

**Blatt 9**

## Vortragsübungen

**Aufgabe 30**

- (1) Berechnen Sie die Determinanten folgender quadratischer Matrizen.

$$A := \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix} \quad C := \begin{pmatrix} 3 & 0 & 3 & 3 \\ 1 & 5 & 2 & 2 \\ 3 & 4 & 2 & 2 \\ 3 & 1 & 0 & 3 \end{pmatrix}$$

- (2) Zeigen Sie, dass  $B^{-1} = \frac{1}{18} \begin{pmatrix} -5 & 1 & 7 \\ 1 & 7 & -5 \\ 7 & -5 & 1 \end{pmatrix}$ . Bestimmen Sie  $\det(B^{-1})$ .

**Aufgabe 31** Untersuchen Sie folgende symmetrische Matrizen auf Definitheit.

$$A := \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \quad B := \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix} \quad C := \begin{pmatrix} -1 & 1 & 1 \\ 1 & -2 & 0 \\ 1 & 0 & -3 \end{pmatrix} \quad D := \begin{pmatrix} 27 & 17 & 39 \\ 17 & 23 & 12 \\ 39 & 12 & -13 \end{pmatrix}$$

**Aufgabe 32** Sei  $f : \mathbf{R}^3 \rightarrow \mathbf{R}$ ,  $(x, y, z) \mapsto f(x, y, z) := (3x^2 + 2y^2 + z^2)e^{-(x^2+y^2+z^2)}$ .

- (1) Bestimmen Sie den Gradienten  $\nabla_f(x, y, z)$  und alle Flachstellen von  $f$ .
- (2) Bestimmen Sie die Hessematrix  $H_f(x, y, z)$ .
- (3) Ermitteln Sie für jede Flachstelle von  $f$ , ob es sich um eine lokale Maximalstelle, eine lokale Minimalstelle oder um einen Sattelpunkt handelt.