

## Übungsaufgaben Serie 2

Mathematik für die Studiengänge Elektrotechnik und Informationstechnik/Technische Informatik

---

### Aufgabe 2.1

Man zeige: Ist  $z = x + iy$ , so ist

$$\sqrt{z} = \pm \left( \sqrt{\frac{|z| + x}{2}} + i \operatorname{sgn} y \sqrt{\frac{|z| - x}{2}} \right),$$

$$\text{wobei } \operatorname{sgn} y = \begin{cases} +1 & \text{für } y \geq 0, \\ -1 & \text{für } y < 0. \end{cases}$$

### Aufgabe 2.2

Man löse die Gleichungen

$$\text{a) } z^2 + (2i - 3)z + 5 - i = 0, \quad \text{b) } z^4 - (1 + i)z^2 + 2(1 + i) = 0.$$

Hierzu verwende man das Ergebnis der vorangegangenen Aufgabe.

### Aufgabe 2.3

Durch Anwendung der Moivreschen und der binomischen Formel auf den Ausdruck  $(1 + i)^n$  zeige man, dass

$$\begin{aligned} \text{a) } 2^{n/2} \cos \frac{n\pi}{4} &= \binom{n}{0} - \binom{n}{2} + \binom{n}{4} - \binom{n}{6} + \dots \\ \text{b) } 2^{n/2} \sin \frac{n\pi}{4} &= \binom{n}{1} - \binom{n}{3} + \binom{n}{5} - \binom{n}{7} + \dots \end{aligned}$$

### Aufgabe 2.4

Mit Hilfe der  $\varepsilon$ -Definition des Grenzwertes zeige man, dass

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2 - 4n + 12n^2}{3n^2} = 4$$

ist !