

# 1. Übungsblatt

## Aufgabe 1 Vektoren und Normen

Berechnen Sie die  $L_1$ ,  $L_2$  und  $L_\infty$  Norm von den Vektoren :

- a)  $\vec{a} = (6, -2, -3)$ ,
- b)  $\vec{b} = (-2, 11, -10)$ ,
- c)  $\vec{c} = \overline{AB}$  mit  $A(1, -2, -3)$  und  $B(4, 2, 9)$ .

## Aufgabe 2 Matrix Grundlagen

Berechnen sie für die Matrix  $M$  und den Vektor  $v$ :

$$M = \begin{pmatrix} -1 & 2 & -1 & 0 \\ 3 & -2 & 1 & 2 \\ 4 & 1 & 0 & 2 \end{pmatrix}, A = \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ 1 & 4 \\ 3 & -1 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}, v = (1, 2, -1, 1)^T$$

- a)  $M \cdot A$
- b)  $M \cdot M^T$
- c)  $M \cdot v$

## Aufgabe 3 Punkte auf einer Ebene

Eine Ebene durch den Punkt  $P$  mit dem Ortsvektor  $\vec{c}$ , die senkrecht zum Vektor  $\vec{n}$  verläuft, hat die Gleichung  $(\vec{r} - \vec{r}_0)^T \vec{n} = 0$ . Gegeben sind  $\vec{r}_0 = (1, -1, 2)$  und  $\vec{n} = (1, 2, -3)$ . Welche der folgenden Punkte liegen in der Ebene?  $P_1(-2, -1, 1)$ ,  $P_2(1, -1, 2)$ ,  $P_3(2, -2, 1)$

## Aufgabe 4 Abstand eines Punktes von einer Ebene

Ermitteln Sie eine Formel zur Berechnung des Abstandes eines Punktes  $P$  mit dem Ortsvektor  $\vec{c}$  von einer Ebene  $(\vec{r} - \vec{a})^T \vec{b} = 0$ . Berechnen Sie mit dieser Formel den Abstand für folgendes Zahlenbeispiel:  $\vec{a} = (-1, -1, -1)$ ,  $\vec{b} = (4, -2, 3)$ ,  $\vec{c} = (3, 14, -6)$ .

## Aufgabe 5 Hesse'sche Normalform

Bringen Sie folgende Lineargleichungen auf die Hesse'sche Normalform  $\vec{r} \cdot \vec{n}_0 - d = 0$ :

- a)  $3x - 4y - 20 = 0$ ,
- b)  $x + y + 3 = 0$ ,

c)  $y = mx + n$  mit  $n < 0$ .

### Aufgabe 6      Abstände zu Geraden

- a) Welchen Abstand hat der Ursprung von der Geraden  $12x - 5y + 39 = 0$ ?
- b) Welchen Abstand hat  $P_1(4, 3)$  von der Geraden, welche die Koordinatenachsen bei  $x = \frac{10}{3}$  und  $y = 2.5$  schneidet?
- c) Welchen Abstand haben die Parallelen  $2x - 3y = 6$  und  $4x - 6y = 25$  voneinander?

### Aufgabe 7      Ebenengleichung

Welche Ebene durch  $\vec{r}_0 = (-3, 0, 2)$  ist senkrecht zur Geraden  $\vec{r} = (-1, -2, 0) + t(1, 1, -1)$  für  $t \in \mathbb{R}$ ?

### Aufgabe 8      Ableitungen

Bestimmen Sie für die gegebenen Funktionen die angegebenen partiellen Ableitungen.

a)

$$f(x) = \frac{x^2}{2} - 4x + 2$$

Partielle Ableitungen :  $\frac{\partial f}{\partial x}$

b)

$$g(x) = (\sqrt{x})^3 + x \cdot \ln x$$

Partielle Ableitungen :  $\frac{\partial g}{\partial x}$

c)

$$h(x, w_1, w_2, b_1, b_2) = w_2 \cdot \ln(1 + e^{(w_1 \cdot x + b_1)}) + b_2$$

Partielle Ableitungen :  $\frac{\partial h}{\partial w_1}, \frac{\partial h}{\partial w_2}, \frac{\partial h}{\partial b_1}, \frac{\partial h}{\partial b_2}$