

Mathematik I für die Fachrichtung Informationswirtschaft
Übungsblatt 7

Wintersemester 2011/2012

Aufgabe 20 (6 Punkte)

Untersuchen Sie welche der folgenden Mengen Unterräume des \mathbb{R}^3 sind:

- (a) (1 Punkt) $U_1 = \{x \in \mathbb{R}^3 : x_1 + x_2 + x_3 = 0\}$
- (b) (1 Punkt) $U_2 = \{x \in \mathbb{R}^3 : x_1 + x_2 = 1\}$
- (c) (1 Punkt) $U_3 = \{x \in \mathbb{R}^3 : x_1 + x_2 = 0 \wedge x_3 = 0\}$
- (d) (1 Punkt) $U_4 = \{x \in \mathbb{R}^3 : x_1 + x_2 = 0 \vee x_3 = 0\}$
- (e) (1 Punkt) $U_5 = \{x \in \mathbb{R}^3 : x_1 x_3 = 0\}$
- (f) (1 Punkt) $U_6 = \{x \in \mathbb{R}^3 : x_1, x_2, x_3 \in \mathbb{Z}\}$

Aufgabe 21 (5 Punkte)

Gegeben seien die Vektoren

$$v_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad v_2 = \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}, \quad v_3 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad v_4 = \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \\ 3 \\ 9 \end{pmatrix}.$$

- (a) (2 Punkte) Untersuchen Sie, ob die Vektoren v_1, \dots, v_4 linear unabhängig sind.
- (b) (1 Punkt) Bestimmen Sie die Dimension des von v_1, \dots, v_4 aufgespannten Vektorraums. Geben Sie eine Basis dieses Vektorraums an.
- (c) (2 Punkte) Stellen Sie v_4 als Linearkombination der Vektoren

$$w_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad w_2 = \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad w_3 = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad w_4 = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix}$$

dar.

Aufgabe 22 (4.5 Punkte)

(a) (2 Punkte) Seien $A, B \in \mathbb{R}^{N,N}$ und $\lambda \in \mathbb{R}$. Zeigen Sie die folgenden Identitäten:

- (a1) $(A + B)^T = A^T + B^T$
- (a2) $(\lambda A)^T = \lambda A^T$
- (a3) $(A^T)^T = A$
- (a4) $(AB)^T = B^T A^T$

(b) (2.5 Punkte) Seien

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & -3 \\ 4 & -5 & 6 \end{pmatrix}.$$

Berechnen Sie, falls möglich:

- (b1) $A + B$
- (b2) AB
- (b3) $(BA)^T$
- (b4) $A^T - 2B$
- (b5) $3A + B^T$

Besprechung:

Das Übungsblatt wird in der Woche vom **5.12.2011** bis zum **9.12.2011** in den Tutorien besprochen.

Abgabe der Übungsblätter:

Die bearbeiteten Übungsaufgaben sind bis zum **Montag, den 5.12.2011, 9.45 Uhr** in den Einwurfschlitzen **Mathematik I für Informationswirtschaft** im 1. OG des ehemaligen Allianz-Gebäudes einzuwerfen. Schreiben Sie bitte auf jedes Blatt **Name und Matrikelnummer** und heften Sie die Blätter zusammen. Die abgegebenen Aufgaben müssen einzeln und handschriftlich bearbeitet sein.

Sprechstunden:

Prof. Dr. Christian Wieners: Dienstag, 9.30-11.30 Uhr.
Dipl.-Math. Markus Bürg: Mittwoch, 10.30-11.30 Uhr.