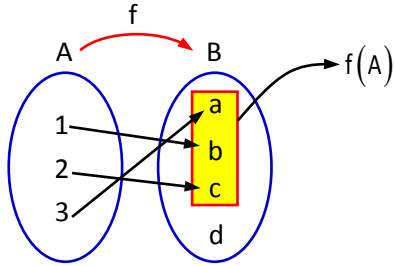
$f_5(2) = 3 \in \mathbb{Z}$
 $|f_5(2)| = 3 \rightarrow f_5(2) = 3 \in \mathbb{Z}$
 $f_5(2) = -3 \in \mathbb{Z}$

2. Pozitif gerçel sayılardan gerçel sayılara tanımlı aşağıda grafiği verilen bağıntılardan kaç tanesi fonksiyon belirtir?



Bir Fonksiyonun Tanım, Değer ve Görüntü Kümesi

1. $f: A \rightarrow B$ fonksiyonunda
A ya tanım kümesi, B ye değer kümesi,
A daki elemanların görüntülerinden
(B de eşlendiği elemanlardan) oluşan
küme ise görüntü kümesi denir.



2. Dört işlem sorularındaki tanım kümesi,
tanım kümelerinin kesişimidir.

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

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

olduğuna göre, $m.n$ çarpımı kaçtır?

- A) -16 B) -8 C) -2 D) 8 E) 16

$$x=4 \rightarrow f(4) = \frac{4m+7}{2 \cdot 4 - n} = 0 \rightarrow n=8$$

$$\frac{m}{2} = -1 \rightarrow m = -2$$

$$m.n = -16$$

4.

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

fonksiyonunun en geniş tanım kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

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

$$\frac{-2}{-4/14/14} = \frac{-2}{-4/14/14}$$

$$[-2, 2] - \{1\}$$

$$|x+1| \neq 2$$

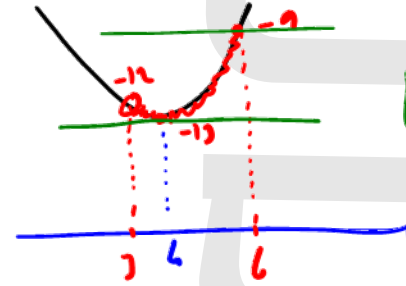
$$r = -\frac{-8}{2 \cdot 1} = 4$$

5.

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^2 - 8x + 3$ fonksiyonu veriliyor.

Buna göre, $(3, 6]$ aralığının f altındaki görüntüsü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(-12, -9]$ B) $[-12, -9]$ C) $[-13, -12]$
 D) $[-13, -9]$ E) $[-13, -12]$



$$[-13, -9]$$

$$f(3) = 9 - 24 + 3 = -12$$

$$f(4) = 16 - 32 + 3 = -13$$

$$f(6) = 36 - 48 + 3 = -9$$

6.

$f: \left[\frac{\pi}{24}, \frac{\pi}{4}\right] \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 2\sin 4x + 1$ fonksiyonu veriliyor.

Buna göre, f fonksiyonunun görüntü kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(1, 2]$ B) $[2, 3]$ C) $(0, 3]$
 D) $(1, 2)$ E) $(1, 3]$

$$\frac{\pi}{24} \leq x < \frac{\pi}{4}$$

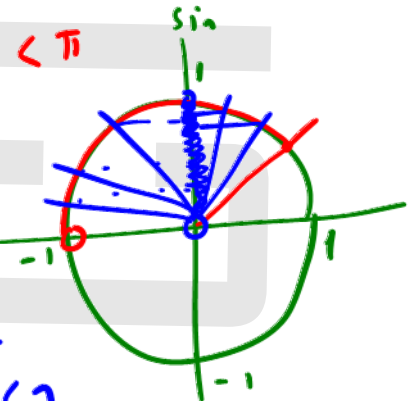
$$\frac{\pi}{6} \leq 4x < \pi$$

$$0 < \sin 4x \leq 1$$

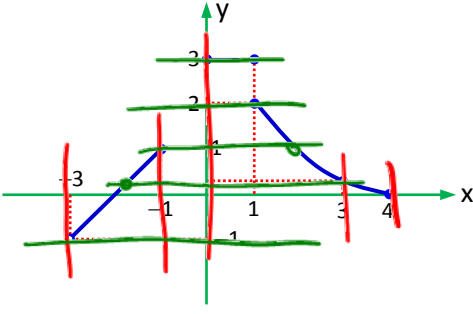
$$0 < 2\sin 4x \leq 2$$

$$1 < 2\sin 4x + 1 \leq 3$$

$$f(x)$$



7.



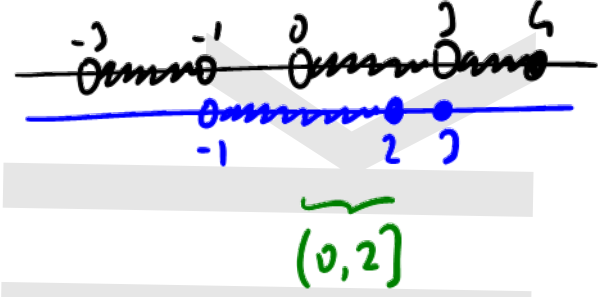
Yukarıda grafiği verilen fonksiyonun tanım kümesi A, görüntü kümesi B dir.

Buna göre, $A \cap B$ kesişim kümesi aşağıdaki-lerden hangisidir?

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

$$A = (-3, -1) \cup (0, 1) \cup (2, 4)$$

$$B = (-1, 2) \cup \{3\}$$



8. a, b, c birer gerçel sayı ve $a, c > 0$ olmak üzere,

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

fonksiyonu için,

- I. $b = 0$ ise tanım kümesi $\mathbb{R}$ olur.
 II. Tanım kümesi $\mathbb{R}$ ise $b = 0$ olur.
 III. $b = 0$ ve $a > 0$ ise görüntü kümesi $\mathbb{R}^+$ olur.

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

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

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

$$\Delta < 0 \rightarrow b^2 - 4ac < 0$$

$$f(x) = \frac{1}{ax^2 + bx + c} > 0$$

9. $f: \{-2, -1, 1, 2, 3, 5\} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^2 - x + 4$

$g: \{-1, 0, 2, 3, 4, 6\} \rightarrow \mathbb{R}, g(x) = x + 3$

olduğuna göre, $f-g$ fonksiyonunun görüntü kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

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

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

$\begin{matrix} 1 & 4 \\ -1 & 4 \\ 2 & 4 \end{matrix}$

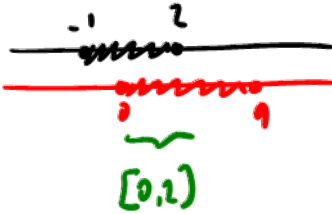
G.K: $\{1, 4\}$

10. $f, [-2, 7]$ kümesinden $\mathbb{R}$ nin bir K alt kümesine tanımlı bir fonksiyon olduğuna göre,

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

fonksiyonunun tanım kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $[-1, 0]$ B) $[0, 2]$ C) $[2, 9]$
 D) $[0, 9]$ E) $[-1, 9]$



$$\begin{aligned} -2 &\leq 3x+1 \leq 7 & -2 &\leq x-2 \leq 7 \\ -3 &\leq 3x \leq 6 & 0 &\leq x \leq 9 \\ -1 &\leq x \leq 2 \end{aligned}$$

11. $f: A \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^2 - 8x + 23$ fonksiyonu veriliyor.

$f(A) = \{7, 8, 11, 16\}$

olduğuna göre, A kümesi kaç farklı biçimde yazılabilir?

- A) 4 B) 7 C) 8 D) 15 E) 27

$$\begin{aligned} (x-4)^2 + 7 &= 7 \\ (x-4)^2 &= 0 \\ |x-4| &= 0 \\ x &= 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (x-4)^2 + 7 &= 8 \\ (x-4)^2 &= 1 \\ |x-4| &= 1 \\ x &= 3, 5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (x-4)^2 + 7 &= 11 \\ (x-4)^2 &= 4 \\ |x-4| &= 2 \\ x &= 2, 6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (x-4)^2 + 7 &= 16 \\ (x-4)^2 &= 9 \\ |x-4| &= 3 \\ x &= 1, 7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &7 \quad 8 \quad 11 \quad 16 \\ &\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ &1 \quad 3 \quad 3 \quad 3 \\ &= 27 \end{aligned}$$

Fonksiyon Sayısı

1. Permütasyon kuralları ile bulunur.
2. n elemanlı bir kümeden m elemanlı bir kümeye tanımlı fonksiyon sayısı m^n dir.

12. $\{1,2,3\}$ kümesinden $\{1,2,3,4\}$ kümesine tanımlı

$$f(1) \neq 4$$

$$f(2) > f(3)$$

şartlarını sağlayan kaç farklı fonksiyon tanımlanabilir?

- A) 6 B) 12 C) 18 D) 24 E) 48

$$1 \quad 2 \quad 3$$

$$\downarrow$$

$$3 \cdot \binom{4}{2} = 3 \cdot 6 = 18$$

	1	2	3	4
1	x	x	x	—
2	.	.	.	:
3	.	.	.	.

$\binom{4}{2} = 6$ $\frac{6}{18}$

13. $\{1,2,3,4,5\}$ kümesinde tanımlı

$$f(1) < f(2) \leq f(3)$$

$$f(1) < f(2) < f(3)$$

$$f(1) < f(2) = f(3)$$

şartını sağlayan kaç farklı fonksiyon tanımlanabilir?

- A) 10 B) 20 C) 25 D) 250 E) 500

	1	2	3	4	5
1					
2					
3					
4	x	x	x	x	x
5	x	x	x	x	x

$\binom{5}{2} + \binom{5}{1} = 20$

$20 \cdot 5 \cdot 5 = 500$

$f(a)$, $f(x)$ veya $f[g(x)]$ in bulunması

$f(x)$ te x yerine a yazılırsa $f(a)$, x yerine $g(x)$ yazılırsa $f[g(x)]$ bulunur.

14. $2f(x+1) + f(1) = x^2 + x + 3$

olduğuna göre, $f(3)$ kaçtır?

- A) 4 B) 6 C) 7 D) 9 E) 10

x=2 için

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

$$2f(3) = 8$$

$$f(3) = 4$$

x=0 için $2f(1) + f(1) = 3$

$$3f(1) = 3$$

$$f(1) = 1$$

15. Pozitif tam sayılar kümesi üzerinde

$$f(x) = \{x \text{ in pozitif tam bölenlerinin sayısı}\}$$

biçiminde bir fonksiyon tanımlanıyor.

Buna göre, $f(x)=6$ eşitliğini sağlayan kaç tane iki basamaklı x sayısı vardır?

- A) 10 B) 12 C) 44 **D) 16** E) 17

$$x = a^1$$

1	1	
2	2, 5, 7	1
3	2, 5	2
5	2, 3	2
7	2, 3	2
11	2, 3	2
13	2	1
17	2	1
19	2	1
23	2	1
29	2	1

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

$$f(x) = \frac{mx+5}{mx-2x+3} \neq 0$$

olduğuna göre, $f(m)$ kaçtır?

- A) 2 **B) 3** C) 5 D) 7 E) 9

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

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

17. $f: \mathbb{R} - \{2\} \rightarrow \mathbb{R} - \{5\}$ olmak üzere,

$$f(ax+1) = \frac{25x+1}{5x-1}$$

olduğuna göre, $f(a)$ kaçtır?

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

$$ax+1=2$$

$$ax=1$$

$$x=\frac{1}{a} \text{ için } f(2) = \frac{25 \cdot \frac{1}{a} + 1}{5 \cdot \frac{1}{a} - 1} = 5 \rightarrow 0 = 5$$

$$f(5x+1) = \frac{25x+1}{5x-1}$$

$$x = \frac{4}{5} \rightarrow f(5) = \frac{25 \cdot \frac{4}{5} + 1}{5 \cdot \frac{4}{5} - 1} = \frac{21}{3} = 7$$

18. $n \neq 0$ olmak üzere,

$$f(x^2 - 2mx) = 2nx - x^2$$

$$f(0) = n^2$$

olduğuna göre, m nin n türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

$$x^2 - 2mx = 0$$

$$x(x - 2m) = 0$$

$$x = 0$$

$$x = 2m$$

$$f(0) = 0$$

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

$$4mn - 4m^2 = n^2$$

$$0 = 4m^2 - 4mn + n^2$$

$$0 = (2m - n)^2 \rightarrow 2m - n = 0$$

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

19. $4^{f(x+3)-1} = x^2 - x - 4$

olduğuna göre, $f(15)$ kaçtır?

- A) $\frac{7}{2}$ B) $\frac{9}{2}$ C) 4 D) 5 E) $\frac{15}{2}$

$$x = 12 \rightarrow 4^{f(15)-1} = 144 - 12 - 4 = 128$$

$$2^{2f(15)-2} = 2^7 \rightarrow 2f(15)-2 = 7$$

$$2f(15) = 9$$

$$\rightarrow \frac{9}{2}$$

20. Uygun koşullarda tanımlı f ve g fonksiyonları için,

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

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

olarak verildiğine göre, $(f - g)(1)$ kaçtır?

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

$$x = 1 \text{ için } 5f(1) - g(1) = 8$$

$$- 3f(1) + 5g(1) = -5$$

$$7f(1) - 7g(1) = 21 \rightarrow \underbrace{f(1) - g(1)}_{(f-g)(1)} = 3$$

21. $2^{f(x)} = 10$

$5^{f(x)} = 8^x$

olduğuna göre, $f(2)$ nin pozitif değeri kaçtır?

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

$$2^{f(2)} = 10 \longrightarrow (2^{f(2)-1})^{f(2)} = (5)^{f(2)}$$

$$5^{f(2)} = 8^2 = 64$$

$$2^{(f(2)-1) \cdot f(2)} = 5^{f(2)} = 2^6$$

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

$$f(2) - f(2) - 6 = 0$$

$$(f(2) - 3)(f(2) + 1) = 0$$

$$\downarrow \quad \downarrow$$

$$3 \quad 1$$

22.

$$f\left(\frac{x - \frac{1}{x}}{2 - x}\right) = \frac{x^4 + 4}{x^2} = 16$$

olduğuna göre, $f(\sqrt{3})$ kaçtır?

- A) 4 B) 12 C) $4\sqrt{3}$ D) 9 E) 16

$$\left(\frac{x}{2} - \frac{1}{x}\right)^2 = (16)^2$$

$$\frac{x^2}{4} - 1 + \frac{1}{x^2} = 1 \longrightarrow \frac{x^2}{4} + \frac{1}{x^2} = 4$$

$$\frac{x^2 + \frac{4}{x^2}}{4} = 16$$

$$\frac{x^2 + 4}{x^2} = 64$$

23.

$$f\left(\frac{3x-1}{x-2}\right) = \frac{x+8}{x-2}$$

olduğuna göre, $f(x)$ aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $2x-5$ B) $x+7$ C) $2x+3$
D) $3x-1$ E) $3x-7$

$$\frac{2. \text{yol}}{f\left(3 + \frac{5}{x-2}\right) = 1 + \frac{15}{x-2} \cdot 2$$

$$\downarrow \quad \downarrow$$

$$x-2 \quad x-2$$

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

$$\frac{2. \text{yol}}{\lim_{x \rightarrow \infty} f\left(\frac{3x-1}{x-2}\right) = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x+8}{x-2}}$$

$$f(3) = 1$$

24.

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

olduğuna göre, $f(2x)$ in $f(x-1)$ türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

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

$$f(x-1) = 2 \cdot 3^x \rightarrow 3^x = \frac{f(x-1)}{2}$$

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

25. $f: \mathbb{R} - \{0\} \rightarrow \mathbb{R}$ olmak üzere,

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

olduğuna göre, $f\left(\frac{1}{x}\right)$ aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $3x-5$ B) $4x-3$ C) $2x+5$
 D) $5x-2$ E) $3x+7$

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

$$= \frac{5x^2-2(x^2-x+1)}{x^2-x+1}$$

$$= \frac{5x^2}{x^2-x+1} - 2$$

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

26. $f\left(\frac{x}{2}-1\right) = x^2-4x-4$ olduğuna göre,

$$f(a) \cdot (f(a)+16) = 80$$

eşitliğini sağlayan a gerçel sayılarının çarpımı kaçtır?

- A) -9 B) -3 C) 0 D) 3 E) 9

$$f\left(\frac{x-2}{2}\right) = x^2-4x+4-8 = (x-2)^2-8$$

$$f(a) = 4a^2-8$$

$$(4a^2-8)(4a^2-8+16) = 80$$

$$(4a^2-8)(4a^2+8) = 80$$

$$4(a^2-2) \cdot 4(a^2+2) = 80$$

$$a^4-4=5$$

$$a^4=9$$

$$a^2=3 \rightarrow a=\pm\sqrt{3}$$

$$\frac{1}{\sqrt{3}} \cdot \frac{-1}{\sqrt{3}} = -\frac{1}{3}$$

27. $x > -1$ olmak üzere,

$$f(x^2 + 2x + 3) = x^2 - 2x - 3 \quad \underline{x=0} \quad f(3) = -3$$

ise $f(x)$ aşağıdakilerden hangisidir?

A) $x + 2\sqrt{x+2} - 4$

B) $x + 4\sqrt{x-2} + 2$

C) $x - 4\sqrt{x-2} - 2$

D) $x - 2\sqrt{x+2} - 2$

E) $x - 4\sqrt{x-2} + 2$

28.

$$f(x^2 + x + 2) = x^{2021} + x^{2020}$$

olduğuna göre, $f(1)$ kaçtır?

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

$$\begin{aligned} x^2 + x + 2 &= 1 \\ x^2 + x + 1 &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (x-1)(x^2+x+1) &= 0 \\ x^3 - 1 &= 0 \\ x^3 &= 1 \end{aligned}$$

$$x^3 = -x - 1$$

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

$$\begin{array}{r} 2021 \quad 17 \\ 18 \quad 677 \\ \hline 27 \\ \hline 27 \\ \hline 0 \end{array} \quad \therefore 17 = 677$$

29. Uygun koşullarda tanımlı f fonksiyonu için

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

olduğuna göre, $f(5)$ kaçtır?

$$2 = f(5)$$

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

30.

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

olduğuna göre, $f(3)$ kaçtır?

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

$$? / x=7 \rightarrow 2f(3) = f(1) + 7$$

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

$$4f(3) = f(1) + 15$$

$$3f(3) = 15$$

31.

$$f(x+1) + \overset{2}{\underset{0}{(x-2)}} \cdot f(x) = x^2 \quad \xrightarrow{x=2} f(3) = 4$$

olduğuna göre, $f(5)$ kaçtır?

- A) 4 B) 5 **C) 6** D) 11 E) 16

$$x=3 \rightarrow \overset{5}{f(4)} + \overset{4}{f(3)} = 9$$

$$x=4 \rightarrow \underset{6}{f(5)} + 2 \cdot \underset{5}{f(4)} = 16$$

32.

$$f(x + \overset{2}{x}) = (x-1) \cdot f(x)$$

$$f(2) = 1$$

olduğuna göre, $f(10)$ kaçtır?

- A) 24 B) 48 C) 96 **D) 105** E) 210

$$x=2 \rightarrow f(4) = 1 \cdot f(2)$$

$$x=4 \rightarrow f(6) = 3 \cdot f(4)$$

$$x=6 \rightarrow f(8) = 5 \cdot f(6)$$

$$x=8 \rightarrow f(10) = 7 \cdot f(8)$$

$$f(10) = \underbrace{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7}_{105} \cdot \underbrace{f(2)}_1 = 105$$

33.

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

$$f(1) = 0$$

olduğuna göre, $\sum_{x=1}^{10} f(x)$ toplamı kaçtır?

- A) 55 B) 110 **C) 165** D) 220 E) 330

$$f(1) + f(2) + f(3) + \dots + f(10)$$

$$\frac{0 \cdot 1}{2} + \frac{1 \cdot 2}{2} + \frac{2 \cdot 3}{2} + \dots + \frac{9 \cdot 10}{2} = \frac{1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 3 \cdot 4 + \dots + 9 \cdot 10}{2} = \frac{2 \cdot 10 \cdot 11}{2 \cdot 2} = 165$$

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

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

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

⋮

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

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

34. $f(x,y) = f(x) + f(y)$ $f(x) = \log x$

olduğuna göre, $f(60)$ değeri aşağıdakilerden hangisine eşit olamaz?

$$f(x,y) = \log(x \cdot y) = \log x + \log y$$

$\downarrow$ $\downarrow$
 $f(x)$ $f(y)$

A) $f(1) + f(5) + f(12)$

B) $f(2) + f(3) + f(10)$

$\log 60$

C) $f(4) + f(5) + f(6)$

D) $f(3) + f(4) + f(5)$

E) $f(1) + f(2) + f(30)$

$\log 1 + \log 5 + \log 12 = \log 60$

$1 \cdot 2 \cdot 30 = 60$

$\log 2 + \log 3 + \log 10 = \log 60$

35. x ve y nin her gerçel değeri için,

$$f\left(\frac{x}{y}\right) = \frac{f(x)}{f(y)}$$

eşitliği sağlanmaktadır.

$f(4) = 3$

olduğuna göre, $f(32)$ kaçtır?

A) 27

B) $9\sqrt{3}$

C) $27\sqrt{3}$

D) 9

E) 81

$f(x) = x^n$
 $f\left(\frac{x}{y}\right) = \left(\frac{x}{y}\right)^n = \frac{x^n}{y^n} = \frac{f(x)}{f(y)}$

$f(4) = 4^n = 3 \rightarrow 2^{2n} = 3 \rightarrow 2^n = \sqrt{3}$

$f(32) = 32^n = 2^{5n} = (2^n)^5 = (\sqrt{3})^5 = 9\sqrt{3}$

$x = -4 \rightarrow f(3) + 2f(6) = 66$

36. $f(x+7) + 2f(2-x) = 46 - 5x$

olduğuna göre, $f(3)$ kaçtır?

A) 4

B) 7

C) 12

D) 15

E) 21

$-2/x = -1 \rightarrow f(6) + 2f(3) = 51$

$-3f(3) = -36$

$\downarrow$
12

37. a ve b nin her gerçel değeri için,

$$f(a+b) = f(a) + f(b) + a.b$$

eşitliği sağlanmaktadır.

$$f(1) = 4$$

olduğuna göre, $f(20)$ kaçtır?

- A) 60 B) 85 C) 184 D) 270 E) 335

$$a=b=1 \rightarrow f(2) = \underbrace{f(1)}_4 + \underbrace{f(1)}_4 + 1 = 9$$

$$a=b=2 \rightarrow f(4) = \underbrace{f(2)}_9 + \underbrace{f(2)}_9 + 4 = 22$$

$$a=b=4 \rightarrow f(8) = \underbrace{f(4)}_{22} + \underbrace{f(4)}_{22} + 16 = 60$$

$$a=b=8 \rightarrow f(16) = \underbrace{f(8)}_{60} + \underbrace{f(8)}_{60} + 64 = 184$$

$$a=4 \left. \begin{array}{l} b=16 \end{array} \right\} f(20) = \underbrace{f(4)}_{22} + \underbrace{f(16)}_{184} + 64 = 270$$

38. a ve b nin her gerçel değeri için,

$$f(a).f(b) = f(a.b) + \frac{12}{a.b}$$

eşitliği sağlandığına göre, $f(2)$ kaçtır?

- A) 1 B) 5 C) 4 D) 27 E) 335

$$a=b=1 \rightarrow f(1) = f(1) + 12$$

$$f(1) - f(1) - 12 = 0$$

$$(f(1) - 4)(f(1) + 3) = 0$$

$$f(1) = 4$$

$$a=2 \left. \begin{array}{l} b=1 \end{array} \right\} f(2).f(1) = \underbrace{f(2)}_2 + \frac{12}{2}$$

$$2f(2) = 6$$

$$f(2) = 3$$

39.

$$f: \mathbb{R} - \{-1, 0\} \rightarrow \mathbb{R}, \quad f(x) = \frac{16}{x^2 + x}$$

olduğuna göre, $\sum_{x=1}^{15} f(x)$ toplamı kaçtır?

A) 5

B) 8

C) 10

D) 15

E) 16

$$\sum_{x=1}^{15} f(x) = \sum_{x=1}^{15} \frac{16}{x^2 + x} = 16 \cdot \sum_{x=1}^{15} \frac{1}{x(x+1)} = 16 \left(\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \dots + \frac{1}{15 \cdot 16} \right)$$

$$= 16 \cdot \frac{15}{16} = 15$$

40.

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

olduğuna göre, $\sum_{x=1}^{60} f(2x-1)$ toplamının değeri kaçtır?

A) 3

B) 5

C) 6

D) 10

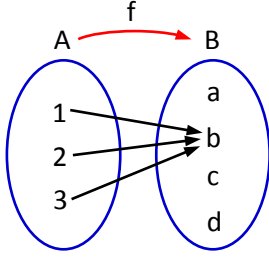
E) 12

$$\underline{f(1)} + \underline{f(3)} + \underline{f(5)} + \dots + \underline{f(119)}$$

$$\begin{aligned} & \frac{1}{2} (\sqrt{3} - \sqrt{1}) \\ & \frac{1}{2} (\sqrt{5} - \sqrt{3}) \\ & \frac{1}{2} (\sqrt{7} - \sqrt{5}) \\ & \vdots \\ & + \frac{1}{2} (\sqrt{121} - \sqrt{119}) \\ \hline & \frac{1}{2} (11 - 1) = 5 \end{aligned}$$

FONKSİYONLAR 2

Sabit Fonksiyon



1. Tanım kümesindeki tüm elemanları değer kümesinde aynı elemana eşleyen fonksiyondur.

$$(\dots = f(1) = \dots = f(k) = \dots = f(x) = c \text{ gibi})$$

2. $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$ sabit ise $f(x) = \frac{a}{c} = \frac{b}{d}$ dir.

3. n elemanlı bir kümeden m elemanlı bir kümeye tanımlı sabit fonksiyon sayısı m dir.

1. f sabit fonksiyondur.

$$f(3x+1) = (a-b)x^2 + 3x - ax + b - c \rightarrow f(3x+1) = 3 - c = 1$$

$f(2) = 1$

olduğuna göre, c kaçtır?

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

2. f sabit fonksiyon, m ve n birer pozitif tam sayıdır.

$$xf(x) = mf(x) + nx - 6$$

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

olduğuna göre, $g(n)$ aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- A) 7 B) 8 C) 9 D) 12 **E) 15**

$$f(x) = \frac{mx+n}{x-m} = \frac{6+n}{6}$$

1	→ 7
2	→ 8
3	→ 9
6	→ 12

$$xf(x) - mf(x) = nx - 6$$

$$f(x)(x-m) = nx - 6$$

$$f(x) = \frac{nx-6}{x-m}$$

$$n = \frac{-6}{-m} \rightarrow m \cdot n = 6$$

6	1
3	2
2	3
1	6

3.

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

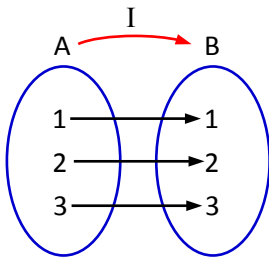
$$\frac{a}{-3} = \frac{4}{2} \rightarrow a = -6$$

sabit fonksiyon olduğuna göre, $a + f(a)$ toplamı kaçtır?

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

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

Birim (Etkisiz) Fonksiyon



1. Tanım kümesinin her bir elemanını kendisine eşleyen fonksiyondur.

$$(f(x) = x, f(ax+b) = ax+b, f(1) = 1, \dots \text{ gibi})$$

2. I ile gösterilir.

4.

a, b ve c birer pozitif tam sayı olmak üzere,

$$f(x) = (a-b)x + 20 - a.c = x$$

birim fonksiyon olduğuna göre, b nin alacağı değerler toplamı kaçtır?

- A) 15 B) 21 C) 29 D) 36 E) 37

$$20 - ac = 0$$

$$ac = 20$$

1	20
2	10
4	5
5	4
10	2
20	1

$$a - b = 1$$

1	0
2	1
4	3
5	4
10	9
20	19
+ 1	
36	

5.

f birim fonksiyondur.

$$f(5-2x) = (a-b+1)x^2 - ax + 2x + b + c = 5-2x$$

olduğuna göre, $a + b + c$ kaçtır?

- A) 4 B) 5 C) 9 D) 12 E) 14

Doğrusal (Linear) Fonksiyon

m ve n birer gerçel sayı ve $m \neq 0$ olmak üzere,
 $f(x) = mx + n$
biçiminde gösterilen fonksiyonlardır.

6. f doğrusal fonksiyondur.

$$f(2) = 13$$

$$f(5) = 7$$

olduğuna göre, f(3) kaçtır?

A) 8

B) 9

C) 10

D) 11

E) 12

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

$$f(2) = 2m + n = 13 \rightarrow n = 17$$

$$f(5) = 5m + n = 7$$

$$\underline{-3m = 6 \rightarrow m = -2}$$

$$f(x) = -2x + 17$$

$$f(3) = -6 + 17 = 11$$

7. f doğrusal fonksiyondur.

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

olduğuna göre, f(1) kaçtır?

A) 1

B) 2

C) 3

D) 4

E) 5

8. f doğrusal fonksiyondur.

$$f(x) + f(2x-1) = 9x - k$$

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

olduğuna göre, k kaçtır?

A) -5

B) 3

C) 6

D) 7

E) 13

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

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

$$18 + 3n + n = -2$$

$$4n = -20$$

$$n = -5$$

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

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

$$\underline{+}$$
$$3mx - m + 2n = 9x - k$$

$$-3 + 2n = -k$$

$$k = 3 - 2n = 3 - 2(-5) = 13$$

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

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

9. f doğrusal fonksiyondur.

$$f(x) + f(2x) + f(3x) - f(4x) = 10x + 4$$

olduğuna göre, $f(1)$ kaçtır?

- A) 7 B) 5 C) 3 D) 2 E) -1

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

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

$$f(3x) = 3mx + n$$

$$\begin{array}{r} - f(4x) = 4mx + n \\ + \\ \hline 10x + 4 = 2mx + 2n \end{array}$$

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

$$f(1) = 7$$

Parçalı Fonksiyon

1. Tanım kümesinin alt aralıklarında farklı birer kuralla tanımlanan fonksiyonlardır.

$$f(x) = \begin{cases} f_1(x) & ; x < a \\ f_2(x) & ; x \geq a \end{cases} \text{ fonksiyonu için}$$

$x < a$ olduğunda $f(x) = f_1(x)$ tir.

$x \geq a$ olduğunda $f(x) = f_2(x)$ tir.

Kritik noktası $x = a$ dır.

10.

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

biçiminde bir fonksiyon tanımlanıyor.

Buna göre, $f(f(2,1), f(1,2))$ işleminin sonucu kaçtır?

- A) -2 B) 7 C) 20 D) 34 E) 39

$$f(2,6) = \max(12, 39) = 39$$

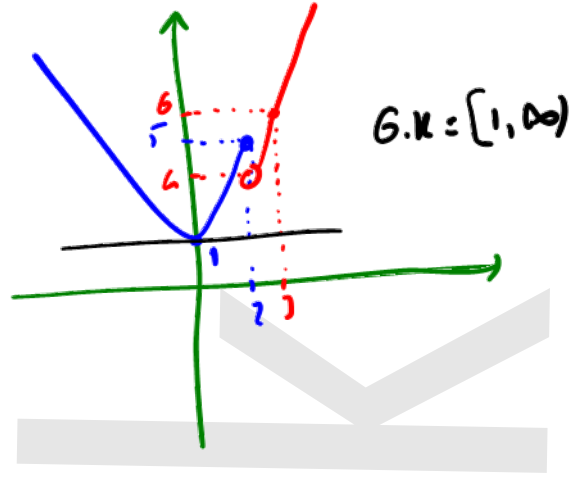
$$f(1,2) = \max(5, 6) = 6$$

$$f(2,1) = \min(3, 2) = 2$$

11. $f(x) = \begin{cases} x^2 + 1 & ; x \leq 2 \\ 2x & ; x > 2 \end{cases}$

fonksiyonunun görüntü kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(-\infty, \infty)$ B) $[1, 5]$ C) $[1, \infty)$
D) $[4, \infty)$ E) $[5, \infty)$

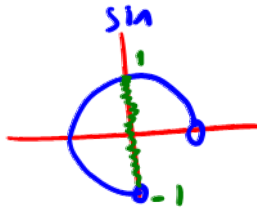


12. $f(x) = \begin{cases} 2\sin 3x - 1 & ; x < \frac{\pi}{2} \\ \cos 2x + 1 & ; x \geq \frac{\pi}{2} \end{cases}$

ise $(0, \pi)$ aralığının f altındaki görüntüsü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(-3, 1]$ B) $[0, 2)$ C) $(0, 1)$
D) $(-3, 2)$ E) $[-3, 2]$

$0 < x < \frac{\pi}{2}$
 $0 < 3x < \frac{3\pi}{2}$
 $-1 < \sin 3x \leq 1$

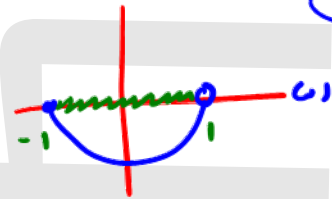


$(0, \pi) = (0, \frac{\pi}{2}) \cup [\frac{\pi}{2}, \pi)$

$-1 < \sin 3x \leq 1$
 $-2 < 2\sin 3x \leq 2$
 $-3 < 2\sin 3x - 1 \leq 1$
 $(-3, 1]$

$-1 \leq \cos 2x < 1$
 $0 \leq \cos 2x + 1 < 2$
 $[0, 2) = (-3, 2)$

$\frac{\pi}{2} \leq x < \pi$
 $\pi \leq 2x < 2\pi$
 $-1 \leq \cos 2x < 1$



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

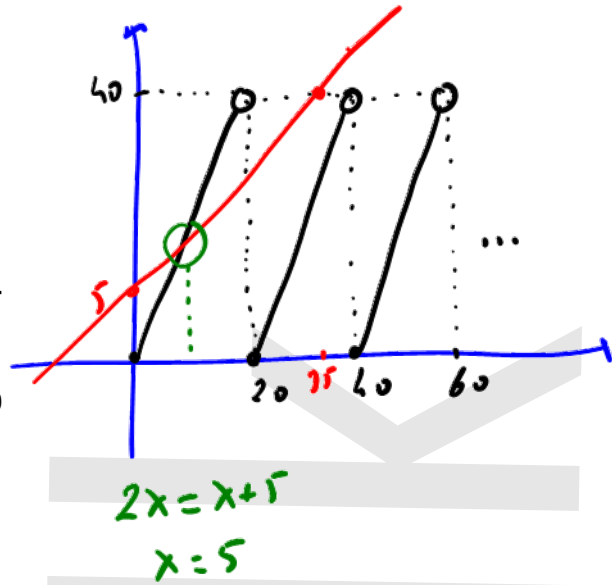
$$f(x) = \begin{cases} 2x & ; 0 \leq x < 20 \\ f(x-20) & ; x \geq 20 \end{cases}$$

biçiminde bir f fonksiyonu tanımlanıyor.

Buna göre, $f(x) = x+5$ denkleminin kökleri toplamı kaçtır?

- A) 5 B) 50 C) 125 D) 135 E) 260

$$\begin{aligned} f(20) &= f(0) \\ f(21) &= f(1) \\ &\vdots \\ f(19) &= f(19) \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} 2x &= x+5 \\ x &= 5 \end{aligned}$$

14.

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

$$g(x) = \begin{cases} 1-x^2 & ; x \leq 3 \\ x+2 & ; x > 3 \end{cases}$$

olduğuna göre, $(f+g)(x)$ fonksiyonu aşağıdaki-lerden hangisidir?

A) $\begin{cases} 2 & ; x \leq 2 \\ 2x-x^2 & ; 2 < x < 3 \\ 3x+1 & ; x \geq 3 \end{cases}$ B) $\begin{cases} 2 & ; x < 2 \\ 2x-x^2 & ; 2 \leq x \leq 3 \\ 3x+1 & ; x > 3 \end{cases}$

C) $\begin{cases} 2 & ; x \leq 2 \\ x^2+x & ; 2 < x < 3 \\ 2x-x^2 & ; x \geq 3 \end{cases}$ D) $\begin{cases} 2x^2 & ; x < 2 \\ x^2-2x & ; 2 \leq x \leq 3 \\ x-3 & ; x > 3 \end{cases}$

E) $\begin{cases} 2x^2 & ; x < 2 \\ x^2-2x & ; 2 \leq x \leq 3 \\ 3x-1 & ; x > 3 \end{cases}$

$$\begin{aligned} x^2+1 + 1-x^2 &= 2 \quad x \leq 2 \end{aligned}$$

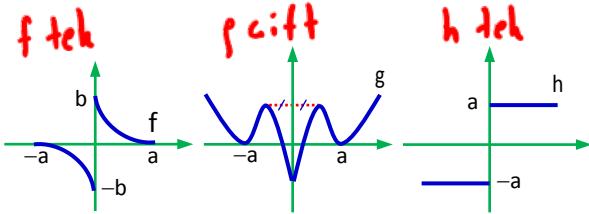
$$\begin{aligned} 2x-1 + 1-x^2 &= -x^2+2x \quad 2 < x < 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2x-1 + x+2 &= 3x+1 \quad x > 3 \end{aligned}$$

Tek veya Çift Fonksiyonlar

1. $a \in \mathbb{R}^+$ olmak üzere, $f: (-a, a) \rightarrow \mathbb{R}$ biçiminde tanımlanan bir fonksiyonda $\forall x \in (-a, a)$ için $f(-x) = -f(x)$ ise f ye tek fonksiyon $f(-x) = f(x)$ ise f ye çift fonksiyon denir.
2. Bir fonksiyon tek ya da çift olmayabilir.
3. Polinom fonksiyonları için x lerin üsleri tek ise fonksiyon tek, çift ise fonksiyon çifttir.
4. Tek fonksiyonların grafiği orijine göre, çift fonksiyonların grafiği ise y eksenine göre simetriktr.
5. f nin tek olduğu biliniyorsa f yerine x , çift olduğu biliniyorsa f yerine x^2 seçilerek işlem yapılabilir.
6. $\sin x$, $\tan x$ ve $\cot x$ tek fonksiyonlardır, $\cos x$ ise çift fonksiyondur.

15.



f , g ve h fonksiyonlarının grafikleri yukarıda verildiğine göre,

- I. $f + g$ $f(-x) + g(-x) = -f(x) + g(x) = -f + g$ Ne tek, ne çift
- II. $f \cdot h$ $f(-x) \cdot h(-x) = -f(x) \cdot -h(x) = f(x) \cdot h(x) = f \cdot h$ Çift
- III. $g + |h|$ $g(-x) + |h(-x)| = g(x) + |-h(x)| = g(x) + |h(x)| = g + h$ Çift

fonksiyonlarından hangileri çift fonksiyondur?

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

16. Aşağıdaki yargılardan kaç tanesi doğrudur?

+ I. $f(x) = x^4 + 3x^2 - 1$ çift fonksiyondur.

+ II. $f(x) = \frac{1 + \sin^2 x}{x \cos x}$ tek fonksiyondur.

- III. $f(x) = x \cdot e^x$ çift fonksiyondur.

+ IV. $f(x) = \tan(x+1)$ tek fonksiyondur.

+ V. $f(x) = x\sqrt{x} + \cos x$ çift fonksiyondur.

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

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

$$\frac{1 + \sin^2(-x)}{(-x) \cdot \cos(-x)} = \frac{1 + \sin^2 x}{-x \cdot \cos x} = -f(x)$$

$$-x \cdot e^{-x}$$

$$\tan(-x+1)$$

$$(-x)\sqrt{-x} + \cos(-x)$$

17. Aşağıdaki fonksiyonlardan kaç tanesi çifttir?

- I. $f: [-3, 2] \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^2 + 1$

+ II. $f: (-3, 3) \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = |x|$

+ III. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \begin{cases} 2^{1-x} & ; x < 0 \\ 0 & ; x = 0 \\ 2^{x+1} & ; x > 0 \end{cases}$

- IV. $f: \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \sin^2 x + \cos 2x$

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

$$|-x| = |x|$$

$$\begin{cases} 2^{1-x} & -x < 0 \\ 0 & -x = 0 \\ 2^{-x+1} & -x > 0 \end{cases}$$

$$= \begin{cases} 2^{x+1} & x > 0 \\ 0 & x = 0 \\ 2^{1-x} & x < 0 \end{cases} = f(x)$$

18. f in grafiği orijine göre, g nin grafiği ise y eksenine göre simetriktir.

$$f(4) = 5$$

$$g(5) = -4$$

olduğuna göre, $f(g(-5))$ değeri kaçtır?

A) -5 B) -4 C) 0 D) 4 E) 5

$$p(-5) = p(5) = -4$$

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

19. f , $\mathbb{R} - \{-1, 1\}$ kümesinde tanımlı bir çift fonksiyondur.

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

olduğuna göre, $f(3) - f(2)$ farkı kaçtır?

- A) 3 B) 5 C) 8 D) 10 E) 13

$$13 - 8 = 5$$

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

20. f , tek fonksiyondur.

$$f(x-m) = x^3 - 6x^2 + 17x - n$$

olduğuna göre, n kaçtır?

- A) 2 B) 8 C) 13 D) 18 E) 19

$$\begin{aligned} x^2(3m-6) \\ \downarrow \\ 0 \\ \downarrow \\ m=2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} m^3 - 6m^2 + 17m - n &= 0 \\ 8 - 24 + 34 - n &= 0 \\ 18 - n &= 0 \\ n &= 18 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x-m &\text{ yerine } x \\ x &\text{ ,, } x+m \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f(x) &= (x+m)^3 - 6(x+m)^2 + 17(x+m) - n \\ &= x^3 + 3x^2m + 3xm^2 + m^3 - 6(x^2 + 2mx + m^2) + 17x + 17m - n \\ &= x^3 + 3x^2m + 3xm^2 + m^3 - 6x^2 - 12mx - 6m^2 + 17x + 17m - n \end{aligned}$$

21. a, b, c birer doğal sayı olmak üzere,

$$f: \{-4, -2, -1, 0, a, b, c\} \rightarrow \{0, 1, 2, 3\}$$

$$f(0) \neq 0$$

$$f(c) > f(-1)$$

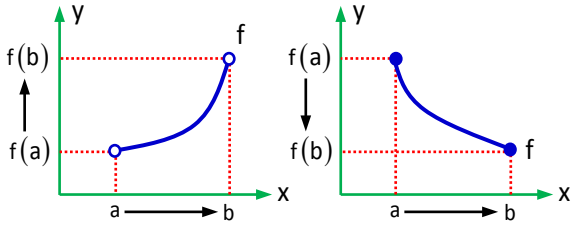
şartlarını sağlayan kaç farklı çift fonksiyon tanımlanabilir?

- A) 12 B) 24 C) 36 D) 48 E) 72

$$\begin{aligned} &0 \quad -4 \quad -1 \quad -2 \\ &\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ &3 \cdot \binom{4}{2} \cdot 4 = 3 \cdot 6 \cdot 4 = 72 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{c|cccc} & 0 & 1 & 2 & 3 \\ \hline -4 & & & & \\ -2 & & & & \\ -1 & & & & \\ 0 & \times & & & \\ + & & & & \\ 2 & & & & \\ 3 & & & & \end{array}$$

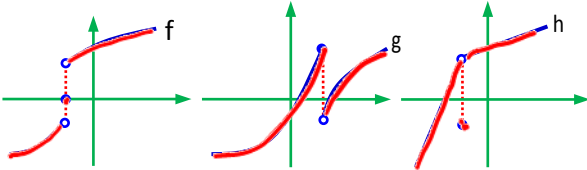
Artan ve Azalan Fonksiyonlar



$f, (a, b)$ de artandır $f, [a, b]$ de azalandır

1. Tanım kümesindeki her a ve b elemanı için
 $a < b$ iken $f(a) < f(b)$ ise f ye artan
 $a < b$ iken $f(a) > f(b)$ ise f ye azalan
fonksiyon denir.
2. Tanım kümesindeki her a ve b elemanı için
 $a < b$ iken $f(a) \leq f(b)$ ise f ye azalmayan
 $a < b$ iken $f(a) \geq f(b)$ ise f ye artmayan
fonksiyon denir.
3. f fonksiyonunun grafiği verildiğinde
 x artarken y artıyorsa f , o aralıkta artan
 x artarken y azalıyorsa f , o aralıkta azalan
fonksiyondur.
4. Bir fonksiyonun artan veya azalanlığı grafiği
çizilerek, sayı değeri verilerek ya da türevinin
işaretine bakılarak bulunabilir.

22.



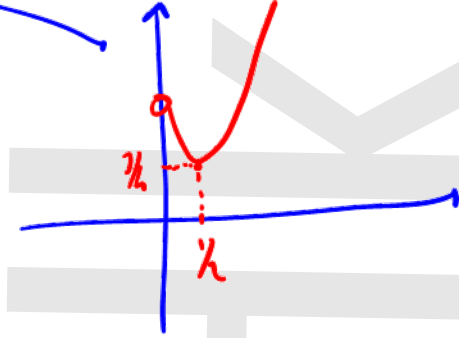
Yukarıda grafikleri verilen ~~f~~, ~~g~~ ve ~~h~~ fonksiyonlarından hangileri daima artandır?

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

23. Aşağıdaki fonksiyonlardan kaç tanesi daima artandır?

- + I. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^3 + 4x$ $f'(x) = 3x^2 + 4 > 0$ f artan
- II. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \frac{1}{4-x}$ $f(0) = \frac{1}{4}, f(1) = \frac{1}{3}, \dots, f(5) = -1$
- III. $f: \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^2 - x + 1$
- + IV. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = e^{x+1}$ $f'(x) = e^{x+1} > 0$ f artan

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



24. $\{1, 2, 3\}$ kümesinden $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ kümesine kaç farklı azalmayan fonksiyon tanımlanabilir?

A) 21 B) 35 C) 41 D) 56 E) 84

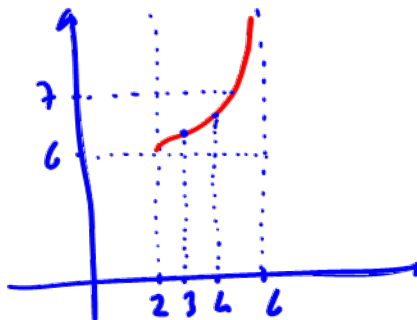
$$\begin{aligned} f(1) < f(2) < f(3) &\longrightarrow \binom{6}{3} = 20 \\ f(1) = f(2) < f(3) &\longrightarrow \binom{6}{2} = 15 \\ f(1) < f(2) = f(3) &\longrightarrow \binom{6}{2} = 15 \\ f(1) = f(2) = f(3) &\longrightarrow \binom{6}{1} = 6 \\ \hline &56 \end{aligned}$$

25. $f, [2, 6]$ kümesinden $(6, \infty)$ kümesine tanımlı ve artan bir fonksiyon olduğuna göre,

$$f(3) + f(4)$$

toplamının alabileceği en küçük tam sayı değeri kaçtır?

A) 13 B) 14 C) 15 D) 16 E) 17



$$f(2) < \dots < f(3) < \dots < f(4) < \dots$$

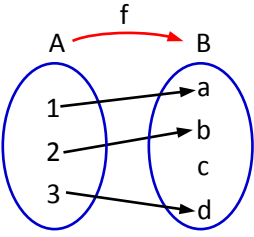
$$f(3) > 6$$

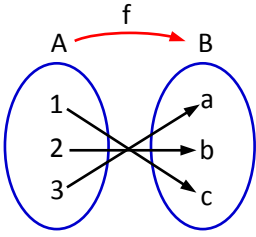
$$f(4) > 6$$

$$f(3) + f(4) > 12$$

$$\min = 13$$

Birebir, Örten (Üzerine) ve İçine Fonksiyonlar

1. $f: A \rightarrow B$ olmak üzere, $\forall a, b \in A$ için,
 $a \neq b$ iken $f(a) \neq f(b)$ ise
ya da
 $f(a) = f(b)$ iken $a = b$ ise
 f ye bire bir fonksiyon denir.
 2. $f: A \rightarrow B$ olmak üzere,
 $f(A) \supseteq B$ $\left(\begin{array}{l} B \text{ de eşlenmeyen} \\ \text{eleman kalmıyorsa} \end{array} \right)$
ise f ye örten (üzerine) fonksiyon denir.
 3. f örten değilse f ye içine fonksiyon denir.
 4. Hem bire bir hem de örten olan bir fonksiyona bire bir ve örten fonksiyon, hem bire bir hem de içine olan bir fonksiyona ise bire bir ve içine fonksiyon denir.
- f


f

- f , bire bir ve içinedir. f , bire bir ve örtendir.
5. $f: A \rightarrow B$ fonksiyonu bire bir ve örten ise $s(A) = s(B)$ dir.
 5. Bir f fonksiyonun grafiğine değer kümesi içinde yatay doğrular çizildiğinde bu doğrulardan herhangi biri
Grafiği birden fazla noktada kesiyorsa f , bire bir değildir.
Grafiği kesmiyorsa f , örten değildir.
 6. $m \geq n$ olmak üzere,
 n elemanlı bir kümeden m elemanlı bir kümeye tanımlı
Bire bir fonksiyon sayısı $P(m, n)$
İçine fonksiyon sayısı ise $m^n - P(m, n)$
dir.
 7. f artan (veya azalan) ise birebirdir. Fakat f birebir ise artan (veya azalan) olmayabilir.

26. Aşağıdaki fonksiyonlardan kaç tanesi birebirdir?

I. $f: \mathbb{R}^- \rightarrow \mathbb{R}^+$,

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

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

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

III. $f: \mathbb{R} - \{0\} \rightarrow \mathbb{R}$,

$f(x) = \ln|x|$

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

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

A) 0

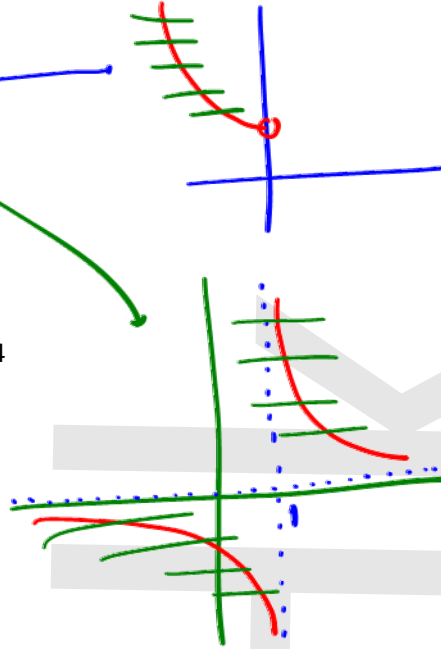
B) 1

C) 2

D) 3

E) 4

$f(2) = f(-2) = -\frac{1}{3}$ $f(-e) = f(e) = 1$



27. Aşağıdaki fonksiyonlardan kaç tanesi örtendir?

I. $f: \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}^+$,

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

II. $f: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$,

$f(x) = x + 1$

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

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

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

$f(x) = 2x + 3$

A) 0

B) 1

C) 2

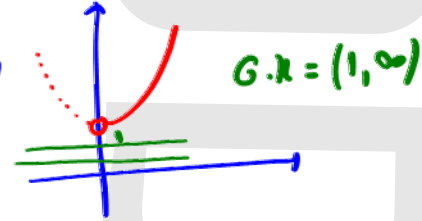
D) 3

E) 4

$G.K = \mathbb{R}$

$G.K = \mathbb{R} - \{1\}$

$G.K = \mathbb{Z}$



28. $s(A) = 5a - 3$

$s(B) = 3a + 5$

olmak üzere, A dan B ye tanımlı bir f fonksiyonu birebir ve örten olduğuna göre, a kaçtır?

A) 1

B) 2

C) 3

D) 4

E) 5

$s(A) = s(B)$
 $5a - 3 = 3a + 5$
 $2a = 8$
 $a = 4$

29. A dan B ye tanımlı bir f fonksiyonu için,

I. f örten ise $s(A) \geq s(B)$ dir.

II. f içine ise $s(A) < s(B)$ dir.

III. f birebir ise $s(A) \leq s(B)$ dir.

ifadelerinden hangileri daima doğrudur?

A) Yalnız I

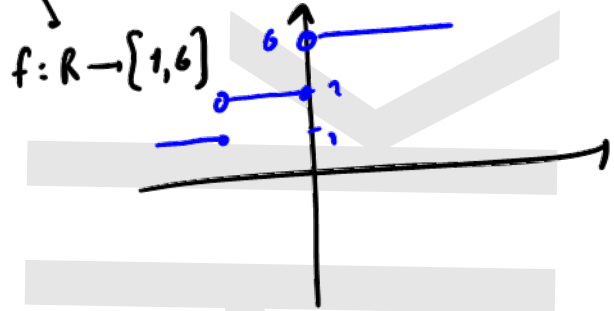
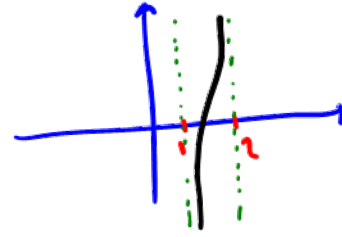
B) I ve III

C) II ve III

D) Yalnız III

E) I, II ve III

$$f: (1,2) \rightarrow \mathbb{R}$$



30. f, $\{1,2,3\}$ kümesinden $\{4,5,7,8,9\}$ kümesine tanımlı birebir bir fonksiyon olduğuna göre,

$$f(1) + f(2) + f(3)$$

toplamının değeri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) 13

B) 15

C) 19

D) 23

E) 25

$$f(1) \neq f(2) \neq f(3) \\ 4 + 7 + 8 = 19$$

31. Tam sayılar kümesi üzerinde

$$f(x) = \begin{cases} mx-3 & ; x \geq 2 \\ x+2 & ; x < 2 \end{cases}$$

biçiminde tanımlanan f fonksiyonu bire bir olduğuna göre, m nin alabileceği en küçük tam sayı değeri kaçtır?

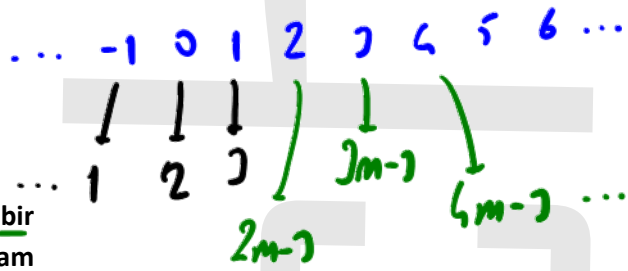
A) 3

B) 4

C) 5

D) 6

E) 7



$$2m-1 > 3 \\ m > 2 \\ 3m-2 > 4 \\ m > 2 \\ 4m-3 > 5 \\ m > \frac{9}{4}$$

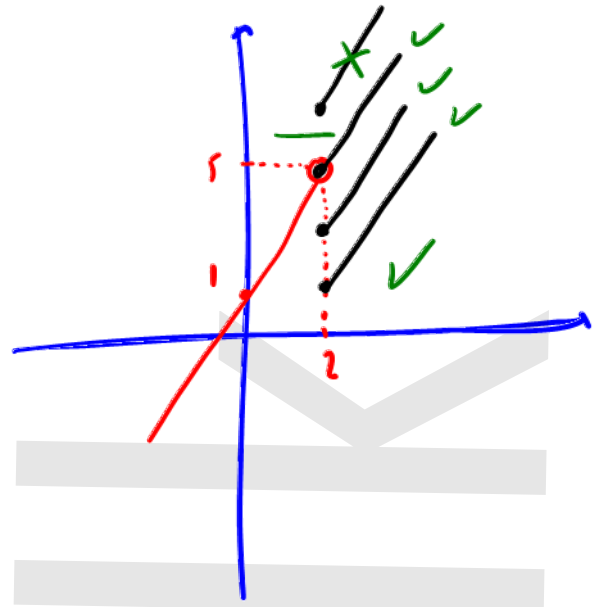
32. k pozitif bir gerçel sayı olmak üzere,

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

fonksiyonu $\mathbb{R}$ den $\mathbb{R}$ ye tanımlı ve örten olduğuna göre, k nın alabileceği tam sayı değerlerinin toplamı kaçtır?

- A) 2 B) 3 C) 6 D) 10 E) 15

$$\begin{aligned} 2+k &\leq 5 \\ k &\leq 3 \\ k &= 1, 2, 3 \end{aligned}$$



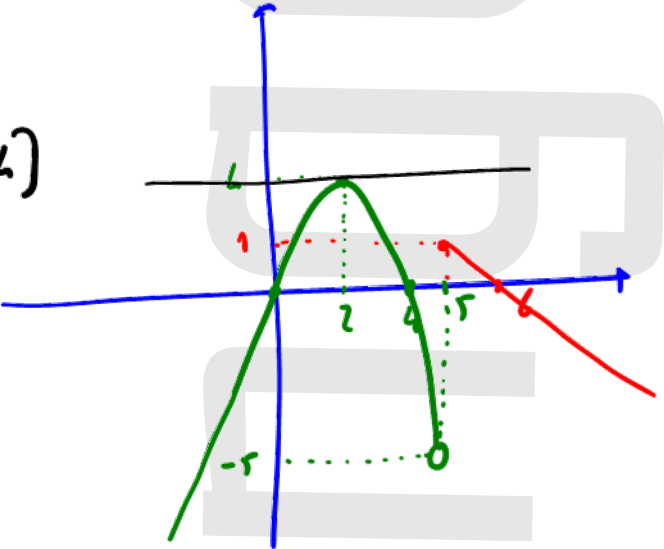
33. Gerçel sayılardan gerçel sayıların bir K alt kümesine tanımlı

$$f(x) = \begin{cases} 4x-x^2 & ; x < 5 \\ 6-x & ; x \geq 5 \end{cases}$$

fonksiyonu örten olduğuna göre, K kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $[-5, 1]$ B) $[-5, 4]$ C) $(-\infty, -5]$
D) $(-\infty, 1]$ E) $(-\infty, 4]$

$$\begin{aligned} 4x-x^2 &= x(4-x) \\ x &= 2 \end{aligned}$$



34. 6 elemanlı bir kümeden 4 elemanlı bir kümeye kaç farklı örten fonksiyon tanımlanabilir?

- A) 720 B) 840 C) 1180 D) 1440 E) 1560

$$\begin{aligned} &2 \cdot 2! \cdot 3111, 2211 \\ &\left(\frac{\binom{6}{1} \binom{5}{1} \binom{4}{1} \binom{3}{1} \binom{2}{1} \binom{1}{1}}{2!} + \frac{\binom{6}{2} \binom{4}{1} \binom{3}{1} \binom{2}{1} \binom{1}{1}}{2! \cdot 2!} \right) \cdot 4! \\ &= 65 \cdot 24 = 1560 \end{aligned}$$

1.yol n elemanlı bir kümeden m elemanlı $(m \leq n)$ kümeye tanımlı örten f. sayısını

$$m^n - \binom{n}{1}(m-1)^n + \binom{n}{2}(m-2)^n - \binom{n}{3}(m-3)^n + \dots$$

$$\begin{aligned} &6^6 - \binom{6}{1} 5^6 + \binom{6}{2} 4^6 - \binom{6}{3} 3^6 + \binom{6}{4} 2^6 - \binom{6}{5} 1^6 + \binom{6}{6} 0^6 \\ &4096 - 15120 + 15360 - 2916 + 720 - 6 + 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &4096 - 2916 + 784 - 6 = 1560 \\ &1180 + 380 = 1560 \end{aligned}$$

35. Tam sayılar kümesi üzerinde bir f fonksiyonu

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

...	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	...
	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
...	-4	-1	2	5	8	9	27	81	...	

biçiminde tanımlandığına göre,

+ I. f birebirdir.

~~II. f örtendir.~~

+ III. f artandır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ve II

D) I ve III

E) I, II ve III

36.

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

$$g(x) = \begin{cases} x & ; x < 0 \\ -x-1 & ; x \geq 0 \end{cases}$$

$$(f \cdot g)(x) = \begin{cases} (2-x) \cdot x & x < 0 \\ 2 \cdot (-1) = -2 & x = 0 \\ (-x) \cdot (-x-1) = x(x+1) & x > 0 \end{cases}$$

olduğuna göre, (f.g)(x) fonksiyonu için

+ I. Birebir değildir.

~~II. Artandır.~~

+ III. Görüntü kümesi $\mathbb{R} - \{0\}$ dir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

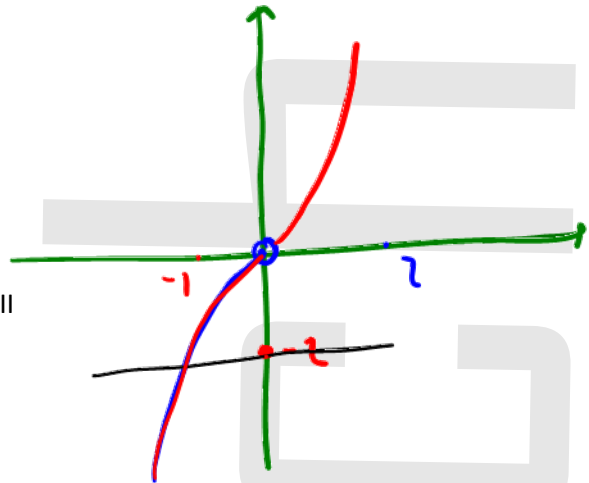
A) Yalnız II

B) Yalnız III

C) I ve III

D) II ve III

E) I, II ve III



37. Gerçel sayılardan gerçel sayıların bir K alt kümesine tanımlı

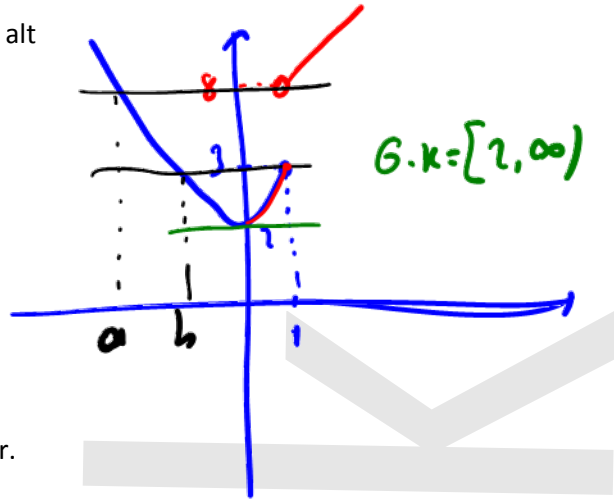
$$f(x) = \begin{cases} x^2 + 2 & ; x \leq 1 \\ x + 7 & ; x > 1 \end{cases}$$

fonksiyonu için

- + I. $K = [2, \infty)$ seçilirse örten olur.
- ~~II.~~ $K = (3, 8]$ seçilirse birebir olur.
- + III. Artan olduğu en geniş aralık $[0, \infty)$ dur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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



38. n bir tam sayı olmak üzere, pozitif gerçel sayılar kümesi üzerinde,

$$f(x) = x^n + 1, \quad x \in [n, n+1)$$

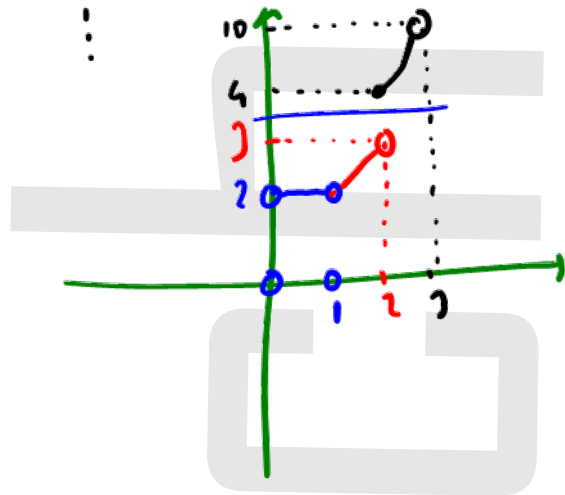
biçiminde tanımlanan bir f fonksiyonu için

- + I. Azalmayandır.
- ~~II.~~ Örtendir.
- ~~III.~~ Birebirdir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

$$\begin{aligned} n=0 & \rightarrow f(x) = 2 & x \in (0, 1) \\ n=1 & \rightarrow f(x) = x+1 & x \in [1, 2) \\ n=2 & \rightarrow f(x) = x^2+1 & x \in [2, 3) \\ & \vdots \end{aligned}$$



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

$$f(1) \neq 3$$

$$f(2) > 3$$

$$f(3) < 3$$

$$f(4) = 3$$

şartlarını sağlayan kaç farklı birebir fonksiyon tanımlanabilir?

- A) 2 B) 4 C) 8 D) 16 E) 32

	1	2	3	4	5
1	X		X	X	•
2	X	X	X	•	
3	•		X	X	X
4	X	X	•	X	X
5	X	•	X	X	X

$$1 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 1 = 8$$

Permütasyon Fonksiyonu

- A dan A ya tanımlı bire bir ve örten fonksiyonlardır.
- $A = \{a, b, c\}$ kümesinde tanımlı bir f için $f = \begin{pmatrix} a & b & c \\ b & c & a \end{pmatrix}$ ise $f(a) = b$ ve $f^{-1}(a) = c$ dir.

40. $A = \{a, b, c, d, e\}$ kümesi üzerinde tanımlanan

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

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

fonksiyonları için $f[g(f^{-1}[g(a)]]]$ değeri kaçtır?

- A) a B) b C) c D) d E) e

$$f[g(f^{-1}[g(a)]]] = e$$

FONKSİYONLAR 3

Ters Fonksiyon

1. Bir fonksiyonun tersinin olabilmesi için bire bir ve örten olması şarttır.
2. $f^{-1}(x)$ fonksiyonu bulunurken $f(x)$ e y denir.
 x yalnız bırakılır.
 x ile y nin yeri değiştirilir.
3. $f(x) = mx + n \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x-n}{m}$ dir.
4. $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d} \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{-dx+b}{cx-a}$ dir.
5. 2. dereceden bir fonksiyonun tersini bulmak için x ler tam kare içine alınmalıdır.
6. $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$ fonksiyonunun
Tanım Kümesi $\rightarrow \mathbb{R} - \left\{ -\frac{d}{c} \right\}$ dir.
Görüntü Kümesi $= f^{-1}(x)$ in Tanım Kümesi $\rightarrow \mathbb{R} - \left\{ \frac{a}{c} \right\}$ dir.
7. $y = f(x) \Rightarrow f^{-1}(y) = x$
8. $f(x)$ ile $f^{-1}(x)$ fonksiyonlarının grafikleri $y = x$ doğrusuna göre simetriktr.

1. $y = f(x)$ olmak üzere,

$$3xy - 1 = 2y - x$$

olduğuna göre, $f^{-1}(x)$ aşağıdakilerden hangisidir?

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

$$3xy + x = 2y + 1$$

$$x(3y+1) = 2y+1$$

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

2. Uygun koşullarda tanımlı, bire bir ve örten bir f fonksiyonu için

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

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

$$2xy + y = 1 - 3y$$

$$2xy = 1 - 4y$$

$$x = \frac{1-4y}{2y} \rightarrow y = \frac{1-4x}{2x}$$

$$R - \{0\}$$

olduğuna göre, f fonksiyonunun değer kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

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

3. $f: R - \{a\} \rightarrow R - \{b\}$ olmak üzere,

$$x = \frac{4f(x)-1}{3-2f(x)}$$

$$x = \frac{4y-1}{3-2y} \rightarrow y = \frac{4x-1}{3-2x} = f^{-1}(x)$$

olduğuna göre, $a-b$ farkı kaçtır?

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

$$f(x) = \frac{-3x-1}{-4-2x}$$

$$T.k = R - \{-2\}$$

$$T.k = R - \left\{\frac{3}{2}\right\}$$

$\downarrow$
 b

$$a-b = -2 - \frac{3}{2} = -\frac{7}{2}$$

4. $x < 4$ olmak üzere,

$$f(x) = x^2 - 8x + 1$$

$$y = x^2 - 8x + 1 + 15 - 15$$

$$y = (x^2 - 8x + 16) - 15$$

$$\sqrt{y+15} = \sqrt{(x-4)^2}$$

$$\sqrt{y+15} = |x-4|$$

$$\sqrt{y+15} = -x+4$$

$$x = 4 - \sqrt{y+15}$$

$$y = 4 - \sqrt{x+15}$$

olduğuna göre, $f^{-1}(x)$ aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $2 + \sqrt{x+15}$ B) $4 - \sqrt{x+15}$ C) $\sqrt{x+15} - 2$
D) $4 + \sqrt{x+15}$ E) $4 - \sqrt{x-15}$

5.

$$f(x) = \begin{cases} \frac{4x-5}{7} & ; x \leq 3 \text{ ise} \\ 3x-8 & ; x > 3 \text{ ise} \end{cases}$$

olduğuna göre, $f^{-1}(x)$ aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\begin{cases} \frac{7x+5}{4} & ; x \leq 3 \\ \frac{x+8}{3} & ; x > 3 \end{cases}$

B) $\begin{cases} \frac{7x+5}{4} & ; x \leq 1 \\ 3x+3 & ; x > 1 \end{cases}$

C) $\begin{cases} \frac{7x+5}{4} & ; x \leq 1 \\ \frac{x+8}{3} & ; x > 1 \end{cases}$

D) $\begin{cases} \frac{4x+5}{7} & ; x \leq 1 \\ \frac{x+8}{3} & ; x > 1 \end{cases}$

E) $\begin{cases} \frac{4x+5}{7} & ; x \geq 1 \\ 3x+8 & ; x > 1 \end{cases}$

$$f^{-1}(x) = \begin{cases} \frac{7x+5}{4} & \frac{7x+5}{4} \leq 3 \\ \frac{x+8}{3} & \frac{x+8}{3} > 3 \end{cases}$$

$$7x+5 \leq 12 \Rightarrow 7x \leq 7 \Rightarrow x \leq 1$$

$$\frac{x+8}{3} > 3 \Rightarrow x+8 > 9 \Rightarrow x > 1$$

$$= \begin{cases} \frac{7x+5}{4} & x \leq 1 \\ \frac{x+8}{3} & x > 1 \end{cases}$$

6.

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

olduğuna göre, $f(-2)$ kaçtır?

A) -3

B) -1

C) 1

D) 2

E) 3

$$\lim_{x \rightarrow \infty} f\left(\frac{4x-1}{3-2x}\right) = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x+5}{x+2}$$

$$f(-2) = 3$$

7.

$$f(x) = x^3 + x - 8$$

olduğuna göre, $f(a) = f^{-1}(a)$ eşitliğini sağlayan a değeri kaçtır?

A) -2

B) -1

C) 0

D) 1

E) 2

$$a^3 + a - 8 = a$$

$$a^3 = 8$$

$$a = 2$$

8.

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

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

$$h(1)=3$$

$$\begin{aligned} & \xrightarrow{x=1} f^{-1}(2+p(1))=4 \rightarrow f^{-1}(0)=4 \\ & \xrightarrow{x=-1} f^{-1}(-2)=h(1)=3 \quad f(4)=0 \\ & p(1)=-2 \end{aligned}$$

olduğuna göre, $f(4)$ kaçtır?

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

9.

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

olduğuna göre, $f(2x)$ in $f(x-2)$ türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

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

10.

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

olduğuna göre, $f^{-1}(15)$ kaçtır?

- A) -7 B) -3 C) 1 D) 7 E) 9

$$\begin{aligned} 2^x+5 &= a \rightarrow 2^x = a-5 \\ &\downarrow \\ &+ \text{ olmalı} \end{aligned}$$

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

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

$$15 = \frac{a^2 - 10a + 25}{4} + 2a - 10 + 3$$

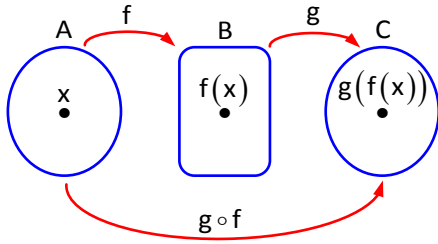
$$60 = a^2 - 10a + 25 + 8a - 28$$

$$a^2 - 2a - 63 = 0$$

$$(a-9)(a+7) = 0$$

$$a = 9 \quad a = -7$$

Bileşke Fonksiyon



1. f ve g fonksiyonlarını kullanarak A kümesinin elemanlarını C kümesinin elemanlarına eşler.

2. $(g \circ f)(x) = g(f(x)) = g[f(x)]$

3. $f \circ g \neq g \circ f$ (Değişme özelliği yoktur.)
(Bazı fonksiyonlar hariç)

4. $f \circ (g \circ h) = (f \circ g) \circ h$ (Birleşme özelliği vardır.)

5. $(f \circ I)(x) = (I \circ f)(x) = x$ (I birim fonksiyon)

6. $f \circ f^{-1} = f^{-1} \circ f = I$

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

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

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

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

8. $f \circ g = h \Rightarrow f \circ g \circ g^{-1} = h \circ g^{-1}$

$$f = h \circ g^{-1}$$

$$f \circ g = h \Rightarrow f^{-1} \circ f \circ g = f^{-1} \circ h$$

$$g = f^{-1} \circ h$$

11.

$$f(x-2) = \frac{3x-1}{x+1} \text{ ve } g(x+2) = 3x+8$$

olduğuna göre, $(g^{-1} \circ f)^{-1}(0)$ değeri kaçtır?

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

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

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

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

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

$$x = 3$$

12. Uygun koşullarda tanımlı

$$f(x) = \begin{cases} 2f(x+1) - 3 & ; x < 2 \\ x^2 + 1 & ; 2 \leq x \leq 6 \\ f(x-1) + 1 & ; x > 6 \end{cases}$$

$$f(1) = 2f(2) - 3 = 7$$

$$f(7) = f(6) + 1 = 38$$

olduğuna göre, $(f \circ f)(1)$ değeri kaçtır?

- A) 7 B) 13 C) 37 D) 38 E) 43

$$f(f(1)) = f(7) = 38$$

13. $(f \circ f)(2x-1) = f(3x-2f(x+2))$

olduğuna göre, $f(5)$ kaçtır?

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

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

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

$$x=3 \rightarrow f(5) = 9 - 2 \cdot f(4)$$

$$3f(4) = 9$$

$$f(4) = 3$$

14.

$$(f^{-1} \circ g)(x) = \frac{3x+1}{2} \rightarrow (f^{-1} \circ f)(x) = \frac{2x-1}{3} = \frac{ax-1}{b}$$

$$(g^{-1} \circ f)(x) = \frac{ax-1}{b}$$

olduğuna göre, $a+b$ toplamı kaçtır?

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

$$\begin{array}{r} a = 2 \\ + b = 3 \\ \hline 5 \end{array}$$

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

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

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

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

fonksiyonları için $g \circ f^{-1}$ fonksiyonu aşağıdaki-
lerden hangisidir?

A) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 5 & 2 & 1 & 3 & 4 \end{pmatrix}$

☒ B) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 2 & 5 & 1 & 4 \end{pmatrix}$

C) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 1 & 2 & 5 & 4 \end{pmatrix}$

D) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 1 & 5 & 2 & 4 \end{pmatrix}$

E) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 5 & 4 & 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

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

16. f, g ve h birebir ve örten fonksiyonlardır.

$$\begin{aligned} (f \circ g)(x) &= (h^{-1} \circ g)(x) \implies f(g(x)) = h^{-1}(g(x)) \implies f(x) = h^{-1}(x) \\ (h \circ f)(x) &= (h \circ g)(x) \implies h(f(x)) = h(g(x)) \implies f(x) = g(x) \end{aligned} \left\{ \begin{array}{l} f = g = h^{-1} \end{array} \right.$$

olduğuna göre,

I. $(f \circ g)(x)$

+ II. $(h \circ f)(x)$

+ III. $(g \circ h)(x)$

$$f \circ g = f \circ f \neq I$$

$$h \circ f = h \circ h^{-1} = I$$

$$g \circ h = h^{-1} \circ h = I$$

fonksiyonlarından hangileri birim fonksiyondur?

A) Yalnız II

B) Yalnız III

☒ C) II ve III

D) I ve III

E) I, II ve III

17. $f(x) = 5x + a$ ve $g(x) = \frac{2x-1}{3}$

fonksiyonları veriliyor.

$$(f \circ g)(x) = (g \circ f)(x) \quad x=0 \rightarrow (f \circ g)(0) = (g \circ f)(0) \Rightarrow \frac{-5}{3} + a = \frac{2 \cdot 0 - 1}{3}$$

$$-5 + 3a = 2 \cdot 0 - 1$$

$$a = 4$$

olduğuna göre, a kaçtır?

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

18. $f(x) = \frac{mx+5}{nx-3}$ fonksiyonu veriliyor.

$(f \circ f)(x) = x$ ve $f(1) = 4$

olduğuna göre, n kaçtır?

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

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

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

$$f(1) = \frac{8}{n-3} = 4$$

19. $f(x) = \frac{3x+1}{x+a}$ ve $(f \circ f)(x) = \frac{2x+1}{x+1} = \frac{10x+5}{5x+5}$

olduğuna göre, a kaçtır?

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

$$\frac{3f(x)+1}{f(x)+a} = \frac{3 \cdot \frac{3x+1}{x+a} + 1}{\frac{3x+1}{x+a} + a} = \frac{9x+3+x+a}{3x+1+a(x+a)} = \frac{10x+3+a}{(3+a)x+1+a^2}$$

$$a = 2$$

20.

$$f(x+2) = x^2 + ax + 7 + a \quad \text{ve} \quad g(x) = \frac{x-5}{x-2} \rightarrow p^{-1}(x) = \frac{2x-5}{x-1} \xrightarrow{x=-2} \frac{-9}{-3} = 3$$

fonksiyonları veriliyor.

$$(g \circ f^{-1})(4) = -2 \rightarrow (p \circ f^{-1})(-2) = 4 \Rightarrow (f \circ p^{-1})(-2) = 4$$

olduğuna göre, a kaçtır?

- A) -4 **B) -2** C) 1 D) 2 E) 4

$$f(1) = 4$$

$$1 + a + 7 + a = 4$$

$$2a = -4$$

$$a = -2$$

21.

$$(g^{-1} \circ f^{-1})(x) = \frac{3x-5}{4} \quad \text{ve} \quad g(4) = 3$$

olduğuna göre, $f^{-1}(7)$ kaçtır?

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

$$(p^{-1} \circ f^{-1})(7) = 4$$

$$p^{-1}(4) = 4 \rightarrow p(4) = 4 = 3$$

22.

$$(f \circ g)(x) = \frac{x-2}{x+1} \quad \text{ve} \quad f(x) = \frac{5x-3}{3-x}$$

olduğuna göre, $g(x)$ aşağıdakilerden hangisidir?

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

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

$$p(x) = f^{-1}(x) \circ \frac{x-2}{x+1}$$

$$= \frac{3x+3}{x+5} \circ \frac{x-2}{x+1}$$

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

23. $f(x) = \begin{cases} 3x-5 & ; x < 4 \\ 3x+4 & ; 4 \leq x \leq 6 \\ x-7 & ; x > 6 \end{cases}$ fonksiyonu veriliyor.

$g(x-2) = \frac{3x-8}{4}$ ve $(g \circ f)(a) = 7$

olduğuna göre, a kaçtır?

- A) 2 B) 5 C) 8 D) 12 E) 17

$$f^{-1}\left(\frac{3x-8}{4}\right) = x-2 \rightarrow f^{-1}(7) = 10$$

$$f^{-1}(7) = f(a)$$

$$10 = f(a)$$

$$3a-5 = 10 \rightarrow a = 5$$

$$3a+4 = 10 \rightarrow a = 2$$

$$a-7 = 10 \rightarrow a = 17$$

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

$g(x) = \begin{cases} x+2 & ; x \leq 3 \\ 6-x & ; x > 3 \end{cases}$

olduğuna göre, $(f \circ g)(x)$ fonksiyonu aşağıdaki-
lerden hangisidir?

- A) $\begin{cases} x+1 & ; x < -1 \\ x+5 & ; -1 \leq x \leq 3 \\ 5-x & ; x > 3 \end{cases}$ B) $\begin{cases} x+1 & ; x \leq -1 \\ x+5 & ; -1 < x < 3 \\ 9-x & ; x \geq 3 \end{cases}$
C) $\begin{cases} x-1 & ; x \leq -1 \\ x+5 & ; -1 < x < 3 \\ 6-x & ; 3 \leq x \leq 5 \\ x+5 & ; x > 5 \end{cases}$ D) $\begin{cases} x+5 & ; x < -1 \\ x+1 & ; -1 \leq x \leq 3 \\ 5-x & ; 3 < x < 5 \\ 9-x & ; x \geq 5 \end{cases}$

E) $\begin{cases} x+1 & ; x < -1 \\ x+5 & ; -1 \leq x \leq 3 \\ 9-x & ; 3 < x \leq 5 \\ 5-x & ; x > 5 \end{cases}$

$-1 \leq x \leq 3$ iken $1 \leq x+2 \leq 5$

$x+3 \circ x+2 = x+5 //$

$x < -1$ iken $x+2 < 1$

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

$3 < x \leq 5$ iken $-5 \leq -x < -3$
 $1 \leq 6-x < 3$

$x+3 \circ 6-x = 9-x$

$x > 5$ iken $-x < -5$
 $6-x < 1$

$x-1 \circ 6-x = 5-x$

25. $f(x) = \max(x^2; x+2)$ $\xrightarrow{\lambda^2 = x+2}$ $\frac{-1}{x^2} \mid \frac{2}{x+2} \mid x^2$
 $g(x) = \min(2x+3; x+7)$ $\xrightarrow{2x+3 = x+7}$ $\frac{4}{2x+3} \mid x+7$
 $h(x) = (f \circ g)(x)$

olduğuna göre, $(4,5)$ aralığının h altındaki görüntüsü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $x+9$ B) $2x+5$ C) $(x+7)^2$ D) $(2x+3)^2$ E) x^2+7

$4 < x < 5$ için $p(x) = x+7$
 $11 < x+7 < 12$

$h(x) = x^2 \circ x+7 = (x+7)^2$

26. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^2$
 olduğuna göre, $\underbrace{(f \circ f \circ f \circ \dots \circ f)}_{10 \text{ tane}}(2)$ işleminin sonucu kaçtır?
 A) 1024 B) 2048 C) 2^{512} D) 2^{1024} E) 2^{2048}

$(f \circ \dots \circ f \circ f \circ f \circ f)(2)$
 $2^{16} \cdot 2^8 \cdot 2^4 \cdot 2^2$
 $2^{2^6} = 2^{1024}$

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

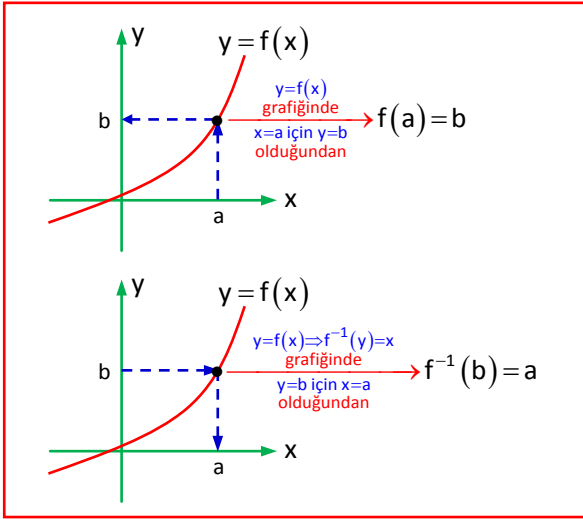
27. $f(x) = \frac{1}{x-1}$ ve $g(x) = \frac{x}{x+1}$
 olduğuna göre, $\underbrace{(f \circ g \circ f \circ g \circ f \circ \dots \circ f \circ g)}_{15 \text{ tane } f \text{ ve } 15 \text{ tane } g}(x)$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

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

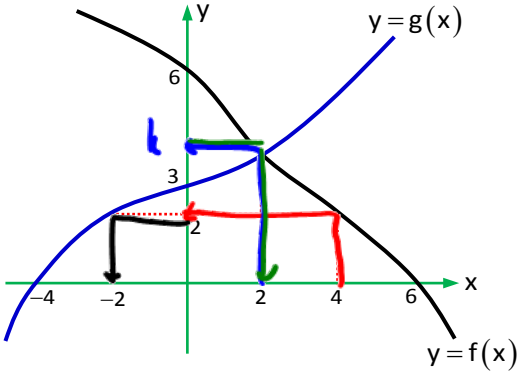
- A) $-x-1$ B) $\frac{x+1}{x}$ C) x D) $\frac{x}{x+1}$ E) $\frac{1}{x-1}$

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

Fonksiyon Grafikleri



28.



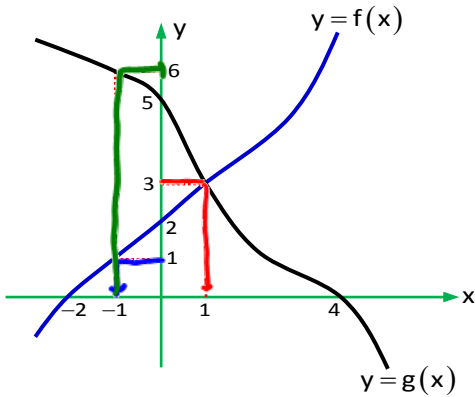
$y=f(x)$ ve $y=g(x)$ fonksiyonlarının grafikleri yukarıda verildiğine göre,

$$(g^{-1} \circ f^{-1} \circ g \circ f)(4)$$

işleminin sonucu kaçtır?

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

29.



Yukarıda $y=f(x)$ ve $y=g(x)$ fonksiyonlarının grafikleri verildiğine göre,

$$(g \circ f \circ g^{-1})(x) = 3$$

denklemini sağlayan x değeri kaçtır?

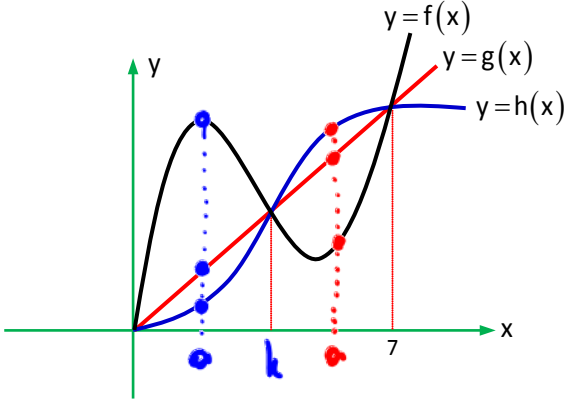
- A) -1 B) 1 C) 2 D) 3 **E) 6**

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

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

$$f^{-1}(x) = -1 \rightarrow f(-1) = x = 6$$

30. f , g ve h fonksiyonlarının grafikleri aşağıda verilmiştir.



Buna göre, $0 < a < 7$ koşulunu sağlayan her a gerçel sayısı için,

- ☒ I. $h(a) > f(a)$ olduğunda $g(a) > f(a)$ olur.
- ☒ II. $g(a) > h(a)$ olduğunda $f(a) > h(a)$ olur.
- ☒ III. $f(a) > g(a)$ olduğunda $h(a) > g(a)$ olur.

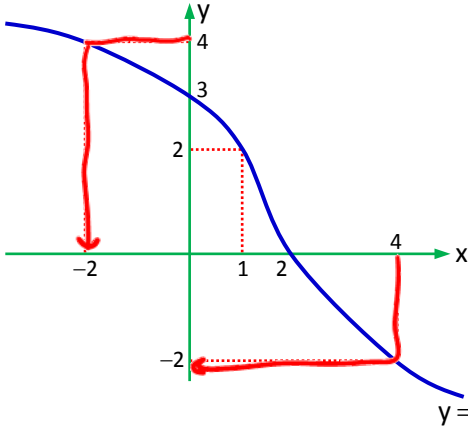
ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

$$0 < a < k \Rightarrow \underline{f(a)} > \underline{g(a)} > \underline{h(a)}$$

$$k < a < 7 \Rightarrow \underline{h(a)} > \underline{g(a)} > \underline{f(a)}$$

31.



$y = (f \circ g)(x)$ fonksiyonunun grafiği yukarıda verilmiştir.

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

olduğuna göre, $g(4) + g^{-1}(1)$ toplamı kaçtır?

- ☒ A) -3 B) -2 C) 1 D) 3 E) 6

$$p(x) = y^{-1}$$

$$p(x) = \frac{y-1}{3}$$

$$p^{-1}\left(\frac{4}{3}\right) = x$$

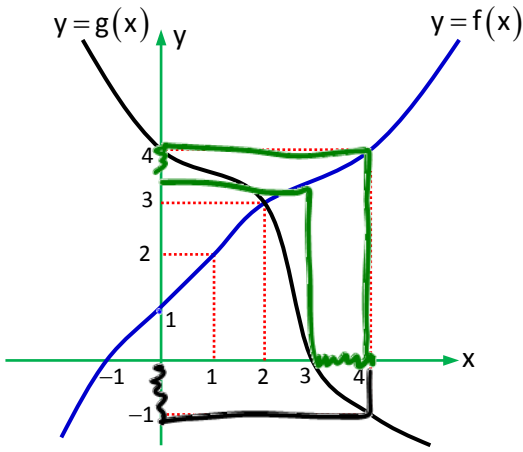
$$p^{-1}(1) = -2$$

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

$$p(4) = -3$$

$$-1$$

32.



$$\begin{aligned} 2 < f(x) < 4 \\ + \quad -1 < g(x) < 0 \\ \hline 2 < (f+g)(x) < 4 \end{aligned}$$

Yukarıda $y=f(x)$ ve $y=g(x)$ fonksiyonlarının

grafikleri verildiğine

+ I. $1 < x < 2$ olduğunda $(f \circ g)(x) > (g \circ f)(x)$ olur.

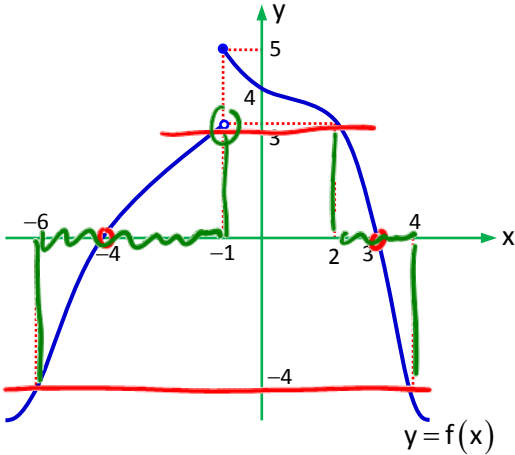
+ II. $2 < x < 3$ olduğunda $(f \circ g \circ f)(x) > 1$ olur.

+ III. $3 < x < 4$ olduğunda $(f+g)(x) > (g \circ f)(x)$ olur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

33.



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

Buna göre, $(f \circ f)(x) \geq 0$ eşitsizliğini sağlayan kaç tane x tam sayısı vardır?

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

$$(f \circ f)(x) \geq 0$$

$$f[f(x)] \geq 0$$

$$\downarrow$$

$$\text{kökləri } -4, 3 \quad \frac{-4}{-1} + \frac{3}{1-}$$

$$-4 \leq f(x) \leq 3$$

$$-6 \leq x < -1 \quad \text{veya} \quad 2 \leq x \leq 4$$

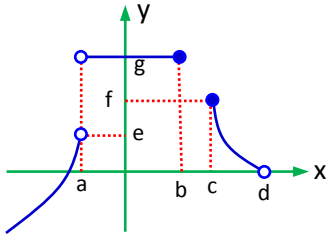
$$\downarrow \quad \quad \quad \downarrow$$

$$5 \text{ tane} \quad \quad \quad 3 \text{ tane}$$

Grafikte Öteleme, Simetri ve Tanım-Görüntü Kümesi

1. $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği
 a br sağa ötelendiğinde $f(x-a)$
 b br sola ötelendiğinde $f(x+b)$
 c br yukarı ötelendiğinde $f(x)+c$
 d br aşağı ötelendiğinde $f(x)-d$
 fonksiyonu elde edilir.
2. $y = f(x)$ fonksiyonunun
 x eksenine göre simetriği $-f(x)$
 y eksenine göre simetriği $f(-x)$
 fonksiyonudur.
3. $y = f(x)$ in grafiği verildiğinde
 k.f(x) in grafiği için tüm noktaların
 ordinatları k ile çarpılır.
 f(k.x) in grafiği için tüm noktaların
 apsisleri k ile bölünür.

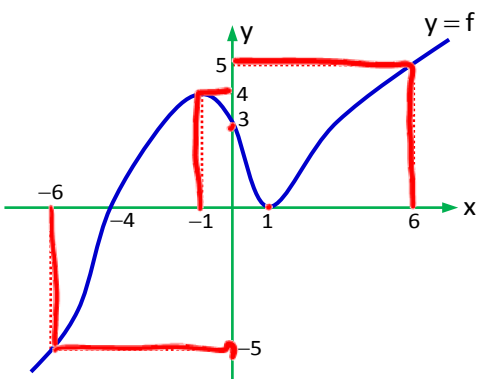
4.



Tanım Kümesi $(-\infty, a) \cup (a, b) \cup [c, d)$

Görüntü Kümesi $(-\infty, f] \cup \{g\}$

34.



$y = f(1-x)$ in grafiği yukarıda verildiğine göre,

$$(f \circ f \circ f)(x) = 0$$

denkleminin köklerinin toplamı kaçtır?

A) -5

B) 2

C) 7

D) 12

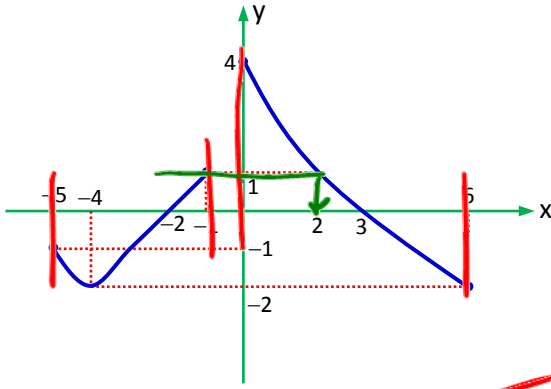
E) 17

$$0 + 5 - 5 + 7 = 7$$

$$\begin{aligned} &\downarrow \\ -6 &\rightarrow f(7) = -5 \\ -4 &\rightarrow f(5) = 0 \\ -1 &\rightarrow f(2) = 4 \\ 0 &\rightarrow f(1) = 3 \\ 1 &\rightarrow f(0) = 0 \\ 6 &\rightarrow f(-5) = 5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &f(f(f(x))) = 0 \\ &\quad \downarrow \quad \downarrow \\ &f(f(x)) = 0 \quad f(f(x)) = 5 \\ &\quad \downarrow \quad \downarrow \\ &f(x) = 0 \quad f(x) = 5 \\ &\quad \downarrow \quad \downarrow \\ &0, 5 \quad -5 \end{aligned}$$

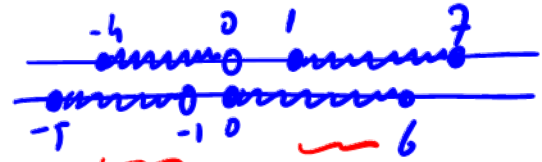
35.



Uygun koşullarda tanımlı $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre, $y = \frac{f(x-1)}{f(x)-1}$ fonksiyonunun tanımlı olduğu aralıkta kaç tam sayı değeri vardır?

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



$$[-4, -1) \cup [1, 6]$$

-4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 9 tane

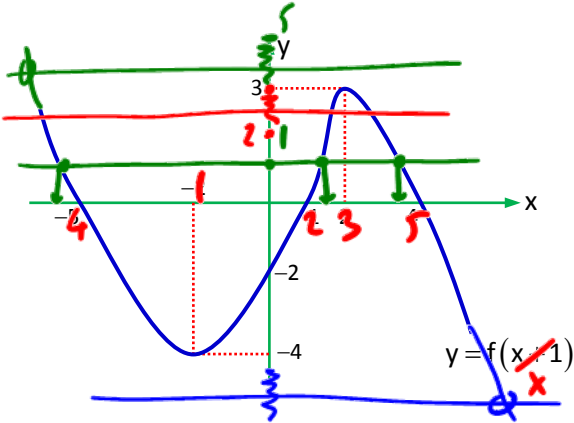
$$T.K. = [-4, 0) \cup [1, 7]$$

8 tane

$$f(x) = 1$$

$$T.K. = [-5, -1) \cup [0, 6]$$

36.



$y = f(x+1)$ fonksiyonunun grafiği yukarıda verildiğine göre,

$$(f \circ f)(x) = 1$$

denklemin kaç kökü vardır?

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

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

$$f(x) < -4$$

①

$$2 < f(x) < 3$$

②

$$3 < f(x) < 5$$

①

37. $y = ax^2 + bx + c$ parabolünün tepe noktası $(-3, 4)$ tür.

Buna göre, $y = -a(x-1)^2 + b(x-1) - c$ parabolünün tepe noktası aşağıdakilerden hangisidir?

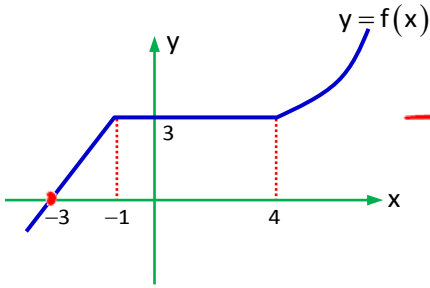
- A) $(3, 4)$ B) $(4, 4)$ **C) $(4, -4)$**
D) $(3, -4)$ E) $(-4, 4)$

x yerine $-x \rightarrow y = ax^2 - bx + c \rightarrow T.N = (3, 4)$

$-$ ile c $\rightarrow y = -ax^2 + bx - c \rightarrow T.N = (3, -4)$

x yerine $x-1 \rightarrow y = -a(x-1)^2 + b(x-1) - c \rightarrow T.N = (4, -4)$

38.

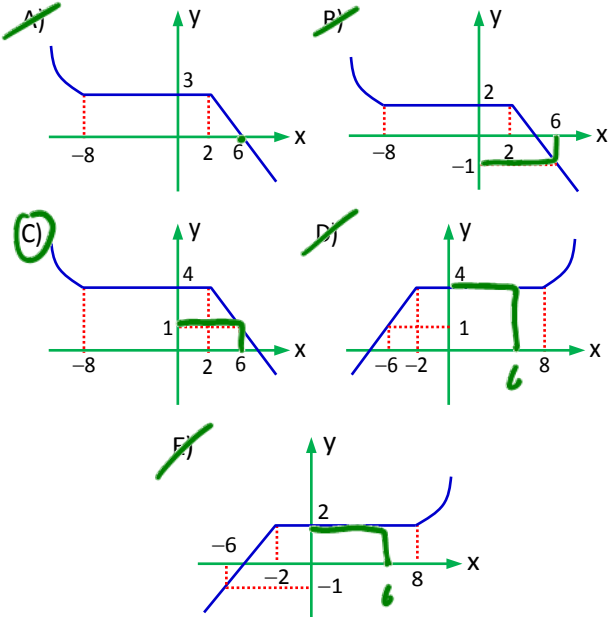


$\rightarrow f(-3) = 0$

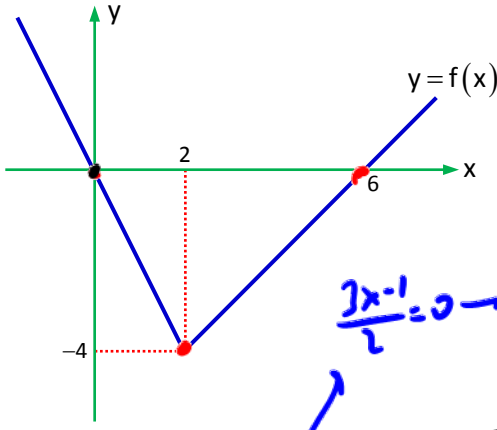
$y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre, $y = f\left(-\frac{x}{2}\right) + 1$ fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?

$f(-3) + 1 = 1$



39.



$$\begin{aligned} f(0) &= 4 \\ f(2) &= -4 \\ f(6) &= -4 \end{aligned}$$

$$\frac{3x-1}{2} = 0 \rightarrow 3x-1=0 \rightarrow x=\frac{1}{3} \rightarrow y=0$$

$$\frac{3x-1}{2} = 2 \rightarrow 3x-1=4 \rightarrow x=\frac{5}{3} \rightarrow y=-4$$

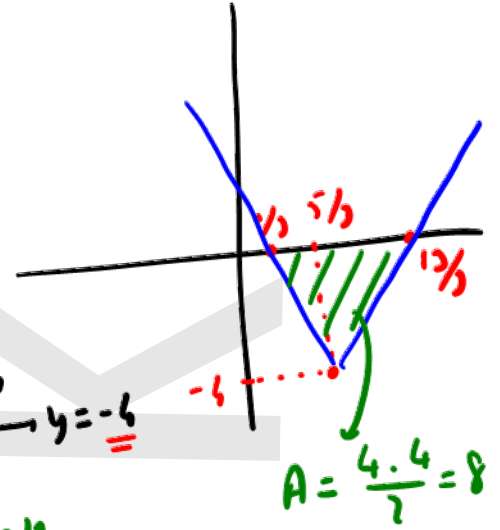
$$\frac{3x-1}{2} = 6 \rightarrow 3x-1=12 \rightarrow x=\frac{13}{3} \rightarrow y=0$$

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

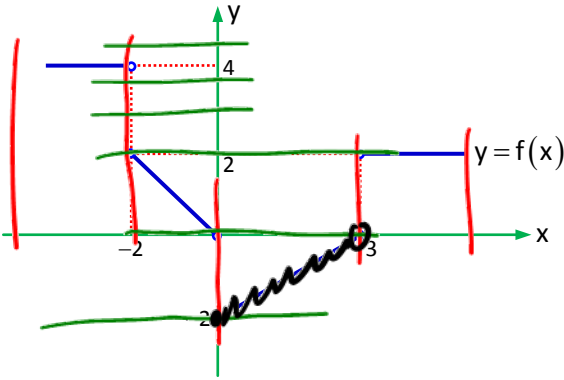
Buna göre, $y=f\left(\frac{3x-1}{2}\right)$ fonksiyonunun grafiği

ile x eksenini arasında kalan bölgenin alanı kaç birim karedir?

- A) 4 B) 8 C) 12 D) 16 E) 20



40.



$$T.K = (-\infty, -2) \cup (2, \infty) = \mathbb{R} - \{-2\}$$

$$G.K = [-2, 2] \cup \{4\}$$

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

- I. Tanım Kümesi $\mathbb{R} - \{-2\}$ dir.
- II. Görüntü Kümesi $[-2, 4]$ tür.
- III. $[0, 3)$ aralığında negatif değerlidir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

ÖZEL TANIMLI FONKSİYONLAR

Fonksiyonların En Geniş Tanım Kümesi

f ve g birer polinom ve $n \in \mathbb{Z}^+$ olmak üzere,

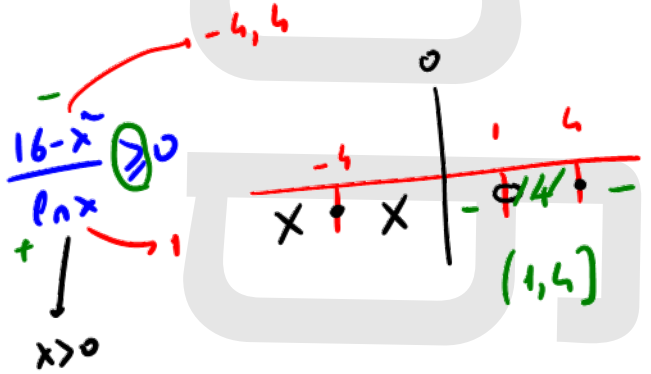
1. $f(x)$ fonksiyonu $\forall x \in \mathbb{R}$ için tanımlıdır.
2. $\frac{f(x)}{g(x)}$ fonksiyonu $g(x) \neq 0$ için tanımlıdır.
3. $\sqrt[n]{f(x)}$ fonksiyonu
 - $\left\{ \begin{array}{l} n \text{ çift ise } f(x) \geq 0 \text{ için tanımlıdır.} \\ n \text{ tek ise } \forall x \in \mathbb{R} \text{ için tanımlıdır.} \end{array} \right.$
4. $\log_{f(x)} g(x)$ fonksiyonu
 - $f(x) > 0$ ve $f(x) \neq 1$ ve $g(x) > 0$ için tanımlıdır

1.

$$f(x) = \sqrt{\frac{16-x^2}{\ln x}}$$

fonksiyonunun en geniş tanım aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $[-4, 1)$ B) $(1, 4]$ C) $[-4, 4]$
D) $[1, \infty)$ E) $[4, \infty)$



2.

$$\frac{\sqrt{12x-20-x^2}}{1-\sqrt{6-x}}$$

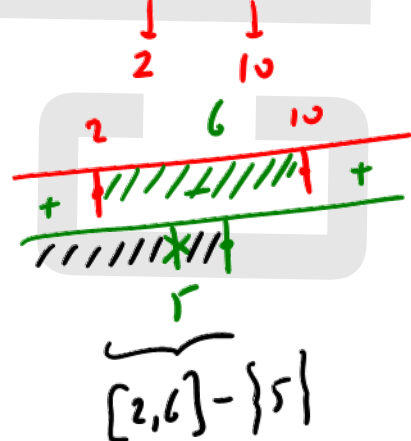
fonksiyonunun en geniş tanım aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $[2, 6]$ B) $(2, 6) - \{5\}$ C) $[2, 6] - \{5\}$
D) $[2, 5)$ E) $(5, 6]$

$$\begin{aligned} 1 - \sqrt{6-x} &\neq 0 \\ \sqrt{6-x} &\neq 1 \\ 6-x &\neq 1 \\ x &\neq 5 \end{aligned}$$

$$12x - 20 - x^2 \geq 0 \rightarrow x^2 - 12x + 20 \leq 0$$

$$(x-2)(x-10) \leq 0$$



3.

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

$$x+1 \geq 0$$

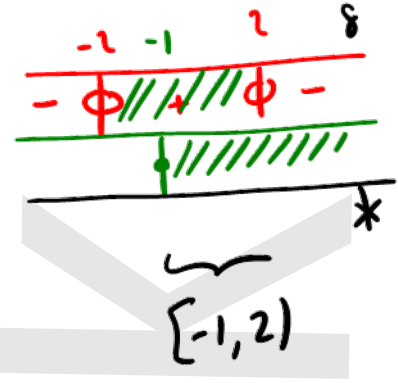
$$4-x^2 > 0$$

$$-2, 2$$

fonksiyonunun en geniş tanım aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(-2, -1]$ B) $(2, \infty)$ C) $(-2, 2]$
D) $[-1, 2)$ E) $[-1, 2) \cup \{8\}$

$$\begin{aligned} 3 - \sqrt{x+1} &\neq 0 \\ 3 &\neq \sqrt{x+1} \\ x+1 &\neq 9 \\ x &\neq 8 \end{aligned}$$



Mutlak Değer, Tam Değer ve İşaret Fonksiyonları

$$1. \quad |f(x)| = \begin{cases} f(x) & ; f(x) \geq 0 \\ -f(x) & ; f(x) < 0 \end{cases}$$

biçiminde tanımlanan fonksiyona, f nin mutlak değer fonksiyonu denir.

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

biçiminde tanımlanan fonksiyona, f nin işaret fonksiyonu denir.

$$3. \quad \llbracket x \rrbracket = \begin{cases} x & ; x \in \mathbb{Z} \\ \left(\begin{array}{l} x \text{ ten küçük} \\ \text{en büyük tam sayı} \end{array} \right) & ; x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$$

biçiminde tanımlanan fonksiyona, x in tam değer fonksiyonu denir.

$$4. \quad x \in \mathbb{Z} \text{ ise } \llbracket x \rrbracket = x \text{ tir.}$$

$$\forall x \in \mathbb{R} \text{ ve } a \in \mathbb{Z} \text{ ise } \llbracket x \mp a \rrbracket = \llbracket x \rrbracket \mp a \text{ dir.}$$

$$\forall x \in \mathbb{R} \text{ için } \llbracket x \rrbracket \leq x < \llbracket x \rrbracket + 1 \text{ dir.}$$

$$\llbracket x + y \rrbracket \geq \llbracket x \rrbracket + \llbracket y \rrbracket$$

$$\llbracket x \rrbracket = a \text{ ise } a \leq x < a + 1 \text{ dir.}$$

$$a \in \mathbb{Z} \text{ olmak üzere, } \llbracket x \rrbracket < a \text{ ise } x < a \text{ dir.}$$

$$a \in \mathbb{Z} \text{ olmak üzere, } \llbracket x \rrbracket \leq a \text{ ise } x < a + 1 \text{ dir.}$$

$$a \in \mathbb{Z} \text{ olmak üzere, } \llbracket x \rrbracket > a \text{ ise } x \geq a + 1 \text{ dir.}$$

$$a \in \mathbb{Z} \text{ olmak üzere, } \llbracket x \rrbracket \geq a \text{ ise } x \geq a \text{ dir.}$$

$$\llbracket nx \rrbracket = \llbracket x \rrbracket + \left\llbracket x + \frac{1}{n} \rrbracket + \left\llbracket x + \frac{2}{n} \rrbracket + \dots + \left\llbracket x + \frac{n-1}{n} \rrbracket\right.$$

$$\llbracket ax + b \rrbracket \text{ grafiğinde aralık uzunluğu } \frac{1}{|a|} \text{ dir.}$$

4.

$$f(x) = \frac{\log_{(7-x)}(\operatorname{sgn} x)}{\sqrt{\lfloor x \rfloor - 2}}$$

fonksiyonunun en geniş tanım kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

A) $(0, 7)$

B) $(0, 3]$

C) $(3, 7)$

D) $[3, 7) - \{6\}$

E) $[2, 7)$

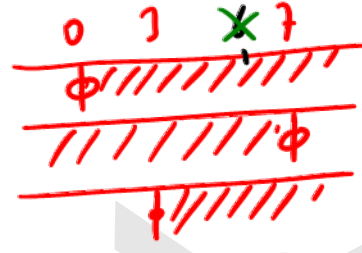
$$\lfloor x \rfloor - 2 > 0$$

$$\lfloor x \rfloor > 2 \Rightarrow x > 3$$

$$\operatorname{sgn} x > 0 \Rightarrow x > 0$$

$$7 - x > 0 \Rightarrow x < 7$$

$$7 - x \neq 1 \Rightarrow x \neq 6$$



$$[3, 7) - \{6\}$$

5.

$$f(x) = |3x - 7| + \operatorname{sgn}(x^2 - 5) + \lfloor x - 5 \rfloor$$

olduğuna göre, $[1, 2)$ aralığının f altındaki görüntüsü aşağıdakilerden hangisidir?

A) $2 - 3x$

B) $-3x$

C) $12 - 3x$

D) $3x - 11$

E) $3x + 1$

$$f(x) = -3x + 7 - 1 - 4 = 2 - 3x$$

$$1 \leq x < 2$$

$$3 \leq 3x < 6$$

$$-4 \leq 3x - 7 < -1$$

$$1 \leq x < 2$$

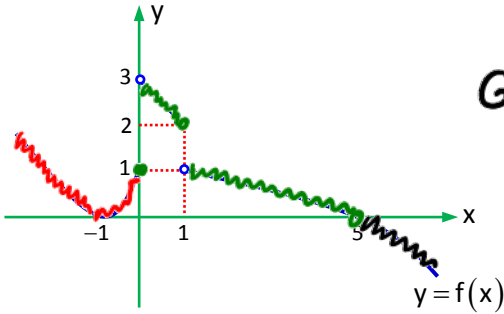
$$1 \leq x^2 < 4$$

$$-4 \leq x^2 - 5 < -1$$

$$1 \leq x < 2$$

$$-4 \leq x - 5 < -1$$

6.



$y = f(x)$ in grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre,

$$g(x) = \begin{cases} \operatorname{sgn} f(x) & ; x < 0 \\ \lfloor f(x) \rfloor & ; 0 \leq x < 5 \\ \operatorname{sgn}(\lfloor f(x) \rfloor) & ; x \geq 5 \end{cases}$$

fonksiyonunun görüntü kümesi kaç elemanlıdır?

A) 2

B) 3

C) 4

D) 5

E) 6

$$G.K. = \{-1, 0, 1, 2\}$$

$$x < 0 \text{ iken } f(x) \geq 0 \\ \operatorname{sgn} f(x) = \{0, 1\}$$

$$0 \leq x < 5 \text{ iken } 0 \leq f(x) \leq 1 \vee 2 \leq f(x) < 3$$

$$\lfloor f(x) \rfloor = \{0, 1\}$$

$$\lfloor f(x) \rfloor = \{2\}$$

$$x \geq 5 \text{ iken } f(x) < 0 \\ \lfloor f(x) \rfloor < 0 \rightarrow \operatorname{sgn}(\lfloor f(x) \rfloor) = \{-1\}$$

7.

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x}{6} & ; x = 6k \text{ ise} \\ \left\lfloor \frac{x}{6} \right\rfloor & ; x \neq 6k \text{ ise} \end{cases}$$

olduğuna göre,

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

eşitliğini sağlayan en büyük x tam sayısı kaçtır?

- A) 138 B) 139 C) 143 D) 144 E) 145

$$f(x) = 2$$

$$\frac{x}{6} = 2 \quad \left\lfloor \frac{x}{6} \right\rfloor = 2$$

$$x = 12$$

$$22 \leq \frac{x}{6} < 24 \rightarrow 138 \leq x < 144$$

$$143$$

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

$$\frac{f(x)}{6} = 3 \quad \left\lfloor \frac{f(x)}{6} \right\rfloor = 3$$

$$f(x) = 18$$

$$18 \leq \frac{f(x)}{6} < 24$$

$$18 \leq f(x) < 144$$

$$18, 19, 20, 21, 22, 23$$

8.

n bir tam sayı olmak üzere, gerçekte sayılar kümesi üzerinde bir f fonksiyonu, her x gerçekte sayısı için,

$$f(x) = \left\lfloor \frac{1-nx}{3} \right\rfloor, \quad x \in [n, n+1)$$

biçiminde tanımlanıyor.

Buna göre, $f\left(f\left(\frac{11}{5}\right) + f\left(\frac{19}{6}\right)\right)$ işleminin sonucu kaçtır?

- A) -8 B) -5 C) -3 D) 4 E) 8

$$f(-2-3) = f(-5) = \left\lfloor \frac{1-2(-5)}{3} \right\rfloor = \left\lfloor \frac{11}{3} \right\rfloor = 3$$

$$-5 \in [-5, -4)$$

$$f\left(\frac{11}{5}\right) = \left\lfloor \frac{1-2 \cdot \frac{11}{5}}{3} \right\rfloor \quad \frac{11}{5} \in [2, 3)$$

$$= \left\lfloor \frac{-17}{15} \right\rfloor = -2$$

$$n=2$$

$$f\left(\frac{19}{6}\right) = \left\lfloor \frac{1-2 \cdot \frac{19}{6}}{3} \right\rfloor \quad \frac{19}{6} \in [3, 4)$$

$$= \left\lfloor \frac{-51}{18} \right\rfloor = -3$$

$$n=3$$

9.

$$\left\lfloor \frac{x+3}{2} \right\rfloor + \left\lfloor \frac{x-1}{2} \right\rfloor = \left\lfloor \frac{x-3}{2} \right\rfloor$$

denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $[-5, -4)$ B) $[3, 5)$ C) $[-5, -3)$ D) $[4, 5)$ E) $[-4, -2)$

$$\left\lfloor \frac{x+3}{2} \right\rfloor + \left\lfloor \frac{x-1}{2} \right\rfloor = \left\lfloor \frac{x-3}{2} \right\rfloor$$

$$\left\lfloor \frac{x+1}{2} + 1 \right\rfloor + \left\lfloor \frac{x+1}{2} - 1 \right\rfloor = \left\lfloor \frac{x+1}{2} - 2 \right\rfloor$$

$$\left\lfloor \frac{x+1}{2} \right\rfloor + 1 + \left\lfloor \frac{x+1}{2} \right\rfloor - 1 = \left\lfloor \frac{x+1}{2} \right\rfloor - 2$$

$$\left\lfloor \frac{x+1}{2} \right\rfloor = -2$$

$$-2 \leq \frac{x+1}{2} < -1$$

$$-4 \leq x+1 < -2$$

$$-5 \leq x < -3$$

10.

$$\|2x-3\| + \text{sgn}(x-5) = 4$$

denkleminin çözüm aralıklarından biri aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\left[-1, -\frac{1}{2}\right]$ B) $\left(-\frac{3}{2}, -1\right]$

C) $(-2, -1]$

E) $\left(\frac{7}{2}, 4\right]$

D) $[4, 5)$

$x=5$ için

$$4 \leq |2x-3| + 0 \leq 5$$

$$4 \leq |2x-3| + \text{sgn}(x-5) \leq 5$$

$$x < \frac{3}{2} \quad \frac{3}{2} \leq x < 5 \quad x > 5$$

$$4 \leq -2x+3-1 \leq 5 \quad 4 \leq 2x-3-1 \leq 5 \quad 4 \leq 2x-3+1 \leq 5$$

$$4 \leq -2x+2 \leq 5 \quad 4 \leq 2x-4 \leq 5 \quad 4 \leq 2x-2 \leq 5$$

$$2 \leq -2x \leq 3 \quad 8 \leq 2x \leq 9 \quad 6 \leq 2x \leq 7$$

$$-\frac{3}{2} \leq x \leq -1 \quad 4 \leq x \leq \frac{9}{2} \quad 3 \leq x \leq \frac{7}{2}$$

11.

$$\text{sgn}(9-x^2) < \text{sgn}(x^3-4x)$$

eşitsizliğin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

A) $(2, 3]$

B) $(2, \infty)$

C) $(0, 2)$

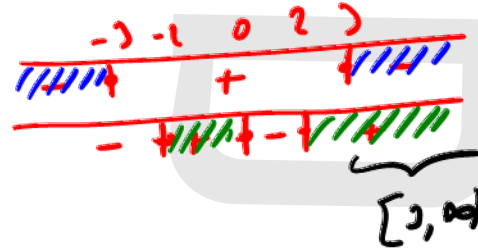
D) $(-2, 0)$

E) $[3, \infty)$

$$9-x^2 \leq 0 \quad \text{ve} \quad x^3-4x \geq 0$$

$$x(x^2-4) \geq 0$$

$$x \leq -2 \quad \text{veya} \quad 0 \leq x \leq 2$$



12.

$$2 < \|5x-2\| \leq 7$$

eşitsizliğin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

A) $[1, 2)$

B) $[2, 3)$

C) $[3, 5)$

D) $[5, 10)$

E) $[3, 8)$

$$3 \leq 5x-2 \leq 8$$

$$5 \leq 5x \leq 10$$

$$1 \leq x \leq 2$$

13.

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

eşitliğini sağlayan x değeri kaçtır?

A) 1

B) 2

C) 3

D) 4

E) 5

$$\begin{aligned} & \text{0} \rightarrow x-3=0 \rightarrow x=3 \text{ ile } \operatorname{sgn}\left(\frac{3}{8}\right)=0 \\ & \text{1} \rightarrow x-3=1 \rightarrow x=4 \text{ ile } \operatorname{sgn}\left(\frac{4}{15}\right)=1 \\ & \text{-1} \rightarrow x-3=-1 \rightarrow x=2 \text{ ile } \operatorname{sgn}\left(\frac{2}{5}\right)=-1 \end{aligned}$$

14.

$$\lfloor x+2 \rfloor^2 - \lfloor x-1 \rfloor = 3$$

denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

A) $[-1,0)$ B) $[-2,-1)$ C) $[-2,0)$ D) $[-2,-1) \cup [0,1)$ E) $[0,1) \cup [2,3)$

$$(\lfloor x \rfloor + 2)^2 - (\lfloor x \rfloor + 1) = 3$$

$$a^2 + 4a + 4 - a + 1 = 3$$

$$a^2 + 3a + 2 = 0$$

$$a = -1 \text{ ve } a = -2$$

$$\lfloor x \rfloor = -1$$

$$-1 \leq x < 0$$

$$-2 \leq x < -1$$

$$\lfloor x \rfloor = -2$$

$$-2 \leq x < -1$$

15.

$$\left\lfloor \frac{2x+5}{7} \right\rfloor \left\lceil \frac{x-7}{9} \right\rceil = 5$$

denklemini sağlayan kaç farklı x tam sayısı vardır?

A) 3

B) 4

C) 5

D) 6

E) 7

$$5 \leq \frac{2x+5}{7} < 6 \quad 1 \leq \frac{x-7}{9} < 2$$

$$35 \leq 2x+5 < 42 \quad 9 \leq x-7 < 18$$

$$30 \leq 2x < 37$$

$$16 \leq x < 25$$

$$15 \leq x < 18,5$$

$$16, 17, 18$$

16.

$$\left\lfloor \frac{x}{3} + 4 \right\rfloor = \frac{x}{4} + 7 \in \mathbb{Z}$$

denklemini sağlayan kaç farklı x tam sayısı vardır?

- A) 2 B) 3 C) 6 D) 9 E) 12

$$\frac{x}{4} + 7 \in \mathbb{Z}$$

$$\frac{x}{4} \in \mathbb{Z} \rightarrow x = 4k \text{ olmalı.}$$

$$\left\lfloor \frac{x}{3} \right\rfloor + 4 = \frac{x}{4} + 7$$

$$\left\lfloor \frac{x}{3} \right\rfloor = \frac{x}{4} + 3$$

$$\frac{x}{4} + 3 \leq \frac{x}{3} < \frac{x}{4} + 4$$

$$3 \leq \frac{x}{3} - \frac{x}{4} \quad \frac{x}{3} - \frac{x}{4} < 4$$

$$3 \leq \frac{x}{12} \quad \frac{x}{12} < 4$$

$$x \geq 36 \quad x < 48$$

$$36 \leq x < 48 \quad 36, 40, 44$$

17.

$$\lfloor 3x \rfloor = \lfloor x+1 \rfloor + \lfloor x + \frac{4}{3} \rfloor$$

denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $[-1, 0)$ B) $\left[\frac{1}{3}, \frac{4}{3}\right)$ C) $\left[\frac{1}{3}, \frac{2}{3}\right)$
D) $[0, 1)$ E) $\left[\frac{4}{3}, \frac{7}{3}\right)$

$$\cancel{\lfloor x \rfloor} + \cancel{\lfloor x + \frac{1}{3} \rfloor} + \cancel{\lfloor x + \frac{2}{3} \rfloor} = \cancel{\lfloor x \rfloor} + 1 + \cancel{\lfloor x + \frac{1}{3} \rfloor} + 1$$

$$\left\lfloor x + \frac{2}{3} \right\rfloor = 2$$

$$2 \leq x + \frac{2}{3} < 3$$

$$2 - \frac{2}{3} \leq x < 3 - \frac{2}{3}$$

$$\frac{4}{3} \leq x < \frac{7}{3}$$

18.

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

fonksiyonunu tanımsız yapan farklı x tam sayı değerlerinin toplamı kaçtır?

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

$$\lfloor |x-2| \rfloor = 7 \quad \text{veya} \quad \lfloor |x-2| \rfloor = -1$$

$$7 \leq |x-2| < 8$$

$$7 \leq x-2 < 8 \quad \text{veya} \quad -8 < x-2 \leq -7$$

$$9 \leq x < 10 \quad -6 < x \leq -5$$

$$9 \quad + \quad -5 = 4$$

19. $\lfloor \lfloor x + \lfloor x + \lfloor x + 3 \rfloor \rfloor - 1 \rfloor = 5$

denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $[1, 2)$ B) $[2, 3)$ C) $[3, 4)$
D) $[4, 5)$ E) $[5, 6)$

$$\lfloor \lfloor \lfloor x + \lfloor x + \lfloor x + 3 \rfloor \rfloor - 1 \rfloor = 5$$

$$\lfloor \lfloor x + \lfloor x + \lfloor x + 3 \rfloor \rfloor = 6$$

$$\lfloor x + \lfloor x + \lfloor x + 3 \rfloor \rfloor = 6$$

$$\lfloor x + \lfloor x + \lfloor x + 3 \rfloor \rfloor = 6$$

$$3 \lfloor x \rfloor = 6$$

$$\lfloor x \rfloor = 2 \rightarrow 2 \leq x < 3$$

20. $\lfloor x \rfloor + \lfloor 2x + 1 \rfloor = 7$

denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\left[\frac{5}{2}, 3\right)$ B) $\left[2, \frac{5}{2}\right)$ C) $\left[\frac{5}{3}, \frac{5}{2}\right)$
D) $[3, 4)$ E) $[2, 3)$

$$t + \lfloor 2x + 1 \rfloor = 7$$

$$t \in \mathbb{Z}$$

$$t + \lfloor 2t + 1 \rfloor = 7 \rightarrow t = 2$$

$$t + \lfloor 2t + 2 \rfloor = 7 \rightarrow t = \frac{5}{2}$$

$$\lfloor 2x + 1 \rfloor = 5 \rightarrow 4 \leq 2x + 1 < 6$$

$$3 \leq 2x < 5 \rightarrow \frac{3}{2} \leq x < \frac{5}{2}$$

$$t \leq x < t + 1$$

$$2 \leq 2x < 2 + 2$$

$$2 \leq 2x + 1 < 2 + 2$$

$$2 \leq 2x + 1 < 2 + 2$$

21. $3x - \lfloor x + 1 \rfloor = 11$

denklemini sağlayan x değerlerinin toplamı kaçtır?

- A) $\frac{17}{3}$ B) $\frac{23}{3}$ C) $\frac{29}{4}$ D) $\frac{35}{3}$ E) $\frac{37}{4}$

$$\lfloor x + 1 \rfloor = 3x - 11$$

$$\lfloor x \rfloor = 3x - 12 \in \mathbb{Z}$$

$$3x - 12 \leq x < 3x - 11$$

$$11 < 2x$$

$$2x \leq 12$$

$$x \leq 6$$

$$\frac{11}{2} < x$$

$$\frac{11}{2} < x \leq 6$$

$$x = \frac{\lfloor x \rfloor + 12}{2}$$

$$\frac{17}{2} + 6 = \frac{29}{2}$$

22. Her x gerçək sayısı için,

$$\text{sgn}(x^2 - mx + 6m) \leq 0$$

eşitsizliğini sağlandığına göre, m nin alabileceği kaç tamsayı değeri vardır?

- A) 2 B) 3 C) 24 D) 25 E) 26

$$x^2 - mx + 6m \leq 0$$

< 0 iken $\Delta < 0$ ve $1 < 0$

$= 0$ iken $\Delta = 0$

$$m^2 - 4 \cdot 1 \cdot 6m = 0$$

$$m^2 - 24m = 0$$

$$m(m - 24) = 0$$

$$0 \quad 24$$

23.

$$| \lfloor 3x - 2 \rfloor - 5 | = \text{sgn}(x^4 + x^2)$$

denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $[2, 3)$ B) $[1, 2)$ C) $\left[\frac{7}{3}, \frac{8}{3}\right)$

D) $\left[2, \frac{7}{3}\right)$

E) $\left[\frac{8}{3}, 3\right)$

$$x = 0 \rightarrow | \lfloor 3x - 2 \rfloor - 5 | \neq 0$$

$$x \neq 0 \rightarrow | \lfloor 3x - 2 \rfloor - 5 | = 1$$

$$6 \leq 3x - 2 < 7$$

$$8 \leq 3x < 9$$

$$\frac{8}{3} \leq x < 3$$

$$4 \leq 3x - 2 < 5$$

$$6 \leq 3x < 7$$

$$2 \leq x < \frac{7}{3}$$

24.

$$\lfloor y \rfloor \cdot \lfloor x \rfloor = 12$$

bağıntısını sağlayan (x, y) sıralı ikililerinin oluşturduğu düzlemsel bölgelerin alanları toplamı kaç birim karedir?

- A) 3 B) 6 C) 8 D) 9 E) 12

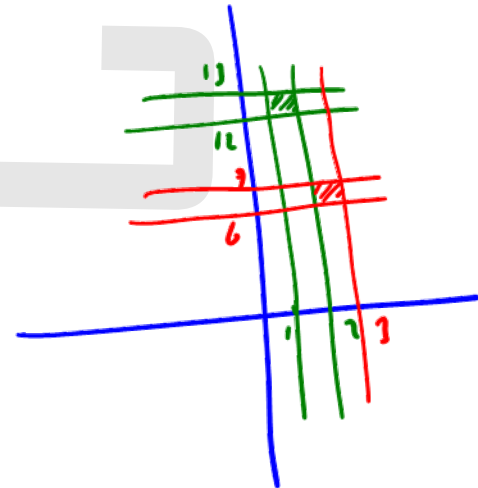
$$\lfloor x \rfloor \cdot \lfloor y \rfloor = 12$$

$$1 \leq x < 2, 12 \leq y < 13$$

$$2 \leq x < 3, 6 \leq y < 7$$

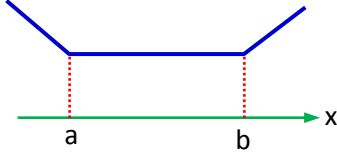
$$\begin{pmatrix} -1 \\ -2 \\ -3 \\ -4 \\ -6 \\ -12 \\ -1 \\ \vdots \\ -12 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 12 \\ 6 \\ 4 \\ 3 \\ 2 \\ 1 \\ -1 \\ \vdots \\ -1 \end{pmatrix}$$

$$12 \cdot 1 = 12$$



Bağıntı ve Fonksiyon Grafikleri

1. Kritik noktalar, mutlak değerlerin içini sıfır yapan noktalardır.
2. Fonksiyon, parçalı fonksiyona dönüştürülerek istenen işlemler yapılabilir.
3. $f(x) = |x-a| + |x-b|$ fonksiyonunun grafiği

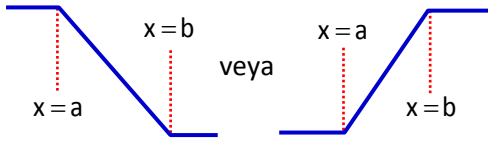


biçimindedir.

En küçük değeri $f(a)$ ya da $f(b)$ dir.

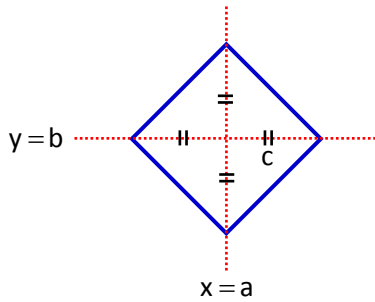
$x = \frac{a+b}{2}$ doğrusuna göre simetriktir.

4. $f(x) = |x-a| - |x-b|$ fonksiyonunun grafiği



biçimindedir. Bu fonksiyon ekstremum değerlerini $x=a$ da ve $x=b$ de alır.

5. $|x-a| + |y-b| = c$ bağıntısının grafiği



biçimindedir ve bu bağıntıyı sağlayan kafes noktası (Bileşenleri tam sayı olan sıralı ikili) sayısı $4c$ dir.

6. $|x-a| + |y-b| < c$ bağıntısını sağlayan kafes noktası sayısı $c^2 + (c-1)^2$ dir.

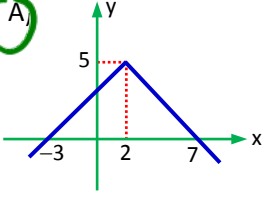
$|x-a| + |y-b| \leq c$ bağıntısını sağlayan kafes noktası sayısı ise $c^2 + (c+1)^2$ dir.

25.

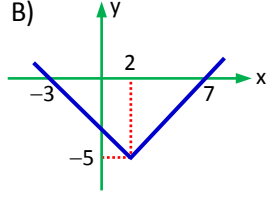
$$f(x) = 5 - |x - 2|$$

fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?

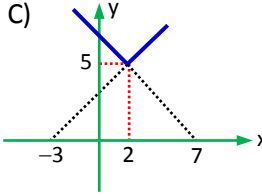
A)



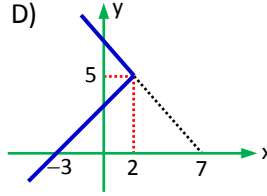
B)



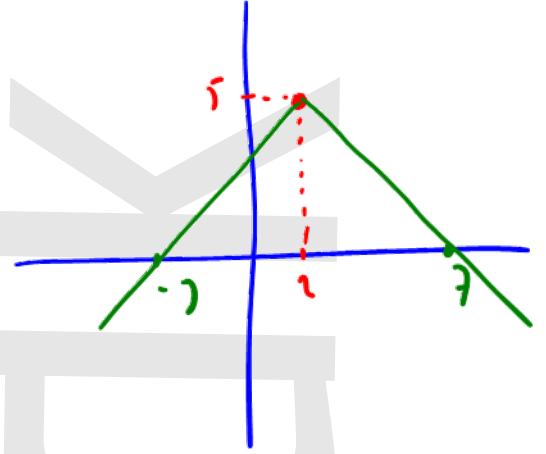
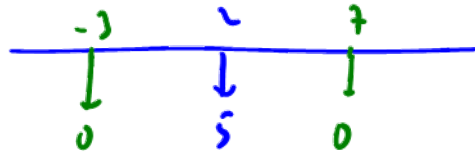
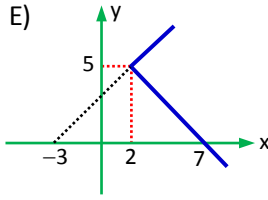
C)



D)



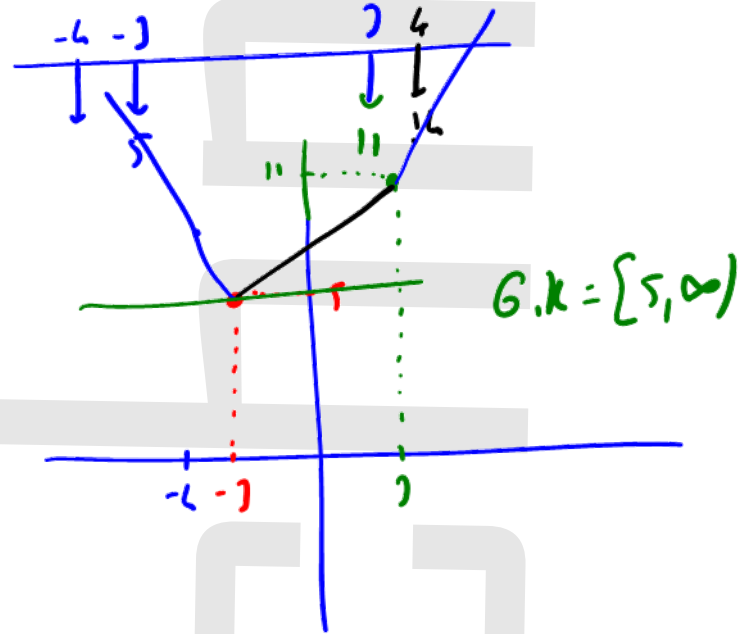
E)



26. Gerçek sayılardan gerçel sayıların bir K alt kümesine tanımlı

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

fonksiyonu örten olduğuna göre, K aşağıdakilerden hangisidir?

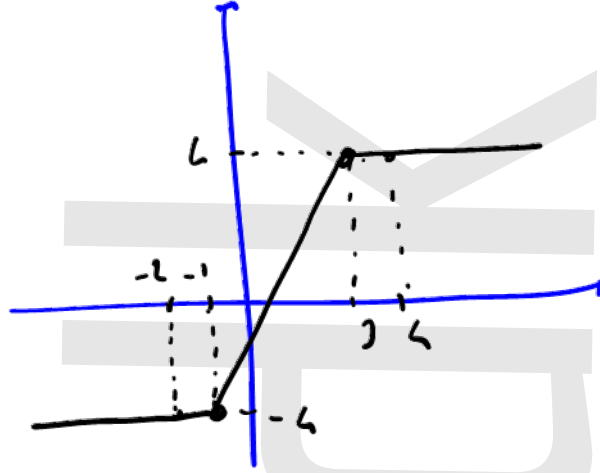
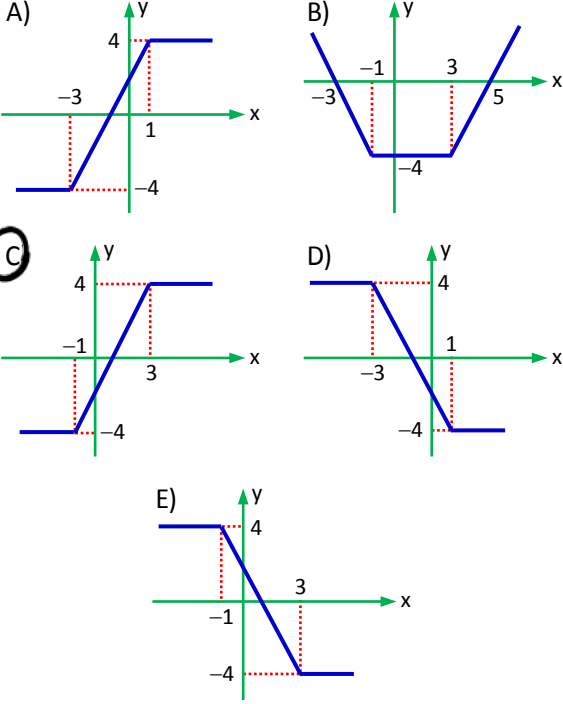
A) $[11, \infty)$ B) $[5, \infty)$ C) $(-\infty, 11]$ D) $(-\infty, 5]$ E) $[5, 11]$ 

$G.K = [5, \infty)$

27.

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

fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



28. x ve y birer tam sayı olmak üzere,

$$|x-35| + |y+23| < 7$$

eşitliğini sağlayan kaç farklı (x, y) sıralı ikilisi vardır?

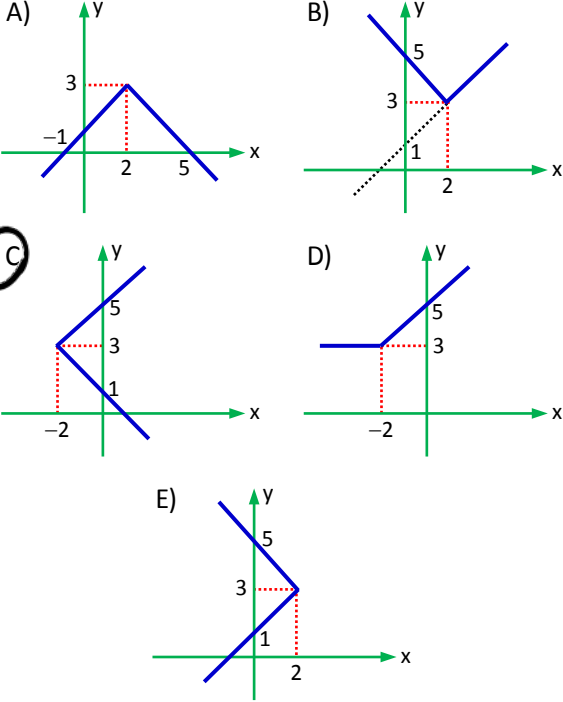
- A) 35 B) 56 C) 85 D) 91 E) 113

$$7^2 + 6^2 = 49 + 36 = 85$$

29.

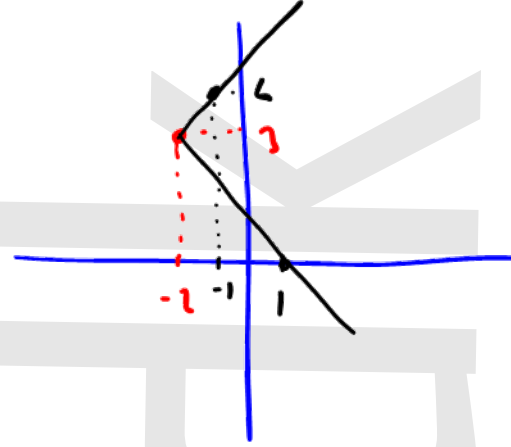
$$|y-3|=x+2$$

bağıntısının grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



$$y=0 \quad y=3 \quad 4$$

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

30. x, y birer tamsayı olmak üzere,

$$|3x-2|+|2y-1|<8$$

eşitsizliğini sağlayan kaç tane (x, y) sıralı ikilisi vardır?

A) 17 B) 18 C) 19 D) 20 E) 21

$$|3x-2|+|2y-1|<8$$

$0, 1, 2, 3, 4, 5, 6$	$\leftarrow 1$	$\rightarrow 4 \cdot 2 = 8$
$0, 1, 2, 3, 4$	$\leftarrow 2$	$\rightarrow 3 \cdot 2 = 6$
$0, 1, 2$	$\leftarrow 3$	$\rightarrow 2 \cdot 2 = 4$
$0, 1$	$\leftarrow 4$	$\rightarrow 0 \cdot 2 = 0$
0	$\leftarrow 5$	
$\emptyset$	$\leftarrow 6$	

$$+ \quad 18$$

$$|3x-2|=0$$

$$\downarrow$$

$$\frac{2}{3}$$

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

$$\downarrow$$

$$\frac{1}{3}$$

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

$$\downarrow$$

$$\frac{4}{3}$$

$$|3x-2|=6$$

$$\downarrow$$

$$\frac{8}{3}$$

$$|2y-1|=1$$

$$\downarrow$$

$$0$$

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

$$\downarrow$$

$$\frac{5}{3}$$

$$|3x-2|=4$$

$$\downarrow$$

$$\frac{2}{3}$$

$$|3x-2|=5$$

$$\downarrow$$

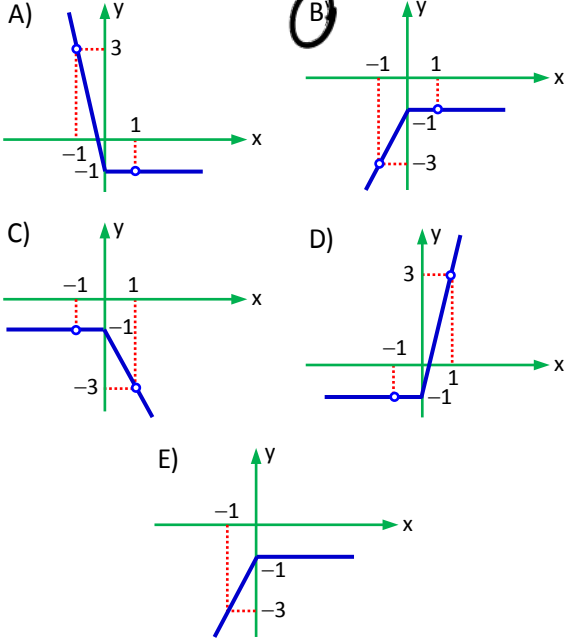
$$\frac{7}{3}$$

$$- \frac{4}{3}$$

31. Uygun koşullarda tanımlı

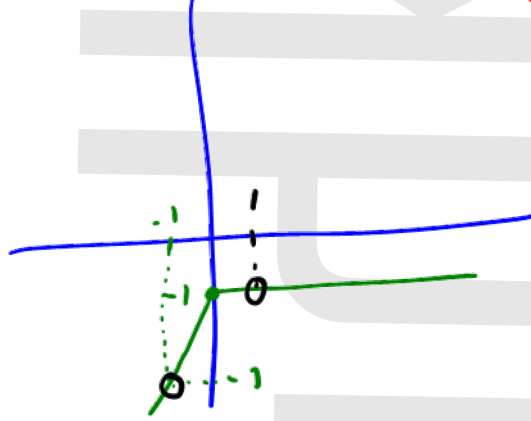
$$f(x) = x - \frac{x^2 - 1}{|x| - 1} \neq 0 \rightarrow |x| \neq 1 \rightarrow x \neq \pm 1$$

fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



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

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



32.

$$f(x) = ||x - 3| - 4| - 1$$

fonksiyonunun grafiği ile x eksenini arasında kalan kapalı bölgenin alanı kaç birim karedir?

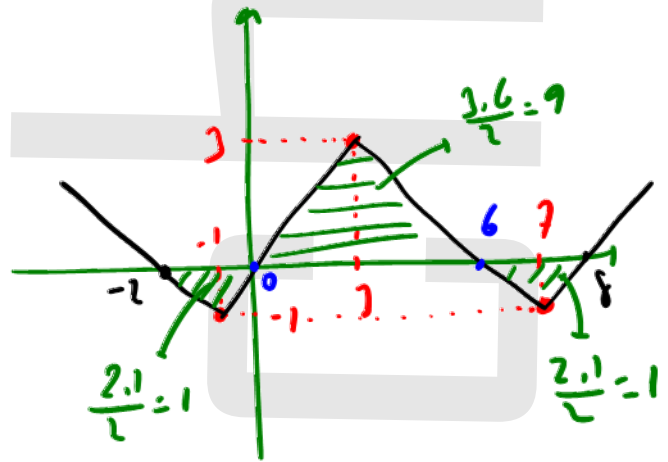
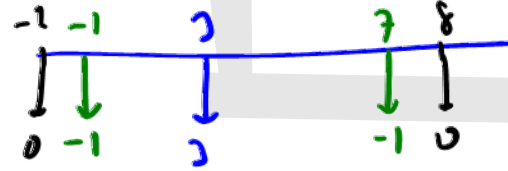
- A) 8 B) 9 C) 10 D) 11 E) 12

$$|x - 3| - 4 = 0$$

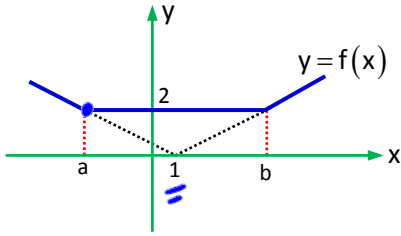
$$|x - 3| = 4$$

$$x - 3 = 4 \quad x - 3 = -4$$

$$x = 7 \quad x = -1$$



33.



$f(x) = |x-a| + |x-b| - 6$ fonksiyonunun grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre, $a.b$ çarpımı kaçtır?

- A) -3 B) -8 C) -12 D) -15 E) -24

$$\begin{aligned} \frac{a+b}{2} &= 1 \rightarrow a+b=2 \rightarrow a=-3 \\ + b-a &= 8 \\ \hline 2b &= 10 \\ b &= 5 \\ a.b &= -15 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} |a-a| + |a-b| - 6 &= 2 \\ b-a &= 8 \end{aligned}$$

34.

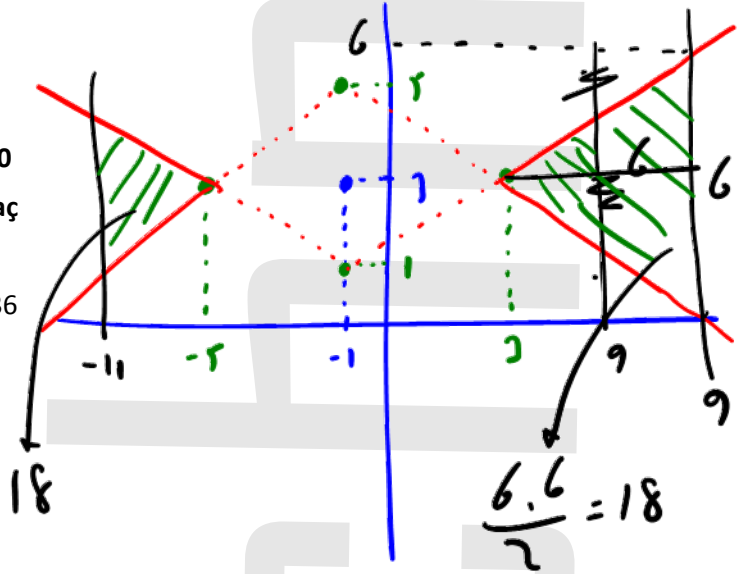
$$+|x+1| - 2|y-3| = 4$$

eşitliğini sağlayan noktalar kümesi ile $|x+1| = 10$ doğruları arasında kalan kapalı bölgenin alanı kaç birim karedir?

- A) 6 B) 12 C) 18 D) 24 E) 36

$$x=9$$

$$\begin{aligned} |10| - 2|y-3| &= 4 \\ 6 &= 2|y-3| \\ 3 &= |y-3| \\ 6 & \swarrow \searrow \\ 0 & \end{aligned}$$



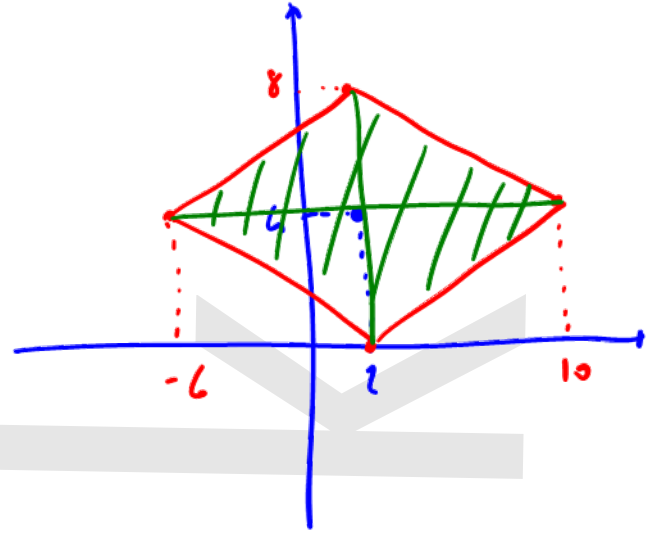
35.

$$|x-2| + 2|y-4| \leq 8$$

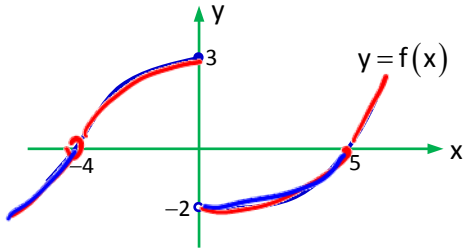
eşitsizliğini sağlayan noktaların düzlemde oluşturduğu kapalı bölgenin alanı kaç birim karedir?

- A) 32 B) 48 C) 64 D) 96 E) 128

$$\frac{16 \cdot 8}{2} = 64$$



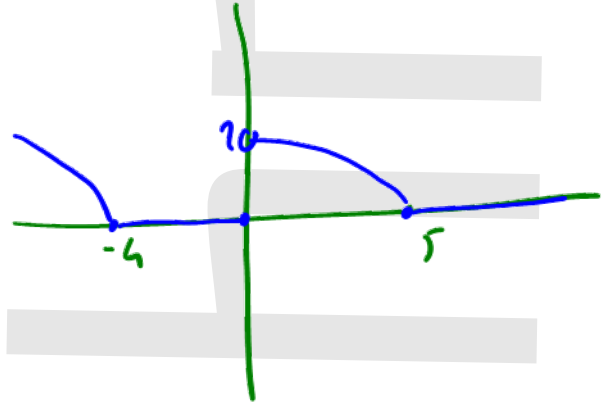
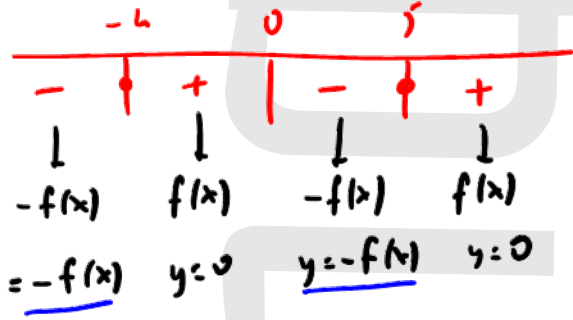
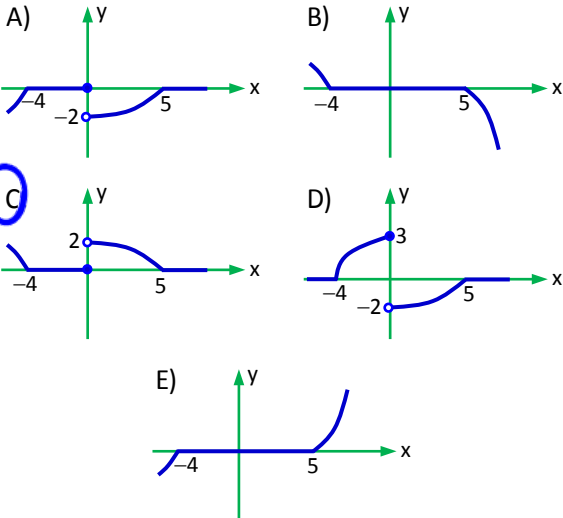
36.



$y = f(x)$ in grafiği yukarıda verildiğine göre,

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

fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



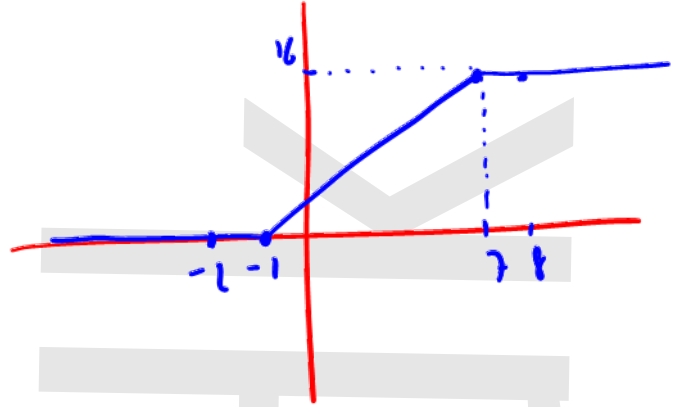
37.

$$f(x) = \sqrt{|x+1| - |x-7| + 8}$$

fonksiyonunun en geniş tanım kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $[0, \infty)$ B) $[8, \infty)$ C) $[0, 4]$
D) $[0, 16]$ E) $\mathbb{R}$

$$|x+1| - |x-7| + 8 \geq 0$$

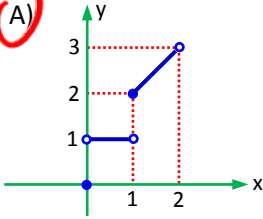


38. $f: [0, 2) \rightarrow \mathbb{R}$ olmak üzere,

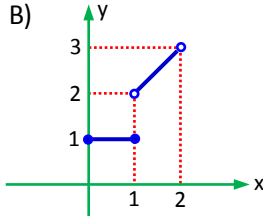
$$f(x) = x \cdot \lfloor x \rfloor + \operatorname{sgn} x$$

fonksiyonunun grafiği aşağıdakilerden hangisidir?

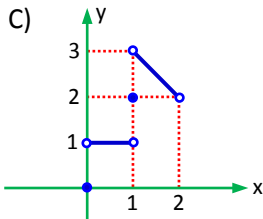
A)



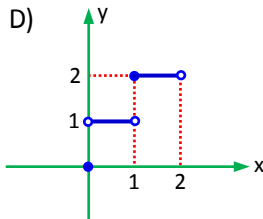
B)



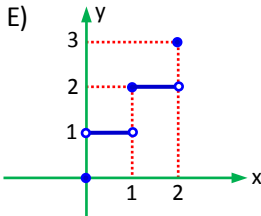
C)



D)



E)

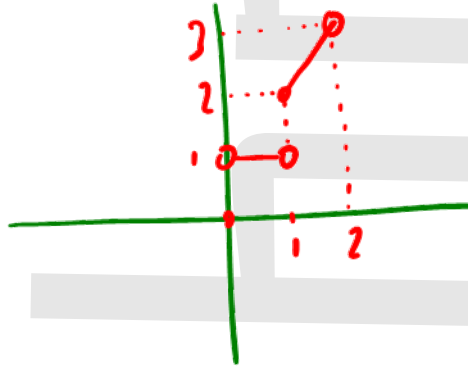


$$x \leq 0 \rightarrow 0 \cdot 0 + 0 = 0$$

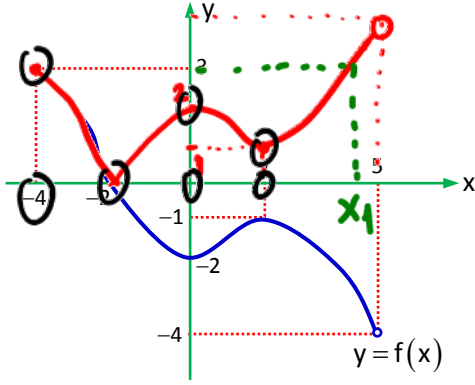
$$0 < x < 1 \rightarrow x \cdot 0 + 1 = 1$$

$$x \geq 1 \rightarrow 1 \cdot 1 + 1 = 2$$

$$1 < x < 2 \rightarrow x \cdot 1 + 1 = x + 1$$



39.



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

Buna göre, $y = |f(x)|$ fonksiyonu için,

- ☒ I. Mutlak maksimum değeri yoktur.
- ☒ II. Mutlak minimum değeri 0'dır.
- ☒ III. 4 tane ekstremum noktası vardır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

$x = -4$ deki ağırtı

$$f(-4) = 3$$

ama $x > x_1$ için $f(x) > 3$

olur. bundan dolayı mutlak max yok.

40. a pozitif bir tam sayı olmak üzere,

$$||x-1|-2|-3| = a$$

eşitliğini sağlayan 5 farklı x değeri olduğuna göre, a kaçtır?

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

$$y = ||x-1|-2|-3|$$

$$|x-1|-2=0$$

$$|x-1|=2$$

$$x-1=2$$

$$x=3$$

$$||x-1|-2|-3=0$$

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

$$|x-1|=5$$

$$x-1=5$$

$$x=6$$

$$x-1=-5$$

$$x=-4$$

