

5. Testat zur Vorlesung  
**Mathematik für Naturwissenschaftler II**  
Sommersemester 2014

Dienstag, 17.6.2014

---

Name: \_\_\_\_\_

Vorname: \_\_\_\_\_

Matrikelnr.: \_\_\_\_\_

Kreuzen Sie jeweils die richtigen Antworten an. Es können auch mehrere oder keine richtig sein.

---

### 1. Aufgabe

Welche der folgenden Aussagen sind richtig?

Es gilt für  $f : \mathbb{R}^k \rightarrow \mathbb{R}, g : \mathbb{R}^m \rightarrow \mathbb{R}^k$ :  $\frac{\partial(f \circ g)}{\partial x_i}(x) = \frac{\partial f}{\partial x_i}(g(x)) \cdot \frac{\partial g}{\partial x_i}(x)$ .

Für  $f : \mathbb{R}^k \rightarrow \mathbb{R}^n, g : \mathbb{R}^m \rightarrow \mathbb{R}^k$  ist  $D(f \circ g)(x) = Df(g(x))Dg(x)$ .

Die Ableitung von  $f \circ g$  mit  $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$  und  $g(y, z) = \begin{pmatrix} y \cos(z) \\ y \sin(z) \end{pmatrix}$  ist

$$\nabla(f \circ g) = \left( \frac{\partial f}{\partial x_1} \cos(z) + \frac{\partial f}{\partial x_2} \sin(z), -\frac{\partial f}{\partial x_1} y \sin(z) + \frac{\partial f}{\partial x_2} y \cos(z) \right).$$

### 2. Aufgabe

Welche der folgenden Aussagen sind richtig?

$D_i D_j f = D_j D_i f$  für  $f$  stetig.

$\Delta(x^2 y^2 z^2) = 2y^2 z^2 + 2x^2 z^2 + 2x^2 y^2$ .

$\frac{\partial^2}{\partial x \partial y} \left( \frac{x^2 + y^2}{xy} \right) = \frac{x^2 + y^2}{x^2 y^2}$ .

### 3. Aufgabe

Welche der folgenden Aussagen sind richtig?

Ist  $\nabla f(x_0) = 0$ , so hat  $f : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$  in  $x_0$  ein Extremum.

Hat  $f : \mathbb{R}^m \rightarrow \mathbb{R}^n$  in  $x_0$  ein Extremum, so ist  $J_f(x_0) = 0$ .

Die Funktion  $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}, f(x, y) = x^2 - 2y$  hat in  $(x, y) = (0, 1)$  ein Minimum.

## 4. Aufgabe

Welche der folgenden Aussagen sind richtig?

$\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$  ist positiv definit.

$\begin{pmatrix} -2 & -1 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$  ist indefinit.

$\begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$  ist negativ definit.