Fachbereich Mathematik
Dr. habil. Marco Lübbecke
Dipl.-Math. Hendrik Schäfer
Dipl.-Math. Katja Kulas

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

SS 2010
14.07-16.07.10

# 13. Übungsblatt zur „Mathematik II für Bauwesen“

## Gruppenübung

**Aufgabe G1** (Auffahrt)

Sie wollen eine spiralformige Parkhausauffahrt um einen Innenradius mit 6m und Außenradius 8m bauen, die mit einer Steigung von 10% auf eine Höhe von 12m führt. Geben Sie eine Parametrisierung der Auffahrt an. Wieviel Quadratmeter Asphalt müssen gegossen werden?

**Aufgabe G2** (Satz von Gauss)

Berechnen Sie unter Anwendung des Satzes von Gauss $\iint\limits_S \mathbf{v} \cdot \mathbf{dO}$ für das Vektorfeld $\mathbf{v}\,(x, y, z) = (x^2 + x,\ y^2 z - 2xy,\ y(1 - z^2))^T$
wobei $S :\, = \partial B$ die Oberfläche des Bereichs $B = \{(x, y, z)\ \in \mathbb{R}^3 \mid x^2 + y^2 \leq 1,\ y \geq 0,\ 0 \leq z \leq 2\}$ bezeichnet.

**Aufgabe G3** (Multiple Choice – Wiederholung)

Bitte kreuzen Sie Ihre Antworten des **Multiple Choice Teils** nur in der nachfolgenden Tabelle an. Kreuze auf dem Aufgabenblatt werden nicht berücksichtigt.
Das richtige Beantworten einer Aufgabe (genau ein Kreuz an der richtigen Stelle) bringt zwei (2) Punkte, das falsche Beantworten (Kreuz an der falschen Stelle oder mehr als ein Kreuz) bringt einen halben (0,5) Minuspunkt, das Auslassen einer Aufgabe (kein Kreuz) bringt keinen Punkt (auch keinen Abzug).
Zu jeder Frage sind 5 mögliche Antworten gegeben, von denen jeweils *genau eine* richtig ist.

Antwortmöglichkeiten

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| (1) | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| (2) | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| (3) | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| (4) | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| (5) | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

(1) Wie viele der folgenden Abbildungen sind lineare Abbildungen?

1. $f_1 : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}, f_1\left(\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}\right) = xy$
2. $f_2 : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}, f_2\left(\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}\right) = 5x + 7y + 3$
3. $f_3 : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}^2, f_3\left(\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}\right) = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$
4. $f_4 : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}^2, f_4\left(\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}\right) = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 0

(2) Für welche Werte $a \in \mathbb{R}$ ist die folgende Matrix invertierbar

$$\begin{pmatrix} a & 2 & 1 \\ 2 & 1 & -a \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

- ☐ $a \in \mathbb{R}$
- ☐ $a \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$
- ☐ $a \in \mathbb{R} \setminus \{4\}$
- ☐ $a \geq 0$
- ☐ $a = 0$

(3) Für welches der folgenden Paare $A$ und $v$ ist $v$ kein Eigenvektor von $A$?

- ☐ $A = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 3 \\ 3 & -5 & 3 \\ 6 & -6 & 4 \end{pmatrix}, v = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$
- ☐ $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ -1 & 5 \end{pmatrix}, v = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$
- ☐ $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 1 \\ 2 & 4 & 2 \\ 1 & 1 & 3 \end{pmatrix}, v = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$
- ☐ $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ -1 & 5 & -3 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}, v = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$
- ☐ $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}, v = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$

(4) Der Gradient der Funktion $f(x,y,z) = x^2z - 2y\log(z) + y\sin(x)$ im Punkt $\begin{pmatrix}\pi\\2\\1\end{pmatrix}$ ist der Vektor

☐ $\begin{pmatrix}2-\pi\\1\\\pi^2-4\end{pmatrix}$

☐ $\begin{pmatrix}2\pi-2\\0\\\pi^2-4\end{pmatrix}$

☐ $\begin{pmatrix}0\\2\pi\\\frac{\pi}{2}-1\end{pmatrix}$

☐ $\begin{pmatrix}1\\\pi^2-2\\\pi+1\end{pmatrix}$

☐ $\begin{pmatrix}1\\0\\\pi\end{pmatrix}$

(5) Die Länge der Kurve $x(t) = \begin{pmatrix}1+\cos(t)\\1-\sin(t)\end{pmatrix}$, $t \in [1,2]$ ist

☐ $0$

☐ $\frac{2}{3}$

☐ $1$

☐ $0$

☐ $1-\pi$