

Mathematik II für die Fachrichtungen Biologie und Chemie
Übungsblatt 2

Aufgabe 4. (Abstände und Flächen) (4 Punkte)

Im \mathbb{R}^3 seien die Punkte $A(3, 2, 1)$, $B(-4, -1, 1)$, $C(1, 1, 2)$ und $D(1, -1, 1)$ gegeben.

- (a) Bestimmen Sie den Abstand $d(g, h)$ der Geraden g durch A, B und der Geraden h durch C, D .
- (b) Berechnen Sie den Abstand $d(A, h)$.
- (c) Berechnen Sie die Fläche des Dreiecks $\triangle ABC$.

Aufgabe 5. (Orthonormalisierung) (4 Punkte)

Bilden Sie durch Anwendung des Schmidtschen Orthonormalisierungsverfahrens auf die folgenden Vektoren ein Orthonormalsystem des \mathbb{R}^4 bezüglich des Standardskalarproduktes. Der erste Vektor des gesuchten Orthonormalsystems sei $w_1 = v_1 / \|v_1\|$.

$$v_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix}, \quad v_2 = \begin{pmatrix} 0 \\ -1 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}, \quad v_3 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad v_4 = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Aufgabe 6. (Legendrepolynome) (4 Punkte)

Sei $V = C^0([-1, 1], \mathbb{R})$ der Vektorraum der stetigen reellwertigen Funktionen auf dem Intervall $[-1, 1]$, versehen mit dem Skalarprodukt

$$\langle f, g \rangle := \int_{-1}^1 f(x)g(x) dx.$$

Durch Anwendung des Schmidtschen Orthonormalisierungsverfahrens auf die Vektoren $p_0, p_1, p_2, p_3, \dots$ mit $p_i(x) = x^i$ für alle $x \in [-1, 1]$ soll ein Orthonormalsystem von V gebildet werden. Berechnen Sie die ersten vier Vektoren q_0, q_1, q_2, q_3 des Systems.

Abgabe: Am Mittwoch, den 17.05.2006, bis **8:00 Uhr** in die Kästen bei Zi. 328 des Mathematikgebäudes. Um den Korrekturaufwand der Tutoren in Grenzen zu halten, geben Sie bitte in **Zweiergruppen** innerhalb desselben Tutoriums ab.