

**Lineare Algebra II**  
für die Fachrichtung Informatik

**Sommer-Semester 2015**

**Übungsblatt 2**

**24.04.2015**

**Aufgabe 1** (Konstruktionen mit Bilinearformen)

Es sei  $V$  ein endlich dimensionaler  $K$ -Vektorraum und  $\alpha, \beta : V \times V \rightarrow K$  zwei Bilinearformen. Zeigen Sie:

- Die Abbildung  $(\alpha + \beta) : V \times V \rightarrow K, (v, w) \mapsto (\alpha + \beta)(v, w) := \alpha(v, w) + \beta(v, w)$  ist eine Bilinearform.
- Für  $\lambda \in K$  ist die Abbildung  $(\lambda\alpha) : V \times V \rightarrow K, (v, w) \mapsto (\lambda\alpha)(v, w) := \lambda \cdot \alpha(v, w)$  ist eine Bilinearform.
- Ist auch  $(\alpha \cdot \beta) : V \times V \rightarrow K, (v, w) \mapsto (\alpha \cdot \beta)(v, w) := \alpha(v, w) \cdot \beta(v, w)$  eine Bilinearform?

**Aufgabe 2** (Fundamentalmatrix)

- Für  $x = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}, y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{pmatrix} \in \mathbb{R}^3$  sei die Bilinearform

$$\beta(x, y) := \frac{1}{42}(x_1 y_1 + x_2 y_3) + 7x_2 y_2 + x_3 y_3$$

gegeben. Bestimmen Sie die Fundamentalmatrix von  $\beta$  bezüglich der Standardbasis von  $\mathbb{R}^3$ . Ist  $\beta$  symmetrisch?

- Auf  $\mathbb{R}^3$  sei die Basis  $B = (b_1, b_2, b_3)$  gegeben, sowie eine symmetrische Bilinearform  $s$  mit

$$\begin{aligned} s(b_1, b_2) &= 3, & s(b_1, b_1) &= 2, & s(b_3, b_1) &= 2, \\ s(b_2, b_2) &= 1, & s(b_2, b_3) &= 0, & s(b_3, b_3) &= 1. \end{aligned}$$

Geben Sie die Fundamentalmatrix von  $s$  bezüglich der Basis  $B$  an und berechnen Sie  $s(v, w)$  für  $v = 3b_1 - b_2 + b_3$  und  $w = b_1 - b_2$ .

**Abgabe** bis 13 Uhr am Freitag, den 08.05., in die gelben Kästen. Diese befinden sich im Foyer des Kollegiengebäude Mathematik 20.30. Heften Sie die zur Abgabe bestimmten Blätter bitte zusammen, und versehen Sie diese mit Ihrem Namen, Ihrer Matrikelnummer und dem Namen Ihres Tutors.