

**Mathematik I WS 2014/15**  
**2. Übungsblatt**  
**28.10.2014**

**Aufgabe 2.1.** Berechnen Sie die Real- und Imaginärteile von

$$(3 + 4i)^{15}, \quad (3 - 4i)^{15} \quad \text{und} \quad (-3 + 4i)^{15}.$$

Sie dürfen dazu einen Taschenrechner (aber keine Computerprogramme) verwenden.

**Aufgabe 2.2.** In Aufgabe 1.7b haben wir gesehen, dass die Lösungsmenge  $M$  der Gleichung

$$|z + 2| = 3|z - 6|$$

ein Kreis mit Mittelpunkt 7 und Radius 3 ist. Bestimmen Sie die Lösungsmengen der Gleichungen

$$|z| = 3|z - 8|, \quad |2iz + 2| = 3|2iz - 6| \quad \text{und} \quad \left| \frac{z}{1+i} + 3 - i \right| = 3 \left| \frac{z}{1+i} - 5 - i \right|$$

und geben Sie an, durch welche Transformationen man sie aus  $M$  gewinnen kann.

**Aufgabe 2.3.** Der *Umkreis* eines Dreiecks ist derjenige Kreis, welcher durch alle drei Eckpunkte verläuft. Finden Sie den Mittelpunkt und Radius des Umkreises von  $ABC$  mit

$$A = \begin{pmatrix} -9 \\ 4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 9 \\ -2 \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad C = \begin{pmatrix} 5 \\ 6 \end{pmatrix}.$$

**Aufgabe 2.4.** Wir betrachten die beiden Geraden

$$g: \vec{x} = A + t \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad h: \vec{x} = B + t \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \end{pmatrix}$$

mit

$$A = \begin{pmatrix} -10 \\ 5 \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad B = \begin{pmatrix} 15 \\ 10 \end{pmatrix}.$$

Bestimmen Sie den Schnittpunkt  $C$  der beiden Geraden und berechnen Sie den Flächeninhalt des Dreiecks  $ABC$ .

**Aufgabe 2.5.** Gegeben seien die beiden Punkte  $A = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix}$  und  $B = \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \end{pmatrix}$ . Berechnen Sie die Menge aller Punkte  $C$ , für welche die Geraden durch  $A$  und  $C$  beziehungsweise durch  $B$  und  $C$  senkrecht aufeinander stehen. Skizzieren Sie die Lösungsmenge.

**Aufgabe 2.6.** Wir betrachten die Geraden

$$e: \vec{x} = \begin{pmatrix} 4 \\ 6 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} 5 \\ -3 \end{pmatrix}, \quad f: \vec{x} = \begin{pmatrix} 7 \\ 4 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} 8 \\ 6 \end{pmatrix}, \quad g: 3x + 4y = 42 \quad \text{und} \quad h: 3x - 4y = 5.$$

(a) Bestimmen Sie eine Darstellung der Gerade  $e$  in Normalform.

(b) Untersuchen Sie die Lagebeziehungen der Geraden  $f$ ,  $g$  und  $h$ .