

# Mathematik 1 für Naturwissenschaftler\*innen

Übungsblatt 11 (Abgabe spätestens 05.02.2021, 8:00)

---

## Aufgabe 58

(5+2+3 = 10 Punkte)

Seien

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 4 & 2 & 2 \\ 1 & -1 & 4 & 1 \\ 1 & 2 & 1 & 4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 5 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & -2 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

- Berechnen Sie  $\det A$ .
- Berechnen Sie  $\det B$ .
- Bestimmen Sie  $\det C$ ,  $\det(C^{-1})$  und  $\det(C^5)$ .

## Aufgabe 59

(4+6 = 10 Punkte)

Seien  $\alpha, b \in \mathbb{R}$  mit  $b \neq 0$ , und sei  $A(b, \alpha) \in \mathbb{R}^{2 \times 2}$  definiert durch

$$A(b, \alpha) = b \begin{pmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{pmatrix}.$$

- Berechnen Sie  $A(b_1, \alpha_1) \cdot A(b_2, \alpha_2)$ .
- Bestimmen Sie  $B_n := (A(b, \alpha))^n$ ,  $\det(B_n)$  sowie  $(B_n)^{-1}$  für alle  $n \in \mathbb{N}$ .

## Aufgabe 60

(9 Punkte)

Bestimmen Sie eine bezüglich des kanonischen Skalarprodukts auf  $\mathbb{C}^4$  orthonormierte Basis des Unterraums  $U \subset \mathbb{C}^4$  gegeben durch

$$U = \text{span} \left( \begin{pmatrix} 1 \\ i \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ i \end{pmatrix} \right).$$

## Aufgabe 61

(14 Zusatzpunkte)

Üben Sie bis spätestens 14.02.21 auf [www.khanacademy.org](http://www.khanacademy.org) die Skills

- *Determinant of a  $3 \times 3$  matrix,*
- *Powers of the imaginary unit,*
- *Plot numbers on the complex plane,*
- *Add & subtract complex numbers,*
- *Graphically add & subtract complex numbers,*
- *Multiply complex numbers und*
- *Divide complex numbers.*

HINWEISE: Siehe Aufgabe 6 (Blatt 1).