

Blatt 4

1. Überführen Sie die folgenden komplexen Zahlen  
in ihre kartesische Form

a)  $z = 3e^{j\pi/6}$

b)  $z = 39.2 e^{j212.3^\circ}$

in ihre Polarform

c)  $z = 1+j$

d)  $z = -3-2j$

e)  $z = 3-\sqrt{3}j$

f)  $z = -\frac{1}{3}(1-j)$ .

2. Gegeben sind die folgenden komplexen Zahlen

$$z_1 = 1+2j, \quad z_2 = -2+3j, \quad z_3 = -2+4j, \quad z_4 = 5-2j.$$

Berechnen Sie

a)  $z_1 + z_2 + z_3$

b)  $3z_1 - \frac{1}{2} \cdot z_3$

c)  $z_1 \cdot z_3$

d)  $z_1 \cdot z_2 \cdot z_3$

e)  $z_1/z_3$

f)  $z_2 \cdot z_2^*$

g)  $|z_2|$

h)  $(z_1 \cdot z_2)/(z_3 \cdot z_4)$ .

3. Zeigen Sie, daß für alle komplexen Zahlen  $z, z_1, z_2$  gilt

a)  $\frac{1}{2}(z + z^*) = \text{Re}(z)$

b)  $\frac{1}{2j}(z - z^*) = \text{Im}(z)$

c)  $(z_1 + z_2)^* = z_1^* + z_2^*$

d)  $(z_1 \cdot z_2)^* = z_1^* \cdot z_2^*$ .

4. Es sei  $z = 2 + j$ . Veranschaulichen Sie in der Gaußschen Zahlenebene

a)  $\underline{z}$

b)  $\underline{z}_1 = \underline{z} \cdot j$

c)  $\underline{z}_2 = -\underline{z}$

d)  $\underline{z}_3 = \underline{z}/j$ .

5. Es sei  $z = \sqrt{2} + \sqrt{2} \cdot j$ . Bestimmen Sie  $z^2, z^3, z^4$  sowie  $|z|, |z^2|, |z^3|, |z^4|$ .

6. Berechnen Sie  $z^6$  für  $z = \frac{3}{2} + \frac{1}{2}\sqrt{3} \cdot j$ .

7. Bestimmen Sie Real- und Imaginärteil von  $z = \left(\frac{1}{2}\sqrt{2} + \frac{1}{2}\sqrt{2}j\right)^{1000}$ .

8. Bestimmen Sie sämtliche Lösungen der folgenden Gleichungen

a)  $z^3 = j$

b)  $z^4 = -16$

und veranschaulichen Sie diese Werte in der Gaußschen Zahlenebene.

9. Berechnen Sie sämtliche Lösungen der Gleichungen

a)  $z^3 = 3 - \sqrt{3}j$

b)  $z^2 + 2z + 5 = 0$ .