

Aufgabe 1

Bestimmen Sie den Gradienten der Funktion

$$f : \mathbb{R}^5 \longrightarrow \mathbb{R} : \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \end{pmatrix} \mapsto x_1 \cdot x_2 + \exp(x_3 + x_4) - x_5 \cdot (x_1^2 - 2 \cdot x_3).$$

Aufgabe 2

Bestimmen Sie die Jacobimatrix der Funktion

$$f : \mathbb{R}^3 \longrightarrow \mathbb{R}^4 : \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} x_2 \\ x_1 + x_2 \\ x_2 \cdot x_3 \\ x_1 + 2 \cdot x_2 - \ln(x_3) + \sqrt{x_1 \cdot (x_2 - x_3)} \end{pmatrix}.$$

Aufgabe 3

Bestimmen Sie die Hesse-Matrix der Funktion

$$f : \mathbb{R}^3 \longrightarrow \mathbb{R} : \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} \mapsto x_2^2 \cdot x_1 + x_3^4 \cdot \exp(-2 \cdot x_1).$$

Aufgabe 4

Sei $f : \mathbb{R}^3 \longrightarrow \mathbb{R}$ eine total differenzierbare Funktion.

- a) Bestimmen Sie mit Hilfe der Kettenregel die Ableitung der Funktion

$$g : \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R} : x \mapsto f(x, x^2, x^3).$$

- b) Wie lautet die Ableitung von g wenn die Funktion f durch die Vorschrift

$$f \left(\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} \right) = x_1 + 2 \cdot x_2 + x_3^3$$

gegeben ist?