

## Übungen zur Vorlesung Mathematik für Naturwissenschaftler II

---

**Abgabetermin: Montag, 14.06.2004, 14.15 Uhr**  
(Übungskasten vor der Bibliothek oder in der Übung)

**Aufgabe 1 (4 Punkte):** Berechnen Sie  $\nabla f_i, i = 1, \dots, 4$ , für

- (i)  $f_1(x, y) = (x^2 + y^2)e^{-(x^2+y^2)}$ ,
- (ii)  $f_2(x, y, z) = (x - y - z) \ln(x)$ ,
- (iii)  $f_3(x_1, \dots, x_n) = \sum_{j=1}^n x_j^2$ ,
- (iv)  $f_4(x, y) = e^x \cdot e^y$ .

**Aufgabe 2 (6 Punkte):** Berechnen Sie den Gradienten  $\nabla f$  von  $f$  und ermitteln Sie alle Nullstellen des Gradienten für die folgende Funktionen  $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ :

- a)  $f(x, y) = (x + y)^3 - 12xy$ .
- b)  $f(x, y) = 3(x^2 - 1)y + y^3$ .

**Aufgabe 3 (4 Punkte):** Berechnen Sie die Ausgleichsgerade durch die Punkte:

- a)  $(-1, 0), (0, 1), (1, -1), (2, 2), (3, 5)$ .
- b)  $(-1, 0), (0, 1), (1, 1), (2, 4), (3, 3), (4, 6)$ .
- c)  $(0, 0), (1, 1), (2, 2)$  (Was fällt auf?).

**Aufgabe 4 (6 Punkte):** Gegeben sei ein Dreieck mit Seiten  $a, b, c$  und den gegenüberliegenden Winkeln  $A, B, C$ ;  $c = 8.4$  cm,  $A = 30^\circ, B = 110^\circ$ . Berechnen Sie die Länge von  $a$ , und geben Sie eine Abschätzung der Genauigkeit von  $a$ , wenn  $c$  mit einer Genauigkeit von  $\pm 1$  mm, und  $A$  und  $B$  mit einer Genauigkeit von  $\pm 1^\circ$  gemessen wurden. (*Hinweis:* in Radianten rechnen, Sinus-Satz verwenden).

**Aufgabe 5 (8 Punkte):** Gegeben seien

$$A := \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 3 & 4 & -2 \\ 2 & -1 & 5 \end{pmatrix}, B := \begin{pmatrix} 3 & 4 & 5 \\ -1 & 1 & 0 \end{pmatrix}, C := \begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}, x := \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 1 \end{pmatrix}, y := (2 \ 0 \ 1).$$

Entscheiden Sie, welche der Produkte  $BA, AB, AC, CA, A^2, B^2, C^2, Ax, Ay, yA, xy, yx$  definiert sind, und berechnen Sie sie gegebenenfalls. (Zwischenrechnungen beifügen!!)

**Sprechstunden :**

Prof. Dr. W. Richert, Mo. 15<sup>00</sup> – 16<sup>00</sup> Uhr, Zi. 333.  
Dr. T. Ø. Sørensen, Do. 12<sup>00</sup> – 13<sup>00</sup> Uhr, Zi. 335.  
I. Hoffmann, Mo. 12<sup>00</sup> – 13<sup>00</sup> Uhr, Zi. 235.