

### **Aufgabe 1: Konjugierte komplexe Zahl**

Bestimmen Sie die zu  $z$  konjugierte Zahl  $z^*$  für

(a)  $z = 5 + 2i$

(b)  $z = \frac{1}{2} - \sqrt{3}i$

(c) Wie kann diese Operation geometrisch veranschaulicht werden?

### **Aufgabe 2: Lösungen von quadratischen Gleichungen**

Berechnen Sie die Lösungen folgender quadratischer Gleichungen.

(a)  $x^2 + 4x + 13 = 0$

(b)  $x^2 + \frac{3}{2}x + \frac{25}{16} = 0$

### **Aufgabe 3: Operationen mit komplexen Zahlen**

Bestimmen Sie:

(a)  $w = z_1 - z_2 + z_3^*$  mit  $z_1 = 5 - 2i$ ,  $z_2 = 2 - 3i$  und  $z_3 = -4 + 6i$ .

(b)  $w = z_1 z_2$  mit  $z_1 = 3 - 2i$  und  $z_2 = 5 + 4i$ .

(c)  $w = z_1 z_2$  mit  $z_1 = 2e^{i\frac{\pi}{2}}$  und  $z_2 = \frac{1}{2}e^{i\frac{\pi}{2}}$ .

(d)  $w = \frac{z_1^*}{z_2}$  mit  $z_1 = \frac{1}{2}e^{i\frac{\pi}{4}}$  und  $z_2 = \frac{3}{2}e^{-i\frac{3\pi}{4}}$ .

(e)  $w = z^5$  mit  $z = 2e^{i\frac{\pi}{2}}$ .

(f) Bonus:  $w = i^i$

### **Aufgabe 4: Darstellung und Umformung komplexer Zahlen**

Schreiben Sie die folgenden komplexen Zahlen in trigonometrischer und exponentieller Form:

(a)  $z = i$

(b)  $z = -1$

(c)  $z = 1 + i$

(d)  $z = i(1 + i)$

(e)  $z = \frac{1 + i}{1 - i}$

(f)  $z = \sin \alpha + i \cos \alpha$

### **Aufgabe 5: Mehr Darstellung und Umformung komplexer Zahlen**

Formen Sie die folgenden komplexen Zahlen in algebraische Notation um und zeichnen Sie sie und die jeweiligen komplex konjugierten Zahlen in die Gaußsche Zahlenebene.

(a)  $z = 5 e^{i\frac{\pi}{3}}$

(b)  $z = 3 e^{i\frac{2\pi}{3}}$

(c)  $z = 2 e^{i\frac{\pi}{2}}$

### **Aufgabe 6: Bonus: Komplexe Exponenten**

Sei  $z(t) = at + i bt$  mit  $0 \leq t \leq \infty$

(a) Wie lautet der Realteil  $Re(w(t))$  von  $w(t) = e^{z(t)}$ ?

(b) Wie groß ist die Periode  $T$  (also eine Schwingungsdauer) von  $Re(w(t))$ ?

(c) Welche Auslenkung hat die Funktion  $w(t)$  zur Zeit  $t = 2$ ?

Setzen Sie  $a = -1$  und  $b = 2\pi$  ein.