

## DZIAŁANIA NA LICZBACH ZESPOŁONYCH

1.  $(3 - 34i) + (5 + 17i)$  2.  $(23 + 98i) + (13 + 100i)$  3.  $(3 - 19i) - (14 - 30i)$   
4.  $(23 + 9i) - (-25 - 90i)$  5.  $(-40 - 67i) - (50 - 10i)$  6.  $(1 + 2i) + (3 - 4i)$   
7.  $(3 + \sqrt{34}i) + (\sqrt{2} + 3i)$  8.  $(\sqrt[3]{8} + 12i) + (\sqrt[3]{64} + \sqrt{23}i)$  9.  $-(12 + 7i) - (5 + 17i)$   
10.  $(3 + 4i)(12 + 5i) + (12 + 9i)$  11.  $(23 + i)(2 - 9i)$  12.  $(3 - 5i)\left(\frac{1}{2} + 3i\right)$   
13.  $\frac{(2+3i)}{(5+17i)} + (4 + 19i)$  14.  $\frac{\frac{(3+2i)}{(6+9i)}}{\frac{(5-7i)}{(1-i)}}$  15.  $(18 - 4i)(3 + 8i) + \frac{(2+11i)}{(3+12i)}$   
16.  $(2 - i)^2 + (-3 - 4i)^3$  17.  $((1 + i) + (5 - 5i))^2$  18.  $\left(\frac{(12+14i)^2}{(2-4i)}\right)^3$   
19.  $(-1 - i)(-2 - 5i) + \frac{(\sqrt{2}+4i)}{(7+2i)}$  20.  $\frac{(12+34i)(23+2i)}{(3+4i)^3}$   
21.  $\frac{(11+i)^2(4-8i)^2(5-9i)^2}{(3-i)^2}$

DANE SĄ LICZBY:

$$Z = 3 - 4i, W = 2 + 8i$$

Wykonaj działania:

$$\begin{aligned} & Re(z + w), Im(z \cdot w), Re(z(\text{sprzeżone}) + w), Im(z(\text{sprzeżone}) \cdot w) \\ & \frac{Re(z-w)}{Im(z(\text{sprzeżone}) \cdot w(\text{sprzeżone}))}, \frac{Re(z \cdot w)}{Re(Im(i \cdot z + w))}, Im(Re(z \cdot w)), \\ & i \left( Re(Im(i \cdot z(\text{sprzeżone}) + w)) \right), Im \left( Re(z \cdot w(\text{sprzeżone} z i w)) \right), \\ & Re(z) \cdot Im(w) + i \left( Re \left( Im \left( \frac{z}{w} \right) \right) \right), Im(z^2 + w) + Re^2 \left( \left( \frac{w}{z} \right)^2 \right) + Im(w^2), \\ & \frac{Re \left( Im(z^2 \cdot Re^2(w)) \right)}{(z \cdot w) + Re \left( Im \left( i \cdot 2 + 3Re(w) \cdot Im \left( 2i + \frac{z}{w^2} \right) \right) \right)} \\ & z^{Re(z \cdot w^2)} + w, Re(z^3) + Im(W)^2, W^{2Im(Z \cdot W) + Im(Z^3)} \\ & Re \left( z \cdot w \left( Im(W^2) Re(W(\text{sprzeżone})) \right) \right) \end{aligned}$$

OBLICZ MODUŁY LICZB ZESPOŁONYCH:

$$Z = 13 + 14i, W = 3 - 9i, Z1 = 2 - 2i, W1 = 5 + 10i$$

Następnie wykonaj działania:

$$Z \cdot |W| + 2W, \frac{Z}{|Z|} \cdot W, |W + Z| \cdot 2ZW, \frac{W}{W+Z}, |Z + |W| + \left| \frac{Z}{W} \right|, |Z1 \cdot W1 + Z \cdot W|, |,$$

$$\left| Z + W1 + \left| \frac{W}{Z+|Z1|+Z \cdot W} \right| \right|, \left| 2 \cdot \operatorname{Re} \left( \frac{Z}{|Z1|} \right) \right| + \operatorname{Im}(W \cdot W1 + 3Z),$$

$$|Z + 2|Z1W \cdot \left| \frac{3Z}{|W1 + 4Z1|} \right|$$

**ZAPISZ W POSTACI TRYGNOMETRYCZNEJ:**

$$Z = -1, Z1 = -i, Z2 = 1 + i, Z3 = -1 - i, Z4 = -\sqrt{3} - i, Z5 = -i + \sqrt{3}$$

$$Z6 = -1 - i\sqrt{3}, Z7 = \sqrt{3} - i, Z8 = -2$$

**ROZWIĄŻ RÓWNAŃ:**

$$1. |Z| - Z = 1 + 2i \quad 2. |Z| + Z(1 + i) = 4 + 7i \quad 3. |Z| + Z = 2 + i$$

$$4. |Z| \cdot Z(\text{sprzeżone}) + (Z - Z(\text{sprzeżone})) = 3 + 2i$$

$$5. Z^2 = Z(\text{sprzeżone}) \quad 6. i(Z + Z(\text{sprzeżone}) + i(Z - Z(\text{sprzeżone}))) = 2i - 3$$

**WYZNACZ WSZYSTKIE PARY LICZB X I Y, KTÓRE SĄ ROZWIĄZANIAMI RÓWNAŃ:**

$$1. (1 + 2i)x + (3 - 5i)y = 1 - 3i \quad 2. (1 + i)x + (2 + i)y = 5 + 3i$$

$$3. \frac{x}{2-5i} + \frac{y}{3+2i} = 1 \quad 4. x(2 + 3i) + y(4 - 5i) = 6 - 2i$$

$$5. x(4 - 3i)^2 + y(1 + i)^2 = 7 - 12i \quad 6. \frac{x}{(2-3i)} + \frac{y}{(3+2i)} = 1$$

$$7. \frac{2x-3i}{5-3i} + \frac{3y+2i}{3-5i} = 0 \quad 8. x(-\sqrt{2} + i) + y(3\sqrt{3} + 5i) = 8i$$

**W ZBIORZE LICZB ZESPOLONYCH ROZWIĄZAĆ UKŁADY RÓWNAŃ:**

$$1. (2 + 3i)z + (3 - 4i)w = 14i \quad 2. \frac{z}{2-i} + \frac{w}{1+i} = 2$$

$$1. (7 - 8i)z + (3 - 2i)w = 60 - 24i \quad 2. \frac{5z}{(2-i)^2} + \frac{2w}{(1+i)^2} = 3$$

$$3. 2(2 + i)z - (3 + 2i)w = 5 + 4i \quad 4. (4 - 3i)z + (2 + i)w = 5(1 + i)$$

$$3. (3 - i)z + 2(2 + i)w = 2(1 + 3i) \quad 4. (2 - i) - (2 + 3i)w = -1 - i$$

**POTĘGOWANIE I PIERWIASTKOWANIE:**

$$1. (\sqrt{3} - i)^{18} \quad 2. (-1 + i)^{19} \quad 3. (\sqrt{2} - \sqrt{2}i)^{47} \quad 4. \frac{(1-i\sqrt{3})^{34}}{(1+i\sqrt{3})^{17}} \quad 5. (1 - i)^{998}$$

$$\begin{array}{llllll}
\mathbf{6.} \left(2\sqrt{3}-2i\right)^{34} & \mathbf{7.} (1+i)^{10} & \mathbf{8.} (2-2i)^{12} & \mathbf{9.} (2+i\sqrt{12})^{14} & \mathbf{10.} \left(\frac{\sqrt{3}-i}{2}\right)^{50} \\
\mathbf{11.} (2+\sqrt{2}i)^{230} & \mathbf{12.} \sqrt[3]{2-2i} & \mathbf{13.} \sqrt[5]{1-i} & \mathbf{14.} \sqrt[4]{1-\sqrt{3}i} & \mathbf{15.} \sqrt[4]{i} & \mathbf{16.} \sqrt[5]{8i} \\
\mathbf{16.} \sqrt{3+4i} & \mathbf{17.} \sqrt{-3+4i} & \mathbf{18.} \sqrt{-11+60i} & \mathbf{19.} \sqrt[3]{(3+4i)^3} & \mathbf{20.} \sqrt{16-30i}
\end{array}$$