



# Cebir Notları

## Karmaşık Sayılar Testi

1.  $3z - iz = 4 + 6i$   
ise  $\text{Re}(z) + \text{Im}(z) = ?$
2.  $(3x - y) + 4i = 5 + (x + 2y)i$   
ise  $x + y$  toplamı kaçtır?
3.  $z_1 = 3x - 2 + 4i$   
 $z_2 = y - (2 - x)i$   
ve  $z_1 = z_2$  ise  $y$  kaçtır?
4.  $z_1 = x + 2 + (y^2 - 4)i$   
 $z_2 = y - 2 + (x^2 + 4)i$   
ve  $z_1 = z_2$  ise  $\frac{y}{x}$  kaçtır?
5.  $\frac{5i^5 - 17i^{19}}{10i^{10} - i^{12}}$   
sayısı kaç eşittir?
6.  $\frac{(1+i)^{50}}{(1-i)^{50}}$   
sayısı kaç eşittir?
7.  $i - i^3 + i^5 - i^7 + \dots + i^{53} - i^{55}$   
sayısı kaç eşittir?
8.  $i^{2004} + i^{2005} + i^{2006}$   
toplamı kaçtır?
9.  $i^{1234} - i^{567} + i^{890} + i^{345}$   
sayısı kaç eşittir?
10.  $(2 - 3i)(2 + 3i) + (4 + 5i)(4 - 5i)$   
toplamı kaç eşittir?
11.  $z = 1 - 2i$  karmaşık sayısının çarpmaya göre tersinin eşleniğinin sanal kısmı kaçtır?
12.  $z = 12 - 5i$   
ise  $z \cdot \bar{z}$  çarpımı kaçtır?
13.  $z = 3 - 4i$   
karmaşık sayısının çarpmaya göre tersinin eşleniğinin sanal kısmı kaçtır?
14.  $2z + 6i = \bar{z} + 3$   
eşitliğini sağlayan  $z$  karmaşık sayısı kaçtır?
15.  $z + 3 + 8i = \bar{z}(1 + i)$   
eşitliğini sağlayan  $z$  karmaşık sayısını bulunuz.
16.  $z(2 - i) + 3(\bar{z} - 4) = 1 + i$   
eşitliğini sağlayan  $z$  karmaşık sayısını bulunuz.
17.  $(2 - i)z + \bar{z} = 1$   
eşitliğini sağlayan  $z$  karmaşık sayısını bulunuz.
18.  $(1 - i)(z - i) = 1 + i$   
eşitliğini sağlayan  $z$  karmaşık sayısını bulunuz.
19.  $2 - 5i = (1 - i)(z + i)$   
eşitliğini sağlayan  $z$  karmaşık sayısını bulunuz.

20.

$$(1 + 2i)\bar{z} = (2 + i) + z$$

eşitliğini sağlayan  $z$  karmaşık sayısını bulunuz.

21.

$$\bar{z} - 2zi = 1 - 11i$$

koşulunu sağlayan  $z$  için  $\text{Re}(z)$  kaçtır?

22.

$$z = \frac{1+i}{1-i} - \frac{1-i}{1+i}$$

ise  $\text{Im}(z^{-1})$  kaçtır?

23.

$\sqrt{-a^2} = |a| \cdot i$  diye tanımlanırsa

$$\frac{\sqrt{-25} + \sqrt{-9}}{\sqrt{-16}}$$

sayısı kaç eşit olur?

24.

$$\begin{aligned} z &= 3 - 4i, \\ w &= 8 + 6i, \\ p &= 2 - 2\sqrt{3}i, \\ q &= -5, \\ t &= 8i \end{aligned}$$

karmaşık sayılarının modüllerinin toplamı kaçtır?

25.

$$z = \frac{24 + 7i}{4 - 3i} \text{ ise } |z| = ?$$

26.

$$z = \frac{\sqrt{10} - \sqrt{6}i}{1 - \sqrt{3}i} \text{ ise } |z| = ?$$

27.

$$z = \frac{2 + \sqrt{5}i}{x + i} \text{ sayısının modülü } \sqrt{3} \text{ ise } x \text{'in pozitif değeri kaçtır?}$$

28.

$$|z| - 4i = \bar{z} + 2$$

eşitliğini sağlayan  $z$  karmaşık sayısının modülü kaçtır?

29.

$z = x + 3i$  karmaşık sayısında  $|z| = 5$  ise  $x$  kaçtır?

30.

$$\frac{\bar{z}}{z} = \frac{64}{z}$$

ise  $z$  karmaşık sayısının modülü kaçtır?

31.

$$z_1 = 1 + i$$

$$z_2 = 2 - 2i$$

ise  $|z_1|^5 \cdot |z_2|^3|$  kaçtır?

32.

$$z_1 = 3 - 5i$$

$$z_2 = -3 + 3i$$

karmaşık sayıları arasındaki uzaklık kaçtır?

33.

$$z_1 = x - 1 + (x + 2)i$$

$$z_2 = -1 + (x - 1)i$$

karmaşık sayıları arasındaki uzaklık 5 birim olduğuna göre  $x$ 'in pozitif değeri kaçtır?

34.

$$|z - 3 - 2i| = 2$$

eşitliğini sağlayan  $z$  karmaşık sayılarının karmaşık düzlemdeki görüntüsünü çiziniz.

35.

$$|z - 2 - 2i| < 2$$

eşitsizliğini sağlayan  $z$  karmaşık sayılarının karmaşık düzlemdeki görüntüsünü çiziniz.

36.

$$|z + 3i| = |z - 3|$$

eşitliğini sağlayan  $z$  karmaşık sayılarının karmaşık düzlemdeki görüntüsünü çiziniz.

37.

$|z| \leq 3$  olduğuna göre

$$|z + 4 - 3i|$$

ifadesinin en küçük değeri kaçtır?

38.

$a, b \in \mathbb{R}$  olmak üzere

$$x^2 + ax - 3i + 2b = 0$$

denkleminin bir kökü  $1 + i$  ise diğerini bulunuz.

39.

Karmaşık düzlemde aşağıdaki eşitlik veya eşitsizlikleri sağlayan  $z$  sayılarını gösteriniz.

a)  $|z+2| = |z-1|$

b)  $|z-1| \geq |z+1|$

c)  $|z+2| \geq 1$

d)  $2 \leq z \cdot \bar{z} < 25$

e)  $2 < |z-2+i| \leq 4$

f)  $|z| \leq |z-i|$

g)  $\left| \frac{z+1}{z+2i} \right| \geq 1$

ğ)  $\frac{2|z|}{|z-2i+2|} < \sqrt{2}$

h)  $\operatorname{Im}\left(\frac{z-2}{2-2i}\right) = 0$

ı)  $3 \leq \operatorname{Im}(z) < 4$

i)  $|\operatorname{Re}(z)| \leq 3$

j)  $\left| \frac{z+i}{z-i} \right| \leq 1$

k)  $\operatorname{Arg}(z-1+i) = \operatorname{Arg}(z-i)$

l)  $|z-1+2i| = 2$

m)  $\left| \frac{z-4i}{z-2} \right| = \sqrt{3}$

**40.**

$|z| \leq 3$  ise

$|z-3-4i|$

sayısının en büyük değeri kaçtır?

**41.**

$|z| \leq 3$  ise

$|z-15+8i|$

sayısının en küçük değeri kaçtır?

**42.**

$|z| \leq 3$  ise

$|z+24-7i|$

sayısının en büyük değeri kaçtır?

**43.**

Aşağıdaki kümelerin görüntülerini karmaşık düzlemde gösteriniz.

a)  $A = \{z : \operatorname{Re}(z) \geq 2, z \in \mathbb{C}\}$

b)  $B = \{z : -2 \leq \operatorname{Im}(z) < 3, z \in \mathbb{C}\}$

c)  $C = \{z : |z| \leq 2, -1 \leq \operatorname{Im}(z) \leq 0\}$

d)

$$D = \{z : z \in \mathbb{C}, |z| \leq 1\} \cup \{z : z \in \mathbb{C}, |z-2| < |z+2|\}$$

e)

$$E = \{z : z \in \mathbb{C}, |z| \leq 1\} \cap \{z : z \in \mathbb{C}, |z-2| < |z+2|\}$$

f)  $F = \{z : z \in \mathbb{C}, |\operatorname{Re}(z)| + |\operatorname{Im}(z)| \leq 2\}$

44.

$$z = \sqrt{3} + i$$

karmaşık sayısının kutupsal gösterimi nedir?

45.

$$z = -4 - 4i$$

karmaşık sayısının kutupsal gösterimi nedir?

46.

$$z = -2 + 2\sqrt{3}i$$

karmaşık sayısının kutupsal gösterimi nedir?

47.

$$z = 1 + i$$

karmaşık sayısının kutupsal gösterimi nedir?

48.

$$z = -2\sqrt{3} - 2i$$

karmaşık sayısının kutupsal gösterimi nedir?

49.

$$z_1 = 2\sqrt{2}cis12^\circ$$

$$z_2 = \sqrt{2}cis18^\circ$$

ise  $z_1 \cdot z_2$  çarpımı kaçtır?

50.

$$z_1 = 12cis85^\circ$$

$$z_2 = 8cis25^\circ$$

ise  $\frac{z_1}{z_2}$  çarpımı kaçtır?

51.

$$z = \sqrt{2}cis15^\circ \text{ ise } z^4 = ?$$

52.

$$z_1 = 4cis52^\circ \text{ ise } \left(\frac{z_1}{z_2}\right)^{13} \text{ kaçtır?}$$
$$z_2 = 2cis22^\circ$$

53.

$$z = 1 - 3i \text{ ise } z^{100} = ?$$

54.

$$z = -\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i \text{ ise } z^{20} = ?$$

55.

$$z = \sqrt{2}\left(\sin \frac{\pi}{8} + i \cos \frac{\pi}{8}\right) \text{ ise } z^6 = ?$$

56.

$$z = \frac{1}{3}cis(210^\circ) \text{ ise } z^{-1} = ?$$

57.

$$z = 2cis(120^\circ) \text{ ise } \operatorname{Arg}(\overline{-z^{-1}}) = ?$$

58.

$$z^4 = 16 \cdot cis160^\circ$$

eşitliğini sağlayan  $z$  karmaşık sayılarını karmaşık düzlemde gösteriniz.

59.

Karesi  $z = 3 - 4i$  olan karmaşık sayıları bulunuz.

60.

Karesi  $z = 5 - 12i$  olan karmaşık sayıları bulunuz.

61.

Karesi  $z = -7 - 24i$  olan karmaşık sayıları bulunuz.

62.

Karesi  $z = 9 + 40i$  olan karmaşık sayıları bulunuz.

63.

Karesi  $z = \sqrt{3} - 3i$  olan karmaşık sayıları bulunuz.

64.

Karesi  $z = -2 - 2i$  olan karmaşık sayıları bulunuz.

65.

Karesi  $z = -\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i$  olan karmaşık sayıları bulunuz.

66.

Kübü  $z = 1$  olan karmaşık sayıları bulunuz.

67.

Kübü  $z = -8i$  olan karmaşık sayıları bulunuz.

68.

Kübü  $z = 1 - \sqrt{3}i$  olan karmaşık sayıları bulunuz.

69.

Kübü  $z = -8 + 8i$  olan karmaşık sayıları bulunuz.

70.

$$z^9 + i = 0$$

denkleminin köklerini karmaşık düzlemde gösteriniz.

71.

$$z^5 - 16 - 16\sqrt{3}i = 0$$

denklemini sağlayan bütün karmaşık sayıları bulunuz.

72.

$$z^2 = (18\text{cis}18^\circ) \cdot (72\text{cis}72^\circ)$$

eşitliğini sağlayan  $z$  karmaşık sayılarını bulunuz.

73.

$z^{\frac{3}{2}} = \text{cis} \frac{\pi}{6}$  eşitliğini sağlayan  $z$  karmaşık sayılarını bulunuz.

74.

$1 - i = r^3(\cos \alpha + i \sin \alpha)^3$  eşitliğini sağlayan en küçük  $\alpha \in \mathbb{R}^+$  değerini bulunuz.

75.

Aşağıda verilen  $z$  karmaşık sayılarını karmaşık düzlemde gösteriniz.

a)  $\text{Arg}(z - 1) = \frac{2\pi}{3}$

b)  $\text{Arg}(z - i) = \frac{7\pi}{6}$

c)  $\text{Arg}(z + 3) = \frac{\pi}{12}$

76.

$z = 3 + i$  karmaşık sayısına karşılık gelen nokta, orijine uzaklığı değişmeden pozitif yönde kaç derece ilerletilirse  $z' = -1 + 3i$  sayısına karşılık gelen noktaya gelir?

77.

$z = 2\sqrt{3} + 2i$  karmaşık sayısını anlatan nokta, orijine uzaklığı değişmeden pozitif ve negatif yönde  $60^\circ$  döndürüldüğünde elde edilecek yeni  $z'$  ve  $z''$  sayılarını bulunuz.

78.

$$z = \frac{1}{(\sin \alpha - i \cos \alpha)^4} \text{ ise } \text{Arg}(z) = ?$$

79.

$$|z| = 3 \text{ ve } \text{Arg}(z - \sqrt{3}) = \frac{\pi}{3}$$

ise  $z$  karmaşık sayısını bulunuz.

80.

$$z = \sin \alpha^\circ - i \cos \alpha^\circ$$

ise  $\text{Arg}(z)$  kaç derecedir?

81.

$$\text{Re}\left(\frac{z - 2}{z - 2i}\right) = 0$$

denklemini sağlayan  $z$  karmaşık sayıların geometrik yerini bulunuz.

82.

$$0 \leq \alpha < \frac{\pi}{4} \text{ ise } z = \frac{1 - \cos \alpha + i \sin 2\alpha}{1 + \cos 2\alpha + i \sin 2\alpha} = ?$$

83.

$$|z_1| = |z_2| = 1 \text{ veriliyor.}$$

$$\text{Arg}\left(\frac{z_1}{z_2}\right) = \frac{\pi}{6} \text{ ve } \text{Arg}(z_1 \cdot z_2) = 90^\circ$$

$$\text{ise } z_1^4 + z_2^4 = ?$$

84.

$$z = -\cos 15^\circ - i \sin 15^\circ \text{ ise } \operatorname{Arg}(z) = ?$$

85.

$$z^2 + 2z + 2i + 1 = 0$$

denkleminin çözüm kümesini bulunuz.

86.

$$z^2 - (3 + 2i)z + 5 + i = 0$$

denkleminin çözüm kümesini bulunuz.

87.

$$\left(\frac{z+1}{z-1}\right)^3 + \left(\frac{z+1}{z-1}\right)^2 + \frac{z+1}{z-1} + 1 = 0$$

denkleminin çözüm kümesini bulunuz.

88.

$$z = \frac{x+iy}{x-iy} + \frac{x-iy}{x+iy}$$

ise  $|z|$  ve  $\operatorname{Arg}(z)$  değerlerini hesaplayınız.

89.

$$z^2 - z + 1 = 0 \text{ ise } z^{24} = ?$$

90.

$$z = \frac{\sqrt{3}-1}{1+i\sqrt{3}} \text{ ise } z^9 = ?$$

91.

$$(x^2 + y^2 - 1)^2 + 4x^2$$

cebirsel anlatımını çarpanlarına ayırınız.

92.

$$(a^2 + b^2) \cdot (c^2 + d^2)$$

çarpımı veriliyor. Bu çarpımı iki karenin toplamı biçiminde yazınız.

93.

$$z \in \mathbb{C}, z = r \cdot (\cos t + i \sin t) \text{ olmak üzere}$$

$$|z^2 + 1| = |z|$$

eşitliğini sağlayan karmaşık sayılar arasında en büyük modüle sahip olanın modülünü bulunuz.

94.

$$\operatorname{Arg}(z) = \frac{3\pi}{4} \text{ ise } \operatorname{Arg}(\bar{z}) = ?$$

95.

$$z = 1 + \cos 80^\circ + i \sin 80^\circ \text{ ise } \operatorname{Arg}(z) = ?$$

96.

$$z = \tan 80^\circ - i \text{ ise } \operatorname{Arg}(z) = ? \quad |z| = ?$$

97.

$$0 < \alpha < \pi \text{ ise}$$

$$z = \frac{1 - \cos \alpha + i \sin \alpha}{1 + \cos 2\alpha + i \sin \alpha}$$

ise  $|z|$  ve  $\operatorname{Arg}(z)$  değerlerini hesaplayınız.

98.

$$\operatorname{Arg}(z-3) = \frac{\pi}{2} \text{ ve } \operatorname{Arg}(z-i) = \frac{\pi}{4}$$

eşitliklerini sağlayan  $z$  karmaşık sayısını bulunuz.

99.

$$\operatorname{Arg}(z-2) = \frac{\pi}{5} \text{ ve } \operatorname{Arg}(z+2) = \frac{\pi}{3}$$

eşitliklerini sağlayan  $z$  karmaşık sayısını bulunuz.

100.

$$|z| \leq 5 \text{ ve } \operatorname{Arg}(z+3) = \frac{\pi}{2}$$

sistemini sağlayan  $z$  karmaşık sayılarını bulunuz.

101.

$$\operatorname{Arg}(z+i) - \operatorname{Arg}(z-3i) = \frac{\pi}{2}$$

eşitliğini sağlayan karmaşık sayılarını karmaşık düzlemde gösteriniz.

102.

$$\operatorname{Arg}(z_1 \cdot z_2) = 30^\circ,$$

$$\operatorname{Arg}(z_1 \cdot z_3) = 50^\circ,$$

$$\operatorname{Arg}(z_2 \cdot z_3) = 70^\circ$$

ise  $\operatorname{Arg}(z_1 \cdot z_2 \cdot z_3)$  kaç derecedir?

103.

Karmaşık düzlemde  $i$ ,  $z$ ,  $iz$  karmaşık sayılarının görüntü noktalarının bir eşkenar üçgenin köşeleri olması için  $z$  sayısı kaç olmalıdır?

104.

Hangi karmaşık sayının dördüncü kuvvetinin yarısı  $-1$ 'dir?

105.

$$\operatorname{Arg}(z(1-i)) = \frac{4\pi}{3}$$

ise  $\operatorname{Arg}(z)$  kaç radyan olur?

106.

$$z_1 = -3 + 2i, z_2 = 1 - i, z_3 = m + 3i$$

karmaşık sayıları,  $m$ 'nin hangi değeri için karmaşık düzlemde doğrusaldır?

107.

$$z = -\sqrt{2} - \sqrt{6}i$$

karmaşık sayısına karşılık gelen noktanın, orijine uzaklığı değişmeden negatif yönde  $15^\circ$  döndürülmesiyle geline noktanın belirttiği karmaşık sayıyı bulunuz.

108.

$$\operatorname{Arg}(z+2) = 30^\circ \text{ ve } \operatorname{Arg}(z-6) = 120^\circ \text{ ise } z = ?$$

109.

$\operatorname{Arg}(\bar{z}^{14}) = 80^\circ$  ve  $|z| = 1$  ise  $z^9$ 'u  $x+iy$  biçiminde yazınız.

110.

$W_0, W_1$  ve  $W_2$  karmaşık sayılarının küpleri eşit olup,  $W_0 + W_1 = -3 + 4i$  ise  $W_2 = ?$

111.

$z = 1 + \cos 28^\circ + 2\cos 14^\circ + i\sin 28^\circ$  ise  $\operatorname{Arg}(z)$  kaç derecedir?

112.

$$z_2 = 2\operatorname{cis} 70^\circ$$

$$z_1 = 2\operatorname{cis} 10^\circ$$

ise  $|z_1 - z_2| = ?$

113.

$$|z-1| = 1 \text{ ve } \operatorname{Arg}(z-1) = \frac{\pi}{5}$$

ise  $\operatorname{Arg}(z)$  kaç radyandır?

114.

$$z^5 - z(1+i) + x + yi = 0$$

denkleminin bir kökü  $-i$  ise  $(x+y) = ?$

115.

$x, y \in \mathbb{R}$  ve  $z = x + iy$  ise  $z, iz$  ve  $i$  karmaşık sayılarının karmaşık düzlemde görüntülerinin doğrusal olması için  $x$  ile  $y$  arasında bulunması gereken bağıntıyı bulunuz.

116.

$$\cos 45^\circ + i\cos 135^\circ + \dots + i^{40}\cos 3645^\circ = ?$$

117.

$n$ , 4 ile bölünebilen bir sayı ise

$$s = 1 + 2i + 3i^2 + \dots + (n+1)i^n$$

sayısının eşitini bulunuz.

118.

$$z^3 - 3iz^2 - (4i+3)z + 9i - 12 = 0$$

denkleminin köklerinden biri sırf sanal ise diğer iki kökün çarpımını bulunuz.

119.

$$z_1 = 3\operatorname{cis} 20^\circ$$

$$z_2 = 5\operatorname{cis} 140^\circ$$

ise  $|z_1 - z_2|$  kaçtır?

120.

$a, b \in \mathbb{R}$  olmak üzere

$$x^3 + ax + b = 0$$

denklemin köklerinden biri  $1+i$  ise diğer iki kökün çarpımını bulunuz.

121.

$$z^3 - iz + a + i = 0$$

denkleminin köklerinden biri  $1-i$  ise  $a$  kaçtır?

122.

$$1 + 2i + 3i^2 + 4i^3 + \dots + (n+1)i^n + \dots + 21i^{20}$$

toplamı kaç eşittir?

123.

De Moivre formülünü kullanarak,  $\sin 3\alpha, \cos 3\alpha, \sin 4\alpha, \cos 4\alpha, \sin 5\alpha, \cos 5\alpha$  değerlerini veren formülleri bulunuz.

124.

Öyle bir  $z$  karmaşık sayısı bulunuz ki  $z, \frac{1}{z}, 1-z$  karmaşık sayılarının modülleri eşit olsun.

**125.**

Modülü  $r$ , esas argümenti  $\alpha^\circ$  olan  $z$  karmaşık sayısı veriliyor. 1'den büyük her  $n$  doğal sayısı için

$$C = (z + \bar{z}) \cdot (z^2 + \bar{z}^2) \cdot (z^3 + \bar{z}^3) + \dots + (z^n + \bar{z}^n) \\ = 2^n \cdot r^{\frac{n(n+1)}{2}} \cdot \cos \alpha \cdot \cos 2\alpha \cdot \cos 3\alpha \cdot \dots \cdot \cos n\alpha$$

olduğunu gösteriniz.

**126.**

$$z_1 = 2 + 3i, \\ z_2 = 5 - 2i, \\ z_3 = -4 - 2i$$

olmak üzere, karmaşık düzlemde köşeleri  $z_1, z_2$  ve  $z_3$  olan üçgenin alanı kaç  $br^2$  dir?

**127.**

$$x^2 + 4x + 13$$

ifadesini çarpanlara ayırınız.

**128.**

$$\text{Arg}(z + 2 - 3i) = \frac{2\pi}{3}$$

şartını sağlayan  $z$  karmaşık sayıların görüntüsünü bulunuz.

**129.**

$$z_1 = 3 + 5i, \\ z_2 = 2 - 3i, \\ z_3 = 1 - 4i$$

ise  $\text{Re}(z_1^2) - \text{Re}(z_1 \cdot z_2) - \text{Im}(z_3 \cdot z_1) = ?$

**130.**

$$z_1 = 2(\sin 160^\circ + i \cos 340^\circ) \\ z_2 = \sin 80^\circ - i \cos 300^\circ$$

ise  $\frac{z_1}{z_2}$  sayısını hesaplayınız.

**131.**

$z$  karmaşık sayısı için

$$|z - 2 + 3i| = 2$$

ile belirli çemberin en yakın noktaları arasındaki uzaklık kaç br dir?

**132.**

$z = -i$  ise  $z^{\frac{1}{6}}$ 'nın değerlerini bulunuz.

**133.**

$$z_1 = 2 - 7i, \\ z_2 = -3 - 2i, \\ z_3 = 3 + 4i$$

ise  $z_3$ 'ün  $[z_1 z_2]$ 'nin orta noktasına olan uzaklığı kaç br dir?

**134.**

$$z = \frac{\sin 130^\circ - i \sin 320^\circ}{\sin 80^\circ - i \sin 350^\circ}$$

karmaşık sayısını kutupsal biçimde yazınız.

**135.**

$$z = \frac{(\cos 112^\circ + i \sin 292^\circ) \cdot (\cos 6^\circ + i \sin 6^\circ)}{(\cos 8^\circ - i \sin 352^\circ)^7}$$

karmaşık sayısını kutupsal biçimde yazınız.

**136.**

$$z = \left( \frac{\sin 105^\circ - i \cos 105^\circ}{\sin 135^\circ + i \cos 315^\circ} \right)^4$$

karmaşık sayısını kutupsal biçimde yazınız.

**137.**

$$z = \frac{(\sin 122^\circ + i \sin 148^\circ) \cdot (\cos 124^\circ + i \sin 32^\circ)}{(\cos 317^\circ - i \sin 317^\circ) \cdot (\cos 90^\circ - i \sin 90^\circ)}$$

karmaşık sayısını kutupsal biçimde yazınız.

**138.**

Karesi  $z = \frac{2}{i}$  olan karmaşık sayıları bulunuz.

**139.**

$z_1, z_2, z_3$  karmaşık sayılarının esas argümentleri

sırasıyla  $\frac{2\pi}{3}, \frac{7\pi}{5}, \frac{\pi}{5}$  ise  $\text{Arg}\left(\frac{2 \cdot z_1^3 \cdot z_2^5}{7 \cdot z_3}\right) = ?$

**140.**

$z = 1 - i \tan 40^\circ$  ise  $|\bar{z}|$  ve  $\text{Arg}(z)$  değerlerini hesaplayınız.

**141.**

$\text{Arg}(\bar{z}^{20}) = 160^\circ$  ve  $|\bar{z}| = 1$  ise  $z^{18}$  kaç e eşittir?