

## Aufgaben zur 2. Übung zu „Angewandte Mathematik 1“

**KOMP 00.** Bestimmen Sie, a) von welchen der Zahlenmengen  $\mathbb{N}$ ,  $\mathbb{Z}$ ,  $\mathbb{Q}$ ,  $\mathbb{R}$  und  $\mathbb{C}$  die nachfolgenden Zahlen bzw. Ausdrücke Elemente sind sowie b) deren Bruch- und c) Dezimaldarstellung:

- |                  |                |           |                 |
|------------------|----------------|-----------|-----------------|
| i) 0             | ii) 1          | iii) -1   | iv) -0,5        |
| v) $\frac{1}{2}$ | vi) 0,1        | vii) 0,9  | viii) $\pi$     |
| ix) $\sqrt{2}$   | x) $\sqrt{-1}$ | xi) $1+j$ | xii) $\sqrt{j}$ |

**KOMP 01.** Addieren Sie die beiden komplexen Zahlen  $x$  und  $y$  a) rechnerisch, b) grafisch und schreiben Sie das Ergebnis in Komponenten- und Polarform an.

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| i) $x = 1 + 2j$ , $y = 2 + j$   | ii) $x = -1 + 2j$ , $y = 1 - 2j$             |
| iii) $x = 2e^{j\pi}$ , $y = -1$ | iv) $x = 1 + j$ , $y = 3e^{-j\frac{\pi}{2}}$ |

**KOMP 02.** Subtrahieren Sie jedes der komplexen Zahlenpaare aus KOMP 01 a) rechnerisch, b) grafisch voneinander und schreiben Sie das Ergebnis in Komponenten- und Polarform an.

**KOMP 03.** Multiplizieren Sie jedes der komplexen Zahlenpaare aus KOMP 01 rechnerisch miteinander und stellen Sie das Ergebnis a) in Komponentenform, b) grafisch dar.

**KOMP 04.** Dividieren Sie jedes der komplexen Zahlenpaare aus KOMP 01 rechnerisch durcheinander und stellen Sie das Ergebnis a) in Komponentenform, b) grafisch dar.

**KOMP 05.** Bestimmen Sie a) die zweite, b) die dritte Potenz der beiden komplexen Zahlen  $x$  und  $y$  aus KOMP 01. lit. i) und verifizieren Sie das Ergebnis durch Anwendung der binomischen Formel bzw. des binomischen Lehrsatzes sowie mittels komplexer Multiplikation und Addition.

*Fragen: I) Gibt es einen schnelleren Rechenweg für höhere Potenzen ohne Verwendung des binomischen Lehrsatzes? II) Wie lautet der binomische Lehrsatz allgemein, d.h. für beliebige  $n$ ?*

**KOMP 06.** Bestimmen Sie die Lösungsmengen der folgenden Gleichungen a) über  $\mathbb{R}$ , b) über  $\mathbb{C}$ :

- |                         |                       |                     |
|-------------------------|-----------------------|---------------------|
| i) $x^2 = -1$           | ii) $x^2 - x + 1 = 0$ | iii) $2x^2 + x = 1$ |
| iv) $x^3 - x^2 + 2 = 0$ | v) $jx = 1$           | vi) $jx^2 - 1 = 0$  |

*Fragen: I) Wie viele Lösungen hat eine Gleichung vom Grad  $n$  im Allgemeinen? II) Ändert sich diese Anzahl, wenn die Koeffizienten ausschließlich reell bzw. ausschließlich komplex sind?*