

## Mathematik 2 für Naturwissenschaftler\*innen

Übungsblatt 5 (Abgabe spätestens 23.05.2026, 23:59)

---

### Aufgabe 20

(freiwillige Abgabe)

Geben Sie für jede der Matrizen aus Aufgabe 17 an, ob sie diagonalisierbar ist – mit minimaler(!) Begründung.

### Aufgabe 21

(freiwillige Abgabe)

Diagonalisieren Sie die Matrix

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 4 \\ 7 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}$$

d.h. geben Sie eine Diagonalmatrix  $D$ , eine reguläre Matrix  $S$  und deren Inverse  $S^{-1}$  an, so dass  $S^{-1}AS = D$ .

### Aufgabe 22

(freiwillige Abgabe)

Wir schreiben die DGL 2. Ordnung

$$y'' + a_1y' + a_0y = 0 \quad (*)$$

als ein DGL-System 1. Ordnung (vgl. Vorlesung). Definieren Sie dazu

$$\vec{u}(x) = \begin{pmatrix} u_1(x) \\ u_2(x) \end{pmatrix} := \begin{pmatrix} y(x) \\ y'(x) \end{pmatrix},$$

und suchen Sie eine Matrix  $A$ , so dass  $\vec{u}' = A\vec{u}$  äquivalent zu (\*) wird. Berechnen Sie das charakteristische Polynom von  $A$  und vergleichen Sie mit dem charakteristischen Polynom der DGL (\*).

Das Umschreiben auf ein System funktioniert analog für DGLn beliebiger Ordnung (auch nichtlineare). Schreiben Sie nun die DGL aus Aufgabe 18 als DGL-System 1. Ordnung. (Eine Inhomogenität in der Ausgangs-DGL führt auch zu einer Inhomogenität im DGL-System.) Vergleichen Sie auch hier das charakteristische Polynom der DGL mit dem charakteristischen Polynom der im DGL-System auftretenden Matrix.