

## Analysis III für Studierende der Ingenieurwissenschaften Präsenzblatt 3

### Aufgabe 1:

a) Man berechne die Jacobi-Matrix unter Verwendung der Kettenregel von:

$$h : \mathbb{R}^2 \xrightarrow{\mathbf{f}} \mathbb{R}^2 \xrightarrow{\mathbf{g}} \mathbb{R}$$
$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} u(x, y) \\ v(x, y) \end{pmatrix} \mapsto g(u, v).$$

b) Man berechne die Jacobi-Matrix unter Verwendung der Kettenregel und direkt:

$$\mathbf{f} : \mathbb{R}^2 \xrightarrow{\mathbf{f}_1} \mathbb{R}^3 \xrightarrow{\mathbf{f}_2} \mathbb{R}^2$$
$$\begin{pmatrix} r \\ s \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} u = \sin(rs) \\ v = e^r + s \\ w = 1 - 2s^3 \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} uw \\ vw \end{pmatrix}.$$

### Aufgabe 2:

a) Man zeichne folgende Kreise und Ellipsen

- (i)  $x^2 + y^2 = 5$ ,
- (ii)  $16x^2 + 25y^2 = 400$ ,
- (iii)  $x^2 + y^2 + 6(x - y) + 9 = 0$ ,
- (iv)  $x^2 + 2y^2 - 16y + 28 = 0$ .

und stelle die  $(x, y)$  der Lösungsmengen der obigen Gleichungen jeweils unter Verwendung von Polarkoordinaten dar.

b) Man zeichne die Lösungsmengen folgender Bereiche im  $\mathbb{R}^3$

(i)  $x \leq 0, y \leq 0, 0 \leq z$  und  $x^2 + y^2 + z^2 \leq 9$

(ii)  $1 \leq z \leq 2, 0 \leq y$  und  $x^2 + y^2 \leq 9$

und stelle sie durch Zylinder- bzw. Kugelkoordinaten dar.

**Besprechungstermine:** 20.11. - 24.11.23