
Mathematik IT 3 (Analysis)

für die Studiengänge Informatik/Diplom, Informatik/Bachelor, Informations- und Medientechnik/Bachelor
und eBusiness/ Bachelor, 3. Semester im Wintersemester 2010/2011

Aufgaben zur Übungsstunde am 03./04.02.2011

Aufgabe 1:

Berechnen Sie die Gradienten der folgenden Funktionen:

(a) $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R} \setminus \{2\pi\}$ mit $f(x, y) = \arctan\left(\frac{y}{x}\right)$

(b) $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ mit $f(x, y) = e^x \cdot \cos(y - x)$

(c) $f : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}$ mit $f(x, y, z) = \frac{x^2 + 2y}{3 - z}$

Aufgabe 2:

Untersuchen Sie die folgenden Funktionen $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ auf die Existenz von lokalen Extremstellen. Entscheiden Sie im Fall der Existenz, ob es sich ein lokales Minimum, ein lokales Maximum oder einen Sattelpunkt handelt.

(a) $f(x, y) = x^2 - y^2$

(b) $f(x, y) = y^3 - x^2 - 3y$

(c) $f(x, y) = x^3 + y^3 + 6xy$

(d) $f(x, y) = x^2 + y^2 - 2xy + 1$

(e) $f(x, y) = \sqrt{x^2 + y^2}$

Aufgabe 3

Es sei $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ durch $f(x, y) = \begin{cases} 25 \cdot \frac{xy}{x^2 + y^2} & , \text{ für } (x, y) \neq (0, 0) \\ 0 & , \text{ für } (x, y) = (0, 0) \end{cases}$ definiert.

(a) Zeigen Sie, dass die Funktion f im Nullpunkt $(x, y) = (0, 0)$ nicht stetig ist.

(b) Berechnen Sie den Gradient von f im Punkt $(x, y) = (2, 1)$.