



Fachbereich C – Mathematik und Naturwissenschaften, Arbeitsgruppe Optimierung & Approximation
Prof. Dr. M. Heilmann, T. Schnepper M.Sc., M. Milano M.Sc.

Besprechung der Aufgaben: In den Übungen vom 02. bis 06. Februar 2015

Aufgabe 14.1

Es sei die Funktion $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ durch $f(x, y) = -xy^2 + \ln(y - 1 - x^2)$ gegeben.

- Bestimmen Sie die Richtung des steilsten Anstiegs von f an der Stelle $P(2, 6)$. Welche ist dann die Richtung des steilsten Abstiegs?
- Welchen Wert nimmt die Richtungsableitung von f an der Stelle $Q(1, 3)$ in Richtung $\vec{v} = \begin{pmatrix} \sqrt{2} \\ \sqrt{2} \end{pmatrix}$ an?
- Bestimmen Sie die Hessematrix von $f(x, y)$.

Aufgabe 14.2

Bestimmen Sie die Lage der stationären Punkte der folgenden Funktionen, deren Art und den darin angenommenen Wert.

- $f(x, y) = x^3 - 3xy + \frac{1}{2}y^2$
- $g(x, y) = x^2 \ln(y) - y$ für $y > 0$
- $h(x, y) = y^3 + x^2 - 3xy + x$
- $k(x, y) = x^2 e^y - xy$

Aufgabe 14.3

Gegeben sei die Funktion $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ mit $f(x, y) = 2x(3x - 2y) + (2y - x^2)y$.

- Bestimmen Sie die Lage und die Art aller stationären Punkte.
- Skizzieren Sie für $x \in [-6, 2]$ die Niveaulinien der Funktion $f_y(x, y)$ zum Niveau $c_1 = 0$ und $c_2 = 4$ in der xy -Ebene in ein gemeinsames Koordinatensystem.