

Übungsklausur
Höhere Mathematik II für die Fachrichtung
Elektrotechnik und Informationstechnik

Aufgabe 1 (10 Punkte)

Gegeben sei die symmetrische Matrix

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 4 \\ 2 & 0 & 2 \\ 4 & 2 & 3 \end{pmatrix} \in \mathbb{R}^{3 \times 3}.$$

- a) Bestimmen Sie die Eigenwerte und die Eigenvektoren der Matrix A .
- b) Bestimmen Sie eine orthogonale Matrix $S \in \mathbb{R}^{3 \times 3}$ so, dass $S^{-1}AS$ Diagonalgestalt hat. Geben Sie S^{-1} und $S^{-1}AS$ an.
- c) Ermitteln Sie alle $x \in \mathbb{R}^3$, die das lineare Gleichungssystem $Ax = x$ lösen.

Aufgabe 2 (5+5 Punkte)

- a) Die Funktion $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ ist definiert durch

$$f(x, y) = (5 - 2x + y) \cdot e^{x^2 - y}.$$

Zeigen Sie, dass die Funktion f keine lokalen Extrema hat.

- b) Gegeben sei das Vektorfeld

$$\vec{v}: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2, \vec{v}(x, y) = \begin{pmatrix} x^2 + y^2 \\ 2xy \end{pmatrix}$$

und die Kurve

$$\gamma: [0, 1] \rightarrow \mathbb{R}^2, \gamma(t) = \begin{pmatrix} 1 - t \\ t \end{pmatrix}.$$

Berechnen Sie das Kurvenintegral

$$\int_{\gamma} \vec{v} \cdot d\vec{s}.$$

Aufgabe 3 (5+5 Punkte)

- a) Finden Sie $a, b, c \in \mathbb{R}$ so, dass die Funktion

$$\vec{v}: \{ (x, y, z) \in \mathbb{R}^3 : x, y, z > 0 \} \rightarrow \mathbb{R}^3, \quad \vec{v}(x, y, z) = \begin{pmatrix} x + ay - 7z \\ 3x + y + bz \\ cx + 2y + 4z \end{pmatrix}$$

ein Potentialfeld ist, und berechnen Sie ein zugehöriges Potential.

- b) Es sei $K = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 \mid x^2 + y^2 \leq 2\}$. Berechnen Sie $\iint_K (x^5 + y^2) d(x, y)$.

Viel Erfolg!

Nach der Klausur: Die korrigierten Übungsklausuren können ab Freitag, den 11.07.2014, im Sekretariat (Zimmer 3B-02, Allianzgebäude) abgeholt werden.

Fragen zur Korrektur sind ausschließlich am Donnerstag, den 17.07.2014, von 13.15 Uhr bis 13.45 Uhr im Funktionsraum 3A-01 (Allianzgebäude) möglich.