

Mathematik für Informatiker III

Universität des Saarlandes
Wintersemester 2007/08

Dr. Bernhard Burgeth
Dr. Martin Welk

Hausübungsblatt 1

Abgabe: Freitag, 2. November 2007, **vor** der Vorlesung

Aufgabe 1

Bestimmen Sie mit Hilfe des Newton-Verfahrens näherungsweise die Nullstelle der Funktion $f(x) = x^3 + x^2 - 5x - 7$ im Intervall $[2, 3]$. Führen Sie dazu vier Iterationen beginnend vom Startwert $x_0 = 2,5$ aus.

(6 Punkte)

Aufgabe 2

Bestimmen Sie für die folgenden Funktionen

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

b) $f(x, y) = x^2 \cos(xy)$

partiellen Ableitungen bis zur 2. Ordnung, und zeigen Sie, dass der Schwarz'sche Vertauschungssatz erfüllt ist.

c) Bestimmen Sie den Definitionsbereich sowie alle partiellen Ableitungen bis zur 2. Ordnung für die Funktion

$$f(x, y) = \frac{2xy}{x^2 + y^2}.$$

Lässt sich die Funktion stetig auf \mathbb{R}^2 ergänzen? (Begründung!)

(3+4+5 Punkte)

Aufgabe 3

Gegeben seien die Funktionen

$$f(x, y) = \sqrt{x^2 + y^2} \text{ und}$$
$$g(x, y) = 3x + 4y .$$

- a) Wo sind f und g stetig partiell differenzierbar?
- b) Bestimmen Sie ∇f , $|\nabla f|$, ∇g und $|\nabla g|$ (als Funktionen von x und y).
- c) Bestimmen Sie den Winkel zwischen den Vektoren ∇f und ∇g (als Funktion von x und y).

(1+3+2 Punkte)