

<b>İKİNCİ DERECEDEN DENKLEMLER</b> .....	<b>3</b>
İkinci Dereceden Denklemlerin Çözümü .....	3
İkinci Dereceden Denklemlerin Genel Çözümü.....	6
Test - 1.....	9
Test - 2.....	11
İkinci Dereceden Denklemlere Dönüştürülebilen Denklemler .....	14
Değişken Değiştirerek İkinci Dereceden Denklemlere Dönüştürülebilen Denklemler .....	14
Köklü Denklemler .....	15
İkinci Dereceden Denklemlerin Kökleri ve Katsayıları Arasındaki Bağlıntılar.....	16
Kökleri Verilen İkinci Dereceden Denklemin Yazılması.....	19
Test - 3.....	20
Test - 4.....	22
Karmaşık Sayılar .....	24
Test - 5.....	29
<b>TARAMA TESTLERİ</b> .....	<b>31</b>
Test - 6.....	31
Yeni Nesil Sorular .....	33
Cevap Anahtarı.....	38



## İKİNCİ DERECEDEDEN DENKLEMLER

- \* a, b, c reel sayı ve a ≠ 0 olmak üzere;

$$ax^2 + bx + c = 0$$

ifadesine x değişkenine bağlı **ikinci dereceden bir bilinmeyenli denklem** denir.

- \* Denklemi sağlayan x değerlerine denklemin **kökleri**, tüm köklerin oluşturduğu kümeye denklemin **çözüm kümesi**, çözüm kümesini bulmak için yapılan işleme de denklem çözme denir.
- \* İkinci dereceden bir bilinmeyenli denklemlerin en fazla iki kökü vardır.
- \* Denklem kökleri denklemi sağlar.



### Örnek Soru

n gerçekte sayı olmak üzere,

$$nx^{5-n} + x^2 + (2-n)x + 4 = 0$$

denklemi ikinci dereceden bir bilinmeyenli denklemdir.

Buna göre, n'nin alabileceği değerlerin çarpımı kaçtır?



### Biz Çözdük

$$5 - n = 0 \quad 5 - n = 1 \quad 5 - n = 2$$

$$5 = n \quad 4 = n \quad 3 = n$$

$$5 \cdot 4 \cdot 3 = 60 \text{ tır.}$$



### Örnek Soru 1

a, b ∈ R olmak üzere,

$$a^3x^3 + 8x^3 - x^{\frac{8-2b}{b}} - 3 = 0$$

ifadesi ikinci dereceden bir bilinmeyenli bir denklem olduğuna göre 3a - 5b değeri kaçtır?

A) 2    B) -4    C) -8    D) -16    E) 20



### Sen Çöz 1

## İkinci Dereceden Denklemlerin Çözümü

\*  $ax^2 + bx + c = 0$  denklemi çarpanlara ayrılabilir ise, her çarpan sıfıra eşitlenerek kökler bulunur.

$$ax^2 + bx + c = 0 \Rightarrow (x - m)(x - n) = 0$$

$$\Rightarrow x - m = 0 \text{ veya } x - n = 0$$

$$x = m \quad \text{veya} \quad x = n \text{ olur.}$$

Çözüm kümesi

$$\text{Ç.K} = \{m, n\} \text{ dir.}$$

\* a ∈ R olmak üzere;

$$(x - a)^2 = 0 \text{ şeklindeki tam kare denklemler}$$

$$(x - a)(x - a) = 0 \text{ ise}$$

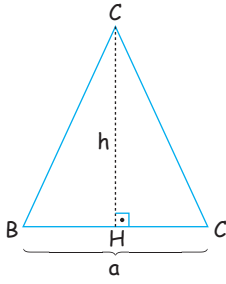
$x_1 = x_2 = a$ 'dır. Denklem birbirine eşit (çakışık) iki kökü vardır.

$$\text{Ç.K} = \{a\}$$

Tam kare denklemlerin çözüm kümesi bir elemandır.

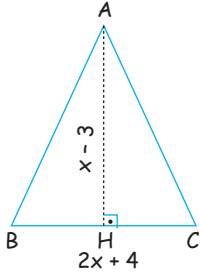
\*  $ax^2 + bx + c = 0$  verilen denklem çarpanlarına ayrılmıyorsa tam kareye tamamlayarak çözüm kümesi bulunabilir.

**Örnek Soru**



ABC üçgeninde  
 $[AH] \perp [BC]$   
 $|AH| = h$  ,  $|BC| = a$   
 olmak üzere,  
 $A(\widehat{ABC}) = \frac{a \cdot h}{2}$  dir.

Bu bilgiye göre;



$A(\widehat{ABC}) = 6 \text{ br}^2$   
 $|BC| = (2x + 4) \text{ br}$   
 $|AH| = (x - 3) \text{ br}$   
 olduğuna  $x$  kaçtır?

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

**Biz Çözdük**

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

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

$$x^2 - x - 6 = 6$$

$$x^2 - x - 12 = 0 \Rightarrow (x-4)(x+3) = 0$$

$$x \quad -4 \quad x = 4 \text{ veya } x = 3$$

$$x \quad +3 \quad x = -3 \text{ için yükseklik negatiftir.}$$

Uzunluk birimi negatif olamaz.

$x = 4$  tür.

**Örnek Soru**

$$x^2 + 2x + 7 = 0$$

denkleminin gerçel sayılardaki çözüm kümesini bulunuz.

**Biz Çözdük**

$$x^2 + 2x + 1 + 7 = 0$$

$$(x+1)^2 + 6 = 0$$

$$(x+1)^2 = -6$$

$$\text{Ç.K} = \emptyset$$

**Örnek Soru 2**

$$x^2 - 4x + 5 = 0$$

denkleminin çözüm kümesini bulunuz.

- A)  $\{0, 1\}$     B)  $\{1, 3\}$     C)  $\emptyset$   
 D)  $\{-1, 3\}$     E)  $\{-3, 1\}$

**Sen Çöz 2**

**Unutma!**

$$a \neq 0,$$

$$ax^2 + bx + c = 0 \text{ denkleminde;}$$

I.  $a + b + c = 0$  ise köklerden biri 1, diğeri  $\frac{c}{a}$  dir.

II.  $b = a + c$  ise köklerden biri -1, diğeri  $-\frac{c}{a}$  dir.

**Örnek Soru**

$$7x^2 - 10x + 3 = 0$$

denkleminin çözüm kümesini bulunuz.

- A) Ç.K =  $\{-1, \frac{3}{7}\}$       B) Ç.K =  $\{1, -\frac{3}{7}\}$   
 C) Ç.K =  $\{1, \frac{3}{7}\}$       D) Ç.K =  $\{-1, -\frac{3}{7}\}$   
 E) Ç.K =  $\{1, -\frac{10}{7}\}$

**Örnek Soru 3**

$$8x^2 + 13x + 5 = 0$$

denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Ç.K =  $\{-1, -\frac{5}{8}\}$       B) Ç.K =  $\{1, \frac{5}{8}\}$   
 C) Ç.K =  $\{\frac{5}{8}\}$       D) Ç.K =  $\{-1\}$   
 E) Ç.K =  $\{-1, \frac{5}{8}\}$

**Biz Çözdük**

1. yol

$$7x^2 - 10x + 3 = 0$$

$$7x \quad -3$$

$$x \quad -1$$

$$(7x - 3) \cdot (x - 1) = 0$$

$$7x - 3 = 0 \quad x - 1 = 0$$

$$x = \frac{3}{7} \quad x = 1 \quad \text{Ç.K} = \{1, \frac{3}{7}\}$$

2. yol

$$a = 7$$

$$b = -10$$

$$c = 3$$

$$+$$

$$a + b + c = 0$$

olduğundan bu denklemin köklerinden biri 1 diğeri

$$\frac{c}{a} = \frac{3}{7}$$

$$\text{Ç.K} = \{1, \frac{3}{7}\}$$

Cevap C

**Sen Çöz 3**

**İkinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemlerin Genel Çözümü**

a, b, c reel sayı ve  $a \neq 0$  olmak üzere,

$$ax^2 + bx + c = 0$$

denkleminin köklerini veren bağıntıda  $b^2 - 4ac$  ifadesine **denklemin diskriminantı** denir. Diskriminant,  $\Delta$  (delta) ile gösterilir.

$$\Delta = b^2 - 4ac \text{ dir.}$$

$ax^2 + bx + c = 0$  denkleminde,

a)  $\Delta > 0$  ise denklemin birbirinden farklı iki gerçek kökü vardır.

Bu kökler,

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} \text{ ve } x_2 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}$$

formülleri ile bulunabilir.

b)  $\Delta = 0$  ise denklemin çakışık (eşit) iki gerçek kökü vardır.

Bu kökler,

$$x_1 = x_2 = \frac{-b}{2a}$$

formülü ile bulunabilir.

c)  $\Delta < 0$  ise denklemin gerçek kökü yoktur. Sanal (karmaşık) kökü vardır. Yani gerçek sayılardaki çözüm kümesi boş kümedir.

**Dikkate Al**

$\Delta \geq 0$  ise denklemin gerçek iki kökü vardır.

**Örnek Soru**

$$x^2 + 6x - 2 = 0$$

denkleminin küçük kökü aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $-3 + \sqrt{11}$       B)  $-3 - \sqrt{11}$   
C)  $-6 + 2\sqrt{11}$       D)  $-6 - 2\sqrt{11}$   
E)  $-3 - 2\sqrt{11}$

**Biz Çözdük**

$$x^2 + 6x - 2 = 0$$

$$\begin{aligned} a=1 \\ b=6 \\ c=-2 \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} a=1 \\ b=6 \\ c=-2 \end{aligned}} \right\} \Rightarrow \Delta = b^2 - 4ac \\ = 6^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-2) \\ = 36 + 8 = 44 > 0$$

farklı reel iki kök vardır.

$$x_{1,2} = \frac{-b \mp \sqrt{\Delta}}{2a}$$

$$x_1, x_2 = \frac{-6 \mp \sqrt{44}}{2 \cdot 1} = \frac{-6 \mp 2\sqrt{11}}{2} = -3 \mp \sqrt{11} \text{ dir.}$$

Küçük kökü  $-3 - \sqrt{11}$

Cevap B

**Örnek Soru 4**

$$3x^2 - (n-3)x + n - 3 = 0$$

denkleminin çakışık iki kökü olduğuna göre n'nin alabileceği değerlerin çarpımı kaçtır?

- A) -18    B) -28    C) -45    D) 45    E) 15

**Sen Çöz 4**

**Örnek Soru**

$k \in \mathbb{R}$  olmak üzere,

$$kx^2 - 2(k-1)x + k + 3 = 0$$

ikinci dereceden denkleminin birbirinden farklı iki gerçek kökü vardır.

Buna göre,  $k$ 'nın alabileceği en büyük tam sayı değeri kaçtır?

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

**Biz Çözdük**

$\Delta > 0$  olmalıdır.

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

$$\Rightarrow (-2(k-1))^2 - 4 \cdot k \cdot (k+3) > 0$$

$$\Rightarrow 4(k-1)^2 - 4k^2 - 12k > 0$$

$$\Rightarrow 4k^2 - 8k + 4 - 4k^2 - 12k > 0$$

$$\Rightarrow -20k > -4$$

$$k < \frac{4}{20} \Rightarrow k < \frac{1}{5}$$

$k$ 'nın alabileceği en büyük tam sayı değeri 0 dır.

Cevap C

**Örnek Soru 5**

$$nx^2 - nx + 9 = 0$$

ikinci dereceden denkleminin gerçek kökü olmadığına göre  $n$ 'in alabileceği kaç farklı tam sayı değeri vardır?

- A) 36 B) 35 C) 34 D) 33 E) 32

**Sen Çöz 5**

**Örnek Soru 6**

$m, n \in \mathbb{R}$  olmak üzere,

$x^2 + 3x + n - 2 = 0$  denkleminin bir kökü 2'dir.

Diğer kökü ise  $x^2 - mx + n = 0$  denkleminin bir köküne eşit olduğuna göre,  $5m - n$  değeri kaçtır?

- A) -25 B) -15 C) 0 D) 10 E) 20

**Sen Çöz 6**

**Unutma!**

$a, b, c, d, e, f$  gerçek sayılar,  $a \neq 0$  ve  $d \neq 0$  olmak üzere,

$$\left. \begin{array}{l} ax^2 + bx + c = 0 \\ dx^2 + ex + f = 0 \end{array} \right\} \text{denklemler sisteminde,}$$

I.  $\frac{a}{d} = \frac{b}{e} = \frac{c}{f}$  ise denklemlerin ikişer kökü de ortaktır. Çözüm kümeleri eşittir.

II. Denklemlerin birer kökü ortak ise  $x^2$  li terimler yok edilir ve ortak  $x$  değeri bulunur. Bulunan  $x$  değeri her iki denklemi de sağlar.

**Örnek Soru**

$n, m \in \mathbb{R}$  olmak üzere,

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

$$3x^2 + (n - 5)x - m - 8 = 0$$

denklemlerinin çözüm kümeleri eşit olduğuna

göre,  $\frac{16n - 2m}{m + n}$  değeri kaçtır?

- A) -24 B) -26 C) -25 D) -30 E) -32

**Biz Çözdük**

Denklemlerin çözüm kümeleri eşit ise

$$\frac{1}{3} = \frac{-n}{n-5} = \frac{m}{-m-8} \text{ olmalıdır.}$$

$$\frac{1}{3} = \frac{-n}{n-5}$$

$$-3n = n - 5$$

$$5 = 4n$$

$$n = \frac{5}{4}$$

$$\frac{16n - 2m}{m + n} \Rightarrow \frac{16 \cdot \frac{5}{4} - 2 \cdot (-2)}{\frac{5}{4} - 2} = \frac{24}{-\frac{3}{4}} = -32$$

Cevap E

**Örnek Soru**

$k \in \mathbb{R}$  olmak üzere,

$$7x^2 + (7k - 3)x + 4 = 0$$

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

denklemlerinin birer kökü ortak olduğuna göre,

$\frac{k^2 - 3k + 7}{k + 3}$  ifadesinin sonucu kaçtır?

- A) 1 B)  $\frac{7}{3}$  C)  $\frac{8}{3}$  D) 3 E) 4

**Biz Çözdük**

$$-2 / 7x^2 + 7kx - 3x + 4 = 0 \Rightarrow -14x^2 - 14kx + 6x - 8 = 0$$

$$7 / 2x^2 + 2k - 6x - 4 = 0 \Rightarrow \begin{array}{r} 14x^2 + 14kx - 42x - 28 = 0 \\ + \\ \hline \end{array}$$

$$-36x = 36$$

$$x = -1$$

$$2 \cdot (-1)^2 + 2(k - 3) \cdot (-1) - 4 = 0$$

$$2 - 2k + 6 - 4 = 0$$

$$2k = 4$$

$$k = 2$$

$$\frac{k^2 - 3k + 7}{k + 3} = \frac{4 - 6 + 7}{2 + 3} = \frac{5}{5} = 1$$

Cevap A

**Örnek Soru**

$k, n, m \in \mathbb{R}$  olmak üzere,

$$x^2 - (4 - m)x + n + 2 = 0$$

denkleminin bir kökü 2,

$x^2 - (k - 3)x - 3 = 0$  denkleminin bir kökü -1 dir.

Bu iki denklemin diğer kökleri eşit ise  $m + n + k$  toplamı kaçtır?

**Biz Çözdük**

$$x = -1 \Rightarrow (-1)^2 + k - 3 - 3 = 0$$

$$k = 5$$

$$k = 5 \Rightarrow x^2 - 2x - 3 = 0$$

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

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

$$x = 3 \Rightarrow 3^2 - (4 - m) \cdot 3 + n + 2 = 0$$

$$3m + n = 1$$

$$x = 2 \Rightarrow 2^2 - (4 - m) \cdot 2 + n + 2 = 0$$

$$2m + n = -3$$

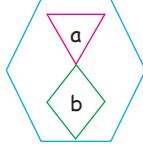
$$3m + n = 1$$

$$2m + n = -3 \Rightarrow m = 4 \Rightarrow n = -11$$

$$m + n + k = -2$$



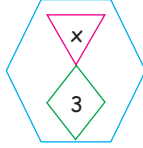
1. Gerçek sayılarda tanımlı,



$$= (a + b)(a - 2b + 6)$$

işlemi veriliyor.

Buna göre;



$$= 10$$

denkleminin büyük kökü küçük kökünden kaç fazladır?

- A) 2 B) 4 C) 7 D) 8 E) 10

- 2.

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

$$ax^2 + bx + c = 0$$

ikinci dereceden denkleminin diskriminantı

$\Delta = b^2 - 4ac$  formülü ile bulunur.

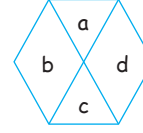
$\Delta < 0$  olduğunda bu denklemin gerçekte kökü yoktur.

Yukarıdaki bilgiye göre,

$x^2 - 3x - (m - 8) = 0$  denkleminin gerçekte kökü olmadığına göre,  $m$ 'in alabileceği doğal sayı değerleri toplamı kaçtır?

- A) 20 B) 15 C) 10 D) 5 E) 2

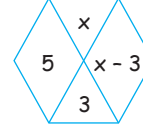
3.  $a, b, c, d$  pozitif tam sayılar olmak üzere,



$$= \frac{(a+c)!(c-d)}{(b+d)!(a-b)}$$

işlemi tanımlanıyor.

Buna göre,



$$= -14$$

denklemini sağlayan  $x$  değerlerinden büyük olanın 2 katı ile küçük olanın  $-3$  katının farkı kaçtır?

- A) 38 B) 32 C) 27 D) 18 E) 14

ÇİTA YAYINLARI

4.  $x^2 + (a - 5)x + b - 2 = 0$  ve  $2x^2 - 4x + a - 8 = 0$

denklemlerinin çözüm kümeleri eşit olduğuna göre,

I.  $a \cdot b < 0$

II.  $\Delta > 0$

III. Reel kök yoktur.

IV.  $a + b = \frac{5}{2}$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

5.  $a, b, c$  ve  $d$  gerçek sayılar olmak üzere,

$$\begin{array}{|c|c|} \hline a & b \\ \hline c & d \\ \hline \end{array} = \begin{cases} a \cdot b + d \cdot c, & a+d \text{ tekise} \\ a \cdot c - b \cdot d, & a+d \text{ çiftise} \end{cases}$$

kuralı veriliyor.

Buna göre,

$$\begin{array}{|c|c|} \hline x-2 & x+3 \\ \hline x+1 & -x+5 \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|} \hline -x+3 & x+2 \\ \hline x-1 & x-7 \\ \hline \end{array} = 34$$

olduğuna göre  $x$ 'in alabileceği değerlerin kareleri farkının mutlak değeri nedir?

- A) 7    B) 12    C) 17    D) 36    E) 44

6. İbrahim öğretmen; öğrencilerine  $a, b, c \in \mathbb{R}$  ve  $a \neq 0$  olmak üzere,  $ax^2 + bx + c = 0$  denkleminin çözüm kümesinin bulunuşunda tam kareye tamamlama yönteminin ispatını anlatmış ve tahtaya  $4x^2 + 8x - 9 = 0$  denkleminin çözüm kümesini Hakan'ın bulmasını istemiştir.

Hakan aşağıdaki adımları izlemiştir.

I. adım:  $4x^2 + 8x - 9 + 16 - 16 = 0$

II. adım:  $4x^2 + 8x + 16 - 25 = 0$

III. adım:  $(2x + 4)^2 - 25 = 0$

IV. adım:  $(2x + 4)^2 = 25$

V. adım:  $2x + 4 = 5$

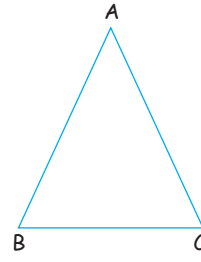
VI. adım:  $x = \frac{1}{2}$

sonucuna ulaşmıştır. İbrahim öğretmen sonucun yanlış olduğunu söylemiştir.

Buna göre Hakan hangi adımda hata yapmıştır?

- A) II    B) III    C) IV    D) V    E) VI

- 7.



ABC üçgeninde;

$$|AB| = |BC|$$

$$\frac{|AB|}{|AC|} = \frac{5}{7} \text{ dir.}$$

Yukarıda verilen bilgilere göre

$$x^2 + \frac{|BC|}{|AB|}x - \frac{|AC|}{|BC|} = 0$$

olduğuna göre,  $\sqrt{\Delta}$  değeri kaç olabilir?

- A) 165    B)  $\sqrt{165}$     C)  $2\sqrt{195}$   
D)  $3\sqrt{195}$     E)  $-3\sqrt{195}$

- 8.

$a, b, c \in \mathbb{R}$  olduğuna göre

$ax^2 + bx + c = 0$  denkleminin diskriminantı

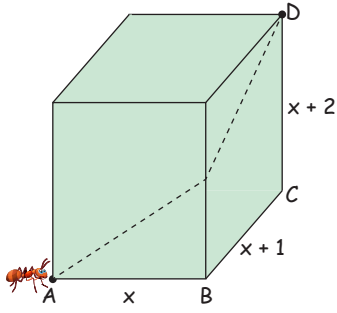
$\Delta = b^2 - 4ac$  olarak tanımlanıyor.

$k \in \mathbb{R}$  olmak üzere,

$kx^2 - 2kx + 1 = 0$  denkleminde  $\Delta = 24$  olduğuna göre,  $k$ 'nin alabileceği değerler toplamı kaçtır?

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

1.



$$\begin{aligned} |AD| &= y \text{ cm} \\ |AB| &= x \text{ cm} \\ |BC| &= x + 1 \text{ cm} \\ |CD| &= x + 2 \text{ cm} \end{aligned}$$

Dikdörtgenler prizması şeklindeki kartonun A noktasından D noktasına gidecek karıncanın karton üzerinde aldığı en kısa yol  $y$  cm dir.

Buna göre,  $y^2$  ifadesinin  $x$  cinsinden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $5x^2 + 12x + 9$       B)  $x \cdot (x + 1) \cdot (x + 2)$   
 C)  $x^2 + 3x + 2$       D)  $2x^2 + 3x$   
 E)  $5x^2 + 8x + 5$

2.



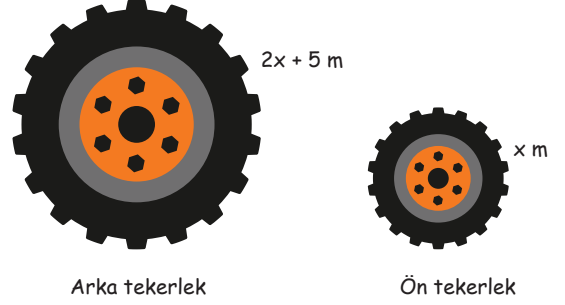
Aysima tablettten Altın çocuk oyununa başladı-ğında başlangıç olarak  $(x - 3)$  adet altın veriliyor. Oyunda önündeki altın kümelerini toplayarak ilerleyen Aysima, her kürede  $x + 1$  tane altın olduğunu görüyor. Oyun sonunda  $3x + 2$  tane altın küre topladığında 104 altın elde ediyor.

Buna göre  $x$  değeri kaçtır?

- A) 3      B) 5      C) 7      D) 9      E) 11

3.

Çiftçilikle uğraşan Selim bey, traktöre binerek tarlasını sürmeye başlıyor.



Tarlayı sürerken arka tekerleği patladığında duran traktörün arka tekerleği  $x + 2$  tam tur atmış, ön teker ise arka tekerden 14 fazla tam tur atmıştır.

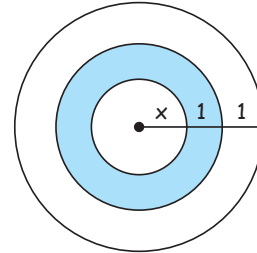
Arka tekerleğin çevresi  $(2x + 5)$  m, ön tekerleğin çevresi  $x$  m'dir.

Buna göre, Selim bey başlangıçtaki yerden en az kaç m uzaklaşmıştır?

- A) 30      B) 32      C) 36      D) 40      E) 44

ÇİTA YAYINLARI

4.



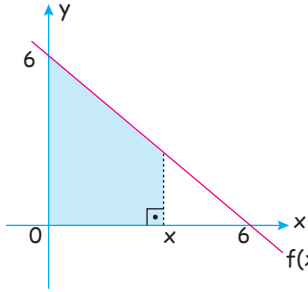
İç içe daireler sisteminde en içteki dairenin yarıçapı  $x$  cm ve sonraki her dairenin yarıçapı bir öncekinden 1 cm fazladır.

Taralı alan  $15\pi \text{ cm}^2$  olduğuna göre, en dıştaki dairenin alanı kaç  $\pi \text{ cm}^2$  dir?

- A) 49      B) 64      C) 81      D) 100      E) 121

5.  $n, p$  ve  $q$  tam sayı olmak üzere,  
 $x^2 + (x - 1)^2 + (x - 2)^2 + \dots + (x - n)^2 = 6x^2 + px + q$   
eşitliği veriliyor.  
Buna göre,  $6x^2 + px + q = 0$  denkleminin dis-  
kriminanti ( $\Delta$ ) kaçtır?  
A) -420 B) -600 C) -625  
D) -676 E) -720

6.



Yandaki şekilde  $f(x)$  fonksiyonu-  
nun grafiği veril-  
miştir.

$0 < x < 6$  aralığında  
seçilen  $x$  noktası  
için,

$g(x) =$  "f(x) fonksiyonu ve x eksenini ile sınırlandı-  
rılan taralı bölgenin alanı"

olarak tanımlanıyor.

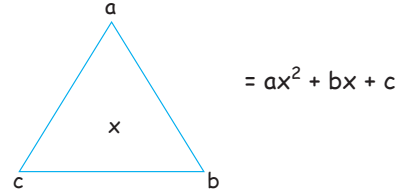
Buna göre,  $g(x) = 0$  fonksiyonunu veren ikinci  
dereceden bir bilinmeyenli denklem aşağıdaki-  
lerden hangisidir?

- A)  $\frac{(x+6) \cdot x}{2} = 0$  B)  $x \cdot (x+6) = 0$   
C)  $\frac{x \cdot (12-x)}{2} = 0$  D)  $x \cdot (12+x) = 0$   
E)  $\frac{(6-x) \cdot x}{2} = 0$

7.  $A = \{0, 1, 2, 3, 4\}$  kümesinin elemanları kullanılarak  
 $ax^2 + bx + c = 0$   
şeklinde ikinci dereceden bir bilinmeyenli kat-  
sayıları birbirinden farklı kaç değişik denklem  
yazılabilir?  
A) 12 B) 25 C) 48 D) 60 E) 125

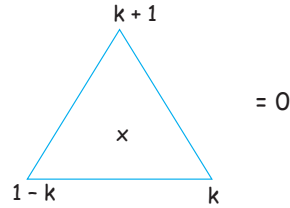
## ÇİTA YAYINLARI

8.  $a, b, c \in \mathbb{Z}$  ve  $a \neq 0$  olmak üzere,



şeklinde tanımlanıyor.

Buna göre,



denkleminin diskriminantının ( $\Delta$ )  $k$  cinsinden  
eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $5k^2 - 4$  B)  $3k^2 + 4$   
C)  $-5k^2 + 4$  D)  $-3k^2 - 4$   
E)  $-2k^2 + 4$

9.  $n \in \mathbb{N}$  ve  $a, b \in \mathbb{R}$  olmak üzere

$$(x - 2)^n + ax + b = 0$$

ifadesi ikinci dereceden bir bilinmeyenli denkleminin kökleri 3 ve 5 olduğuna göre,  $n + a + b$  ifadesinin değeri kaçtır?

- A) 5 B) 6 C) 7 D) 8 E) 9

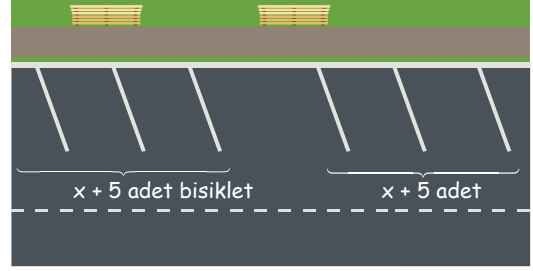
10.  $k \in \mathbb{N}$  olmak üzere,

$$x^2 - 10x + k - 5 = 0$$

denkleminin kökleri tam sayı olduğuna göre,  $k$  nın alabileceği kaç farklı tam sayı değeri vardır?

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

- 11.



Yukarıda bir yol boyunca yapılmış bisiklet park yerleri ve bu park yerlerinin her birine kaç bisikletin park edebileceği verilmiştir.

Buna göre  $x$  tane park yerine 104 tane bisiklet park edilebileceğine göre, bir tane park yerine kaç bisiklet park edebilir?

- A) 8 B) 13 C) 18 D) 23 E) 28

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

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

doğrusal fonksiyonu veriliyor.

$x \cdot f(x) = -9$  denkleminin kökleri çift katlı kök olduğuna göre,  $a$  ile  $b$  arasındaki bağıntı aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $b^2 - 36a > 0$  B)  $b^2 - 9a > 0$   
 C)  $b^2 - 36a = 0$  D)  $b^2 - 9a = 0$   
 E)  $b^2 - 4a = 0$

**İKİNCİ DERECEDEKİ DENKLEMLERE DÖNÜŞTÜRÜLEBİLEN DENKLEMLER**

**Değişken Değiştirerek İkinci Dereceden Denklemlere Dönüştürülebilen Denklemler**

İkinci dereceden olmayan denklemler değişken değiştirme yöntemi kullanılarak ikinci dereceden denklemler haline getirilebilir.

**Örnek Soru**

$$2x^4 - 5x^2 + 2 = 0$$

denkleminin çözüm kümesini bulunuz.

**Biz Çözdük**

$$x^2 = t \text{ dersek,}$$

$$2t^2 - 5t + 2 = 0 \text{ şeklinde bir denklem elde ederiz.}$$

$$t \quad -2$$

$$2t \quad -1$$

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

$$t - 2 = 0 \text{ veya } 2t - 1 = 0$$

$$t = 2 \text{ veya } t = \frac{1}{2} \text{ olur. } t \text{ yerine } x^2 \text{ yazalım.}$$

$$x^2 = 2$$

$$x = \sqrt{2} \text{ ya da } x = -\sqrt{2}$$

$$x^2 = \frac{1}{2} \begin{cases} x = \sqrt{\frac{1}{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \\ x = -\sqrt{\frac{1}{2}} = -\frac{\sqrt{2}}{2} \end{cases}$$

$$\text{Ç.K} = \left\{ -\sqrt{2}, -\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}, \sqrt{2} \right\} \text{ dir.}$$

**Örnek Soru**

$$\left(\frac{x-2}{x}\right)^2 - \frac{2x-4}{x} + 1 = 0$$

denkleminin çözüm kümesini bulunuz.

**Biz Çözdük**

$$\frac{x-2}{x} = a \text{ diyelim;}$$

$$\left(\frac{x-2}{x}\right)^2 - 2\left(\frac{x-2}{x}\right) + 1 = 0$$

$$a^2 - 2a + 1 = 0 \text{ denklemini elde ederiz.}$$

$$a^2 - 2a + 1 = 0 \Rightarrow (a - 1)^2 = 0$$

$$a - 1 = 0$$

$$a = 1 \text{ olur. } a = \frac{x-2}{x}$$

$$1 = \frac{x-2}{x} \Leftrightarrow x = x - 2$$

$$0 \neq -2 \text{ sonucuna ulaşılır.}$$

$$\text{Ç.K} = \emptyset \text{ dir.}$$

**Örnek Soru 7**

$$3(x^2 - 3x)^2 - 42(x^2 - 3x) + 120 = 0$$

denkleminin çözüm kümesini bulunuz.

**Sen Çöz 7**

**Örnek Soru**

$$4^x - 20 \cdot 2^x + 64 = 0$$

denkleminin kökler toplamını bulunuz.

**Biz Çözdük**

$2^x = a$  diyelim.

$$4^x - 20 \cdot 2^x + 64 = 0 \text{ denklemini}$$

$$a^2 - 20a + 64 = 0 \text{ olur.}$$

$$a^2 - 20a + 64 = 0 \Rightarrow (a - 16)(a - 4) = 0$$

$$a \quad -16$$

$$a \quad -4$$

$$a - 16 = 0 \quad \text{veya} \quad a - 4 = 0$$

$$a = 16 \quad \quad \quad a = 4$$

$$2^x = 16 \quad \quad \quad 2^x = 4$$

$$x = 4 \quad \quad \quad x = 2$$

$$4 + 2 = 6$$

**KÖKLÜ DENKLEMLER**

İçerisinde köklü ifade bulunan denklemlerde önce köklü ifade yalnız bırakılır. Kökten kurtarmak için kök derecesine göre eşitliğin her iki tarafının kuvveti alınır. Elde edilen denklem çözümlenerek kökler bulunur. Bulunan köklerin denklemi sağlayıp sağlamadığı kontrol edilir ve sağlamayan kök çözüm kümesine alınmaz.

**Örnek Soru**

$$x + \sqrt{x-3} = 5$$

denkleminin çözüm kümesini bulunuz.

**Biz Çözdük**

$$\sqrt{x-3} = 5 - x$$

$$x - 3 = (5 - x)^2 \Rightarrow x - 3 = 25 - 10x + x^2$$

$$x^2 - 11x + 28 = 0$$

$$x \quad -7$$

$$x \quad -4$$

$$x = 7 \text{ veya } x = 4 \text{ olur.}$$

$x = 7$  denklemini sağlamaz.

$$\text{Ç.K} = \{4\}$$

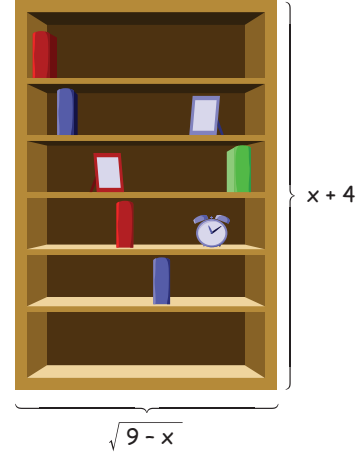
**Örnek Soru 8**

$$x - \sqrt{4 - 2x} = -2$$

denkleminin çözüm kümesini bulunuz.

**Sen Çöz 8**

**Örnek Soru 9**



Şekilde bir kitaplığın dikdörtgen şeklinde olan ön-den görüntüsü verilmiştir.

Şeklin çevresinin uzunluğu 14 metre olduğuna göre uzun kenar ve kısa kenar arasındaki uzunluk farkının mutlak değeri kaçtır?

**Sen Çöz 9**

## İKİNCİ DERECE DENKLEMLERİN KÖKLERİ VE KATSAYILARI ARASINDAKİ BAĞINTILAR

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

$$ax^2 + bx + c = 0$$

ikinci derece denkleminin kökleri  $x_1$  ve  $x_2$  olsun.

I. Kökler toplamı  $x_1 + x_2 = \frac{-b}{a}$  dır.

II. Kökler çarpımı  $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$  dır.

III. Kökler farkının pozitif değeri

$$|x_1 - x_2| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} \text{ dır.}$$

### Örnek Soru

$2x^2 - 6x + 3 = 0$  denkleminin kökleri  $x_1$  ve  $x_2$  olmak üzere

- I. Kökler toplamını
- II. Kökler çarpımını
- III. Kökler farkının pozitif değeri
- IV.  $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}$  değerini
- V.  $(x_1)^2 - (x_2)^2$  değerini, ( $x_1 < x_2$  ise)
- VI.  $(x_1)^2 + (x_2)^2$  değerini,
- VII.  $(3x_1 - 2x_2)(3x_2 - 2x_1)$  değerini
- VIII.  $(x_1)^2 \cdot x_2 + x_1 - (x_2)^2$  değerini bulunuz.

### Biz Çözdük

$2x^2 - 6x + 3 = 0$  denkleminin için,

I. Kökler toplamı  $x_1 + x_2 = \frac{-b}{a} = \frac{-(-6)}{2} = 3$

II. Kökler çarpımı  $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a} = \frac{3}{2}$

III. Kökler farkının pozitif değeri

$$|x_1 - x_2| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = (-6)^2 - 4 \cdot 2 \cdot 3 \\ = 36 - 24 = 12$$

$$\sqrt{\Delta} = \sqrt{12} = \pm 2\sqrt{3}$$

$$|x_1 - x_2| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|2a|} = \frac{2\sqrt{3}}{|2 \cdot 2|} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

IV.  $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} = \frac{x_2 + x_1}{x_1 \cdot x_2} = \frac{3}{\frac{3}{2}} = 2$

V.  $x_1^2 - x_2^2 = (x_1 + x_2)(x_1 - x_2) \\ = 3 \cdot (-2\sqrt{3}) = -6\sqrt{3}$

VI.  $x_1^2 + x_2^2 = (x_1 + x_2)^2 - 2x_1 \cdot x_2 \\ = (3)^2 - 2 \cdot \frac{3}{2} = 9 - 3 = 6$

VII.  $(3x_1 + 2x_2) \cdot (3x_2 + 2x_1) \\ = 9x_1 \cdot x_2 + 6x_1^2 + 6x_2^2 + 4x_1 \cdot x_2 \\ = 13 \cdot x_1 \cdot x_2 + 6(x_1^2 + x_2^2) = 13 \cdot \frac{3}{2} + 6 \cdot 6 \\ = \frac{39}{2} + 36 \\ = \frac{111}{2}$

VIII.  $x_1^2 x_2 + x_1 x_2^2 = x_1 \cdot x_2 (x_1 + x_2) \\ = \frac{3}{2} \cdot 3 = \frac{9}{2}$



**Unutma!**

- $a, b, c \in \mathbb{R}$  ve  $a \neq 0$  olmak üzere,  
 $ax^2 + bx + c = 0$  denkleminin;
- Simetrik iki kökü olması için  
 $x_1 + x_2 = 0 \Rightarrow b = 0$  olmalıdır.
  - Simetrik iki reel kökünün olması için  
 $x_1 + x_2 = 0$  ve  $x_1 \cdot x_2 < 0 \Rightarrow$   
 $b = 0$  ve  $a \cdot c < 0$  olmalıdır.

**Örnek Soru**

$$(a - 3)x^2 - (a^2 - 9)x + 11 = 0$$

denkleminin simetrik iki gerçek kökü olduğuna göre kökler çarpımının  $a$  fazlası kaçtır?

**Biz Çözdük**

$$a^2 - 9 = 0$$

$a = 3$  veya  $a = -3$  bulunur. Fakat  $a = 3$  olursa 2. derece bir denklem olmaz bu yüzden  $a = -3$  olur.

$$a \cdot c < 0 \quad c = 11$$

$$-3 \cdot 11 < 0 \quad a = -3$$

$$\text{Kökler çarpımı } \frac{c}{a} = -\frac{11}{3}$$

$$-\frac{11}{3} + (-3) = -\frac{20}{3}$$

**Örnek Soru**

$n \in \mathbb{R}, n \neq 0$  olmak üzere,

$$n \cdot x^2 - 4nx + n^2 = 0$$

denkleminin kökleri arasında  $x_1 + 4x_2 = 7$  bağıntısı olduğuna göre  $n^2 + 3n - 7$  kaçtır?

**Biz Çözdük**

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} = \frac{-(4n)}{n} = 4$$

$$x_1 + 4x_2 = 7$$

$$- / \quad x_1 + x_2 = 4$$

$$3x_2 = 3 \Rightarrow x_2 = 1$$

$$x_1 = 3$$

$$x_1 \cdot x_2 = \frac{n^2}{n} \Rightarrow n = 3$$

$$n^2 + 3n - 7 = 3^2 + 3 \cdot 3 - 7 = 11 \text{ dir.}$$

**Örnek Soru 10**

$-2x^2 - 3x + 8 + a = 0$  denkleminin kökleri  $x_1$  ve  $x_2$  dir. Kökler arasında,

$$x_1 + 4x_2 + 2x_2^2 = 18 \text{ bağıntısı vardır.}$$

Buna göre,  $a$  değeri kaçtır?

**Sen Çöz 10**

**Örnek Soru 11**

$x^2 - 2ax + 9x + 8 = 0$  denkleminin kökleri  $m$  ve  $n$  dir.

$m - \frac{3}{n} = 5$  olduğuna göre  $m^2n + n^2 \cdot m + 5a$  değeri kaçtır?

**Sen Çöz 11**

- \*  $a \neq 0$  ve  $a, b, c \in \mathbb{Q}$  olmak üzere

$ax^2 + bx + c = 0$  denkleminin bir kökü  $m + \sqrt{n}$  ise diğer kökü  $m - \sqrt{n}$  dir.

- \*  $ax^2 + bx + c = 0$  denkleminin köklerinin çarpma göre tersini kök kabul eden ikinci derece denklem  $cx^2 + bx + a = 0$  dir.

### Dikkate Al

$a \neq 0$ ,  $ax^2 + bx + c$  denkleminde  $\Delta > 0$  ve kökleri  $x_1, x_2$  olsun.

I.  $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a} < 0$  ise kökler zıt işaretlidir.

II.  $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a} > 0$  ise kökler aynı işaretlidir.

Bu durumda aşağıdaki maddelere bakılır.

a)  $x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} > 0$  ise köklerin her ikisi de pozitiftir.

b)  $x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} < 0$  ise köklerin her ikisi de negatiftir.

III.  $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a} = 0$  ise köklerinden biri sıfırdır.

Bu durumda,

a)  $x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} > 0$  ise diğer kök pozitiftir.

b)  $x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} < 0$  ise diğer kök negatiftir.

### Örnek Soru

$n > 4$  olmak üzere,

$4x^2 + (n + 4)x + n = 0$  denklemi için;

- Reel kök yoktur.
- Zıt işaretli iki reel kök vardır.
- Kökler toplamı negatiftir.
- Pozitif iki farklı reel kök vardır.
- Negatif iki farklı reel kök vardır.

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

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

### Biz Çözdük

$4x^2 + (n + 4)x + n = 0$  denkleminde

$a = 4$

$b = n + 4$

$c = n$  dir.

-  $\Delta = b^2 - 4ac \Rightarrow \Delta = (n + 4)^2 - 4 \cdot 4n$

$\Delta = n^2 + 8n + 16 - 16n$

$\Delta = n^2 - 8n + 16$

$\Delta = (n - 4)^2$

$n > 4$  olduğundan  $\Delta = (n - 4)^2 > 0$  olur.

Dolayısıyla iki farklı reel kök vardır.

-  $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a} \Rightarrow x_1 \cdot x_2 = \frac{n}{4} > 0$  ( $n > 4$ )

olduğundan aynı işaretli iki kök vardır.

-  $x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} \Rightarrow x_1 + x_2 = -\frac{n+4}{4} < 0$  ( $n > 4$ )

olduğundan kökler her ikisi negatiftir. Dolayısıyla III ve V doğrudur.

Cevap E

## KÖKLERİ VERİLEN İKİNCİ DERECEDEDEN DENKLEMİN YAZILMASI

Kökleri  $x_1$  ve  $x_2$  olan ikinci dereceden denklem

$$(x - x_1)(x - x_2) = 0 \text{ eşitliğinden}$$

$$x^2 - (x_1 + x_2)x + x_1 \cdot x_2 = 0 \text{ olur.}$$

Burada

$$x_1 + x_2 = T \text{ (Kökler toplamı)}$$

$$x_1 \cdot x_2 = \zeta \text{ (Kökler çarpımı) olarak alınırsa}$$

$$x^2 - T x + \zeta = 0 \text{ denklemi elde edilir.}$$

### Örnek Soru

$x^2 + bx + c = 0$  denklemi ikinci dereceden rasyonel katsayılı bir bilinmeyenli denklemdir.

Denklemin köklerinden biri  $5 - \sqrt{3}$  olduğuna göre  $b + c$  toplamı kaçtır?

### Biz Çözdük

Rasyonel kat sayılı bir denklem de kökler birbirinin eşleniğidir.

$$x_1 = 5 - \sqrt{3} \text{ ve } x_2 = 5 + \sqrt{3}$$

$$\text{Kökler toplamı } x_1 + x_2 = 5 - \sqrt{3} + 5 + \sqrt{3} = 10$$

$$\text{Kökler çarpımı } x_1 \cdot x_2 = (5 - \sqrt{3}) \cdot (5 + \sqrt{3}) = 22$$

O halde denklemi,

$$x^2 - T x + \zeta = 0 \Rightarrow x^2 - 10x + 22 = 0 \text{ dır.}$$

$$b = -10$$

$$+ c = 22$$

$$\hline b + c = 12$$

### Örnek Soru

Kökleri 2 ve -3 olan ikinci dereceden denklemi yazınız.

### Biz Çözdük

$$\text{Kökler toplamı} = 2 - 3 = -1 = T$$

$$\text{Kökler çarpımı} = 2 \cdot (-3) = -6 = \zeta$$

$$x^2 - T x + \zeta = 0$$

$$x^2 - (-1)x + (-6) = 0$$

$$x^2 + x - 6 = 0$$

### Örnek Soru 12

$x^2 - 3x + 4 = 0$  denkleminin köklerinin 3 fazlasını kök kabul eden ikinci dereceden denklemin kökler toplamı ve kökler çarpımının toplamı kaçtır?

### Sen Çöz 12

### Örnek Soru 13

$x_2 - 4x + 6 = 0$  denkleminin kökleri  $x_1$  ve  $x_2$  dir.

Kökleri  $2x_1 + 1$  ve  $2x_2 + 1$  olan ikinci dereceden denklemi bulunuz.

### Sen Çöz 13

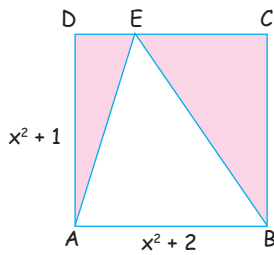
1.  $a, b, c \in \mathbb{R}$  ve  $a \neq 0$  olmak üzere,  
 $ax^2 + bx + c = 0$  denkleminin kökler çarpımı  $\frac{c}{a}$  ve kökler toplamı  $-\frac{b}{a}$  dır.

$$(2x + 1) \cdot (x - 5) - 14 = 0$$

denkleminin kökler çarpımı kökler toplamından kaç fazladır?

- A) -14 B) -5 C) 0 D) 5 E) 14

2.



$$|AD| = x^2 + 1 \text{ m}$$

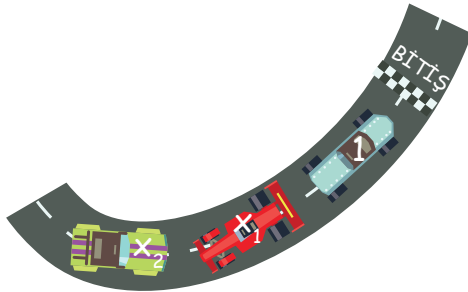
$$|AB| = x^2 + 2 \text{ m}$$

ABCD dikdörtgeni ve ABE üçgeni yan-  
da verilmiştir.

Taralı alan  $10 \text{ m}^2$  olduğuna göre  $x$  değeri kaç-  
tır?

- A)  $\sqrt{2}$  B)  $\sqrt{3}$  C)  $\sqrt{5}$  D)  $\sqrt{6}$  E)  $\sqrt{7}$

3.



Formula-1 yarışında yukarıda verilen sıralamaya göre araçlar bitiş çizgisinden geçmiştir. Birinci ile  $x_1$  nci araç arasında 3 araç,  $x_1$  ile  $x_2$  araçları arasında 2 araç bulunmaktadır.

$x^2 + px + q = 0$  denkleminin kökleri  $x_1$  ve  $x_2$

olduğuna göre,  $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}$  ifadesinin eşiti kaçtır?

- A)  $-\frac{13}{40}$  B)  $-\frac{3}{20}$  C)  $\frac{13}{40}$  D)  $\frac{7}{20}$  E)  $\frac{17}{20}$

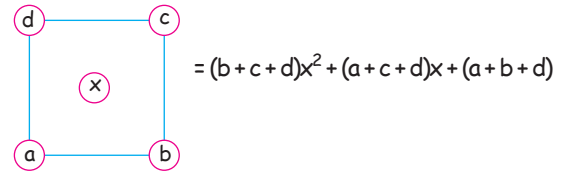
4.  $x^2 - 4x + a - 3 = 0$  denkleminin kökleri  $x_1$  ve  $x_2$  olduğuna göre,

$$\sqrt{\sqrt{x_1 + x_2} - 2\sqrt{x_1 x_2}} = 1$$

eşitliği sağlandığına göre,  $a$  kaçtır?

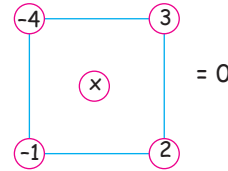
- A)  $\frac{1}{4}$  B)  $\frac{3}{4}$  C)  $\frac{5}{4}$  D)  $\frac{9}{4}$  E)  $\frac{13}{4}$

5.  $a, b, c, d, \in \mathbb{R}$  olmak üzere,



şeklinde  $x$  değişkenine bağlı ikinci dereceden ifade tanımlanıyor.

Buna göre,



denkleminin kökleri  $x_1$  ve  $x_2$  olduğuna göre, kökleri  $2x_1 + 1$  ve  $2x_2 + 1$  olan denklem aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $x^2 - 4x + 5$  B)  $x^2 - 6x + 7$   
 C)  $x^2 - 4x - 5$  D)  $x^2 - 6x - 7$   
 E)  $x^2 - 7x + 6$

6.  $ax^2 + bx + c = 0$  ikinci dereceden denkleminin kök-  
ler toplamı  $-\frac{b}{a}$  dır.

$$(x + 1) \cdot (x + 2) \cdot (x + 3) \cdot (x + 4) - 12 = 0$$

denkleminin kökler toplamı kaçtır?



- A) -12 B) -10 C) 4 D) 8 E) 12

7.  $x^2 - 3x + 1 = 0$  denkleminin kökleri  $x_1$  ve  $x_2$  dir.  
Buna göre,

$$x_1^2 + \frac{1}{x_2} - 3x_1 + x_2$$

ifadesinin eşiti kaçtır?

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

8.  ve  işlemleri aşağıdaki şekilde tanımlanıyor.

$$\triangle x = \sqrt{2x+1}$$

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

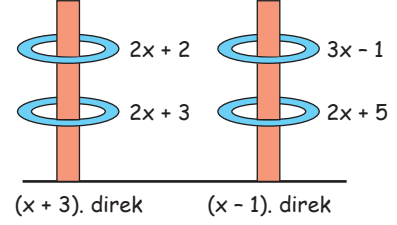
Buna göre,

$$\triangle x-1 + 2 = \square x+4$$

denkleminin gerçekte sayılardaki çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\emptyset$  B) {1} C) {5}  
D) {1, 5} E) {-1, 5}

9. Kerim ve Selim iki farklı direğe halkaları şekildeki gibi atıyorlar.



Halkaların üzerinde yazan sayılar toplanıp direk numarası ile çarpılarak toplam puanları hesaplanıyor.

Kerim ve Selim'in eşit puan topladıkları bilindiğine göre,  $x$ 'i sağlayan değerler çarpımı kaçtır?

- A) 19 B) 18 C) 1 D) -18 E) -19

10.  $x^2 - (m+4)x - m + 5 = 0$

denkleminin kökleri  $x_1$  ve  $x_2$  dir.

Bu kökler,

$$\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} > 0$$

şartını sağladığına göre,  $m$ 'nin alabileceği en büyük tam sayı değeri kaçtır?

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

1.  $p$  asal sayı,  $q$  çift sayı  $a$  ve  $b$  tam sayı olmak üzere  $x^2 - px + q = 0$  denkleminin kökleri  $a$  ve  $b$  dir.

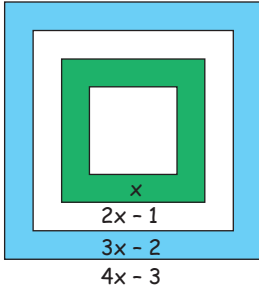
Buna göre,

- I.  $a = -2$  ise  $b = 9$  olabilir.  
 II.  $p \cdot q$  çarpımı asal sayıdır.  
 III.  $b = 2$  ise  $a + p$  her zaman asal sayıdır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

- 2.



Yandaki örüntüde belirli bir kurala göre kenar uzunlukları belirlenen kareler verilmiştir.

Mavi boyalı bölgenin alanı  $69 br^2$  olduğuna göre yeşil boyalı bölgenin alanı kaç  $br^2$  dir?

- A) 20    B) 24    C) 27    D) 30    E) 33

3. Potansiyel enerji,

$E = m \cdot g \cdot h$  formülüyle hesaplanır.

$m$  = kütle,  $g$  = yer çekimi ivmesi,  $h$  = yükseklik

Potansiyel enerji cisim yere düştüğü anda kinetik enerjiye dönüşmektedir.

$(x + 4)$  metreden aşağıya bırakılan  $(2x - 5)$  kg ağırlığındaki topun yere çarptığı andaki kinetik enerjisi  $700 \text{ N.m}$  olduğuna göre, cisim 4 metre yükseklikten bırakılıyorsa potansiyel enerjisi kaç  $\text{N.m}$  olurdu? ( $g = 10 \text{ N/kg}$  alınınız.)

- A) 100    B) 120    C) 140  
 D) 240    E) 280

4. İkinci dereceden

$$ax^2 + bx + c = 0$$

denkleminin katsayıları arasında

$$2a + \frac{c}{2} = b$$

eşitliği vardır.

Buna göre, kökler toplamının  $a$  ve  $c$  cinsinden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\frac{c+2a}{2a}$     B)  $\frac{-c+2a}{2a}$     C)  $\frac{-c-4a}{2a}$   
 D)  $\frac{-c+4a}{2a}$     E)  $\frac{4a-c}{2a}$

5.  $x^2 - 19x + 9 = 0$  denklemi veriliyor.

Denklemin kökleri  $x_1$  ve  $x_2$  olmak üzere,

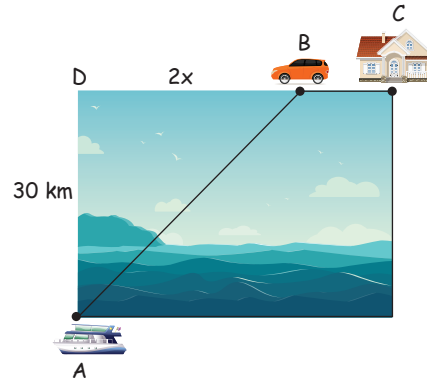
$$x_1 \cdot \sqrt{x_1} + x_2 \cdot \sqrt{x_2}$$

ifadesinin eşiti kaçtır?

- A) 90    B) 80    C) 70    D) 60    E) 50

ÇİTA YAYINLARI

- 6.



A noktasındaki yatta bulunan bir kişi  $|AB|$  yolunu alarak B noktasında karaya çıkıyor.

B noktasında aracına binerek 10 km daha ilerleyip evine ulaşıyor.

Toplam  $3x$  km yol aldığına göre,  $x$  değeri kaçtır?

- A) 8    B) 12    C) 15    D) 18    E) 20

7. **Bilgi:**  $ax^2 + bx + c = 0$  ikinci dereceden denkleminde

$$\text{kökler toplamı} = -\frac{b}{a}$$

$$\text{kökler çarpımı} = \frac{c}{a} \text{ dir.}$$

Öğretmenin verdiği bilgileri kullanmak isteyen Mine,  $x^2 - 7x + 5 = 0$  denkleminin kökler toplamı ile kökler çarpımını karıştırıyor. Kökler çarpımını kökler toplamı, kökler toplamını da kökler çarpımı olarak alıyor.  $x_1$  ve  $x_2$  köklerini buluyor.

**Yeni bir denklem oluşturmak için seçtiği kökler  $x_1 - 1$  ve  $x_2 - 1$  olduğuna göre bu denklem aşağıdakilerden hangisidir?**

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

8.  $p, q$  ve  $k$  asal sayı,  $n \in \mathbb{N}^*$  olmak üzere,  
 $p \cdot (x + 2)^{2n} + q \cdot (x + 2)^n + k = 0$   
 şeklinde tanımlanan denklemler için,

I.  $n = 1$  için kökler toplamı  $-\frac{q}{p} - 4$  dir.

II.  $p = q = k$  için kökler toplamı 0 dir.

III.  $n = 1$  için  $p = 3$   $q = 5$   $k = 7$  alınırsa kökler toplamı  $-\frac{17}{3}$  tür.

**İfadelerinden hangileri doğrudur?**

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

9.

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{6} + \frac{1}{12} + \dots + \frac{1}{x^2 - x} = \frac{x + 5}{2x + 4}$$

Yukarıda verilen denklemin kökleri  $x_1$  ve  $x_2$  dir.

**$x_1 > x_2$  olduğuna göre,  $x_1^{x_2} + x_2^{x_1}$  ifadesinin eşiti kaçtır?**

- A)  $\frac{5}{4}$       B)  $\frac{4}{3}$       C)  $\frac{3}{2}$       D) 1      E) 0

10.  $(k - 3)x^2 + (k^2 + 2k - 15)x + 72 = 0$

ikinci dereceden bir bilinmeyenli denklemin birbirinden farklı kökleri  $x_1$  ve  $x_2$  dir.

**Kökler arasında  $|x_1| = |x_2|$  şartı sağlandığına göre,  $|x_1 - x_2| + k$  ifadesinin eşiti kaçtır?**

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

### KARMAŞIK (KOMPLEKS) SAYILAR

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

$$ax^2 + bx + c = 0 \text{ denkleminde,}$$

$\Delta = b^2 - 4ac < 0$  ise bu denklemin reel sayılardaki çözüm kümesi boş kümedir.

Reel kökü olmayan bu denklemlerin sanal kökleri vardır.

#### Tanım:

$a, b \in \mathbb{R}$ ,  $i$  sanal sayı birimi ( $\sqrt{-1} = i$ ) olmak üzere

$z = a + bi$  şeklinde ifade edilen  $z$  sayısına **karmaşık (kompleks) sayı** denir. Karmaşık (kompleks) sayılar kümesi  $C$  harfi ile gösterilir.

$$C = \{z \mid z = a + bi; a, b \in \mathbb{R} \text{ ve } i = \sqrt{-1}\}$$

$$z = a + bi \text{ olmak üzere,}$$

$z$  karmaşık sayısının reel kısmı  $\text{Re}(z) = a$

$z$  karmaşık sayısının sanal (imajiner) kısmı  $\text{İm}(z) = b$  dir.

#### Örnek Soru

$$z = \sqrt{-4} + 5\sqrt{-32}$$

$$w = \sqrt{-9} \cdot 3\sqrt{-1} + \sqrt{-16} \cdot \sqrt{-25}$$

olduğuna göre  $2\text{Re}(z) - 5\text{İm}(w)$  kaçtır?

#### Biz Çözdük

$$z = \sqrt{4} \cdot (-1) + 5\sqrt{(-2)^5} = \sqrt{4} \cdot \sqrt{-1} + (-2)$$

$$= 2 \cdot i - 2$$

$$w = \sqrt{(-1) \cdot 9} \cdot 3\sqrt{(-1)^3} + \sqrt{16} \cdot (-1) \cdot \sqrt{25} \cdot (-1)$$

$$= \sqrt{9} \cdot \sqrt{-1} \cdot (-1) + \sqrt{16} \cdot \sqrt{-1} \cdot \sqrt{25} \cdot \sqrt{-1}$$

$$= -3i + 20i^2 \quad (\sqrt{-1} = i \Rightarrow i^2 = -1)$$

$$= -3i - 20$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Re}(z) = (-2) \\ \text{İm}(z) = -3 \end{array} \right\} \Rightarrow 2\text{Re}(z) - 5\text{İm}(w) = 2 \cdot (-2) - 5 \cdot (-3)$$

$$= -4 + 15 = -25$$

#### Örnek Soru

Aşağıda verilen karmaşık sayıların reel ve sanal (imajiner) kısımlarını bulunuz.

I.  $z_1 = 3 - \sqrt{3}i$

II.  $z_2 = 3\sqrt{-8} + \sqrt{-9}$

III.  $z_3 = 0$

IV.  $z_4 = 12i$

V.  $z_5 = 4$

#### Biz Çözdük

I.  $z_1 = 3 - \sqrt{3}i$  ise

$$\text{Re}(z_1) = 3$$

$$\text{İm}(z_1) = -\sqrt{3}$$

II.  $z_2 = 3\sqrt{-8} + \sqrt{-9}$

$$z_2 = 3\sqrt{(-2)^3} + \sqrt{(-1) \cdot 9}$$

$$= -2 + \sqrt{9} \cdot \sqrt{-1} \quad (\sqrt{-1} = i)$$

$$= -2 + 3 \cdot \sqrt{-1}$$

$$= -2 + 3i$$

$$\text{Re}(z_2) = -2 \text{ ve } \text{İm}(z_2) = 3$$

III.  $z_3 = 0$

$$z_3 = 0 + 0 \cdot i$$

$$\text{İm}(z_3) = 0 \text{ ve } \text{Re}(z_3) = 0$$

IV.  $z_4 = 12i \Rightarrow z_4 = 0 + 12i$

$$\text{Re}(z_4) = 0 \text{ ve } \text{İm}(z_4) = 12$$

V.  $z_5 = 4 \Rightarrow z_5 = 4 + 0 \cdot i$

$$\text{Re}(z_5) = 4 \text{ ise } \text{İm}(z_5) = 0$$

#### Unutma!

Her gerçek sayı sanal kısmı sıfır olan bir karmaşık sayıdır. Karmaşık sayılar kümesi, gerçek sayılar kümesini kapsar.

$$\mathbb{R} \subset \mathbb{C}$$



**Örnek Soru**

$$x^3 + 27 = 0$$

denkleminin çözüm kümesini bulunuz.

**Biz Çözdük**

$$x^3 + 33 = 0 \Rightarrow \underbrace{(x+3)}_0 \cdot \underbrace{(x^2-3x+9)}_0 = 0$$

$$x + 3 = 0 \Rightarrow x_1 = -3$$

$$x^2 - 3x + 9 = 0 \Rightarrow \Delta = (-3)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 9 = 9 - 36 = -27$$

$$x_2, x_3 = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

$$x_2 = \frac{-(-3) + \sqrt{-27}}{2} = \frac{3 + 3\sqrt{3}i}{2}$$

$$x_3 = \frac{-(-3) - \sqrt{-27}}{2} = \frac{3 - 3\sqrt{3}i}{2}$$

$$\mathcal{C}.K = \left\{ -3, \frac{3 + 3\sqrt{3}i}{2}, \frac{3 - 3\sqrt{3}i}{2} \right\}$$

**i'NİN KUVVETLERİ**

$$i = \sqrt{-1}$$

$$i^2 = -1$$

$$i^3 = -i^2 \cdot i = -1 \cdot i = -i$$

$$i^4 = (i^2)^2 = (-1)^2 = 1$$

$$i^5 = i$$

i'nin kuvvetleri i, -1, -i, 1 değerlerinden birine eşit olmaktadır. Buna göre,

\*  $n \in \mathbb{N}$  olmak üzere

$$i^{4n} = 1$$

$$i^{4n+1} = i$$

$$i^{4n+2} = -1$$

$$i^{4n+3} = -i \text{ dir.}$$

**Örnek Soru**

$n \in \mathbb{N}$  ve  $i = \sqrt{-1}$  olmak üzere

$$i^{16n+5} + i^{4n+2} - i^{8n+3}$$

ifadesinin sonucunu bulunuz.

**Biz Çözdük**

$$i^{16n} \cdot i^5 + i^{4n} \cdot i^2 - i^{8n} \cdot i^3$$

$$\downarrow$$

$$\underbrace{(i^{4n})^4}_1 \cdot i^5 + \underbrace{i^{4n}}_1 \cdot i^2 - \underbrace{(i^{4n})^2}_1 \cdot i^3$$

$$i^5 + i^2 - i^3 = i - 1 - (-i) = 2i - 1 \text{ dir.}$$

**Örnek Soru 14**

$$z = i + i^2 + i^3 + i^4 + \dots + i^{41} + i^{42}$$

karmaşık sayısının eşitini bulunuz.

**Sen Çöz 14**

**Örnek Soru 15**

$$\frac{(2i+2)^{90}}{(2-2i)^{90}}$$

işleminin sonucu kaçtır?

**Sen Çöz 15**

### BİR KARMAŞIK SAYININ EŞLENİĞİ

$a, b \in \mathbb{R}$  ve  $z = a + bi$  karmaşık sayısının eşleniği alınırken sadece sanal kısmın işareti değiştirilir.

$a - bi$  karmaşık sayısına  $z = a + bi$  karmaşık sayısının eşleniği denir ve  $\bar{z} = a - bi$  şeklinde gösterilir.

#### Örnek Soru

$$z_1 = (3 - \sqrt{5}) + 4\sqrt{180}i \text{ veriliyor.}$$

Buna göre,  $z_1 \cdot \bar{z}_1$  kaçtır?

#### Biz Çözdük

$$z_1 = (3 - \sqrt{5}) + 4\sqrt{180}i \Rightarrow \bar{z}_1 = (3 - \sqrt{5}) - 4\sqrt{180}i$$

$$\begin{aligned} z_1 \cdot \bar{z}_1 &= ((3 - \sqrt{5}) + 4\sqrt{180}i)((3 - \sqrt{5}) - 4\sqrt{180}i) \\ &= (3 - \sqrt{5})^2 - (4\sqrt{180}i)^2 = 9 - 6\sqrt{5} + 5 - \sqrt{180}i^2 \\ &= 14 - 6\sqrt{5} + 6\sqrt{5} = 14 \end{aligned}$$

#### Örnek Soru 16

$z = a + bi$  olmak üzere,

$$3\bar{z} - 3 + 2z = 7 - 3i \text{ olduğuna göre,}$$

$8a + \operatorname{Re}(\bar{z}) + 3\operatorname{Im}(z) - 5b$  ifadesinin değeri kaçtır?

#### Sen Çöz 16

#### Unutma!

$$z_1 = a + bi$$

$$z_2 = c + di$$

olmak üzere,

$$z_1 = z_2 \Leftrightarrow a = c \text{ ve } b = d \text{ dir.}$$

#### Unutma!

$a, b, c \in \mathbb{R}$ ,  $a \neq 0$  ve  $\sqrt{-1} = i$  olmak üzere,

$ax^2 + bx + c = 0$  denkleminin köklerinden biri

$z_1 = m + ni$  ise diğer kök bu kökün eşleniği olan

$z_2 = m - ni$  dir. ( $n \neq 0$ )

#### Örnek Soru 17

Reel katsayılı ikinci dereceden bir bilinmeyenli denklemin köklerinden biri  $1 - \sqrt{7} - 4\sqrt{28}i$  olduğuna göre,

$$-x_1^2 \cdot x_2 - x_1 \cdot x_2^2 + x_1^2 + x_2^2$$

ifadesinin değeri kaçtır?

#### Sen Çöz 17

\*  $z = a + bi$  ise

$$z \cdot \bar{z} = (a + bi) \cdot (a - bi) = a^2 + b^2 \text{ dir.}$$

\*  $\overline{(\bar{z})} = z$  bir karmaşık sayının eşleniğinin eşleniği bu karmaşık sayıya eşittir.

$$z = a + bi \Rightarrow \bar{z} = a - bi \Rightarrow \overline{(\bar{z})} = a + bi = z$$

### Örnek Soru

$z_1 = 2 - i$  ve  $z_2 = 4 - 3i$  karmaşık sayıları veriliyor.

Buna göre,  $3z_1 \cdot \bar{z}_1 - z_2 \cdot \bar{z}_2$  değeri kaçtır?

### Biz Çözdük

$$z_1 = 2 - i$$

$$z_2 = 4 - 3i$$

$$\bar{z}_1 = 2 + i$$

$$\bar{z}_2 = 4 + 3i$$

$$\begin{aligned} 3z_1 \cdot \bar{z}_1 - z_2 \cdot \bar{z}_2 &= 3 \cdot (2 - i)(2 + i) - (4 - 3i) \cdot (4 + 3i) \\ &= 3 \cdot (2^2 - i^2) - (4^2 - (3i)^2) \\ &= 3 \cdot (4 + 1) - (16 + 9) \\ &= 15 - 25 = -10 \end{aligned}$$

## KARMAŞIK SAYILARDA DÖRT İŞLEM

### Toplama - Çıkarma İşlemi

Karmaşık sayılar toplanırken (ya da çıkartılırken) reel ve sanal kısımları kendi aralarında toplanır (ya da çıkarılır.)

$$z_1 = a + bi \text{ ve } z_2 = c + di \text{ olsun.}$$

$$z_1 + z_2 = (a + c) + (b + d)i$$

$$z_1 - z_2 = (a - c) + (b - d)i \text{ dir.}$$

### Örnek Soru

$$z_1 = 5 - 3i \text{ ve } z_2 = 7 - 8i \text{ ise}$$

$3(z_1 + z_2)$  değeri kaçtır?

### Biz Çözdük

$$z_1 + z_2 = (5 + 7) + (-3 - 8)i$$

$$z_1 + z_2 = 12 - 11i$$

$$3(z_1 + z_2) = 3(12 - 11i) = 36 - 33i$$

### Çarpma İşlemi

Karmaşık sayılarda çarpma işlemi yapılırken dağılma özelliği kullanılarak iki sayının terimleri çarpılır.

$$z_1 = a + bi \quad z_2 = c + di \text{ olsun.}$$

$$\begin{aligned} z_1 \cdot z_2 &= (a + bi)(c + di) \\ &= a \cdot c + a \cdot di + c \cdot bi + b \cdot di^2 \\ &= ac - bd + (ad + cb)i \text{ dir.} \end{aligned}$$

### Örnek Soru

$$z_1 = 2 - 5i \text{ ve } z_2 = 11 + 3i \text{ ise}$$

$$z_1 \cdot z_2 + \bar{z}_1 + 2z_2$$

ifadesinin değeri kaçtır?

### Biz Çözdük

$$z_1 \cdot z_2 = (2 - 5i)(11 + 3i)$$

$$= 22 - 55i + 6i - 15i^2$$

$$= 37 - 49i$$

$$\bar{z}_1 = 2 + 5i$$

$$2z_2 = 2 \cdot (11 + 3i) = 22 + 6i$$

$$z_1 \cdot z_2 + \bar{z}_1 + 2z_2 = 37 - 49i + 2 + 5i + 22 + 6i$$

$$= 61 - 38i$$

**Örnek Soru 18**

$z = a + bi$  olmak üzere

$$z + 9i = \overline{z}(2 - i) + 5$$

eşitliğini sağlayan  $z$  karmaşık sayısı için  $\text{Im}(\overline{z}) + \text{Re}(z)$  değeri kaçtır?

**Sen Çöz 18**

**Bölme İşlemi**

Karmaşık sayılarda bölme işleminin amacı paydada  $i$ 'li terimin bulunmaması olduğunda pay ve payda paydanın eşleniği ile çarpılır.

$$z_1 = a + bi$$

$$z_2 = c + di$$

$$\frac{z_1}{z_2} = \frac{a + bi}{c + di} = \frac{(a + bi)(c - di)}{(c + di)(c - di)} = \frac{(ac + bd) + (bc - ad)i}{c^2 + d^2}$$

**Örnek Soru**

$$\frac{3 + i}{2 - i} + \frac{5 - i}{3i - 1}$$

karmaşık sayısının sanal ve reel kısımları farkının mutlak değeri kaçtır?

**Biz Çözdük**

$$\frac{3 + i}{2 - i} + \frac{5 - i}{-(1 - 3i)}$$

$$\frac{6 + 5i + i^2}{(2+i)} - \frac{8 + 14i}{10} = \frac{10 + 10i - 8 - 14i}{10}$$

$$= \frac{2 - 4i}{10} = \frac{1 - 2i}{5}$$

$$\text{Reel kısmı} = \frac{1}{5}$$

$$\text{İmajiner kısmı} = -\frac{2}{5}$$

$$\left| \frac{1}{5} - \left(-\frac{2}{5}\right) \right| = \frac{3}{5}$$

**Örnek Soru**

$$z_1 = x - 3 + (x + 1)i$$

$$z_2 = y + 5 - (3 + z)i$$

$z_1 = -\overline{z_1}$  ve  $z_1 = z_2$  olduğu bilindiğine göre

$x \cdot y \cdot z + x + y + z$  değeri kaçtır?

**Biz Çözdük**

$$z_1 = x - 3 + (x + 1)i$$

$$\overline{z_1} = x - 3 - (x + 1)i$$

$$z_1 = -\overline{z_1}$$

$$x - 3 + (x + 1)i = -x + 3 - (x + 1)i$$

$$2x = 6$$

$$x = 3$$

$$z_1 = 4i$$

$$z_2 = y + 5 - (3 + z)i$$

$$z_1 = z_2 \Rightarrow 0 = y + 5 \quad -3 - z = 4$$

$$y = -5 \quad z = -7$$

$$x \cdot y \cdot z + x + y + z = 105 + 3 - 5 - 7 = 105 - 9 = 96$$

\*  $(1 + i)^2 = 2i$

$(1 - i)^2 = -2i$

1.  $i = \sqrt{-1}$  olmak üzere

$$z_1 = 6 - i$$

$$z_2 = 1 - 7i$$

karmaşık sayıları veriliyor.

Buna göre;

I.  $\text{Re}(z_1 \cdot z_2) - \text{İm}(z_1 + z_2) = 7$

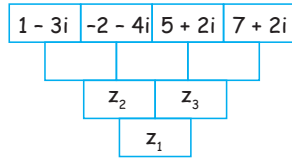
II.  $\text{İm}(z_1 \cdot z_2) \cdot \text{Re}(z_1 \cdot z_2) = 43$

III.  $\text{Im}(z_1 + \overline{z_2}) + \text{Re}(z_1 \cdot \overline{z_2}) = 20$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

2.



Yukarıdaki şekilde en üstteki yan yana olan karmaşık sayılar sağdakinden soldaki çıkarılarak sonuç altlarındaki bu kutularla ortak kenarı bulunan kutuya yazılıyor.

Bu kurala göre,  $\text{Re}(z_1 + z_2) - \text{İm}(z_1 \cdot z_3)$  değeri kaçtır?

- A) 120      B) 105      C) 90  
D) -105      E) -160

3. Karmaşık sayılar kümesinde tanımlanmış  $f$  fonksiyonu

$$f(z) = \sum_{k=1}^{2022} (z)^k$$

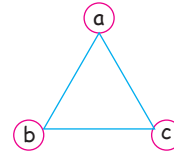
şeklinde tanımlanıyor.

Buna göre,  $f(i^2)$  değeri kaçtır?

- A) -i      B) -1      C) 0      D) 1      E) i

ÇİTA YAYINLARI

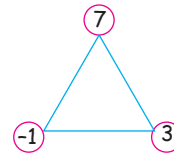
4.  $a, b, c$  birer gerçek sayı olmak üzere,



$$= a \cdot b - b \cdot c \cdot i$$

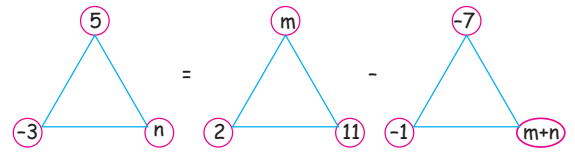
işlemi tanımlanıyor.

Örneğin;



$$= -7 + 3i$$

Buna göre,



eşitliğini sağlayan  $m$  ve  $n$  için  $m \cdot n - m$  değeri kaçtır?

- A) 45      B) 36      C) 22      D) 18      E) 9

5.  $i^2 = -1$  olmak üzere

$$\frac{1}{i} + \frac{1}{i^2} + \frac{1}{i^3} + \frac{1}{i^4} + \dots + \frac{1}{i^{59}}$$

toplamı aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A)  $1 - i$       B)  $1 + i$       C)  $1$   
D)  $-1$       E)  $-i$

6.  $a, b \in \mathbb{R}$  ve  $\sqrt{-1} = i$  olmak üzere,  
 $z = a + bi$  karmaşık sayısı veriliyor.

$z \cdot (1 - 2i) = 5 - 5i$  eşitliği sağlandığına göre,  
 $\text{Im}(z)$  aşağıdakilerden hangisine eşittir?

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

7. Köklerinden biri  $1 - \sqrt{2}i$  olan geçek kat sayılı ikinci dereceden denklem aşağıdakilerden hangisidir?

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

8.  $i^2 = -1$  olmak üzere,

$$z = (1 + i)^{20} \cdot (1 - i)^{21}$$

karmaşık sayısı veriliyor.

Buna göre,  $\text{Re}(z) + \text{Im}(z)$  toplamı kaçtır?

- A)  $2^{21}$       B)  $2^{20}$       C) 0  
D)  $-2^{20}$       E)  $-2^{21}$

9. Bilgi:  $a, b \in \mathbb{R}$  olmak üzere,

$$z = a + bi$$

şeklinde tanımlanan  $z$  karmaşık sayısı için,

$|z| = \sqrt{a^2 + b^2}$  ifadesine karmaşık sayının modülü denir.

Buna göre,  $z \cdot i + 4 = (1 - i) \cdot z + 3i$  eşitliğini sağlayan  $z$  için,  $|z|$  kaçtır?

- A)  $\sqrt{3}$       B)  $\sqrt{5}$       C)  $\sqrt{7}$       D) 3      E) 4

ÇİTA YAYINLARI

10.  $a, b \in \mathbb{Z}$ ,  $i^2 = -1$  ve  $z = a + bi$  olmak üzere,

$$z = 2b + ai$$

$$z = a - 3bi$$

işlemleri veriliyor.

Buna göre,

$$-3 + 2i$$

ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $-5 + 4i$       B)  $-6 + 2i$       C)  $-12 + 4i$   
D)  $-12 - 3i$       E)  $-6 - 3i$

1.  $x^2 - 5x + 7 = 0$

denkleminin kökleri  $x_1$  ve  $x_2$  olduğuna göre  $x_1^2 - 3x_2^2 + 15x_2 - 5x_1$  ifadesinin eşiti kaçtır?

- A) 7 B) 8 C) 12 D) 14 E) 15

2.  $i = \sqrt{-1}$  olmak üzere,

•  $z = \frac{1}{i^{0!}} + \frac{1}{i^{1!}} + \frac{1}{i^{2!}} + \dots + \frac{1}{i^{5!}}$

•  $w = i^2 - i^4 - i^6 - i^8 - i^{10} - \dots - i^{20} - i^{22} - i^{24}$

sayıları için  $\text{Re}(w + z) + \text{Im}(w + z)$  toplamı kaçtır?

- A) 42 B) 20 C) 10 D) 5 E) -0

3.  $ax^2 + bx + c = 0$  ikinci dereceden denkleminin gerçek kökleri  $x_1$  ve  $x_2$  dir.

Kökler arasında,

$2(x_1 + x_2) + 3x_1 \cdot x_2 < 0$

eşitsizliği veriliyor.

Buna göre,

I.  $a < 0$  ise  $b < 0$  ve  $c < 0$  dir.

II.  $a > 0$  ise  $b > 0$  ve  $c < 0$  dir.

III.  $b = 0$  ise  $a < 0$  ve  $c < 0$  dir.

ifadelerinden hangileri doğru olabilir?

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

4.  $a$  ve  $b \in \mathbb{R}$  ve  $A \in \mathbb{N}$  olmak üzere,

$Z_n = a \cdot n + b \cdot i^n$  şeklinde tanımlanıyor.

Buna göre,  $z_3 + z_7 = +12i + 40$  ifadesini sağlayan  $a$  ve  $b$  değerleri için  $a + b$  değeri kaçtır?

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

5.  $n$  bir rakam olmak üzere,

•  $f(x) = x^2 - (n - 3)x - 3n = 0$  denkleminin kökleri  $x_1$  ve  $x_2$  dir.

•  $g(x) = x^2 + (-2n + 5)x + 10n = 0$  denkleminin kökleri  $x_1$  ve  $x_3$  tür.

•  $2x_1 + x_2 + x_3 = 7$  bağıntısı veriliyor.

Buna göre,  $f(n) + g(n)$  toplamı kaçtır?

- A) 5 B) -10 C) -40 D) 50 E) 100

6.  $a \cdot (x - 2)^2 + b(x - 2) + c = 0$

denkleminin çözüm kümesi  $\{-4, 1\}$  olduğuna göre,

$$a \cdot \left(\frac{x+3}{2}\right)^2 + b \cdot \left(\frac{x+3}{2}\right) + c = 0$$

denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\{-17, -9\}$  B)  $\{-15, -5\}$   
C)  $\{-10, -3\}$  D)  $\{-7, 1\}$   
E)  $\{-5, 3\}$

7.  $ax^2 + bx + c = 0$  denkleminin çözüm kümesi  $\mathcal{C} = \{-3, 5\}$  olduğuna göre,  
 $-bx^2 - ax + c = 0$  denkleminin çözüm kümesi gerçekte sayılarda aşağıdakilerden hangisidir?  
 A)  $\left\{-1, \frac{5}{2}\right\}$  B)  $\left\{-\frac{5}{2}, 3\right\}$  C)  $\{3, -4\}$   
 D)  $\{-2, 5\}$  E)  $\{2, 5\}$

8.  $x^2 + 2x - 6 = 0$   
 denkleminin köklerinden biri a dır.  
 Buna göre,  $(a^2 - 2a + 2) \cdot (a + 4)$  ifadesinin eşiti kaçtır?  
 A) 4 B) 6 C) 8 D) 10 E) 12

9.  $x^2 + 2mx + m + 6 = 0$   
 denkleminin kökleri  $x_1$  ve  $x_2$  dir.  
 Köklerin aritmetik ortalaması, geometrik ortalamasına eşit olduğuna göre, m nin alabileceği değer kaçtır?  
 A)  $-\frac{3}{2}$  B) -1 C) 1 D)  $-\frac{1}{2}$  E) -2

10.  $x^2 - 5x + 1 = 0$  denkleminin kökleri  $x_1$  ve  $x_2$  dir.  
 $\sqrt{x_1} + \sqrt{x_2}$  toplamının pozitif değeri kaçtır?  
 A)  $\sqrt{3}$  B) 2 C)  $\sqrt{5}$  D)  $\sqrt{7}$  E) 3

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

denklemlerinin birer kökü ortaktır.

Buna göre ortak olmayan köklerin oluşturduğu ikinci dereceden denklem aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $x^2 + 5x + 4 = 0$  B)  $x^2 - 5x + 4 = 0$   
 C)  $x^2 - 4x - 5 = 0$  D)  $x^2 - 3x + 4 = 0$   
 E)  $x^2 - 6x + 4 = 0$

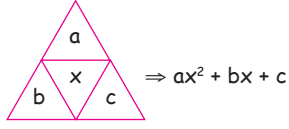
## ÇİTA YAYINLARI

12.  $x^2 - |x + 12| = 0$   
 denkleminin köklerinin karelerinin toplamı kaçtır?  
 A) 40 B) 72 C) 17 D) 25 E) 145

13.  $x^2 + (x_1 + 2)x + 3x_2 = 0$   
 denkleminin kökleri  $x_1$  ve  $x_2$  dir.  
 Buna göre,  $x_1^2 + x_2^2$  toplamı kaçtır?  
 A) 73 B) 41 C) 40 D) 25 E) 17

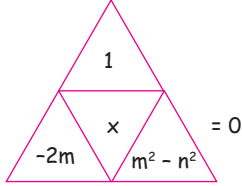


1.  $x$  değişken ve  $a, b, c \in \mathbb{R}$  olmak üzere,



işlemi tanımlanıyor.

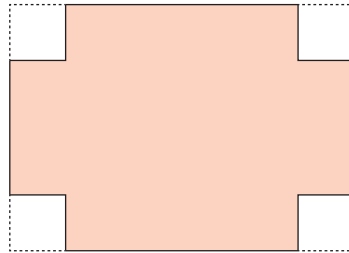
Buna göre,



denkleminin çözüm kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\left\{ \frac{m+n}{2}, \frac{m-n}{2} \right\}$       B)  $\{m, n\}$       C)  $\{m + |n|, m - |n|\}$   
 D)  $\left\{ \frac{m+|n|}{2}, \frac{m-|n|}{2} \right\}$       E)  $\left\{ \frac{\sqrt{m}}{2}, \frac{\sqrt{n}}{2} \right\}$

- 2.



Kenar uzunlukları biri diğerinin 6 fazlası olan dikdörtgen şeklindeki bir kağıdın köşelerinden 2 şer  $\text{cm}$ 'lik kareler kesilerek üstü açık bir dikdörtgen prizma yapılıyor.

Oluşan prizmanın hacmi  $80 \text{ cm}^3$  olduğuna göre gerekli olan kağıdın uzun kenarı kaç  $\text{cm}$ 'dir?

- A) 8      B) 9      C) 12      D) 14      E) 15

## Yeni Nesil Sorular

3. Bir hareketlinin aldığı yolun (m), zamana (sn) bağlı denklemi  $X = t^2 + 15t + 20$  dir.

Buna göre bu hareketli 270 metre yolu kaç saniyede alır?

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

- 4.

$$\begin{array}{l} \begin{array}{|c|} \hline a \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline b \\ \hline \end{array} = a \cdot b - a - b \\ \begin{array}{|c|} \hline b \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline a \\ \hline \end{array} = a^2 + b^2 - a \cdot b \end{array}$$

işlemleri veriliyor.

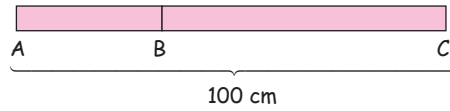
Buna göre,

$$\begin{array}{l} \begin{array}{|c|} \hline x_1 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline x_2 \\ \hline \end{array} = 1 \\ \begin{array}{|c|} \hline x_2 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline x_1 \\ \hline \end{array} = 7 \end{array}$$

eşitliklerini sağlayan  $x_1$  ve  $x_2$ 'yi kök kabul eden ikinci dereceden denklem aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A)  $x^2 - 2x - 1 = 0$                       B)  $x^2 + 2x - 1 = 0$                       C)  $x^2 - 3x + 2 = 0$   
D)  $x^2 - 3x + 1 = 0$                       E)  $x^2 + 3x - 1 = 0$

- 5.



100 cm uzunluğunda bir çubuk iki parçaya ayrılıyor.

Kısa parçanın uzunluğunun uzun parçanın uzunluğuna oranı, uzun parçanın uzunluğunun çubuğun tamamının uzunluğuna oranına eşittir.

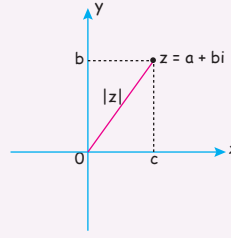
Buna göre, ayrılan parçalardan birinin boyu kaç metre olabilir?

- A)  $\frac{\sqrt{5}}{4}$                       B)  $\frac{1+\sqrt{5}}{5}$                       C)  $\frac{-1+\sqrt{5}}{2}$                       D)  $\frac{5}{8}$                       E)  $\frac{1}{2}$

6.

Bir karmaşık sayının başlangıç noktasına orijine olan uzaklığa o karmaşık sayının mutlak değeri (modülü) denir ve  $|z|$  ile gösterilir.

$$z = a + bi \Rightarrow |z| = \sqrt{a^2 + b^2} \text{ dir.}$$



Verilen bilgilere göre,

$$z + |\bar{z}| = 5 - 8i + \bar{z}$$

eşitliği sağlanıyor.

Buna göre;

$$a \cdot b + |z|$$

ifadesinin en küçük değeri kaçtır?

A) 12

B) 7

C) 5

D) -5

E) -7

7.

**Bilgi:**  $ax^2 + bx + c = 0$  ikinci dereceden denkleminin diskriminantı  $\Delta = b^2 - 4ac$  dir.

**Bilgi:**  $ax^2 + bx + c = 0$  ikinci dereceden denkleminin diskriminantı  $\Delta = b^2 - 4ac$  dir.

$$\diamond x = x^2 - 3$$

$$\circ x = 4x + 2$$

eşitlikleri veriliyor.

Buna göre;

$$\diamond \circ x = -3$$

denkleminin için  $\Delta \cdot (x_1 + x_2) - x_1 \cdot x_2$  değeri kaçtır?

A) 16

B) 12

C) 0

D)  $-\frac{1}{4}$ E)  $-\frac{1}{16}$

## Yeni Nesil Sorular

8.  $\sqrt{-1} = i$  olmak üzere,

$$z = \begin{array}{|c|} \hline a \\ \hline c \\ \hline b \\ \hline \end{array} = c^a + b + b \cdot ci$$

olarak tanımlanıyor.

$$z = \begin{array}{|c|} \hline 2 \\ \hline a \\ \hline 8 \\ \hline \end{array} = k + 16i$$

olduğuna göre  $a \cdot k + \bar{z}$  sayısı aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $9 - 4i$       B)  $16 - 12i$       C)  $12 - 16i$       D)  $36 + 16i$       E)  $36 - 16i$

9.  $a, b, c \in \mathbb{R}$  olmak üzere,

$$X \begin{array}{|c|c|c|} \hline a & b & c \\ \hline \end{array} \Rightarrow ax^2 + bx + c = 0$$

şeklinde  $x$  tanımlanıyor.

Buna göre,

$$X \begin{array}{|c|c|c|} \hline -2 & k & -3 \\ \hline \end{array}$$

denkleminin reel kökü olmaması için  $k$  kaç farklı tam sayı değeri alır?

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

10.  $a, b, c, d \in \mathbb{R}$  olmak üzere

$$\begin{array}{c} \triangle \\ \text{b} \\ \text{---} \\ \text{d} \quad \text{a} \quad \text{c} \end{array} = (a \cdot b) + (c + d)i$$

şeklinde tanımlanan karmaşık sayılar verilmiştir.

Buna göre,

$$\begin{array}{c} \triangle \\ 3 \\ \text{---} \\ 2 \quad -1 \quad 4 \end{array} \cdot \begin{array}{c} \triangle \\ -2 \\ \text{---} \\ -4 \quad 2 \quad 7 \end{array}$$

ifadesinin sonucunun imajiner kısmı kaçtır?

- A) -6                      B) -17                      C) -26                      D) -33                      E) -38

11.  $a, b \in \mathbb{R}$  ,  $z = a + bi$  olmak üzere,

$$\triangle = (a + bi)^3$$

$$\square z = (a + bi)^4$$

şeklinde tanımlanıyor.

Buna göre,

$$\triangle 1+i + \square 1-i$$

ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

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

## CEVAP ANAHTARI

### Sen Çöz

1. -16      2. C      3. A  
 4. D      5. B      6. A  
 7.  $\{-2,-1,4,5\}$       8.  $\{0\}$       9. 1  
 10.  $\frac{23}{2}$       11. 117      12. 31  
 13.  $x^2 - 10x + 33 = 0$       14.  $i - 1$       15. -1  
 16. 12      17.  $8\sqrt{7}$       18. -5

TEST 1	1. C	2. B	3. A	4. E	5. A	6. C
	7. B	8. D				

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

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

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

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

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

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



