



UNIVERSITÄT
DES
SAARLANDES

FR Mathematik
Prof. Dr. S. Rjasanow
T. Keßler, M. Sc.

1. Übung zur Vorlesung Höhere Mathematik für Ingenieure IV B im Sommersemester 2018

Abgabe: Freitag, den 4. 5. 2018 bis spätestens 12:15 Uhr.

Aufgabe 1.1. (4 Punkte) Berechnen Sie $z_1 + z_2$, $z_1 - z_2$, $z_1 \cdot z_2$ und $z_1 : z_2$, wenn

- (a) $z_1 = 9 - 7i$, $z_2 = 3 + 2i$,
- (b) $z_1 = \frac{4}{3} + \frac{1}{2}i$, $z_2 = \frac{4}{3} - \frac{1}{2}i$,
- (c) $z_1 = (1 + 2i)^2$, $z_2 = (1 - i)^3$,
- (d) $z_1 = 2e^{i5\pi/12}$, $z_2 = 4e^{i\pi/6}$.

Geben Sie Ihre Ergebnisse in kartesischer Darstellung an.

Hinweis: Es gilt $\sin(\frac{\pi}{12}) = \frac{-1+\sqrt{3}}{2\sqrt{2}}$ und $\cos(\frac{\pi}{12}) = \frac{1+\sqrt{3}}{2\sqrt{2}}$.

Aufgabe 1.2. (4 Punkte) Berechnen Sie Real- und Imaginärteil der komplexen Zahlen

- (a) $z_1 = \frac{3 + 4i}{2 + i}$,
- (b) $z_2 = \frac{1 + i}{i - 1} + \frac{1 - i}{i + 1}$,
- (c) $z_3 = \frac{(-1 + i\sqrt{3})^{15}}{(1 - i)^{20}} + \frac{(-1 - i\sqrt{3})^{15}}{(1 + i)^{20}}$.

Aufgabe 1.3. (4 Punkte) Stellen Sie die folgenden komplexen Zahlen sowohl in kartesischen als auch in Polarkoordinaten dar:

- (a) $z_1 = (1 - i)^3$,

(b) $z_2 = -2 \frac{1 + \sqrt{3}i}{1 - \sqrt{3}i}$.

Aufgabe 1.4. (4 Punkte) Es bezeichne ζ_k , $k = 0, \dots, n-1$ die n -ten Einheitswurzeln,

$$\zeta_k = \exp\left(i \frac{2\pi k}{n}\right),$$

wobei die Festlegung $\zeta_n = \zeta_0$ getroffen wird. Zeigen Sie:

$$|\zeta_{k+1} - \zeta_k| = 2 \sin\left(\frac{\pi}{n}\right).$$

Aufgabe 1.5. (4 Punkte) Zeichnen Sie die folgenden Teilmengen der komplexen Zahlenebene:

(a) $M_1 = \{z \in \mathbb{C} : |z - 1| = |z + 1|\}$,

(b) $M_2 = \{z \in \mathbb{C} : \operatorname{Re}(z^{-1}) < \frac{1}{2}\}$.