

---

## Mathematik für Informatiker II



Prof. Dr. Benjamin Doerr  
MPI für Informatik



M.Sc. Kai Hagenburg  
MIA Group



Sommersemester 2010  
Universität des Saarlandes

---

### Präsenzübung Blatt 11 Ausgabe: 28. / 29. Juni 2010

---

#### Aufgabe 1

Welche der folgenden Matrizen beschreiben Drehungen des  $\mathbb{R}^2$ ?

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

#### Aufgabe 2

Seien Matrizen gegeben

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 0 & 1 \\ 2 & 3 & 2 \\ 1 & 0 & 4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & -1 \\ 0 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

- Berechnen Sie das charakteristische Polynom, die Eigenwerte und die dazu passenden Eigenvektoren von  $A$  und  $B$ .
- Bestimmen Sie zu jedem Eigenwert  $\lambda$  den Rang der Matrizen  $\lambda I - A$ , bzw.  $\lambda I - B$ .
- Sind  $A$  und  $B$  diagonalisierbar? Begründen Sie ihre Antwort.

#### Aufgabe 3

Beweisen Sie den *Satz vom Fussball*:

Angenommen bei einem Fussballspiel wird nur ein Ball verwendet, der beim Anpfiff zur ersten und zweiten Halbzeit auf dem selben Anstosspunkt liegt. Dann gibt es zwei Punkte auf der Oberfläche des Balles, die sich zu Beginn der ersten und der zweiten Halbzeit an der gleichen Stelle im umgebenen Raum befinden.