

## Präsenzblatt 4

### Präsenzaufgabe 4.1

Bestimmen Sie die Jacobi-Matrix der folgenden Abbildung und untersuchen Sie auf Differenzierbarkeit:

$$f: \mathbb{R}^3 \longrightarrow \mathbb{R}^2, \quad \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} \longmapsto \begin{pmatrix} x_1(e^{x_2} + e^{-x_3}) \\ x_1(e^{x_2} - e^{-x_3}) \end{pmatrix}.$$

### Präsenzaufgabe 4.2

Berechnen Sie  $f'(x, y)$ ,  $g'(u)$  und  $(g \circ f)'(x, y)$  für alle  $x, y, u, v \in \mathbb{R}$ :

$$f(x, y) = \exp(xy) \cos(y), \quad g(u) = \begin{pmatrix} u+1 \\ \sin(u) \end{pmatrix}.$$

### Präsenzaufgabe 4.3

Die Funktion  $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$  sei gegeben durch  $f(0, 0) = 0$ , und

$$f(x, y) = \frac{x^3 - 3x^2y + 3xy^2 - y^3}{x^2 + y^2} \quad ((x, y) \neq (0, 0)).$$

Ist  $f$  im Nullpunkt  $(0, 0)$  differenzierbar? Für welche Richtungen  $v \in \mathbb{R}^2$  existieren die Richtungsableitungen  $\frac{\partial f}{\partial v}(0, 0)$ ?

Die Aufgaben werden in den Übungsgruppen am Mittwoch, den 03. Mai und Donnerstag, den 04. Mai 2023 bearbeitet.