

ÜNİTE – 5

EŞİTSİZLİKLER

- ✓ İkinci Dereceden Eşitsizlikler
- ✓ Eşitsizlik Sistemleri
- ✓ Eşitsizliklerin Grafikle Yorumu
- ✓ Eşitsizlik Uygulamaları

EŞİTSİZLİKLER

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

$$\begin{aligned} ax + b &> 0 & ax + b < 0 \\ ax + b &\geq 0 & ax + b \leq 0 \end{aligned}$$

şeklindeki eşitsizliklere "Birinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Eşitsizlik" denir.

- $ax + b = 0$ denkleminin kökü $x = -\frac{b}{a}$ dir.
- $f(x) = ax + b$ fonksiyonunun işaret tablosu;

x	$-\infty$	$-\frac{b}{a}$	$+\infty$
$f(x) = ax + b$	a ile ters işaretli	a ile aynı işaretli	

İKİNCİ DERECEDE BİR BİLİNMEYENLİ EŞİTSİZLİKLER

a, b ve $c \in \mathbb{R}$, $a \neq 0$ olmak üzere

$$\begin{aligned} ax^2 + bx + c &> 0 & ax^2 + bx + c < 0 \\ ax^2 + bx + c &\geq 0 & ax^2 + bx + c \leq 0 \end{aligned}$$

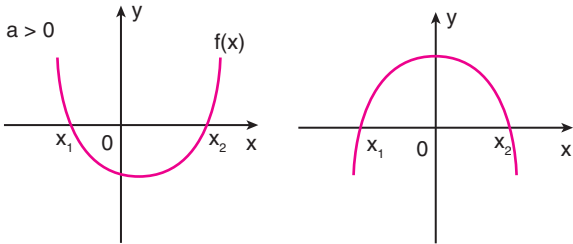
eşitsizliklerinden her birine "İkinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Eşitsizlik" denir.

- $f(x) = ax^2 + bx + c$ fonksiyonunun işaret tablosu;
- $ax^2 + bx + c = 0$ denkleminde kökler x_1 ve x_2 , $\Delta = b^2 - 4ac$ olsun

1. $\Delta = b^2 - 4ac > 0$

x	$-\infty$	x_1	x_2	∞
$f(x)$	a ile aynı işaretli	a ile ters işaretli	a ile aynı işaretli	

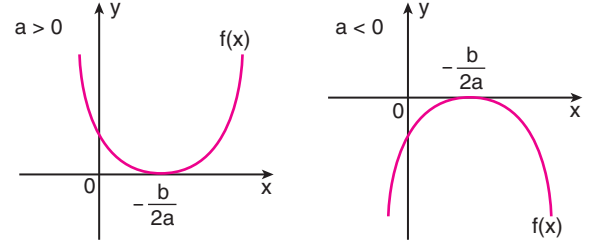
Parabolle ifadesi:



2. $\Delta = 0$ ve $x_1 = x_2 = -\frac{b}{2a}$

x	$-\infty$	0	$+\infty$
$f(x)$	a ile aynı işaretli	a ile aynı işaretli	

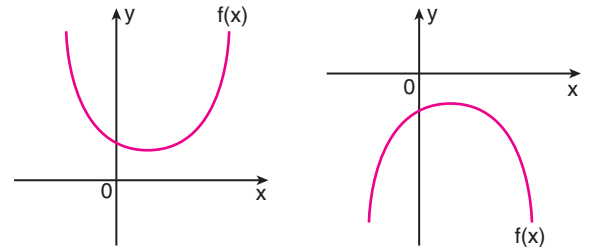
Parabolle ifadesi:



3. $\Delta < 0$ ise denklemin gerçekte kökleri yoktur.

x	$-\infty$	$+\infty$
$f(x)$	a ile aynı işaretli	

Parabolle ifadesi:



Çarpım ve Bölüm Durumundaki Eşitsizlikler

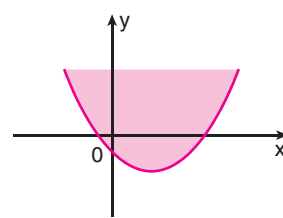
$P(x)$ ve $Q(x)$ polinom olmak üzere

$$\begin{aligned} P(x) \cdot Q(x) &> 0, & P(x) \cdot Q(x) < 0 \\ \frac{P(x)}{Q(x)} &\geq 0, & \frac{P(x)}{Q(x)} \leq 0 \end{aligned}$$

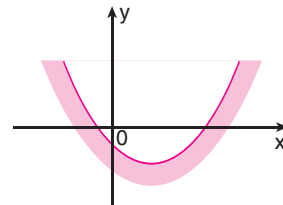
eşitsizliklerin çözüm kümesi bulunurken

- Eşitsizlikteki tüm çarpanların gerçekte kökleri bulunarak tabloda küçükten büyüğe doğru sıralanır.
- Her bir çarpanın başkatsayısının işareti birbiri ile çarpılarak bulunan sonuç en sağ tarafa yazılır.
- Tek katlı köklerde işaret değiştirilir. Çift katlı köklerde işaret değiştirilmez. Paydanın kökleri hiçbir zaman çözüm kümesine dahil edilmez.

İkinci Derece Eşitsizliklerin Grafikleri



$f(x) \geq ax^2 + bx + c$ eşitsizliğini gösteren bölge parabolün iç bölgesidir.



$f(x) \leq ax^2 + bx + c$ eşitsizliğini gösteren bölge parabolün dış kısmıdır.

1. $2x - 20 > 0$
eşitsizliğinin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?
A) (0, 10) B) (10, ∞) C) (-∞, 10)
D) (0, ∞) E) ℝ

$$\begin{aligned} 2x - 20 &> 0 \\ 2x &> 20 \\ \frac{2x}{2} &> \frac{20}{2} \\ x &> 10 \Rightarrow \text{Çözüm kümesi} = (10, \infty) \end{aligned}$$

2. $-3x + 15 \leq 0$
eşitsizliğinin çözüm aralığı aşağıdakilerden hangisidir?
A) [-5, ∞) B) (5, ∞) C) [5, ∞)
D) (-∞, -5] E) (-∞, 5)

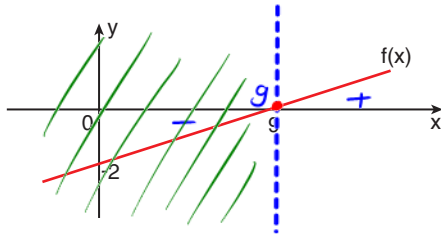
$$\begin{aligned} -3x + 15 &\leq 0 \\ 15 &\leq 3x \\ \frac{15}{3} &\leq \frac{3x}{3} \\ 5 &\leq x \Rightarrow \text{Ç.k.} = [5, \infty) \end{aligned}$$

3. $-3x + 17 > 0$
eşitsizliğini sağlayan kaç farklı doğal sayı vardır?
A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

$$\begin{aligned} -3x + 17 &> 0 \\ 17 &> 3x \\ \frac{17}{3} &> x \\ 5,6 \dots &\rightarrow x \Rightarrow 0, 1, 2, 3, 4, 5 \end{aligned}$$

6 tanedir

4. Aşağıda $f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre, $f(x) \leq 0$ eşitsizliğini sağlayan kaç farklı doğal sayı vardır?

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

• $x \leq 9$ için $f(x) \leq 0$ dir.
 $0, 1, 2, \dots, 9 \rightarrow 10$ tane sağlayan doğal sayı değeri vardır.

5. $x^2 - 11x + 24 < 0$
eşitsizliğinin çözüm aralığı aşağıdakilerden hangisidir?
A) (3, 8) B) (-8, -3) C) (4, 6)
D) (-6, -4) E) (-∞, 24)

$$\begin{aligned} x^2 - 11x + 24 &< 0 \\ (x - 3)(x - 8) &< 0 \\ x = 3 \text{ ve } x = 8 \text{ için tablo oluşturulur.} \end{aligned}$$

x	3	8	
f(x)	+	0	-

$\Rightarrow (3, 8)$

6. $x^2 + 4x - 12 > 0$
eşitsizliğinin çözüm aralığı aşağıdakilerden hangisidir?
A) (-∞, -6) B) (2, ∞) C) (-6, 2)
D) (-2, 6) E) ℝ - [-6, 2]

$$\begin{aligned} x^2 + 4x - 12 &> 0 \\ (x + 6)(x - 2) &> 0 \\ x = -6 \text{ ve } x = 2 \text{ kökleri için tablo oluşturulur.} \end{aligned}$$

x	-6	2	
f(x)	+	0	-

$\Rightarrow \mathbb{R} - [-6, 2]$ dir.

7. $-x^2 + 20 > 0$
eşitsizliğini sağlayan kaç farklı doğal sayı vardır?
A) 4 B) 5 C) 6 D) 19 E) 20

$$\begin{aligned} -x^2 + 20 &> 0 \Rightarrow 20 > x^2 \\ \text{Karesi } 20 \text{ 'den küçük olan doğal sayılar.} \\ \{0, 1, 2, 3, 4\} &\text{ olup 5 tanedir.} \end{aligned}$$

8. Aşağıda verilen hangi aralıktaki sayıların karesi kendisinden küçüktür?

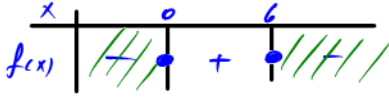
- A) (-∞, 1) B) (-1, 0) C) (0, 1)
D) (-1, 1) E) (1, 2)

$$x^2 < x \Rightarrow 0 < x < 1 \text{ dir.}$$

9. $-x^2 + 6x \leq 0$
eşitsizliğinin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $[-6, 0]$ B) $[0, 6]$ C) $(-\infty, 0) \cup (6, \infty)$
D) $\mathbb{R} - (0, 6)$ E) $(-\infty, 6]$

$-x^2 + 6x \leq 0 \Rightarrow x(6-x) \leq 0$
 $x=0$ ve $x=6$ kökleri için tablo oluşturalım.



$(-\infty, 0] \cup [6, \infty)$ yada $\mathbb{R} - (0, 6)$ dir

10. $x^2 - 16x + 64 > 0$
eşitsizliğinin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) \mathbb{R} B) $\{8\}$ C) $\mathbb{R} - \{8\}$
D) $\mathbb{R}^+ - \{8\}$ E) \emptyset

$x^2 - 16x + 64 > 0$
 $(x-8)^2 > 0$ olduğundan

$x \neq 8$ olan tüm gerçel sayılar için eşitsizlik sağlanır

$\mathbb{R} - \{8\}$ dir.

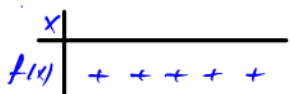
11. $x^2 - 2x + 8 < 0$
eşitsizliğinin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) \emptyset B) \mathbb{R} C) \mathbb{R}^-
D) $(0, \infty)$ E) $(-\infty, 0)$

$x^2 - 2x + 8$ ifadesinin kök durumunu incelemek için diskriminantına bakalım.

$\Delta = (-2)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 8 = 4 - 32 = -28 < 0$ dir.

o halde, $x^2 - 2x + 8$ 'in reel kökü olmadığından fark işaretinin işareti daima baş katsayının işaretidir.



olduğundan $x^2 - 2x + 8 < 0$ eşitsizliğini sağlayan değer yoktur.
Çözüm kümesi = \emptyset

12. $-x^2 + 10x - 25 < 0$
eşitsizliğinin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) \emptyset B) $\mathbb{R} - \{5\}$ C) \mathbb{R}^-
D) $(0, \infty)$ E) $(-\infty, 0)$

$-x^2 + 10x - 25 < 0$ eşitsizliği "-" ile çarpalım
 $x^2 - 10x + 25 > 0$ (eşitsizlik yönü değişir)

$(x-5)^2 > 0$ eşitsizliğini $x \neq 5$ her gerçel

sayı sağlar.

Çözüm kümesi = $\mathbb{R} - \{5\}$

13. $6x^2 - 17x - 45 < 0$
eşitsizliğini sağlayan farklı tam sayıların toplamı kaçtır?

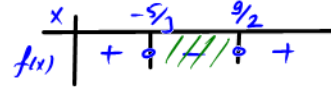
- A) 8 B) 9 C) 10 D) 11 E) 12

$6x^2 - 17x - 45 < 0$

$3x \cdot 2x$ ve $5 \cdot -9$ çarpımlarıyla çözümlenir.

$(3x+5)(2x-9) < 0$

$x = -5/3$ ve $x = 9/2$ kökleri için tablo oluşturalım.



$GK = (-5/3, 9/2)$ aralığındaki tam sayılar

$-1, 0, 1, 2, 3, 4$ dir. Toplamları

$-1+0+1+2+3+4 = 9$ dir.

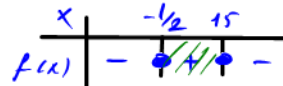
14. $-2x^2 + 29x + 15 \geq 0$
eşitsizliğini sağlayan kaç farklı x tam sayısı vardır?

- A) 12 B) 13 C) 14 D) 15 E) 16

$-2x^2 + 29x + 15 \geq 0$

$(2x+1)(15-x) \geq 0$

$x = -1/2$ ve $x = 15$ kökleri için tablo oluşturalım.



$GK = [-1/2, 15]$, Bu aralıktaki tam sayıların kümesi $\{0, 1, 2, \dots, 15\}$ ise 16 tam sayı vardır.

1. B	2. C	3. E	4. D	5. A	6. E	7. B
8. C	9. D	10. C	11. A	12. B	13. B	14. E

1. $(x - 3) \cdot (x + 10) < 0$

eşitsizliğini sağlayan kaç farklı x tam sayısı vardır?

- A) 10 B) 11 C) 12 D) 13 E) 14

$$(x - 3)(x + 10) < 0$$

 $x = -10$ ve $x = 3$ kökleri için tablo oluşturdum

x	-10	3	
f(x)	+	-	+

Çözüm kümesi = $(-10, 3)$ Bu aralıktaki tam sayılar $-9, -8, \dots, 2$

olup 12 tanedir

2. $(x^2 + 4) \cdot (-x + 6) \geq 0$

eşitsizliğini sağlayan kaç farklı x doğal sayısı vardır?

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

 $x^2 + 4 = 0$ denkleminin gerçel kökü yoktur. x^2 'nin katsayısı pozitif olduğundan aslında $x^2 + 4 > 0$ dir.

$$(x^2 + 4)(6 - x) \geq 0$$

$$6 - x \geq 0$$

$$6 \geq x \quad \text{Ç.K.} = (-\infty, 6]$$

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

7 tane.

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

eşitsizliğinin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)
- $(-\frac{1}{3}, \infty)$
- B)
- $(\frac{1}{3}, \infty)$
- C)
- $(-\infty, \frac{1}{3})$

- D)
- $(-\infty, -\frac{1}{3})$
- E)
- $(\frac{1}{3}, 1)$

 $x^2 - x + 1 = 0$ denkleminin $\Delta < 0$ olduğundan gerçel kökü yoktur. x^2 'nin katsayısı pozitif olduğundan daima $x^2 - x + 1 > 0$ dir.

$$(3x - 1)(x^2 - x + 1) > 0$$

o halde $3x - 1 > 0$ olmalıdır.

$$3x > 1$$

$$x > \frac{1}{3} \Rightarrow \text{Ç.K.} = (\frac{1}{3}, \infty)$$

4. $(x - 6) \cdot x^2 \cdot (x + 5) < 0$

eşitsizliğini sağlayan kaç farklı x tam sayısı vardır?

- A) 6 B) 7 C) 8 D) 9 E) 10

 x^2 , $x \neq 0$ için daima pozitiftir.

$$x^2 \cdot (x - 6)(x + 5) < 0 \quad \text{o halde } (x - 6)(x + 5) < 0 \text{ dir.}$$

 $x = -5$ ve $x = 6$ için tablo oluşturdum.

x	-5	6	
f(x)	+	-	+

 $x \neq 0$ için Ç.K. = $(-5, 6) - \{0\}$ dir.Bu aralıktaki tam sayılar $-4, -3, -2, -1, 1, 2, 3, 4, 5$ olup 9 tanedir.

5. $(x - 2)^2 \cdot (x + 3)^3 \leq 0$

eşitsizliğinin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)
- $(-\infty, -3]$
- B)
- $(-\infty, -3] \cup \{2\}$
- C)
- $[-2, 3]$

- D)
- $[-3, 2]$
- E)
- $(-\infty, 2]$

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

 $x = 2$ kökü 2 adet olduğundan çift katlı köktür. $x = -3$ " 3 " " tek " "

o halde tablo oluşturalım.

x	-3	2	
f(x)	-	+	+

Ç.K. = $(-\infty, -3] \cup \{2\}$ dir.

† tek katlı kökte işaret değişir.

‡ çift katlı kökte işaret değişmez.

6. $(x + 5)^3 \cdot (x - 2)^2 \cdot (x - 4)^5 < 0$

eşitsizliğini sağlayan farklı x tam sayılarının toplamı kaçtır?

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

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

 $x = -5$ kökünden 3 tane olduğundan tek katlı köktür. $x = 2$ " 2 " " çift " " $x = 4$ " 5 " " tek " "

tablo oluşturalım.

x	-5	2	4	
f(x)	+	-	-	+

† tek katlı kökte işaret değişir

‡ çift katlı kökte işaret değişmez

Ç.K. = $(-5, 4) - \{2\}$

Bu aralıktaki tam sayıların toplamı

$$-4 - 3 - 2 - 1 + 0 + 1 + 3 = -6 \text{ dir.}$$

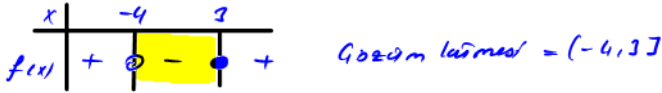
7. $\frac{x-3}{x+4} \leq 0$

eşitsizliğin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) [-4, 3] B) [-3, 4] C) (-4, 3] D) [3, ∞] E) (-∞, 4) ∪ [3, ∞)

$\frac{x-3}{x+4} \leq 0$ $x=3$ tek katlı kök
 $x=-4$ tek katlı kök

not: paydanın kökleri çözüm kümesine dahil edilmez.



8. $\frac{x^2+4}{-x+7} \geq 0$

eşitsizliğin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) (-2, 7) B) (2, 7) C) (7, ∞) D) (-∞, 7) E) (-∞, 7)

x^2+4 in gerçel kökü yoktur. x^2 nin katsayısı pozitif olduğundan daima $x^2+4 > 0$ dir.

$\frac{x^2+4}{-x+7} \geq 0$

0 halde $-x > 0$ dir. $-x > 0 \Rightarrow x < 0$ dir.

G.K = (-∞, 7)

9. $\frac{1}{x} < \frac{x}{4}$

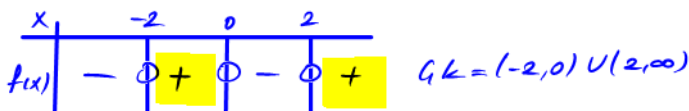
eşitsizliğin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) (-2, 0) ∪ (2, ∞) B) (2, ∞) C) (-∞, 2) D) (-2, 2) E) (0, ∞)

Eşitsizliğin bir tarafı daima 0 olmalıdır.

$\frac{1}{x} < \frac{x}{4} \Rightarrow 0 < \frac{x}{4} - \frac{1}{x} \Rightarrow 0 < \frac{x^2-4}{4x}$

$\frac{(x-2)(x+2)}{4x} > 0$ $x=2, x=-2$ ve $x=0$ tek katlı köklendir.



10. "Hangi sayıların küpü karesinden küçüktür?"

Eşitsizliğin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) (-∞, 1) B) (-∞, 1) - {0} C) (-∞, -1) D) (1, ∞) E) (-∞, -1) ∪ {1}

$x^3 < x^2$
 $x^3 - x^2 < 0$
 $x^2(x-1) < 0$ $x^2 > 0$ dir. o halde
 $x \neq 0$ için $x-1 < 0$
 $x < 1$ dir.
 G.K = (-∞, 1) - {0} dir.

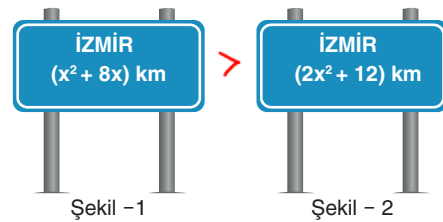
11. $\frac{(x^2+9) \cdot (x-6)}{x^2-x+2} \leq 0$

eşitsizliğin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) (-∞, 3) B) (-3, 2) C) [6, ∞) D) (-∞, 6] E) [-3, ∞)

x^2+9 un gerçel kökü yoktur. x^2 nin katsayısı pozitif olduğundan daima $x^2+9 > 0$ dir.
 x^2-x+2 nin gerçel kökü yoktur. x^2 nin katsayısı pozitif olduğundan daima $x^2-x+2 > 0$ dir.
 $\frac{(x^2+9)(x-6)}{x^2-x+2} \leq 0 \Rightarrow x-6 \leq 0$ dir.
 $x-6 \leq 0 \Rightarrow x \leq 6$ dir.
 G.K = (-∞, 6]

12. İzmir'e doğru giden hareket halindeki bir otobüs İzmir'e kalan mesafeyi gösteren Şekil-1 deki tabelayı gördükten bir süre sonra Şekil-2 deki tabelayı görmüştür.



Buna göre, x in alabileceği farklı tam sayı değerlerinin toplamı kaçtır?

- A) 3 B) 6 C) 9 D) 10 E) 12

$x^2 + 8x > 2x^2 + 12$
 $0 > x^2 - 8x + 12$
 $0 > (x-2)(x-6)$
 $x=2$ ve $x=6$ tek katlı köklendir.
 G.K = (2, 6)

1. C	2. D	3. B	4. D	5. B	6. A
7. C	8. D	9. A	10. B	11. D	12. E

Bu oradaki x tam sayılarının toplamı $3+4+5=12$ dir.

1. $x^2 - 4x + m - 3 = 0$

denkleminin gerçekteki iki kökünün olması için m nin alabileceği en geniş aralık aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $m \leq 3$ B) $m \leq 7$ C) $m \geq 3$
 D) $m \leq -7$ E) $m \geq -7$

$x^2 - 4x + m - 3 = 0$ denkleminin $\Delta \geq 0$ olmalıdır.
 $(-4)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (m-3) \geq 0$
 $16 - 4m + 12 \geq 0$
 $28 - 4m \geq 0$
 $28 \geq 4m$
 $7 \geq m$

2. $x^2 - mx + m + 8 = 0$

denkleminin gerçekteki kökünün olmaması için m nin alabileceği en geniş aralık aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(-4, 8)$ B) $(-8, 4)$ C) $(-6, 4)$
 D) $(-6, 6)$ E) $(4, 8)$

$x^2 - mx + m + 8 = 0$ denkleminin $\Delta < 0$ olmalıdır.
 $(-m)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (m+8) < 0$
 $m^2 - 4m - 32 < 0$
 $(m-8)(m+4) < 0$
 $m = 8$ ve $m = -4$ (tek katlı)
 o halde tablo oluşturalım.

	x		-4		8	
f(x)		+	0	-	0	+

G.k = $(-4, 8)$ dir

3. $x^2 - 6x - m + 2 \geq 0$

eşitsizliğin daima sağlanması için m nin alabileceği en geniş aralık aşağıdakilerden hangisidir?

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

x^2 nin katsayısı $= 1 > 0$ olduğundan, $x^2 - 6x - m + 2 \geq 0$ daima sağlanabilmesi için $\Delta \leq 0$ olmalıdır.
 $(-6)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-m+2) \leq 0$
 $36 + 4m - 8 \leq 0$
 $28 + 4m \leq 0$
 $4m \leq -28$
 $m \leq -7$

4. $x^2 + 4x + m + 1 > 0$

eşitsizliğin daima sağlanması için m nin alabileceği en geniş aralık aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(-\infty, 2)$ B) $(-2, \infty)$ C) $(2, \infty)$
 D) $(-\infty, 3)$ E) $(3, \infty)$

x^2 nin katsayısı $= 1 > 0$ olduğundan $x^2 + 4x + m + 1 > 0$ daima sağlanabilmesi için $\Delta < 0$ olmalıdır.
 $4^2 - 4(m+1) < 0$
 $16 - 4m - 4 < 0$
 $12 - 4m < 0$
 $12 < 4m$
 $3 < m \Rightarrow G.k = (3, \infty)$

5. $-x^2 + 2mx + m - 6 < 0$

eşitsizliğin daima sağlanması için m hangi aralıkta değer alır?

- A) $(-3, 3)$ B) $(-3, 2)$ C) $(-3, 4)$
 D) $(-2, 3)$ E) $(2, 3)$

x^2 nin katsayısı $= -1 < 0$ olduğundan $-x^2 + 2mx + m - 6 < 0$ daima sağlanabilmesi için $\Delta < 0$ olmalıdır.
 $(2m)^2 - 4 \cdot (-1) \cdot (m-6) < 0$
 $4m^2 + 4m - 24 < 0$
 $4(m^2 + m - 6) < 0$
 $4 \cdot (m-2)(m+3) < 0$

$m = -3$ ve $m = 2$ (tek katlı)
 Tabloyu oluşturalım

	x		-3		2	
f(x)		+	0	-	0	+

G.k = $(-3, 2)$ dir

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

$x^2 - 4 > 0$

eşitsizlik sisteminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(-2, 2)$ B) $(0, 2)$ C) $(2, 6)$
 D) $(-6, -2)$ E) $(0, 6)$

$f(x) = x^2 - 6x < 0$ ve $g(x) = x^2 - 4 > 0$ dır.
 $x(x-6) < 0$ $(x-2)(x+2) > 0$
 $x=0$ ve $x=6$ kökleri $x=-2$ ve $x=2$ kökleri
 tek katlı köklerdir. tek katlı köklerdir.

Tablo oluşturalım -

	x		-2		0		2		6	
f(x)		+	+	0	-	0	+	+	+	
g(x)		+	+	-	-	0	+	+	+	

$f(x) < 0$ ve $g(x) > 0$ olmalıdır.

Alt alta gelen koyali kısım çözüm aralığıdır. O halde çözüm kümesi $(2, 6)$ dir.

7. $7 \leq x^2 - 4x + 2 \leq 23$

eşitsizliğini sağlayan farklı x tam sayılarının toplamı kaçtır?

- A) 8 B) 9 C) 10 D) 12 E) 16

$7 \leq x^2 - 4x + 2 \leq 23$ eşitsizliğinin her tarafına 2 ekleyelim.

$9 \leq x^2 - 4x + 4 \leq 25$

$9 \leq (x-2)^2 \leq 25 \Rightarrow 3 \leq x-2 \leq 5$ ve $-5 \leq x-2 \leq -3$

$5 \leq x \leq 7$ ve $-3 \leq x \leq -1$ dir.

eşitsizlikleri sağlayan tam sayıların toplamı = $5+6+7-1-2-3 = 12$

8. $\frac{x^2+1}{x-4} \leq 0$

$x^2 \cdot (x+3) > 0$

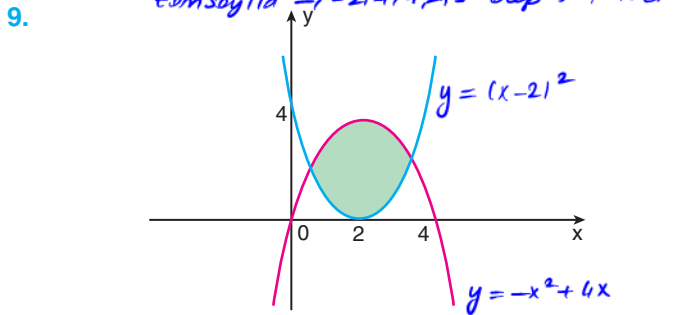
eşitsizlik sistemini sağlayan kaç farklı x tam sayısı vardır?

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

$\frac{x^2+1}{x-4} \leq 0$ için $x^2+1 > 0$ olduğundan $x-4 < 0$ olmalıdır. $x-4 < 0 \Rightarrow x < 4$ dir.

$x^2 \cdot (x+3) > 0$ için $x \neq 0$ için $x^2 > 0$ olduğundan $x+3 > 0$ olmalıdır. $x+3 > 0 \Rightarrow x > -3$ dir.

o halde $-3 < x < 4$ ve $x \neq 0$ dir. tam sayılar $\rightarrow -2, -1, 1, 2, 3$ olup 5 tanedir.



Şekildeki parabolere arasında kalan boyalı bölge aşağıdaki eşitsizlik sistemlerinden hangileri ile ifade edilebilir?

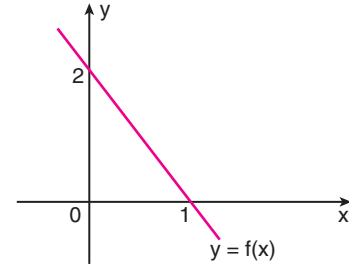
- A) $y \geq (x-2)^2$ B) $y \geq (x+2)^2$ C) $y \geq (x-2)^2$
 $y \leq -x^2 + 4x$ $y \leq -x^2 + 4x$ $y \leq x(x-4)$

D) $y \leq (x-2)^2$ E) $y \leq (x+2)^2$

$y \geq -x^2 + 4x$ $y \geq -x^2 + 4x$

Boyalı alan = $\begin{cases} y \geq (x-2)^2 \\ y \leq -x^2 + 4x \end{cases}$

10. Aşağıda $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre, $f(x) + 4 \geq 0$ eşitsizliğini sağlayan kaç farklı x doğal sayısı vardır?

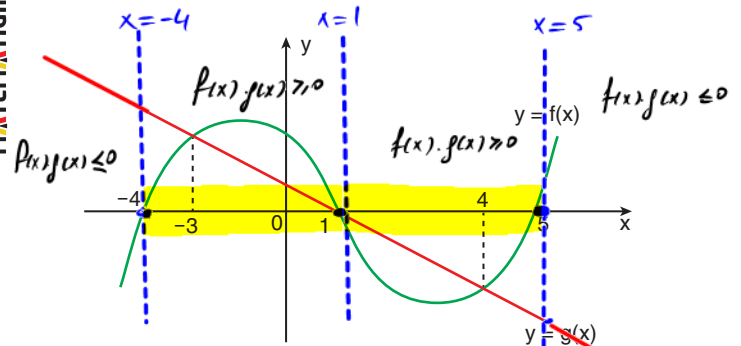
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

sağlayan doğal sayılar 0, 1, 2, 3 olup 4 tanedir

$f(x)$ n denklemini $f(x) + 4 \geq 0$
 $\frac{x}{1} + \frac{4}{2} = 1$ $2 - 2x + 4 \geq 0$
 $y = f(x) = 2 - 2x$ $6 \geq 2x$
 $3 \geq x$ dir.
eşitsizlikte yerine yazardın

MATEMATİĞİN İLACI

11. Aşağıda $y = f(x)$ ve $y = g(x)$ fonksiyonlarının grafiği verilmiştir.



Buna göre, $f(x) \cdot g(x) \geq 0$ eşitsizliğini sağlayan farklı x tam sayılarının toplamı kaçtır?

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

$f(x) \cdot g(x) \geq 0 \Rightarrow f(x) > 0, g(x) > 0$ ve $f(x) \leq 0, g(x) \leq 0$ olmalıdır.

$gk = [-4, 5] \rightarrow -4 + (-3) - 2 - 1 + 0 + 1 + 2 + 3 + 4 + 5$

Sağlayan tam sayıların toplamı 5 dir.

1. B	2. A	3. C	4. E	5. B	6. C
7. D	8. <input checked="" type="checkbox"/> D	9. A	10. D	11. D	

1. $\frac{|x+1|}{x-1} \geq 0$
 $\frac{2^x+1}{x-6} \leq 0$

eşitsizlik sistemini sağlayan kaç farklı x tam sayısı vardır?

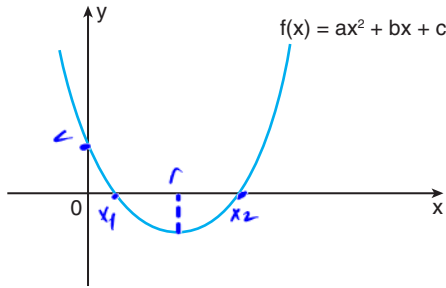
- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

x	-1	1	6
$\frac{ x+1 }{x-1}$	-	-	+
$\frac{2^x+1}{x-6}$	-	-	+

$AK = (1, 6) \cup (-1)$

sağlayan tam sayılar $\rightarrow -1, 2, 3, 4, 5$ olup 5 tanedir

2. Aşağıda $y = f(x) = ax^2 + bx + c$ parabolü verilmiştir.



Buna göre;

- I. $-\frac{b}{2a} > 0$
 II. $b \cdot c < 0$
 III. $f\left(-\frac{b}{a}\right) > 0$

\bullet Kollar yukarı olduğundan $a > 0$ dir.
 \bullet $f(0) = c > 0$ dir.
 \bullet $r = -\frac{b}{2a} > 0, a > 0 \Rightarrow b < 0$ dir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

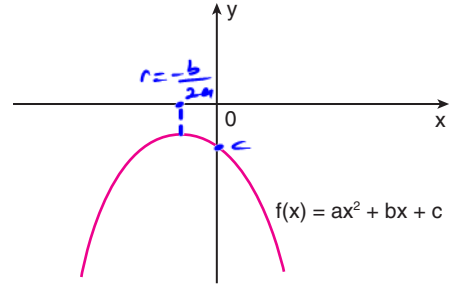
I. $r = -\frac{b}{2a} > 0$ dir.

II. $b < 0$ ve $c > 0 \Rightarrow b \cdot c < 0$ dir.

III. $-\frac{b}{a} > 0$ ve $f\left(-\frac{b}{a}\right) > 0$ dir.

$x_1 > 0$ ve $x_2 > 0, x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} > x_2$ dir.

3. Aşağıda $y = f(x) = ax^2 + bx + c$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre;

- I. $b^2 < 4ac$
 II. $-\frac{b}{a} < 0$
 III. $a \cdot b \cdot c > 0$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

MATEMATİĞİN İLACI

\bullet Kollar aşağı doğru olduğundan $a < 0$ dir.
 \bullet $f(0) = c < 0$ dir.
 \bullet $r = -\frac{b}{2a} < 0$ ve $a < 0 \Rightarrow b < 0$

I. x eksenini kesmediğinden $\Delta < 0 \Delta = b^2 - 4ac < 0 \Rightarrow b^2 < 4ac$ dir.

II. $a < 0$ ve $b < 0 \Rightarrow -\frac{b}{a} < 0$ dir.

III. $a < 0, b < 0$ ve $c < 0 \Rightarrow a \cdot b \cdot c < 0$ dir.

4. " $ax^2 + bx + c = 0$ denkleminin zıt işaretli iki kökü varsa $x_1 \cdot x_2 < 0$ dir."

$(m-3)x^2 + 2x + m - 6 = 0$

denkleminin zıt işaretli iki kökü olduğuna göre, m'nin alabileceği farklı tam sayı değerlerinin toplamı kaçtır?

- A) 15 B) 12 C) 10 D) 9 E) 8

$x_1 \cdot x_2 = \frac{m-6}{m-3} < 0$

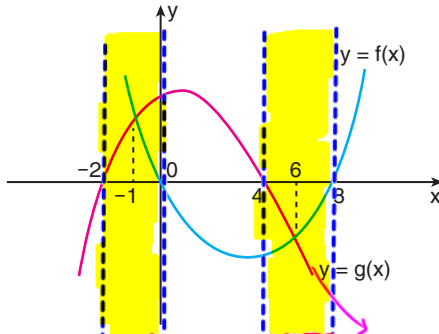
$m = 3$ ve $m = 6$ tek katlı köklerdir.

m	3	6
f(m)	+	-

$AK = (3, 6)$

sağlayan tam sayıların toplamı $4 + 5 = 9$ dir.

5. Aşağıda $y = f(x)$ ve $y = g(x)$ parabolünün grafikleri verilmiştir.



Buna göre, $x = -2$ $x = 0$ $x = 4$ $x = 8$

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

eşitsizliğini sağlayan farklı x tam sayılarının toplamı kaçtır?

- A) 32 B) 28 C) 27 D) 24 E) 22

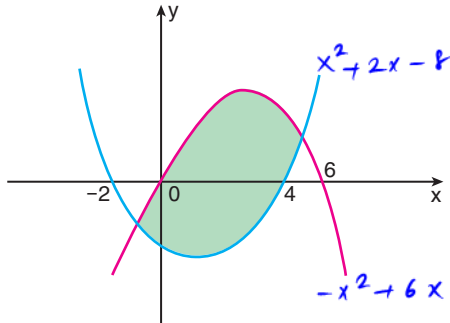
$$f(x) \cdot g(x) \geq 0 \Rightarrow f(x) > 0, g(x) > 0 \text{ ve } f(x) \leq 0, g(x) \leq 0 \text{ dir.}$$

$$G.K = [-2, 0] \cup [4, 8] \text{ dir}$$

Bu aralıktaki tam sayıların toplamı

$$-2 - 1 + 0 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 = 27 \text{ dir}$$

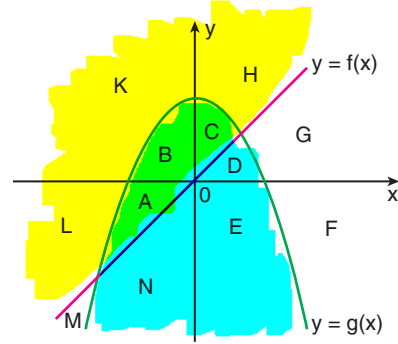
6.



Şekildeki boyalı bölge aşağıdaki eşitsizlik sistemlerinden hangisi ile gösterilebilir?

- A) $y \leq x^2 - 6x$
 $y \geq x^2 + 2x - 8$
 B) $y \leq -x^2 + 6x$
 $y \geq x^2 - 2x - 8$
 C) $y \leq -x^2 + 6x$
 $y \geq x^2 + 2x + 8$
 D) $y \geq -x^2 + 6x$
 $y \leq x^2 - 2x - 8$
 E) $y \leq -x^2 + 4$
 $y \geq x^2 - 2x - 6$

7. Aşağıda $y = f(x)$ ve $y = g(x)$ fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir.



Buna göre, $y \geq f(x)$ ve $y \leq g(x)$ eşitsizliklerini sağlayan bölge hangi harflerle gösterilir?

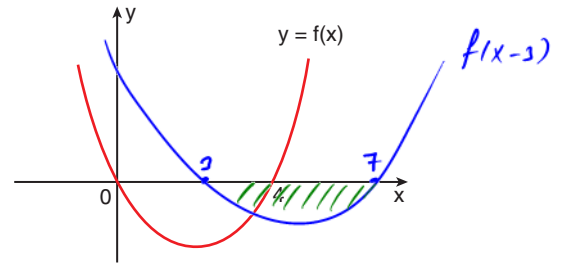
- A) B, C ve D B) K, L ve H C) F ve G
 D) A, B ve C E) M ve N

Sarı ve mavimsi bölgelerin kesişimi olan yeşil bölgedir. Bu bölgedeki noktalar.

A, B ve C dir

MATEMATİĞİN İLACI

8. Aşağıda $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre, $f(x - 3) \leq 0$ eşitsizliğini sağlayan farklı x tam sayılarının toplamı kaçtır?

- A) -5 B) -4 C) 18 D) 24 E) 25

$$f(x-3) \leq 0$$

eşitsizliğin çözüm kümesi

$[3, 7]$ dir. Bu aralıktaki

tamsayılar toplamı $= 3 + 4 + 5 + 6 + 7 = 25$ tir.

- | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1. D | 2. E | 3. D | 4. D | 5. C | 6. B | 7. D | 8. E |
|------|------|------|------|------|------|------|------|

1. $x^2 + 3x - 18 < 0$
eşitsizliğinin çözüm aralığı aşağıdakilerden hangisidir?
A) (-8, 3) B) (-6, 3) C) (-6, 4)
D) (-6, 6) E) (-4, 6)

$x^2 + 3x - 18 < 0$
 $(x+6)(x-3) < 0$
 $x = -6$ ve $x = 3$ tek katlı köklerdir.
Tabloyu oluşturalım.

X	-6	3	
f(x)	+	-	+

C.k = (-6, 3) dir.

2. $\frac{3-x}{x+7} \geq 0$
eşitsizliğinin çözüm aralığı aşağıdakilerden hangisidir?
A) (-7, -3) B) (-7, 3) C) [-3, 7)
D) (-7, 3] E) (3, 7)

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

$x = 3$ ve $x = -7$ tek katlı köklerdir.
Tabloyu oluşturalım.

x	-7	3	
f(x)	-	+	-

C.k = [-7, 3] dir.

3. $\frac{x+2}{x-1} \geq 3$
eşitsizliğinin çözüm aralığı aşağıdakilerden hangisidir?
A) $\left[1, \frac{5}{2}\right]$ B) (-1, 2] C) $\left(-\frac{5}{2}, 1\right)$
D) $\left(-1, \frac{5}{2}\right]$ E) $\left(1, \frac{5}{2}\right]$

eşitsizliğin bir yan 0 dmalıdır.

$\frac{x+2}{x-1} - 3 \geq 0$

$\frac{x+2-3x+3}{x-1} \geq 0$

$\frac{5-2x}{x-1} \geq 0$

$\Rightarrow x = \frac{5}{2}$ ve $x = -1$ tek katlı köklerdir. Tabloyu oluşturalım.

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

C.k = $\left(1, \frac{5}{2}\right]$ dir.

4. $\frac{x^2+x+1}{x-4} \leq 0$

eşitsizliğini sağlayan farklı x doğal sayılarının toplamı kaçtır?

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

x^2+x+1 ifadesinin $\Delta < 0$ dir. ve x^2 nin katsayısı pozitif olduğundan daima $x^2+x+1 > 0$ dir.

$\frac{x^2+x+1}{x-4} \leq 0$ için $x-4 < 0$ olmalıdır.

$x-4 < 0 \Rightarrow x < 4$ tür

sağlayan doğal sayıların toplamı = $0+1+2+3 = 6$ dir.

5. $(x-2) \cdot (x^2-x-12) < 0$
eşitsizliğinin sağlandığı aralıklardan biri aşağıdakilerden hangisidir?
A) $(-\infty, 3)$ B) (-3, 2) C) $(-\infty, -3)$
D) (-3, 4) E) (2, ∞)

$(x-2) \cdot (x^2-x-12) < 0$

$(x-2)(x-4)(x+3) < 0$

$x = -3, x = 2$ ve $x = 4$ tek katlı köklerdir.

Tabloyu oluşturalım.

x	-3	2	4	
f(x)	-	+	-	+

C.k = $(-3, 2) \cup (4, \infty)$

6. $x^2 + 8 > 4x$
eşitsizliğinin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?
A) $(-\infty, -2)$ B) $(-\infty, 4)$ C) (2, ∞)
D) (-4, ∞) E) \mathbb{R}

$x^2 + 8 > 4x$

$x^2 - 4x + 8 > 0$

$\Delta = (-4)^2 - 4 \cdot 8$

$\Delta = 16 - 32$

$\Delta = -16 < 0$

olduğundan reel kök yoktur.

$x^2 - 4x + 8$ ifadesi x^2 nin katsayısı pozitif olduğundan daima $x^2 - 4x + 8 > 0$ dir.

C.k = \mathbb{R} dir.

7. $\frac{x^3 - 8}{x^2 + 9} \geq 0$

eşitsizliğinin çözüm aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) (-2, 3) B) [-2, 3) C) (-3, 2)
 D) [2, ∞) E) (-∞, 2]

$\frac{x^3 - 8}{x^2 + 9} \geq 0$
 $x^2 + 9$ daima pozitiftir. 0 halde
 $x^3 - 8 \geq 0$ dir.
 $x^3 \geq 8$
 $x^3 \geq 2^3$
 $x \geq 2 \Rightarrow [2, \infty)$ dir.

8. $\frac{8}{x} > \frac{x}{2}$

eşitsizliğinin çözüm aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

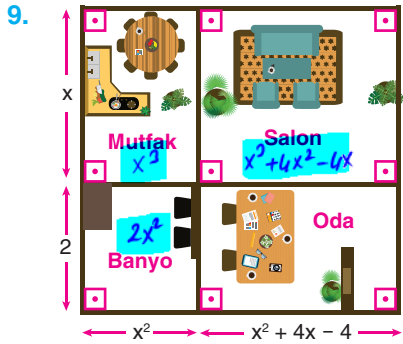
- A) (-4, 4) B) (-4, 0) C) (-∞, -4) ∪ (0, 4)
 D) (0, 4) E) (-4, 0) ∪ (4, ∞)

$\frac{8}{x} > \frac{x}{2} \Rightarrow \frac{8}{x} - \frac{x}{2} > 0 \Rightarrow \frac{16 - x^2}{2x} > 0 \Rightarrow \frac{(4-x)(x+4)}{2x} > 0$

$x = 0, x = 4$ ve $x = -4$ tek katlı köklerdir
 Tabloyu düzenleyelim.

x	-4	0	4
f(x)	+	0	-

 GK = (-∞, -4) ∪ (0, 4) dir.



Şekilde boyutları x türünden verilen dikdörtgen şeklinde bir ev modellenmiştir.
 Mutfak ve banyonun alanları toplamı, salonun alanından küçüktür.
 $x^3 + 2x^2 < x^3 + 6x^2 - 4x$
 $0 < 2x^2 - 4x$

Buna göre, x in tam sayı değerleri için salonun alanı en az kaç birimkaredir?

- A) 51 B) 48 C) 45 D) 42 E) 36

$0 < 2x^2 - 4x$
 $x = 0$ ve $x = 2$
 Tek katlı köklerdir.
 Tabloyu düzenleyelim

x	0	2
f(x)	+	-

 $x > 0$ olduğundan
 GK = (2, ∞)
 Salon = $x^3 + 6x^2 - 4x$ en küçük olması için
 $x = 3$ alalım
 Salon = $27 + 36 - 12 = 51$ dir.

10. $\frac{x^2 + x + 6}{(x - 3)^2} > 0$

eşitsizliğinin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) \mathbb{R} B) $\mathbb{R} - \{3\}$ C) $(-\infty, -2)$
 D) $(-\infty, 3)$ E) $(3, \infty)$

$(x - 3)^2$ ifadesi $x \neq 3$ için daima pozitiftir.
 $x^2 + x + 6$ ifadesinin $\Delta < 0$ dir. x^2 nin katsayısı pozitif olduğundan daima $x^2 + x + 6 > 0$ dir.
 Bu durumda eşitsizliğin
 GK = $\mathbb{R} - \{3\}$ dir.

11. $(x^2 - 16) \cdot (x^2 - 4x + 4) < 0$

eşitsizliğini sağlayan kaç farklı x tam sayısı vardır?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 6 E) 7

$(x^2 - 16)(x^2 - 4x + 4) < 0$
 $(x - 4)(x + 4)(x - 2)^2 < 0$
 $x = 4, x = -4$ tek katlı ve $x = 2$ çift katlıdır.
 Tabloyu düzenleyelim.

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

 GK = $(-4, 4) - \{2\}$ dir.
 Bu aralıktaki tam sayılar -3, -2, -1, 0, 1, 3 olup 6 tanedir.

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

eşitsizliğini sağlayan aralıklardan biri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(-\infty, -1)$ B) $(-1, 2)$ C) $(-3, 2)$
 D) $(-1, 3)$ E) $(2, \infty)$

$\frac{(x - 3)(x + 3)(x - 2)}{(x - 3)(x + 1)} < 0$
 $(x + 3)(x - 2) < 0$
 $x = -3, x = 2$ tek katlı köktür.
 $x = 3$ çift katlı köktür.
 Tabloyu düzenleyelim.

1. B	2. D	3. E	4. E	5. B	6. E
7. D	8. C	9. A	10. B	11. D	12. B

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

 GK = $(-\infty, -3) \cup (-1, 2)$ dir.

MATEMATİĞİN İLACI

1. $x^2 + 6x + 12 > 0$
eşitsizliğinin çözüm aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) \emptyset B) $(-6, -2)$ C) $(2, 6)$
D) \mathbb{R} E) $(-2, 6)$

$x^2 + 6x + 12$ $\Delta = 6^2 - 4 \cdot 12 = -12 < 0$
ve x^2 nin katsayısı pozitif olduğundan $x^2 + 6x + 12$ ifadesi daima pozitifdir.

x					
x ² +6x+12	+	+	+	+	+
	Gk = \emptyset dir.				

2. $\frac{2x-6}{-x+5} > 0$

- eşitsizliğinin çözüm aralığı aşağıdakilerden hangisidir?
A) $(-5, -3)$ B) $(3, 5)$ C) $(-5, 3)$
D) $(-3, 5)$ E) $(-5, 0)$

$\frac{2(x-3)}{5-x} > 0$ $x=3$ ve $x=5$ tek katlı köktür.

Tabloyu oluşturalım.

x	3	5	
f(x)	-	+	-

Gk = $(3, 5)$ tir.

3. $\frac{x^2-4}{x^2+x+6} \leq 0$

- eşitsizliğini sağlayan kaç farklı x tam sayısı vardır?
A) 5 B) 6 C) 7 D) 8 E) 9

$x^2 + x + 6$ nin $\Delta < 0$ dir. x^2 nin katsayısı pozitif olduğundan daima $x^2 + x + 6 > 0$ dir.

Bu durumda $x^2 - 4 \leq 0$ 'ı incelemek yeterlidir.

$$x^2 - 4 \leq 0$$

$$x^2 \leq 4 \Rightarrow -2 \leq x \leq 2 \text{ dir}$$

$$-2, -1, 0, 1, 2 \rightarrow 5 \text{ tanedir.}$$

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

- eşitsizliğini sağlayan aralıklardan biri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(-1, 0)$ B) $(-3, 1)$ C) $(0, 3)$
D) $(-1, 3)$ E) $(0, \infty)$

$x^2 + 4$ daima pozitifdir.
 $x(x+1)(x-3) > 0$ olmalıdır.

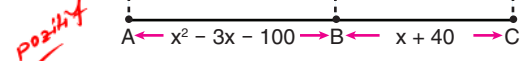
$x=0, x=-1$ ve $x=3$ tek katlı köklerdir.

Tabloyu oluşturalım

x	-1	0	3	
f(x)	-	+	-	+

Gk = $(-1, 0) \cup (3, \infty)$ dir.

5.



x tam sayı olmak üzere,

A - B ve B - C kentleri arasında yolun uzunluğu x türünden verilmiştir

IABI uzunluğu IBCI uzunluğundan büyük olduğuna göre, IACI uzunluğu en az kaç birimdir?

- A) 95 B) 105 C) 125 D) 130 E) 135

$$|BC| < |AB|$$

$$x+40 < x^2-3x-100$$

$$0 < x^2-4x-140$$

$$0 < (x-14)(x+10)$$

$x=-10$ ve $x=14$ tek katlıdır. $|AC| = x^2 - 2x - 60$

$|AC|$ $x=15$ için en az olur.

$$|AC| = 225 - 90 = 135$$

6. $\frac{|x-7|}{x^2+2x-15} \leq 0$

- eşitsizliğini sağlayan farklı x tam sayılarının toplamı kaçtır?
A) -7 B) 0 C) 2 D) 3 E) 4

- A) -7 B) 0 C) 2 D) 3 E) 4

$|x-7|$ $x \neq 7$ için daima pozitifdir.

Bu durumda $x^2 + 2x - 15 < 0$ ve $x=7$ için eşitsizlik çözümü yapılır.

$$x^2 + 2x - 15 < 0$$

$$(x+5)(x-3) < 0$$

$x=-5$ ve $x=3$

Tek katlı köklerdir

Tabloyu oluşturalım

x	-5	3	
f(x)	+	-	+

Gk = $(-5, 3) \cup]7, \infty)$

sağlayan tam sayıların toplamı
 $-4 - 3 - 2 - 1 + 0 + 1 + 2 + 7 = 0$ dir.

ÜNİTE TESTİ - 2

7. $\frac{x^3 + 27}{x^2 - 9} < 0$

eşitsizliğinin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\mathbb{R} - \{-3, 3\}$ B) $(-\infty, 3) - \{-3\}$ C) $(-\infty, 3)$
D) $(-3, \infty) - \{3\}$ E) $(-3, \infty)$

$\frac{x^3 + 27}{x^2 - 9} < 0$
 $\frac{(x+3)(x^2 - 3x + 9)}{(x-3)(x+3)} < 0$

$x^2 - 3x + 9$ ifadesi daima pozitiftir.
Tabloyu oluşturalım

x	-3	3
f(x)	-	+

$x = 3$ ve $x = -3$
Tek katlı
çift katlı

$AK = (-\infty, 3) - \{-3\}$ dir.

8. $\frac{(-x+3)^2 \cdot (x-5)}{(x+8)^3} < 0$

eşitsizliğini sağlayan farklı x tam sayılarının toplamı kaçtır?

- A) -21 B) -18 C) -16 D) 16 E) 18

$\frac{(3-x)^2(x-5)}{(x+8)^3} < 0$

Tabloyu oluşturalım

x	-8	3	5
f(x)	+	-	+

$x = 5$ ve $x = -8$
tek katlı köklerdir.
 $x = 3$ çift katlı köktür.

$AK = (-8, 5) - \{3\}$
Sağlayan tam sayıların toplamı
 $-7 - 6 - 5 - 4 - 3 - 2 - 1 + 0 + 1 + 2 + 4 = 16$

9. "Ayrıtları a, b ve c olan bir dikdörtgenler prizmasının hacmi $V = a \cdot b \cdot c$ dir"



x tam sayı olmak üzere,

Şekilde x türünden boyutları verilen dikdörtgenler prizması biçimindeki A marka zeytinyağının hacmi, B marka zeytinyağının hacminden büyüktür.

Buna göre, A marka zeytinyağının hacmi, en az kaç birimküptür?

- A) 140 B) 145 C) 150 D) 165 E) 180

$V_A = (x-2) \cdot x \cdot 2x$, $V_B = x(x-2)(x+4)$ ve $V_A > V_B$ dir.
 $(x-2) \cdot x \cdot 2x > x(x-2)(x+4) \Rightarrow (x-2) \cdot x \cdot 2x - x \cdot (x-2)(x+4) > 0$
 $x \cdot (x-2)(2x - x - 4) > 0 \Rightarrow x \cdot (x-2)(x-4) > 0$
 $x = 0, x = 2, \text{ ve } x = 4$
tek katlı köklerdir.
Tabloyu oluşturalım

x	0	2	4
f(x)	-	+	-

$x > 2$ olduğundan $x \geq 2$ dir.
 $V_A = (5-2) \cdot 5 \cdot 2 \cdot 5 = 150$

10. $f(x) < 0$ eşitsizliğinin en geniş çözüm kümesi $(-4, 8)$ aralığıdır.

Buna göre, $f(x-2) < 0$ eşitsizliğini sağlayan farklı x tam sayı değerlerinin toplamı kaçtır?

- A) 43 B) 44 C) 45 D) 46 E) 47

$f(x) < 0$ için $-4 < x < 8$ dir. x yerine $x-2$ yazalım $f(x-2) < 0$ için $-4 < x-2 < 8$ dir.
 $-4 < x-2 < 8 \Rightarrow -2 < x < 10$ dir.
Sağlayan tam sayıların toplamı $= -1 + 0 + 1 + \dots + 9 = 44$

11. $a < 0 < b < c$

olduğuna göre,

$(ax - c) \cdot (bx + a) > 0$

eşitsizliğinin çözüm aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(-\frac{b}{a}, \frac{a}{c})$ B) $(\frac{a}{c}, -\frac{b}{a})$ C) $(-\frac{a}{b}, \frac{c}{a})$

D) $(\frac{c}{a}, -\frac{a}{b})$
 $(ax - c)(bx + a) > 0$
 $x = \frac{c}{a}$ ve $x = -\frac{a}{b}$

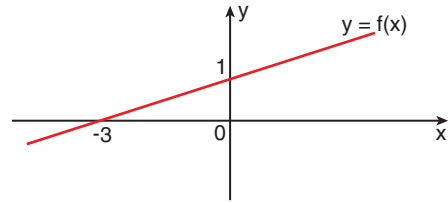
E) $(-\frac{b}{c}, \frac{c}{a})$

x	$\frac{c}{a}$	$-\frac{a}{b}$
f(x)	-	+

$AK = (\frac{c}{a}, -\frac{a}{b})$

tek katlı köklerdir.
Tabloyu oluşturalım

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



Buna göre,

$f(x+1) \cdot f(x-6) \leq 0$

eşitsizliğini sağlayan farklı x tam sayılarının toplamı kaçtır?

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

$f(x) = 0$ için $x = -3$
 $f(x+1) = 0$ için $x+1 = -3 \Rightarrow x = -4$
 $f(x-6) = 0$ için $x-6 = -3 \Rightarrow x = 3$
Tabloyu oluşturalım

x	-4	3
f(x)	+	-

$AK = [-4, 3]$
Sağlayan tam sayıların toplamı
 $-4 - 3 - 2 - 1 + 0 + 1 + 2 + 3 = -4$ dir.

MATEMATİĞİN İLACI

1. m nin hangi değerleri için,

$$x^2 - 4x + m - 2 = 0$$

denkleminin kökleri gerçek sayı olur?

- A) $m \geq -6$ B) $m \geq -2$ C) $m \leq 6$
D) $m \leq 8$ E) $m \leq 10$

gerçek kökleri olması için $\Delta \geq 0$ olmalıdır.

$$\Delta = (-4)^2 - 4(m-2) \geq 0$$

$$16 - 4m + 8 \geq 0$$

$$24 \geq 4m$$

$$6 \geq m$$

2. $x^2 + (m-2)x + m + 6 = 0$

denkleminin farklı iki gerçek kökünün olması için m hangi aralıkta olmalıdır?

- A) (-2, 8) B) (2, 6) C) $\mathbb{R} - [-2, 10]$
D) [-10, 2] E) $\mathbb{R} - [-10, 2]$

$\Delta > 0$ olmalıdır.

$$(m-2)^2 - 4(m+6) > 0$$

$$m^2 - 4m + 4 - 4m - 24 > 0$$

$$m^2 - 8m - 20 > 0$$

$$(m-10)(m+2) > 0$$

$$m = 10 \text{ ve } m = -2$$

Tek katlı köklerdir.

Tabloyu düzenleyelim

m	-2	10	
f(m)	+	-	+

$$GK = \mathbb{R} - [-2, 10]$$

3. m nin hangi değerleri için,

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

eşitsizliği daima sağlanır?

- A) $m < 1$ B) $m < 2$ C) $m > 3$
D) $m > 4$ E) $m > 5$

$\Delta < 0$ olmalıdır.

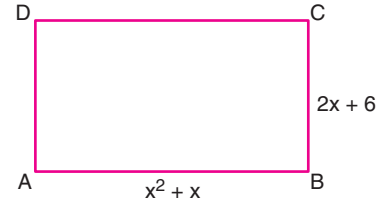
$$(-4)^2 - 4(m-1) < 0$$

$$16 - 4m + 4 < 0$$

$$20 < 4m$$

$$5 < m$$

4.



Şekilde uzun kenarı AB olan dikdörtgenin kenar uzunlukları birim türünden verilmiştir.

Buna göre, x tam sayısı için dikdörtgenin alanı en az kaç birimkaredir?

- A) 280 B) 300 C) 320 D) 340 E) 380

$$A(x) = (x^2 + x)(2x + 6) \text{ ve } x^2 + x > 2x + 6 \text{ dir.}$$

$$x^2 - x - 6 > 0$$

$$(x-3)(x+2) > 0$$

$$x = 3 \text{ ve } x = -2$$

tek katlı köklerdir.

Tabloyu düzenleyelim

x	-2	3	
f(x)	+	-	+

$$x = 4 \text{ için}$$

$$A(4) = 20 \cdot 14 = 280 \text{ dir.}$$

5.

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

eşitsizliğini sağlayan kaç farklı x doğal sayısı vardır?

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

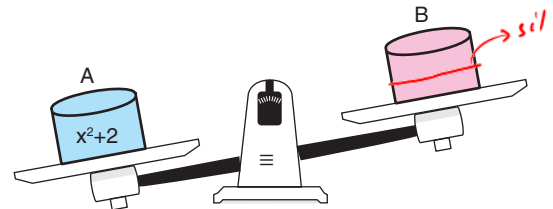
2^x daima pozitiftir. $(x^2 - 4)^2$ $x \neq -2$ ve $x \neq 2$ için pozitiftir. Bu durumda

$$-x + 5 > 0 \text{ olmalıdır.}$$

$$5 > x, x \neq 2 \text{ ve } x \neq -2 \text{ dir.}$$

sağlayan doğal sayılar 4, 3, 1, 0 olup 4 tanedir.

6.



$$B = x^2 + x + 16 - x^2 - 2 = x + 14$$

Şekildeki terazinin kefelerine A ve B cisimleri konulduğunda yukarıdaki görüntü elde ediliyor.

A ve B cisimlerinin toplam ağırlığı $(x^2 + x + 16)$ gram ve A cisminin ağırlığı $(x^2 + 2)$ gramdır.

Buna göre, x tam sayısı için B cisminin ağırlığı en az kaç gramdır?

- A) 18 B) 19 C) 20 D) 21 E) 22

$$A > B \text{ için } x^2 + 2 > x + 14 \text{ olmalıdır.}$$

$$x^2 - x - 12 > 0$$

$$(x-4)(x+3) > 0$$

$$x = 4 \text{ ve } x = -3$$

tek katlı köklerdir.

Tabloyu düzenleyelim

x	-3	4	
f(x)	+	-	+

$$B = x + 14 \text{ nin en küçük değeri } x = 5 \text{ için } 19 \text{ dir.}$$

7. $f(x) = (x-2) \cdot (x+3) < 0$ $x=2$ ve $x=-3$ tek katlı kök
 $g(x) = (x-1) \cdot (x^2+1) > 0$ $x=1$ tek katlı kök

eşitsizlik sisteminin çözüm aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(-\infty, 1)$ B) $(-\infty, 2)$ C) $(1, 2)$
 D) $(-3, 1)$ E) $(2, \infty)$

x^2+1 daima pozitifdir $f(x) < 0$ ve $g(x) > 0$

x	-3	1	2
f	+	-	-
g	-	-	+

\Rightarrow $GK = (1, 2)$ dir

8. $f(x) = \frac{x+5}{x-3} < 0$ $x=-5$ ve $x=3$ tek katlı köktür

$g(x) = \frac{1}{x-2} > 0$ $x=2$ tek katlı köktür

eşitsizlik sisteminin çözüm aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

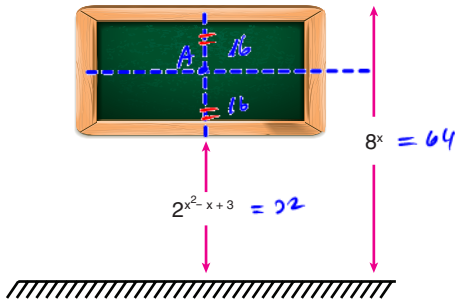
- A) $(-\infty, -5)$ B) $(2, 3)$ C) $(-5, 3)$
 D) $(-5, 2)$ E) $(3, \infty)$

x	-5	2	3
f	+	-	-
g	-	-	+

\Rightarrow $GK = (2, 3)$ dir

9. Aşağıda görülen dikdörtgen biçimindeki pano yere paralel konumda durmaktadır.

Panonun alt ve üst kenar uzunluklarının yere uzaklığı x değişkenine bağlı olarak cm türünden verilmiştir.



x bir tam sayı olduğuna göre, panonun ağırlık merkezinin yerden yüksekliği kaç cm dir?

- A) 36 B) 40 C) 44 D) 45 E) 48

$8x > 2$
 $2^{2x} > 2^{x^2-x+3}$
 $2x > x^2-x+3$
 $0 > x^2-4x+3$

$0 > (x-3)(x-1)$
 $x=1$ ve $x=3$ tek katlı kök

x	1	3
f(x)	+	-

$x=2$ için 48 dir.

10. $\left| \frac{3x^2}{4} + 1 \right| \leq 6$

eşitsizliğini sağlayan kaç farklı x tam sayısı vardır?

- A) 2 B) 3 C) 5 D) 6 E) 8

$\frac{3x^2+1}{4} \leq 6$

$\frac{3x^2}{4} \leq 5$

$3x^2 \leq 20 \Rightarrow x \rightarrow -2, -1, 0, 1, 2$ için 5 tane dir.

11. $4 \leq x^2 - 8x + 19 \leq 7$

eşitsizliğini sağlayan kaç farklı x tam sayısı vardır?

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

$4 \leq x^2 - 8x + 16 + 3 \leq 7$

$1 \leq (x-4)^2 \leq 4$

$\Rightarrow 1 \leq x-4 \leq 2$ ve $-2 \leq x-4 \leq -1$ dir.

$5 \leq x \leq 6$

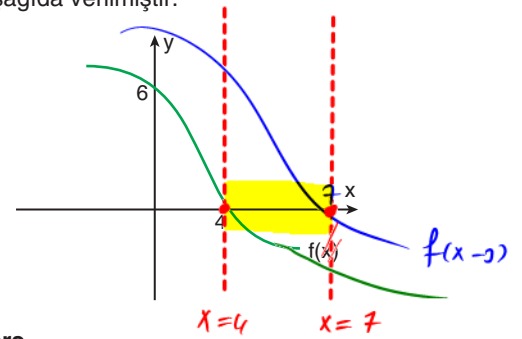
5 ve 6

$2 \leq x \leq 3$

2 ve 3

4 tane dir.

12. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, bire bir ve örten olan $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

$f(x-3) \cdot f(x) \leq 0$

eşitsizliğini sağlayan farklı tam sayı değerlerinin toplamı kaçtır?

- A) 11 B) 22 C) 23 D) 24 E) 25

$f(x-3) \cdot f(x) \leq 0$

$GK = [4, 7]$

$4+5+6+7 = 22$ dir

1. C	2. C	3. E	4. A	5. D	6. B
7. C	8. B	9. E	10. C	11. C	12. B

1. m nin hangi değerleri için,

$$-x^2 + 8x + m - 2 < 0$$

eşitsizliği tüm x gerçel sayıları için sağlanır?

- A) $m < -14$ B) $m < -8$ C) $m < 2$
 D) $m > 8$ E) $m > -14$

$\Delta < 0$ olmalıdır.

$$\Delta = 8^2 - 4 \cdot (-1) \cdot (m-2) < 0$$

$$64 + 4m - 8 < 0$$

$$4m + 56 < 0$$

$$m < -14$$

2. $x^2 + 4x + 2m - 4 = 0$

denkleminin köklerinin gerçel sayı olmaması için m hangi aralıkta olmalıdır?

- A) $(-2, \infty)$ B) $(2, \infty)$ $(4, \infty)$
 D) $(-\infty, 2)$ E) $(-\infty, 8)$

$\Delta < 0$ olmalıdır.

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

$$16 - 8m + 16 < 0$$

$$32 - 8m < 0$$

$$32 < 8m$$

$$4 < m \Rightarrow (4, \infty)$$

3. $x^2 + (m-3)x - m - 5 = 0$

denkleminin kökleri x_1 ve x_2 dir.

Kökler arasında

$$x_1 + x_2 < -x_1 \cdot x_2$$

bağıntısı olduğuna göre, m hangi aralıkta olmalıdır?

- A) $(-\infty, -1)$ B) $(-\infty, 0)$ C) $(-\infty, 1)$
 D) $(-1, \infty)$ E) $(2, \infty)$

$$x_1 + x_2 = 3 - m \quad 3 - m < m + 5$$

$$x_1 \cdot x_2 = -m - 5 \quad 3 - 5 < m + m$$

$$-2 < 2m$$

$$-1 < m \Rightarrow (-1, \infty)$$

4. **Bilgi :** $ax^2 + bx + c = 0$ ikinci derece denkleminde $a \cdot c < 0$ ise denklemin zıt işaretli iki reel kökü vardır.

Buna göre,

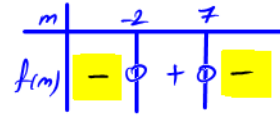
$$(m+2)x^2 + (m+1)x - m + 7 = 0$$

denkleminin zıt işaretli iki kökü olduğuna göre, m hangi aralıkta olmalıdır?

- A) $(-\infty, 1)$ B) $(-2, 7)$ C) $(2, 7)$
 D) $(-\infty, 1) \cup (2, \infty)$ $(-\infty, -2) \cup (7, \infty)$

$$(m+2)(7-m) < 0 \quad m \neq -2 \text{ olmalıdır.}$$

$m = 7, m = -2$ tek katlı köklerdir.



$GK = (-\infty, -2) \cup (7, \infty)$ dir.

5.
$$\frac{(-x^2 + 6x - 9) \cdot (x^2 + 4)}{x - 5} \geq 0$$

eşitsizliğinin çözüm aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(-\infty, 9]$ B) $[3, 5]$ $(-\infty, 5)$
 D) $(3, \infty)$ E) $(5, \infty)$

$$\frac{-(x^2 - 6x + 9)(x^2 + 4)}{x - 5} \geq 0$$

0 halde $x - 5 < 0$ dir.

$$\frac{-(x-3)^2(x^2+4)}{x-5} \geq 0$$

$$x < 5$$

$GK = (-\infty, 5)$ dir.

$x^2 + 4$ daima pozitif

$(x-3)^2, x \neq 3$ her daima pozitif

6.
$$\frac{x^2 - 6x}{x^4 \cdot |x - 4|} < 0$$

eşitsizliğini sağlayan kaç farklı x doğal sayısı vardır?

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

payda her $x \neq 4$ ve $x \neq 0$ olması yeterlidir

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

$$G.K = (0, 6) - 343$$

$$x(x-6) < 0$$

$$x = 0 \quad x = 6$$

1, 2, 3, 5 olup 4 tane dir.



ÜNİTE TESTİ - 4

7. $\frac{x^3 - 8}{x + 2} \leq 0$

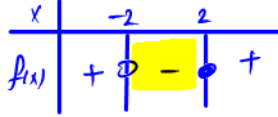
$x^2 + 9 > 0 \rightarrow \forall x \in \mathbb{R}$ için sağlanır

eşitsizlik sisteminin çözüm aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(-\infty, 2)$ B) $(-\infty, -2)$ C) $(-2, 2]$
 D) $(-3, 2)$ E) $(-3, 3)$

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

$x=2$ ve $x=-2$
 tek katlı kök



$AK = [-2, 2]$

8. $f(x) = \frac{x-3}{x+2} < 0$ $x=3$ ve $x=-2$ Tek katlı

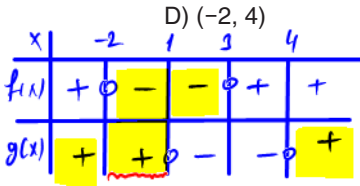
$g(x) = \frac{x^2+1}{x^2-5x+4} > 0$ $x=1$ ve $x=4$ tek katlı

$(x-1)(x-4)$

eşitsizlik sisteminin çözüm aralığı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $(-2, 1)$ B) $(-2, 3)$ C) $(1, 3)$
 D) $(-2, 4)$ E) $(3, 4)$

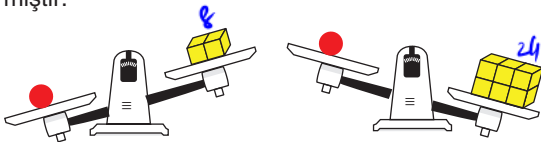
$f(x) < 0$ ve $g(x) > 0$



$AK = (-2, 1)$

9. $\bullet \rightarrow (x^2 - 8x + 15) < 0$ $\square \rightarrow 4 < 9$

Yukarıda ağırlıkları verilen küre ve küp ile eşit kollu terazi kullanılarak yapılan farklı iki tartım işlemi aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre, x in alabileceği kaç farklı tam sayı değeri vardır?

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

$8 < x^2 - 8x + 15 < 24$

$9 < x^2 - 8x + 16 < 25$

$9 < (x-4)^2 < 25$

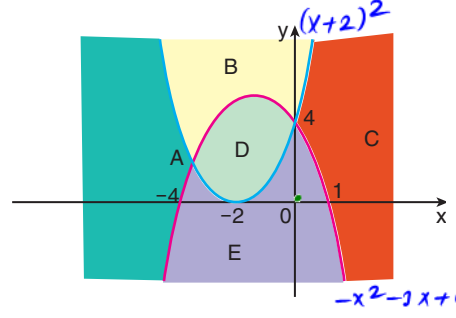
$3 < x-4 < 5$ ve $-5 < x-4 < -3$

$7 < x < 9$ ve $-1 < x < 1 \Rightarrow 2$ farklı

10. $y \leq (x+2)^2$

$y \leq -x^2 - 3x + 4$

eşitsizlik sistemini sağlayan bölgeler;



yukarıdaki grafikte hangi harflerle isimlendirilmiştir?

- A) A B) B ve E C) A ve C
 D) D E) E

$(0,0)$ için $y \leq (x+2)^2 \Rightarrow 0 \leq 4$ parabolün dış bölgesi

$(0,0)$ için $y \leq -x^2 - 3x + 4 \Rightarrow 0 \leq 4$ parabolün iç bölgesi

MATEMATİĞİN İLACI

11.

x	-6	-4	2	4
I	+	+	o	-
II	+	o	-	+

$(x-4)(x+4) < 0$

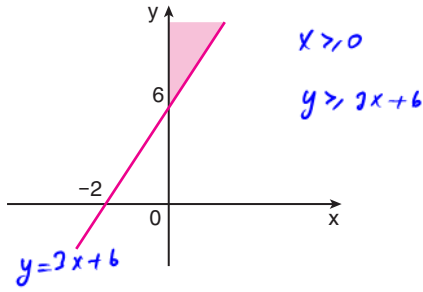
$(x+6)(x-2) < 0$

tabloya göre çözümü $(-4, 2)$ aralığı olarak belirtilen eşitsizlik sistemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $x^2 - 4 < 0$
 $x^2 + 4x - 12 > 0$
 B) $x^2 - 2x - 8 > 0$
 $x^2 - 4x + 2 < 0$
 C) $x^2 - 16 < 0$
 $x^2 - x - 2 < 0$
 D) $x^2 - 2x - 8 < 0$
 $x^2 - 4x - 12 > 0$
 E) $x^2 - 16 < 0$
 $x^2 + 4x - 12 < 0$

1. A	2. C	3. D	4. E	5. C	6. D
7. C	8. A	9. B	10. E	11. E	

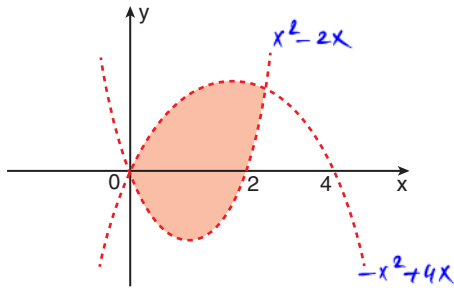
1.



Şekildeki boyalı bölge aşağıdaki eşitsizlik sistemlerinden hangisi ile ifade edilir?

- A) $3x - y + 6 \leq 0$
 $x \geq 0$
 B) $-3x - y + 6 \leq 0$
 $x \leq 0$
 C) $3x - y + 6 \geq 0$
 $x \geq 0$
 D) $3x - y + 6 \geq 0$
 $x \leq 0$
 E) $x + 2y - 6 \leq 0$
 $x \geq 0$

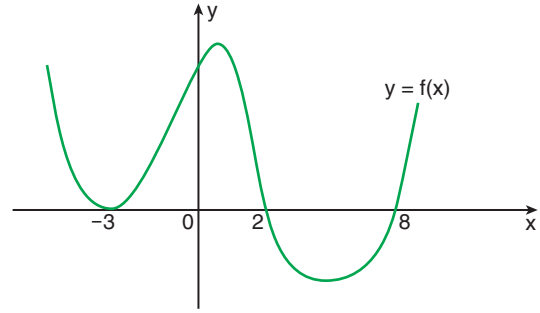
2.



Şekilde, orijinden geçen iki parabol arasında kalan boyalı bölge aşağıdaki eşitsizlik sistemlerinden hangisi ile ifade edilir?

- A) $y < x^2 - 4x$
 $y > x^2 - 2x$
 B) $y < -x^2 + 4x$
 $y > x^2 - 2x$
 C) $y \geq -x^2 + 4x$
 $y \leq x^2 - 2x$
 D) $y > x^2 - 4x$
 $y < -x^2 + 2x$
 E) $y > x^2 + 4x$
 $y < -x^2 - 2x$

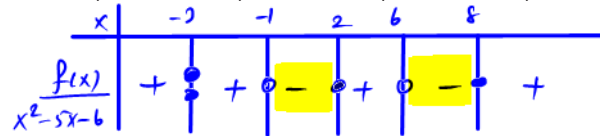
3. Aşağıda $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiği verilmiştir.



Buna göre,

$\frac{f(x)}{x^2 - 5x - 6} \leq 0$
 kökleri $x = 2$ $x = 8$ tek köklü
 $x = -3$ çift köklü
 $(x-2)(x-8) \rightarrow x = -1$ ve $x = 6$ tek köklü
 eşitsizliğini sağlayan kaç farklı x tam sayısı vardır?

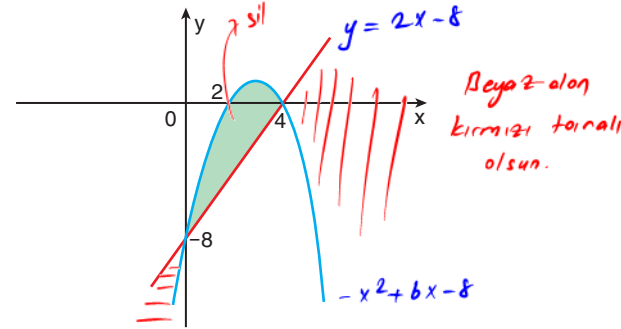
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 5 E) 6



$GK =]-3, -1[\cup]2, 6[\cup]8, \infty[$
 $-1, 2, 6, 8 \rightarrow 6$ tane

MATEMATİĞİN İLACI

4.

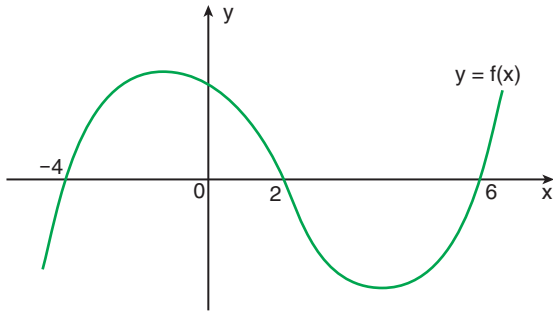


Şekilde, parabol ile doğru arasındaki boyalı bölge aşağıdaki eşitsizlik sistemlerinden hangisi ile ifade edilir?

- A) $y \leq -x^2 + 6x - 8$
 $y \geq x - 8$
 B) $y \leq -x^2 + 4x - 8$
 $y \geq 2x - 8$
 C) $y \geq -x^2 + 6x - 8$
 $y \leq 2x - 8$
 D) $y \leq -x^2 + 4x - 8$
 $y \geq 4x - 8$
 E) $y \leq x^2 - 2x + 8$
 $y \geq 2x - 8$

Seçeneklerde (2,0) noktası sağlanarak cevap bulunabilir.

5.

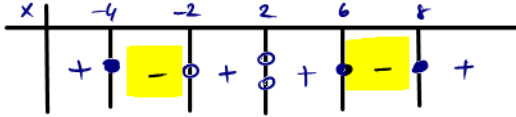


Şekildeki $y = f(x)$ fonksiyonunun grafiğine göre,

$$\frac{(x-8) \cdot f(x)}{x^2-4} \leq 0 \quad \frac{(x-8) \cdot (x+4) \cdot (x-2)(x-6)}{(x-2)(x+2)} \leq 0$$

eşitsizliğini sağlayan farklı tam sayıların toplamı kaçtır?

- A) 14 B) 15 C) 16 D) 17 E) 18



$$Gk = [-4, -2] \cup [6, 8] \Rightarrow -4-2+6+8 = 14$$

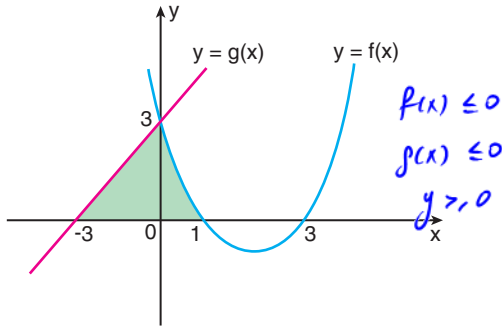
6.

$y = f(x)$ bir parabol,

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

$y = g(x)$ bir doğrudur.

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



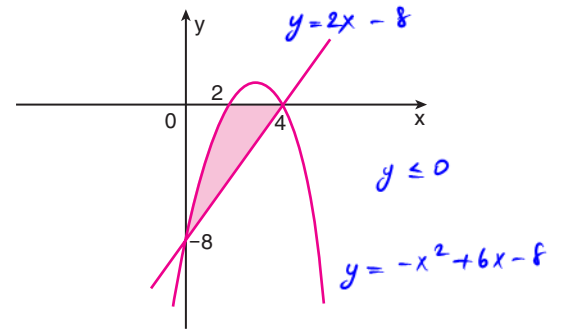
Buna göre, taralı bölge aşağıdakilerden hangisi ile ifade edilir?

- A) $y \leq x^2 - 4x + 3$ B) $y \leq x^2 - 4x + 3$
 $y \geq x + 3$ $y \leq -x + 3$
 $y \geq 0$ $y \leq 0$

- C) $y \leq x^2 - 4x + 3$ D) $y \geq x^2 + 4x + 3$
 $y \leq x + 3$ $y \leq -x + 3$
 $y \geq 0$ $y \geq 0$

- E) $y \leq x^2 + 4x + 3$
 $y \leq x + 3$
 $y \geq 0$

7.



Şekildeki taralı bölge aşağıdaki eşitsizlik sistemlerinden hangisi ile ifade edilir?

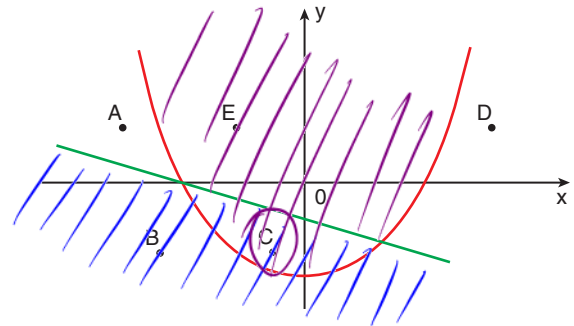
- A) $y \leq -x^2 + 6x - 8$ B) $y \leq -x^2 + 4x - 6$
 $y \geq x - 8$ $y \geq 2x - 8$
 $x \geq 0$ $y \leq 0$

- C) $y \leq -x^2 + 6x - 8$ D) $y \leq -x^2 + 6x - 12$
 $y \geq 2x - 8$ $y \leq 4x - 8$
 $y \leq 0$ $y \leq 0$

- E) $y \leq x^2 - 2x + 4$
 $y \geq 2x - 8$
 $x \geq 0$

MATEMATİĞİN İLACI

8.



$$y \geq x^2 - 9$$

$$x + 3y + 3 \leq 0$$

eşitsizlik sisteminin grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre, A, B, C, D ve E bölgelerindeki noktalardan hangileri eşitsizlik sistemini sağlar?

- A) A B) C C) D ve E
D) A ve C E) B ve D