

ACIL MATEMATİK

AYT

BÖLÜM - 5

EŞİTSİZLİKLER



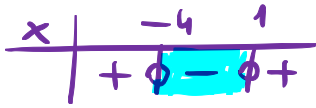
Yazarın Notları

Sevgili Öğrencimiz,

Matematikçiler de sanatçılar gibi anlatacak çok şey olduğunda bir yerleri boyamaya başlayabilirler. Eşitsizlikler konusunda çoğu zaman karşımıza çıkan çözüm kümeleri sayılamayacak veya söylenemeyecek kadar geniş olabilir. Bu yüzden tablo gösteriminde belli bölgeleri boyamaya kalkışmamız, bir sanatçı hassasiyetinden başka bir şey değildir. Denklem çözümüne ve tablo gösterimine titizlikle dikkat etmelisin. Eşitsizliklerin kullanılmadığı konu yok nerdeyse. İyi bitir, rahat et! Aksi halde sürekli rahatsızlık hissedersin. Matematiğin vazgeçilmez çok amaçlı bir aparatıdır eşitsizlikler. Tek başına monoton gözükse de vakti geldiğinde anahtar cümleyi genelde o kuracaktır. Bu testlerde eşitsizlikler adına her şeyi göreceksin. İyi çalışmalar.

1. $(x-1) \cdot (x+4) < 0$

$x=1$ $x=-4$



$G = (-4, 1)$

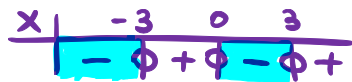
$x \in \{-3, -2, -1, 0\}$

$(-3) + (-2) + (-1) + 0 = -6$

2. $x \cdot (x^2 - 9) < 0$

$x \cdot (x-3) \cdot (x+3) < 0$

D $x=0$ $x=3$ $x=-3$



$G = (-\infty, -3) \cup (0, 3)$

$1 + (-4) = -3$

3. $(4-x^2) \cdot (x+1) \geq 0$

$(2-x) \cdot (2+x) \cdot (x+1) \geq 0$

A $x=2$ $x=-2$ $x=-1$



$G = (-\infty, -2] \cup [1, 2]$

4. $a < 0 < b$ olmak üzere,

$x \cdot (ax + b) \geq 0$

D $x=0$ $x = -\frac{b}{a}$



$G = [0, -\frac{b}{a}]$

5. $f(x) = x^2 - 2x$ ve $g(x) = x + 3$

fonksiyonları veriliyor.

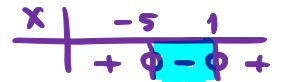
D $(f \circ g)(x) = (x+3)^2 - 2 \cdot (x+3)$
 $= x^2 + 6x + 9 - 2x - 6$
 $= x^2 + 4x + 3$

$f(g(a)) = a^2 + 4a + 3 < 8$

$a^2 + 4a - 5 < 0$

$(a+5) \cdot (a-1)$

$a = -5$ $a = 1$



$G = (-5, 1)$

$a_{\min} = -4$

6. Bir sayının 3 katının 2 fazlasının karesi, kendisinin 6 katının 7 fazlasından küçüktür.

$(3x+2)^2 < 6x+7$

D $9x^2 + 12x + 4 < 6x + 7$

$9x^2 + 6x - 3 < 0$

$3x^2 + 2x - 1 < 0$

$(3x-1) \cdot (x+1)$

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



$G = (-1, \frac{1}{3})$

7. $\frac{n!}{(n-2)!} < 20 \rightarrow n \geq 2$

B $\frac{n \cdot (n-1) \cdot \cancel{(n-2)!}}{\cancel{(n-2)!}} = n \cdot (n-1) = n^2 - n$

$n^2 - n < 20$
 $n^2 - n - 20 < 0$
 $(n-5) \cdot (n+4)$

$\frac{n}{-4 \quad 5}$
 $| + \phi - \phi +$
 ve $n \geq 2$

$\mathcal{C} = [2, 5] \rightarrow 3 \text{ tane}$
 tamsayı

8. $\left(\frac{3}{2}\right)^{15-x^2} > \left(\frac{9}{4}\right)^{x^2+2x}$

B $\left(\frac{3}{2}\right)^{15-x^2} > \left(\frac{3}{2}\right)^{2x^2+4x}$

$15-x^2 > 2x^2+4x$
 $3x^2+4x-15 < 0$
 $(3x-5) \cdot (x+3)$

$\frac{x}{-3 \quad 5/3}$
 $| + \phi - \phi +$

$\mathcal{C} = (-3, 5/3)$
 $\{0, 1\} \in \mathcal{N}$
 2 tane

9. $x^3 + 2x^2 - x - 2 < 0$

B

- I. $(-\infty, -2)$
- II. $(-1, 2)$
- III. $(-1, 1)$
- IV. $(0, 2)$

$x^2(x+2) - (x+2) = (x+2) \cdot (x^2-1)$
 $= (x+2) \cdot (x-1) \cdot (x+1) < 0$

$\frac{x}{-2 \quad -1 \quad 1}$
 $| - \phi + \phi - \phi +$

$\mathcal{C} = (-\infty, -2) \cup (-1, 1)$ I ve III

10. $(x-1)^{2020} \cdot (x-3) \geq 0$

$\hookrightarrow x=1$ çift katlı kök

B $x=3$

$\frac{x}{1 \quad 3}$
 $| - \phi - \phi +$

$\mathcal{C} = [3, +\infty) \cup \{1\}$

11. $(x-3)^6 \cdot (x^2-4) \leq 0$

B

$x=3$ çift katlı kök
 $x^2-4=0 \quad x=2 \quad x=-2$

$\frac{x}{-2 \quad 2 \quad 3}$
 $| + \phi - \phi + \phi +$

$\mathcal{C} = [-2, 2] \cup \{3\}$ $x \in \{-2, -1, 0, 1, 2, 3\}$
 6 tane

12. $(x-2) \cdot (5-x)^2 \cdot (x-9)^3 < 0$

$x=2 \quad x=5 \quad x=9$
 çift katlı

C

$\frac{x}{2 \quad 5 \quad 9}$
 $| + \phi - \phi - \phi +$

$3+4+6+7+8 = 28$

13. $a < |a|, b = |b|$ ve $b \neq 0$ olmak üzere,

$(\bar{a} - b) \cdot (\bar{b} + a) > 0$

eşitsizliğini sağlayan x sayılarının bulunduğu en geniş aralık aşağıdakilerden hangisidir?

B

A) $\left(\frac{-a}{b}, \frac{b}{a}\right)$ B) $\left(\frac{b}{a}, \frac{-a}{b}\right)$ C) $\left(-\infty, \frac{-a}{b}\right)$

D) $\left(\frac{b}{a}, \infty\right)$ E) $\left(-\infty, \frac{b}{a}\right)$

$a < 0 \quad b > 0$

$x = \frac{b}{a} < 0 \quad x = -\frac{a}{b} > 0$

$\frac{x}{b/a \quad -a/b}$
 $| - \phi + \phi -$
 $\mathcal{C} = \left(\frac{b}{a}, -\frac{a}{b}\right)$

14. $(x-2) \cdot (x-5) \leq (x-2) \cdot 1$

$(x-2) \cdot (x-5-1) \leq 0$

$(x-2) \cdot (x-6) \leq 0$

A

$\frac{x}{2 \quad 6}$
 $| + \phi - \phi +$

$\mathcal{C} = [2, 6]$

$2+3+4+5+6 = 20$

$$1. \frac{(x-2) \cdot (x+1)}{x+3} \leq 0$$

$$A \quad \begin{array}{c|cccc} x & -3 & -1 & 2 & \\ \hline & - & + & - & + \end{array}$$

$$G = (-\infty, -3) \cup [-1, 2]$$

NOT: Rasyonel ifade içeren eşitsizliklerde paydanın kökleri çözüm kümesine dahil edilmez.

Tek katlı kök } Çift katlı kök
 ϕ ϕ ϕ ϕ
 Ç.k'ne dahil Ç.k'ne dahil Ç.k'ne dahil Ç.k'ne dahil değil

$$2. \frac{(2-x) \cdot (x+3)}{x} > 0$$

$$D \quad \begin{array}{c|cccc} x & -3 & 0 & 2 & \\ \hline & + & - & + & - \end{array}$$

$$G = (-\infty, -3) \cup (0, 2)$$

3. a bir tam sayı olmak üzere,

$$C \quad \frac{x-a}{x-2} < 0$$

$$x=a \quad x=2 \quad a > 2 \text{ olmalı}$$

$$\begin{array}{c|cccc} x & 2 & a & & \\ \hline & + & - & + & \end{array}$$

5 tam sayı

$$\{3, 4, 5, 6, 7\} \quad a_{\max} = 8$$

$$4. \frac{ax-8}{x-b} \leq 0$$

$$A \quad x = \frac{8}{a} \quad x = b$$

$$\begin{array}{c|cccc} x & -4 & 2 & & \\ \hline & + & - & + & \end{array}$$

$$b = -4 \text{ (paydanın kökü)} \\ a + b = 4 - 4 = 0$$

$$\rightarrow a > 0 \quad \frac{8}{a} > 0 \quad \frac{8}{a} = 2 \\ a = 4$$

$$5. \frac{x^2-x}{36-x^2} \geq 0$$

$$C \quad \frac{x(x-1)}{(6-x)(6+x)} \geq 0$$

$$\begin{array}{c|cccc} x & -6 & 0 & 1 & 6 & \\ \hline & - & + & - & + & - \end{array}$$

$$\rightarrow 1+2+3+4+5=15$$

$$6. 1 + 2x \leq \frac{3}{x}$$

$$B \quad 1 + 2x - \frac{3}{x} \leq 0$$

$$\frac{2x^2 + x - 3}{x} \leq 0$$

$$\frac{(2x+3)(x-1)}{x} \leq 0$$

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

$$G = (-\infty, -3/2] \cup (0, 1]$$

$$7. \frac{x-3}{x} < \frac{x}{x-3}$$

$$D \quad \frac{x-3}{x} - \frac{x}{x-3} < 0$$

$$\frac{x^2-6x+9-x^2}{x \cdot (x-3)} < 0$$

$$\frac{-6x+9}{x \cdot (x-3)} < 0$$

$$\begin{array}{c|cccc} x & 0 & 3/2 & 3 & & \\ \hline & + & - & + & - & \end{array}$$

$$\rightarrow 1+4=5$$

8. $b < 0 < c < a$ olmak üzere,

$$\frac{x^2 - (a+c)x}{b-x} > \frac{ac}{x-b}$$

I. $(-\infty, b)$

II. (c, a)

III. (a, b)

IV. (b, c)

A

$$\frac{x^2 - (a+c)x}{b-x} - \frac{ac}{x-b} > 0$$

$$\frac{x^2 - (a+c)x + ac}{b-x} = \frac{(x-a)(x-c)}{b-x} > 0$$

x	b	c	a	
	+	-	+	

$x=a$
 $x=c$
 $x=b$

$\mathcal{G} = (-\infty, b) \cup (c, a)$ I ve II

9. $\frac{x^2 - 4x + 3}{(x-2)^2} \leq 0$

D

$$\frac{(x-3)(x-1)}{(x-2)^2} \leq 0$$

x	1	2	3	
	+	-	-	

$x \in \{1, 3\} \rightarrow 1+3=4$

10. $\frac{-(x-2)^2 \cdot x^3}{x^2-2} > 0$

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

D

x	$-\sqrt{2}$	0	$\sqrt{2}$	2	
	+	-	+	-	

$\mathcal{G} = (-\infty, -\sqrt{2}) \cup (0, \sqrt{2})$

11.

$$\frac{2^x(x^3 - x^2 - 20x)^2}{(x^2 + x + 2)^{2018}} \leq 0 \quad 2^x > 0$$

B

$$[x \cdot (x^2 - x - 20)]^2 = x^2 \cdot (x+4)^2 (x-5)^2$$

$$x^2 + x + 2 = 0 \rightarrow \Delta = -7 < 0 \text{ Reel kök yok.}$$

x	-4	0	5	
	+	+	+	

$\mathcal{G} = \{-4, 0, 5\} \rightarrow 3 \text{ tane}$

12.

$$\frac{x^2 - 2x + 1}{|x+2| - 3} \leq 0$$

D

$$(x-1)^2 = 0 \quad x=1 \text{ Gift katlı kök}$$

$$|x+2| - 3 = 0$$

$$|x+2| = 3$$

$$x=1 \quad x=-5$$

x	-5	1	
	+	-	

$\mathcal{G} = (-5, 1)$

$x \in \{-4, -3, -2, -1, 0\}$
5 tane

13.

$$\frac{x^2 - 16}{|x-3|} < 0$$

$\rightarrow x \neq 3$ için daima pozitif

$$x^2 - 16 = (x-4)(x+4)$$

D

x	-4	4	
	+	-	

$\mathcal{G} = (-4, 4) - \{3\}$

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

14.

$$\frac{|x^2 - 9|}{x^2 - 4x + 4} \leq 0 \quad x=3 \quad x=-3$$

$\rightarrow (x-2)^2 \quad x \neq 2$

B

x	2	
	+	+

$\mathcal{G} = \{-3, 3\}$

2 tane

1. $4 - x < 0$ $x=4$
 $x^2 - 3x - 18 < 0$ $(x-6) \cdot (x+3)$ $x=6$
 $x=-3$

A

x	-3	4	6
4-x	+	+	-
$x^2-3x-18$	+	-	+

$4 = (4, 6) \rightarrow 1$ taneşiyi

2. $-2 < x^2 + 3x \leq 18$

① $-2 < x^2 + 3x$ ② $x^2 + 3x \leq 18$

D

$x^2 + 3x + 2 > 0$ $x^2 + 3x - 18 \leq 0$
 $(x+2) \cdot (x+1) > 0$ $(x+6) \cdot (x-3) \leq 0$

	-6	-2	-1	3
①	+	+	-	+
②	+	-	-	+

$\{-6, -5, -4, -3\} \rightarrow 4$ tane

3. ① $(x+7) \cdot (x-3) < 0$

② $\frac{x-5}{x+2} < 0$

E

	-7	-2	3	5
①	+	-	-	+
②	+	+	-	+

$4 = (-2, 3)$
 $(-1) + 0 + 1 + 2 = 2$

4. ① $x - \frac{1}{x^{2010}} < 0 \rightarrow \frac{x^{2011} - 1}{x^{2010}} < 0$ $x=1$
 $x=0$ uift

② $x - \frac{1}{x^{2011}} > 0 \rightarrow \frac{x^{2012} - 1}{x^{2011}} > 0$ $x=1$
 $x=-1$
 $x=0$

	-1	0	1
①	-	-	+
②	-	+	+

$(-1, 0)$

5. ① $\frac{x^2 - 2x - 8}{|x-3|} \leq 0$ $\frac{(x-4) \cdot (x+2)}{|x-3|} \leq 0$
 $x+3$

D

② $\frac{x^2 - 5x + 4}{2^{x+1}} > 0$ $\frac{(x-4) \cdot (x-1)}{2^{x+1}} > 0$
 Daima pozitif

x	-2	1	4
①	+	-	+
②	+	+	+

$4 = [-2, 1)$
 $(-2) + (-1) + 0 = -3$

6. $\frac{x^2 - 9}{\sqrt{x-1}} \leq 0$ $x=-3$ $x=3$

$x-1 > 0$
 $x > 1$

C

x	-3	3
	+	+

$-3 \leq x \leq 3$
 $1 < x$ } $1 < x \leq 3$
 $4 = (1, 3]$

7. $\sqrt{x^2 - x - 2} \cdot (x^2 - 9) \leq 0$

E $\sqrt{(x-2) \cdot (x+1)} \cdot (x-3) \cdot (x+3) \leq 0$

① $(x-2) \cdot (x+1) \geq 0$
 ② $(x-3) \cdot (x+3) \leq 0$

x	-3	-1	2	3
①	+	+	-	+
②	+	-	-	+

$[-3, -1] \cup [2, 3]$ $x \in \{-3, -2, -1, 2, 3\}$
 5 tane

1. $x^2 - ax + 2a - 3$
ifadesi daima pozitifdir.

A

$$1. \underset{a}{x^2} - \underset{b}{ax} + \underset{c}{2a-3} > 0$$

$$\Delta < 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

$$\Delta = a^2 - 4 \cdot 1 \cdot (2a - 3) < 0$$

$$a^2 - 8a + 12 < 0$$

$$(a - 6) \cdot (a - 2)$$

a	2	6
	+ 0	- 0 +

$$(2, 6)$$

2. $mx^2 - 4x + m - 3 < 0$

D

x			
	-	-	-

① Baskatsayı negatif olmalı $m < 0$

② $\Delta < 0$ olmalı

$$\Delta = 16 - 4 \cdot m \cdot (m - 3) < 0$$

$$16 - 4m^2 + 12m < 0$$

$$4m^2 - 12m - 16 > 0$$

m	-1	4
	+ 0	- 0 +

$$m^2 - 3m - 4 > 0$$

$$(m - 4) \cdot (m + 1) > 0$$

$(-\infty, -1) \cup (4, +\infty)$ ve $m < 0$ $\mathcal{G} = (-\infty, -1)$

3. ① $x + 5 > 0$

- ② $x^3 - 27 < 0$

D

$$(x - 3) \cdot (x^2 + 3x + 9)$$

$$\Delta < 0 \text{ Reel kök yok.}$$

	-5	3
①	-	+ +
②	-	- 0 +

$$\mathcal{G} = (-5, 3)$$

$$(-4) + (-3) + (-2) + (-1) + 0 + 1 + 2 = -7$$

4. $(-x^2 + 2x - 5) \cdot (9 - x^2) < 0$

B

$$-x^2 + 2x - 5 = 0$$

$$\Delta = 4 - 4 \cdot (-1) \cdot (-5) < 0 \text{ Reel kök yok}$$

$$9 - x^2 = (3 - x) \cdot (3 + x)$$

x	-3	3
	+ 0	- 0 +

$$\mathcal{G} = (-3, 3)$$

$$x \in \{-2, -1, 0, 1, 2\}$$

5 tane

5. a sıfırdan farklı bir gerçekte sayıdır.

$$ax^2 + ax > \frac{-3}{a} - 1$$

eşitsizliği her x gerçekte sayısı için sağlanmaktadır.

D

$$ax^2 + ax + \frac{3}{a} + 1 > 0$$

$$\Delta < 0 \text{ olmalı}$$

$$\Delta = a^2 - 4 \cdot a \cdot \left(\frac{3+a}{a}\right) < 0$$

$$a^2 - 4a - 12 < 0$$

$$(a - 6) \cdot (a + 2) < 0$$

a	-2	6
	+ 0	- 0 +

$$a_{\max} = 5$$

- 6.

$$\frac{(x^2 + x + 2)(x - 2)^{2018}}{(x + 1)^{2017}} < 0$$

D

$$x = 2 \text{ Gift koth kök}$$

$$x = -1$$

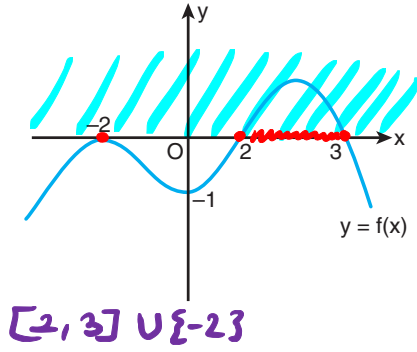
x	-1	2
	- 0	+ 0 +

$$\mathcal{G} = (-\infty, -1)$$

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

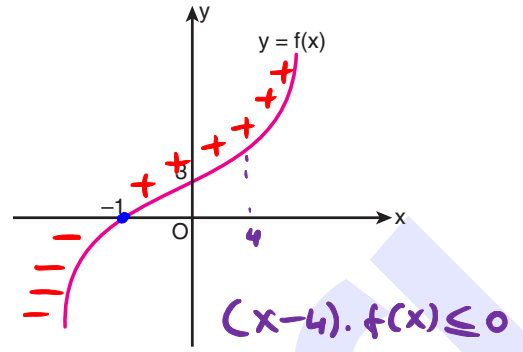
1.

A



3.

B

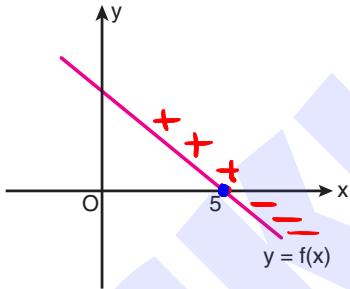


$$G = [-1, 4]$$

$$(-1) + 0 + 1 + 2 + 3 + 4 = 9$$

2.

C



Yukarıda verilen $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiğine göre,

$$(x+1) \cdot f(x) \geq 0$$



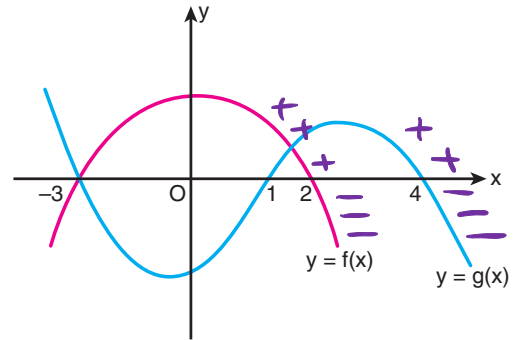
$$G = [-1, 5]$$

$$\{-1, 0, 1, 2, 3, 4, 5\}$$

$$\text{Top} = 14$$

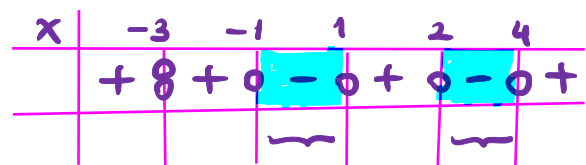
4.

B



$$\frac{(x+1) \cdot g(x)}{f(x)} < 0$$

$$x = -3, x = 2$$



$$G = (-1, 1) \cup (2, 4)$$

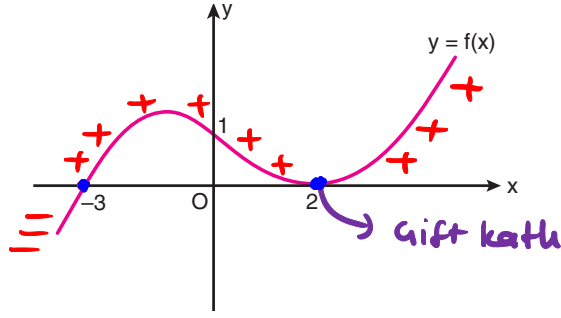
$$\downarrow \quad \downarrow$$

$$x = 0 \quad x = 3$$

2 tamsayı vardır.

5.

B



$$\frac{(x^2 - 4)}{f(x)} < 0 \quad \begin{matrix} \rightarrow x=2 \quad x=-2 \\ \rightarrow x=-3 \quad x=2 \end{matrix} \quad \begin{matrix} \text{Gift} \\ \text{kolu} \\ \text{kök} \end{matrix}$$

x	-3	-2	2
	-	+	-

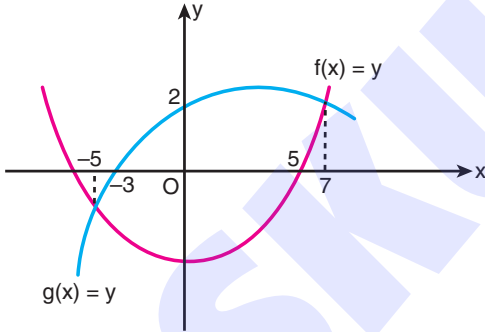
$$G = (-\infty, -3) \cup (-2, 2)$$

$$\{0, 1\} \in N$$

2 tane

6.

C



$$\frac{g(x) - f(x)}{x+2} \geq 0$$

$$g(x) - f(x) = 0$$

$$g(x) = f(x) \rightarrow x = -5 \text{ ve } x = 7$$

$$x+2 = 0 \quad x = -2$$

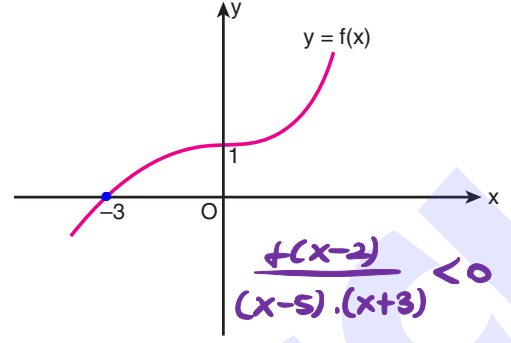
x	-5	-2	7
	+	-	+

$$\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\} \in N$$

Top = 28

7. Aşağıdaki grafik $y = f(x)$ fonksiyonuna aittir.

C



$$f(-3) = 0$$

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

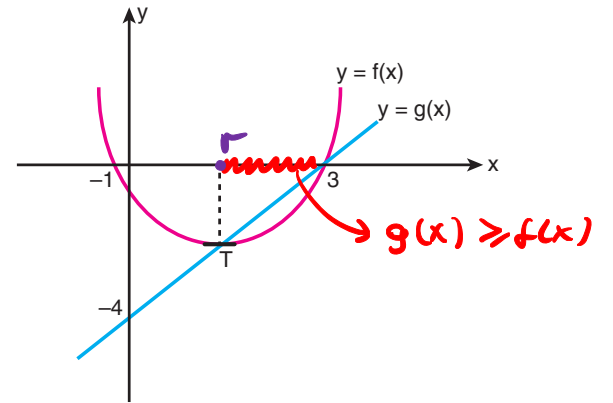
x	-3	-1	5
	-	+	-

$$G = (-\infty, -3) \cup (-1, 5)$$

$$1+2+3+4 = 10$$

8.

C



Yukarıda tepe noktası T olan $y = f(x)$ parabolü ile $y = g(x)$ doğrusu verilmiştir.

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

$$g(x) - f(x) \geq 0$$

$$r = \frac{(-1)+3}{2} = 1 \quad [1, 3]$$

1. $f(x) = x^2 - 5x - 6$

B $\frac{|f(x)|}{f(x)} = -1 \rightarrow f(x) < 0$ olmak

$$x^2 - 5x - 6 < 0$$

$$(x-6) \cdot (x+1) < 0$$

x	-1	6
	+	-
	+	-

$$\mathcal{C} = (-1, 6)$$

$$x \in \underbrace{\{0, 1, 2, 3, 4, 5\}}_{6 \text{ tane}}$$

2. $|x-2| = 2-x$ olmak üzere,

$$\frac{x-7}{x+3} \leq 0$$

$$\rightarrow x-2 \leq 0$$

$$x \leq 2$$

D

x	-3	7
	+	-
	+	-

$$\left. \begin{array}{l} -3 < x \leq 7 \\ x \leq 2 \end{array} \right\} -3 < x \leq 2$$

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

3. Reel sayılarda iki tane kökü olan ikinci dereceden bir denk-

lemin diskriminantı $\Delta = \frac{25-a^2}{a-3}$ dir.

B

$$\Delta \geq 0 \text{ olmak}$$

$$\frac{25-a^2}{a-3} \geq 0$$

$$a = -5$$

$$a = 5$$

$$a = 3$$

a	-5	3	5
	+	-	+
	+	-	+

a'nın en büyük iki

tanımsayı değeri top = 4+5=9

4. $(x+p^2-36) \cdot (x+p-3) = 0$

C $x_1 = 36-p^2 \quad x_2 = 3-p$

$$x_1 \cdot x_2 < 0$$

$$(36-p^2) \cdot (3-p) < 0$$

p	-6	3	6
	-	+	-
	-	+	-

$$4+5=9$$

5. $x \neq y$ olmak üzere, $f(x, y) = \{x \text{ ile } y \text{ den küçük olmayanı}\}$ şeklinde tanımlanmıştır.

D

$$f(x^2+13, 3-7x) = x^2+13$$

$$x^2+13 > 3-7x$$

$$x^2+7x+10 > 0$$

$$(x+5) \cdot (x+2) > 0$$

x	-5	-2
	+	-
	+	-

$$(-\infty, -5) \cup (2, +\infty) = \mathbb{R} - [-5, -2]$$

6. $\bar{b} < \bar{a} < 0$ olmak üzere,

A $\frac{x-b}{a} - \frac{x-a}{b} < \frac{x-a}{b} - \frac{x-b}{a}$

2.yol $x \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right) < \frac{b}{a} - \frac{a}{b}$
 $x \left(\frac{b-a}{a \cdot b} \right) < \frac{b^2-a^2}{a \cdot b}$

$x > b+a$
 (negatif sadeleştirme
 0'ye den eşitsizlik
 yön değişirdi)

1.yol $\frac{x-b}{a} - \frac{x-a}{b} < 0$

$$\frac{xb-b^2-ax+a^2}{a \cdot b} = \frac{x(b-a)+(a-b) \cdot (a+b)}{a \cdot b}$$

$$\frac{(b-a) \cdot (x-(a+b))}{a \cdot b} < 0$$

$$x = a+b$$

x	a+b
	+
	-

$$\mathcal{C} = (a+b, +\infty)$$

$$x > a+b$$

7. Tanım kümesi \mathbb{R} olan bir f fonksiyonu için,
 $x \cdot f(x) < 0$ eşitsizliğinin çözüm aralığı, \rightarrow $x \mid \begin{array}{c} -2 \quad 0 \quad 3 \\ - \quad + \quad - \quad + \end{array}$
 $(-\infty, -2) \cup (0, 3)$ tür.

A

$$x \cdot f(x) \rightarrow x=0 \quad f(x)=0$$

$$(x-1) \cdot f(x) \geq 0$$

$$\rightarrow x=1, x=-2, x=3 \text{ olmalı}$$



$$G = [-2, 1] \cup [3, +\infty)$$

8. $m, n \in \mathbb{R}$ ve $m \neq 0$ olmak üzere,

$$mx^2 + 2x + n = 0$$

denkleminin \mathbb{R} 'de çözüm kümesi boş kümedir.

$$\Delta < 0 \text{ olmak}$$

$$\Delta = 2^2 - 4 \cdot m \cdot n < 0$$

$$4 < 4mn$$

$$1 < m \cdot n$$

$$m \cdot n \in (1, +\infty)$$

9. $a \neq 0$ olmak üzere,

$$ax^2 + (a-2)x + 6 - a = 0$$

denkleminin kökleri ters işaretlidir.

$$x_1 \cdot x_2 < 0 \text{ olmalıdır}$$

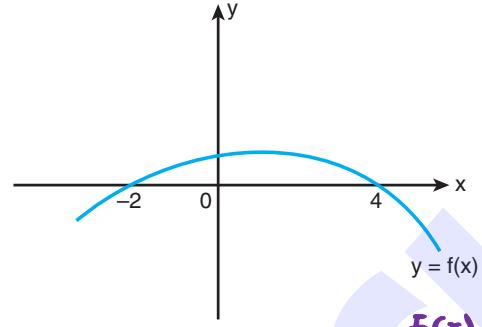
$$\frac{6-a}{a} < 0$$



$$G = (-\infty, 0) \cup (6, +\infty) = \mathbb{R} - [0, 6]$$

10.

B



Yukarıda verilen $f(x)$ fonksiyonuna göre,

$$\textcircled{1} f(x-2) \geq 0$$

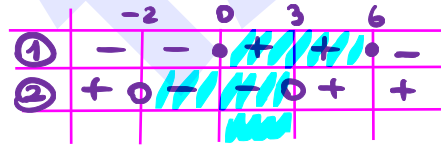
$$\textcircled{2} x^2 - x - 6 < 0$$

$$\textcircled{1} f(x-2) = 0$$

$$x-2 = -2 \quad x=0$$

$$x-2 = 4 \quad x=6$$

$$\textcircled{2} (x-3) \cdot (x+2) < 0$$



$$G = (0, 3)$$

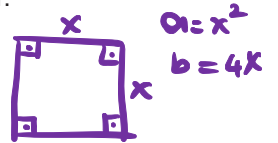
$$0+1+2=3$$

11. Kenar uzunluğu cm birimine göre pozitif tam sayı olan bir karenin alanı $a \text{ cm}^2$ ve çevresi $b \text{ cm}$ 'dir.

A

$$\textcircled{1} a < b + 60$$

$$\textcircled{2} a > b$$



$$\textcircled{1} x^2 < 4x + 60$$

$$x^2 - 4x + 60 < 0$$

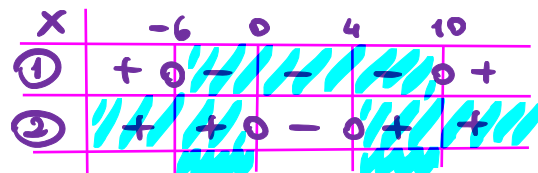
$$(x-10) \cdot (x+6) < 0$$

$$\textcircled{2} x^2 > 4x$$

$$x^2 - 4x > 0$$

$$x \cdot (x-4) > 0$$

ve $x > 0$ olmak



$$G = (4, 10)$$

$$x \in \{5, 6, 7, 8, 9\} \text{ 5 tane}$$

1. $A(x^2 + x - 20, x^2 - 2x + 1)$

noktası analitik düzlemin ikinci bölgesindedir.

C
① $x^2 + x - 20 < 0$
 $(x+5) \cdot (x-4) < 0$

② $x^2 - 2x + 1 > 0$
 $(x-1)^2 > 0 \rightarrow x \neq 1$

$x \mid \begin{array}{c} -5 \quad 4 \\ + \quad - \quad + \end{array}$

$G = (-5, 4) - \{1\}$ 7 tane tamsayı

2. $42 \cdot 68 = 2856$

$84 \cdot 34 = 2856$

$102 \cdot 28 = 2856$

B

olduğuna göre,

$x^2 - 130x + 2856 < 0$

$(x-102) \cdot (x-28) < 0$

$x \mid \begin{array}{c} 28 \quad 102 \\ + \quad - \quad + \end{array}$

$G = (28, 102)$

$102 - 28 - 1 = 73$

3. Bir akü fabrikası; işçilerinin sağlıkları için, kanlarındaki kurşun miktarının ölçümlerini düzenli olarak yaptırmaktadır. Kandaki kurşunun yüzdesi P ve hastaya verilecek ilacın gramı x olmak üzere, $x > 0$

$P = \frac{x^2 + 5x + 6}{x^2 + x + 1}$

eşitliği geçerlidir.

$\frac{x^2 + 5x + 6}{x^2 + x + 1} < 2$

$\frac{x^2 + 5x + 6 - 2x^2 - 2x - 2}{x^2 + x + 1} = \frac{-x^2 + 3x + 4}{x^2 + x + 1} < 0$

$\frac{x^2 - 3x - 4}{x^2 + x + 1} > 0 \rightarrow x=4 \quad x=-1$
 $x \mid \begin{array}{c} -1 \quad 4 \\ + \quad - \quad + \end{array}$
 $\Delta < 0$
Reel kök yok
 $x > 4$

4. $A = \{x : x^2 - 2x - 8 \leq 0, x \in \mathbb{Z}\}$

$B = \{x : 9 - x^2 > 0, x \in \mathbb{Z}\}$

$x^2 - 2x - 8 \leq 0$
 $x \mid \begin{array}{c} -2 \quad 4 \\ + \quad - \quad + \end{array}$
 $A = [-2, 4]$

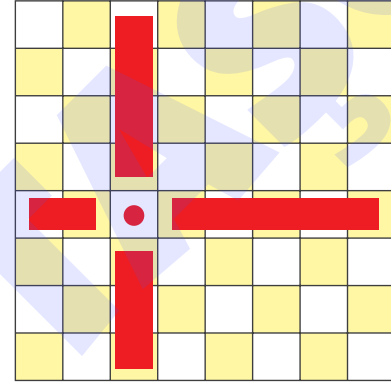
$(3-x) \cdot (3+x) > 0$
 $x \mid \begin{array}{c} -3 \quad 3 \\ - \quad + \quad - \end{array}$
 $B = (-3, 3)$

$A = \{-2, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}$

$B = \{-2, -1, 0, 1, 2\}$ $s(A-B) = 2$

5.

D



Yukarıda verilen 8×8 lik bir karenin hücrelerinden herhangi birine bir nokta konulup, nokta hariç noktanın bulunduğu satır ve sütundaki kareler boyanmıştır.

$n^2 - 1 < 5 \cdot 2 \cdot (n-1)$

$n^2 - 1 < 10n - 10$

$n^2 - 10n + 9 < 0$

$(n-9) \cdot (n-1) < 0$

$n \mid \begin{array}{c} 1 \quad 9 \\ + \quad - \quad + \end{array}$

$n_{\max} = 8$

6. $x^2 + xy - 3y - 4 = 0$

denklemleri veriliyor.

E $x^2 + y(x-3) - 4 = 0$

$y = \frac{4 - x^2}{x-3} \leq 0$

$x \mid \begin{array}{c} -2 \quad 2 \quad 3 \\ + \quad - \quad + \quad - \end{array}$

$[-2, 2] \cup (3, +\infty)$

7. • Reel sayılarda tanımlı $y = x^2$ fonksiyonu önce x ekseninde sağa doğru 2 birim, daha sonra y ekseninde yukarıya doğru 3 birim ötelenip, $y = f(x)$ fonksiyonu oluşturuluyor. $y = f(x) = (x-2)^2 + 3$

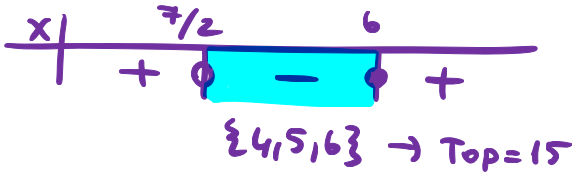
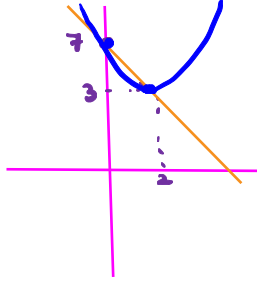
B

- $y = f(x)$ fonksiyonunun y eksenini kestiği noktadan ve tepe noktasından geçen bir doğru çizilip $y = g(x)$ fonksiyonu oluşturuluyor.

$$g(x) = -2x + 7$$

$$\frac{(6-x) \cdot f(x)}{g(x)} \leq 0$$

$$\frac{(6-x)(x^2-4x+7)}{-2x+7} \leq 0 \rightarrow \Delta < 0$$



8. Birlikte tatile çıkan Bilal ve Özgür'de eşit miktarda para vardır. İlk gün, Bilal ve Özgür'ün her ikisi de 1 TL para harcamıştır. Bilal ilk günden sonraki her gün, hemen önceki günden 1 TL fazla para harcamış, Özgür ise ilk günden sonraki her gün, hemen önceki günden 2 TL fazla para harcamıştır.

B

Bilal'in n. günün sonuna kadar harcadığı toplam para, Özgür'ün sadece (n + 18). gün harcadığı paradan fazladır.

	Bilal	Özgür	
1.gün	1	1	$1+2+\dots+n > 1+2n+34$
2.gün	1+1	1+2	$\frac{n \cdot (n+1)}{2} > 35+2n$
3.gün	1+1+1	1+2+2	$n^2+n > 4n+70$
n.gün	n.1	1+(n-1).2	$n^2-3n-70 > 0$
(n+18).gün	→	1+(n+17).2	$(n-10) \cdot (n+7) > 0$

9. $\frac{f(x)}{(x-1)^2} < 0$

$x=1$
 $x=2$

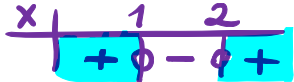
$\frac{n}{-7 \ 10}$
 $| + \phi - \phi +$
 $n_{\min} = 11$

E

eşitsizliğin en geniş çözüm aralığı (1, 2) dir.

$\frac{f(x)}{|x-5|} > 0$

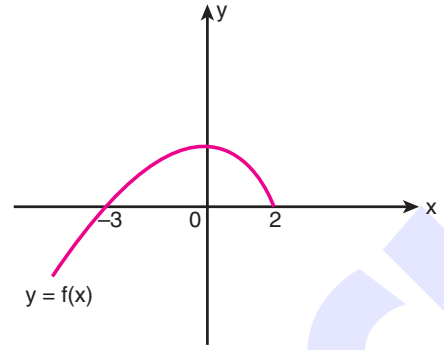
$x \neq 5$



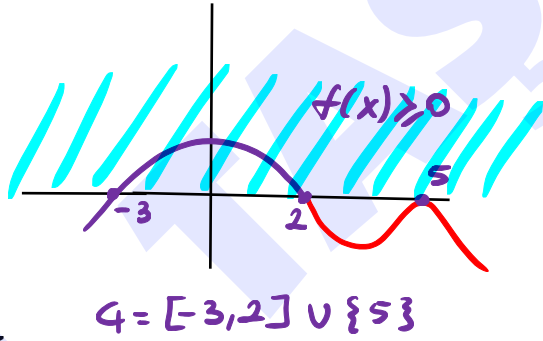
$3+4+6 = 13$

10.

D

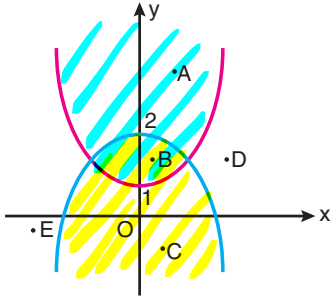


Yukarıda, $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiğinin bir kısmı verilmiştir.



11.

B

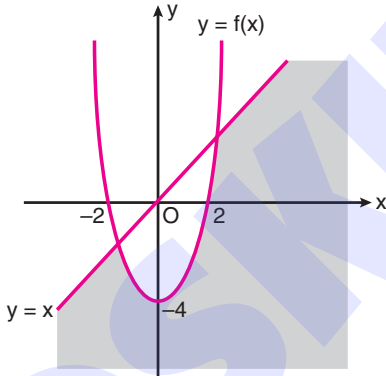


$$\begin{cases} y \geq x^2 + 1 \\ y \leq -x^2 + 2 \end{cases}$$

B noktası saptır.

12.

A



Yukarıda, $y = f(x)$ parabolü ve $y = x$ doğrusunun grafiği veriliyor.

Doğrunun alt kısmı ve parabolün dış bölgesi olmalıdır.

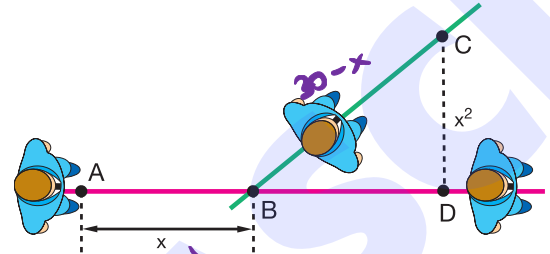
$$\begin{cases} \text{Doğru } y = x \\ \text{Parabol } y = x^2 - 4 \end{cases} \quad \left. \begin{array}{l} y \leq x \\ y \leq x^2 - 4 \end{array} \right\}$$

13. Aydın okulunun bahçesine B noktasında kesişen iki doğru çizmiş ve AD doğrusu üzerinde A noktasından yürümeye başlamıştır. Aydın B noktasında ulaştığında yolunu değiştirmiş ve diğer doğru üzerinde yürümeye başlamıştır.

E

Aydın önce C noktasına, sonra en kısa yoldan ilk yürüdüğü yola dönmüştür.

Şekilde, $|AB| = x$ metre ve $|CD| = x^2$ metredir.



$$30 - x > x^2$$

$$x^2 + x - 30 < 0$$

$$(x+6) \cdot (x-5) < 0$$

$$x = -6 \quad x = 5$$

$$\begin{array}{c|cc} x & -6 & 5 \\ \hline & + & - & + \end{array}$$

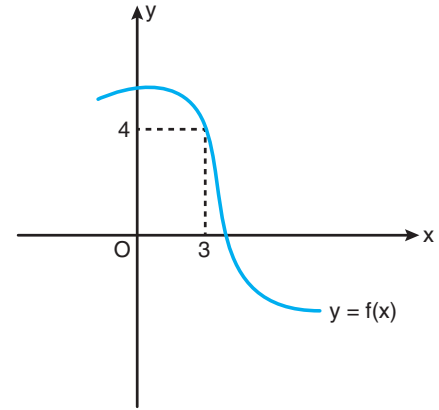
$$-6 < x < 5 \quad \text{ve} \quad x > 0$$

$$x \in (0, 5)$$

ACIL MATEMATİK

14.

D



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

$$(f \circ g)(x) \geq 4$$

$$f(g(x)) \geq 4$$

$$g(x) \leq 3$$

$$x^2 - 2x \leq 3$$

$$x^2 - 2x - 3 \leq 0$$

$$(x-3) \cdot (x+1) \leq 0$$

$$\begin{array}{c|cc} x & -1 & 3 \\ \hline & + & - & + \end{array}$$

$$x \in [-1, 3]$$

$$(-1) + 0 + 1 + 2 + 3 = 5$$

1. $x^2 - 4x - a$ liraya aldığı bir malı $2x - 1$ liraya satan bir satıcı bu malın satışından daima zarar ediyor.

Alış > Satış

$$x^2 - 4x - a > 2x - 1$$

$$x^2 - 4x - 2x + 1 - a > 0$$

$$x^2 - 6x + 1 - a > 0 \text{ daima sağlarsa } \Delta < 0$$

$$\Delta = 36 - 4 \cdot 1 \cdot (1 - a) < 0$$

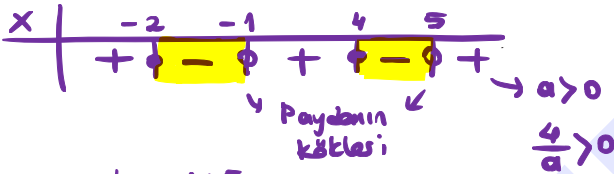
$$32 + 4a < 0$$

$$4a < -32$$

$$a < -8 \quad a \in (-\infty, -8)$$

2. $\frac{(ax-4)(x+b)}{(x+c) \cdot (x+d)} \leq 0$

$$x = \frac{4}{a} \quad x = -b \quad x = -c \quad x = -d$$



$$-c - d = -1 + 5$$

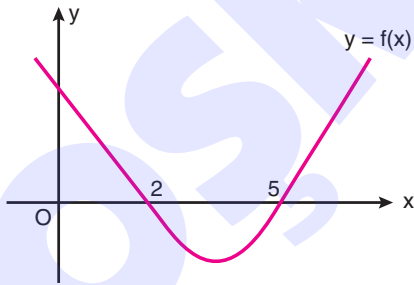
$$c + d = -4$$

$$\frac{4}{a} = 4 \quad a = 1$$

$$-b = -2 \quad \begin{cases} 2a + b + c + d \\ 2 + 2 + (-4) = 0 \\ b = 2 \end{cases}$$

3.

D



$$g(x) = \begin{cases} 9 - x, & f(x) \geq 0 \\ x - 1, & f(x) < 0 \end{cases}$$

fonksiyonu veriliyor.



① $g(x) = 9 - x \geq 0, f(x) \geq 0 \quad x \leq 2 \quad x \geq 5$

$$x \leq 9 \text{ iken } x \leq 2 \vee 5 \leq x \leq 9$$

② $g(x) = x - 1 \geq 0, f(x) < 0 \quad 2 < x < 5$
 $x > 1 \text{ iken } 2 < x < 5$

4. $|x + 1| \leq 3$ olmak üzere,

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

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

$$-5 \leq x - 1 \leq 1$$

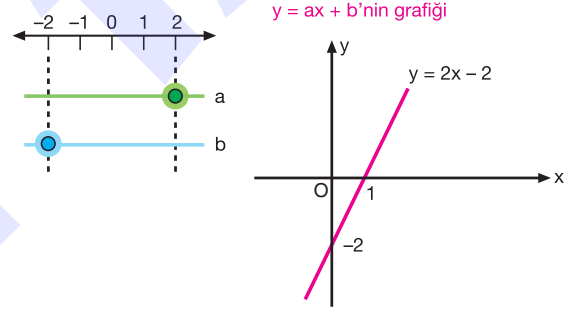
$$0 \leq (x - 1)^2 \leq 25$$

$$1 \leq (x - 1)^2 + 1 \leq 26$$

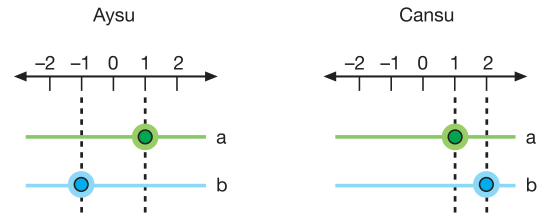
$$\min = 1 \quad \max = 26$$

$$26 - 1 = 25$$

5. Aşağıda bir grafik çizim programında yapılan örnek çizim gösterilmiştir.



Soldaki kısımda, a ve b'den her birinin bulunduğu doğrudaki yuvarlak buton sağa sola hareket ettirilerek a ve b için istenilen değerler belirlenmekte ve bu değerlere göre oluşan $y = ax + b$ fonksiyonunun grafiği sağda çizilmektedir.

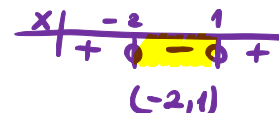


Aysu ve Cansu a ile b'yi yukarıdaki gibi belirledikten sonra $y = ax + b$ 'nin grafiğini çizdirmiştir. Sabri ise Aysu ve Cansu'nun belirlediği iki fonksiyonun çarpımı olan fonksiyonun grafiğini çizmiştir.

$$\text{Aysu} \rightarrow x - 1$$

$$\text{Cansu} \rightarrow x + 2$$

$$\text{Sabri} \rightarrow (x - 1) \cdot (x + 2) < 0$$



6. $4x^2 + ax + 9 > 0$

Tom kare olmalı

$(2x \mp 3)^2 > 0$

① $a = -12$

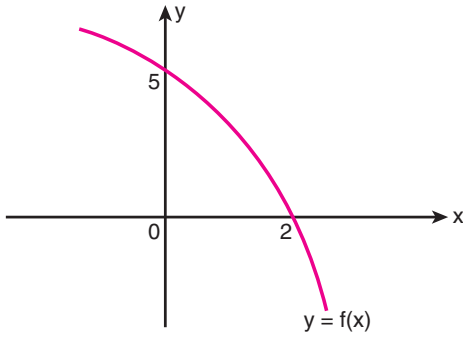
② $a = 12$

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

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

$(a+b)_{\max} = 12 + (-\frac{3}{2}) = \frac{21}{2}$

7.



Şekilde f fonksiyonunun grafiği verilmiştir.

$g(x) = x^2 - 6x$

$(f \circ g)(x) \leq 5$

$f(g(x)) \leq 5$

$g(x) \geq 0$

$x^2 - 6x \geq 0$



8. $a \neq 0$ olmak üzere,

$ax^2 + (5a - 1)x - 2 = 0$

denkleminin kökleri x_1 ve x_2 dir.

$x_1 = -x_2$

$x_1 + x_2 = 0$

$5a - 1 = 0$

$a = \frac{1}{5}$

$x_1 \cdot x_2 = \frac{-2}{a} = \frac{-2}{\frac{1}{5}} = -10$

9. ■ : Farklı iki reel kök var.

■ : Reel kök yok.

■ : Çakışık kök vardır.

$x^2 - 2px + p^2 - p - 4 = 0$

$\Delta = (-2p)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (p^2 - p - 4)$

$= 4p^2 - 4p^2 + 4p + 16$

$\Delta = 4p + 16$

① $4p + 16 > 0$ $p > -4$

2 farklı reel kökü vardır.

② $4p + 16 = 0$ $p = -4$

Eşit iki kökü (Çift katlı) vardır.

③ $4p + 16 < 0$ $p < -4$ Reel kök Yoktur



10. a, b ve c sıfırdan farklı sayılardır.

$P(x) = ax^2 + bx + c$

olmak üzere, $P(x - 3)$ polinomunun çarpanlarından biri $x - 4$ tür.

$x = 4$ $P(4 - 3) = P(1) = 0$

$P(1) = a + b + c = 0$ ve $a > b > c$ ise

$a > 0$ ve $c < 0$ olmak

$\frac{c}{a} = x_1 \cdot x_2 < 0$

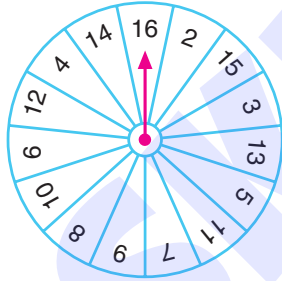
11. $2x^2 - (m-3)x - 7m = 0$

denkleminin x_1 ve x_2 kökleri arasında

$x_1 < 0 < x_2$ ve $|x_1| > x_2$ bağıntısı vardır.

$$\begin{aligned} x_1 + x_2 &< 0 & x_1 \cdot x_2 &< 0 \\ \frac{m-3}{2} &< 0 & -\frac{7m}{2} &< 0 \\ m &< 3 & m &> 0 \\ 0 &< m < 3 & & \\ 1+2 &= 3 & & \end{aligned}$$

12. Aşağıda 2'den 16'ya kadar sayma sayılarının bulunduğu bir döner çark verilmiştir. Şekildeki ok çarkın merkezine sabitlenmiş ve çark dönerken bu ok hareketsizdir. Bir kişi çarkı döndürdüğünde, çark bir süre sonra okun gösterdiği bir sayıda durmaktadır. Okun gösterdiği sayı bu döndürmenin puanıdır. Çark kişi tarafından 1'den fazla döndürüldüğünde, her döndürmenin puanları toplamı bu kişinin genel puanıdır.



Pınar'ın oyununda, ok iki kez 16'yı ve başka bir sayıyı sayının kendisi kadar göstermiştir. (Okun bir sayıyı, sayının kendisi kadar göstermesi, örneğin, 13 sayısını 13 defa göstermesidir.) Eda ise bu çarkı 18 kez döndürmüştür. Eda'nın oyununda ok hep aynı sayıyı göstermiştir ve bu sayı Pınar'ın oyununda da gösterilen 16 dışındaki diğer sayıdır.

$P \rightarrow 16 \cdot 2 + x \cdot x$ ($x+2$ kez çevirir)

$E \rightarrow 18 \cdot x$

$$18x > 32 + x^2$$

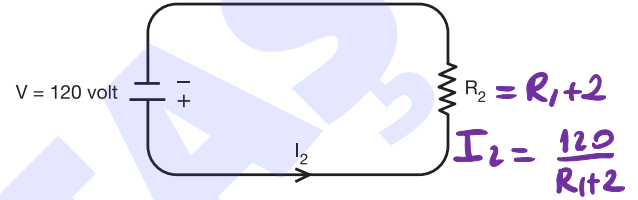
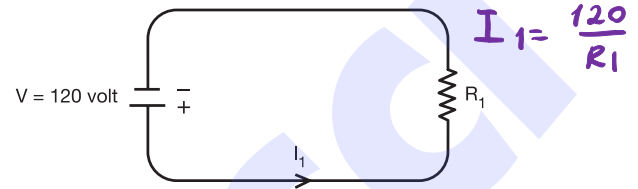
$$x^2 - 18x + 32 < 0$$

$$(x-16) \cdot (x-2)$$

x	2	16
	+ 0	- 0 +

$$\begin{aligned} x_{\max} &= 15 \\ x+2 &= 17 \end{aligned}$$

13. Aşağıda gösterilen elektrik devreleri için Ohm Kanununa göre, $V = RI$ eşitliği geçerlidir. Bu eşitlikte V volt olarak sabit bir gerilim, I amper olarak akım ve R ohm olarak dirençtir.



$$3 < \frac{120}{R_1} - \frac{120}{R_1 + 2} < 5$$

$$48 < R_1^2 + 2R_1 < 80$$

$$\textcircled{1} R_1^2 + 2R_1 - 80 < 0$$

$$(R_1 + 10) \cdot (R_1 - 8)$$

$$\textcircled{2} R_1^2 + 2R_1 - 48 > 0$$

$$(R_1 + 8) \cdot (R_1 - 6)$$

	R_1	-10	-8	6	8
①		+ 0	- -	- 0 +	
②		+ +	0 -	0 + +	

$6 < R_1 < 8$
(6, 8)

14. $\frac{|x-1| - |x+2|}{x^2 + 2x + 1} > 0$

$$|x-1| - |x+2| > 0$$

$$(|x-1|)^2 > (|x+2|)^2$$

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

$x \neq -1$ için (+) değerlidir.

$$x^2 - 2x + 1 > x^2 + 4x + 4$$

$$6x < -3$$

$$x < -\frac{1}{2}$$

$$C = (-\infty, -\frac{1}{2}) - \{-1\}$$