

Komplexe Zahlen

1.) Berechnen Sie!

$$(3+2j) + (-1-4j)$$

$$(-3+4j) - (-5-2j)$$

$$(1+6j) \cdot (-4+2j)$$

$$(-3-4j) \cdot (-2+5j)$$

$$(4-6j) : (3+4j)$$

$$(-5+j) : (2-3j)$$

2.) Berechnen Sie für $z_1 = 3+2j$ und $z_2 = -2-4j$ folgende Terme!

a) $z_1 \cdot z_2$ b) $z_1 : z_2$ c) $\overline{z_1 - z_2}$ d) $\overline{z_1} \cdot z_2$ e) $z_1 \cdot \overline{z_2}$

3.) Beweisen Sie folgende Aussagen allgemein !

a) $\overline{z_1 \cdot z_2} = \overline{z_1} \cdot \overline{z_2}$ (Setzen Sie $z_1 = a+ bj$ und $z_2 = c+dj$!)

b) $\overline{z_1 : z_2} = \overline{z_1} : \overline{z_2}$ (Nutzen Sie die Vorschrift für die Division und 3a !)

4.) Berechnen Sie den Betrag der Zahlen!

a) $(1+\sqrt{3}j)$ b) $(8-8j)$ c) $(-3+4j)$ d) $(-5-2j)$

5.) Wandeln Sie die Darstellung in die trigonometrische Form um!

a) $(1+\sqrt{3}j)$ b) $(4-4j)$ c) $(-4-5j)$ d) $(\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}j)$

6.) Wandeln Sie die Darstellung in die kartesische Form um!

a) $4 \cdot (\cos 40^\circ + j \cdot \sin 40^\circ)$ b) $3 \cdot (\cos 210^\circ + j \cdot \sin 210^\circ)$

c) $2 \cdot (\cos 135^\circ + j \cdot \sin 135^\circ)$ d) $\sqrt{8} \cdot (\cos \frac{\pi}{4} + j \cdot \sin \frac{\pi}{4})$

e) $7 \cdot (\cos \frac{3\pi}{2} + j \cdot \sin \frac{3\pi}{2})$ f) $6 \cdot (\cos \frac{5}{3}\pi + j \cdot \sin \frac{5}{3}\pi)$

Lösungen:

$$\begin{array}{ll}
 1.) & 2-2j \qquad 2+6j \\
 & -16-22j \qquad 26-7j \\
 & -0,48-1,36j \\
 & -1-j
 \end{array}$$

$$2.) \quad 2-16j \quad -0,7+0,4j \quad 5-2j \quad -14-8j \quad -14+8j$$

$$\begin{array}{l}
 3.) \quad \overline{z_1} \cdot \overline{z_2} = (a - bj) \cdot (c - dj) \\
 \qquad \qquad \qquad = (ac - bd) + (-ad - bc)j \\
 \qquad \qquad \qquad = \underline{(ac - bd)} - \underline{(ad + bc)j}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 \overline{[z_1 \cdot z_2]} = \overline{[(ac - bd) + (ad + bc)j]} \\
 \qquad \qquad \qquad = \underline{(ac - bd)} - \underline{(ad + bc)j}
 \end{array}$$

Die doppelt unterstrichenen Zeilen sind gleich,
also auch die jeweiligen Anfangsterme.

$$4.) \quad 2 \quad 11,314 \quad 5 \quad 5,385$$

$$\begin{array}{l}
 5.) \quad 2(\cos 60^\circ + j \cdot \sin 60^\circ) \\
 \quad 5,657(\cos 315^\circ + j \cdot \sin 315^\circ) = 5,657(\cos (-45^\circ) + j \cdot \sin (-45^\circ)) \\
 \quad 6,403(\cos 38,66^\circ + j \cdot \sin 38,66^\circ) \\
 \quad 1(\cos 30^\circ + j \cdot \sin 30^\circ)
 \end{array}$$

$$(\text{auch richtig mit } 45^\circ = \frac{\pi}{4} ; 30^\circ = \frac{\pi}{6} ; 60^\circ = \frac{\pi}{3})$$

$$\begin{array}{ll}
 6.) & 3,064+0,643j \qquad -2,598-1,5j \\
 & -1,414+1,414j \qquad 2+2j \\
 & 0-7j \qquad 3-5,196j
 \end{array}$$