



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 19. bis 23. Januar 2015

Aufgabe 12.1

Bestimmen Sie zu unten gegebenen Funktionen die Definitionsmenge sowie die Niveaulinie zum Niveau des Funktionswertes an der gegebenen Stelle. Zeichnen Sie die Niveaulinien anschließend.

a) $f_1(x, y) = \ln(x^2 + (y - 2)^2)$, $P_1(0, 3)$ b) $f_2(x, y) = \frac{x^2 + (y-1)^2}{4} + 1$, $P_2(1, 4)$

Aufgabe 12.2

Bilden Sie die partiellen Ableitungen erster Ordnung der folgenden Funktionen und stellen Sie jeweils den Gradienten auf.

a) $f(x, y) = (2x - 3y^2)^5$ b) $g(x, y) = \sqrt{2xy - y^2}$
c) $h(x, y) = x^2 e^{-xy}$ d) $k(x, y) = \frac{2y - x}{4x + y}$
e) $m(x, y) = \ln(2x + e^{3y})$.

Aufgabe 12.3

Skizzieren Sie für folgende Funktionen die Niveaulinie, auf welcher der angegebene Punkt liegt, und den Gradienten in diesem Punkt.

a) $f(x, y) = 3x + 2y$, $P_1(1, 1)$ b) $g(x, y) = \frac{x}{y^2}$, $P_2(1, -1)$ c) $h(x, y) = x^2 + y^2$, $P_3(-3, 4)$

Aufgabe 12.4

Bestimmen Sie unter Verwendung des *Satzes von Schwarz* alle partiellen Ableitungen zweiten Grades folgender Funktionen:

a) $f(r, t) = r^3 - 2r^2t^2 + 4rt^3 + t^4 + 10$
b) $g(k, l) = (k^2 + l^2)e^{kl}$

Aktuelle Informationen zur Vorlesung und zu den Übungen finden Sie im Internet unter:

<http://www2.math.uni-wuppertal.de/opt/wiwi/grundzuege/mathe15.html>