

## Klausur

für bau, fmt, IuI, mach, tema, umw, verf und zugehörige Technikpädagogik

### Hinweise:

- Die **Bearbeitungszeit** beträgt **120 Minuten**.
- Bearbeitungen mit Bleistift oder Rotstift sind **nicht zulässig**.
- Erlaubte Hilfsmittel: 4 eigenhändig handbeschriebene Seiten DIN A4.
- Es sind vollständige Lösungswege mit allen notwendigen Begründungen abzugeben. Die Bearbeitung der Aufgaben erfolgt **auf gesondertem Papier. Jede Aufgabe ist auf einem neuen Blatt zu beginnen**.
- Die Klausureinsicht findet voraussichtlich in der Woche vom 19. bis 23. April 2010 statt. Details hierzu werden auf der Internet-Seite zur Veranstaltung bekanntgegeben.  
<http://www.mathematik.uni-stuttgart.de/studium/infomat/HM-Knarr-WS0910/>
- Die Prüfungsergebnisse sind voraussichtlich ab 19. April 2010 über das Online-Portal LSF der Universität Stuttgart zu erfragen.  
<https://lsf.uni-stuttgart.de/>

### Wir wünschen Ihnen viel Erfolg.

#### Hinweis im Falle einer Wiederholungsprüfung

Falls diese Prüfung für Sie eine Wiederholungsprüfung ist, so ist für bestimmte Fachrichtungen in dieser Wiederholungsprüfung eine mündliche Nachprüfung eingeschlossen, wenn das Ergebnis des schriftlichen Teils schlechter als die Note 4,0 ausfällt.

Wird in Ihrem Fall eine mündliche Nachprüfung erforderlich, so vereinbaren Sie am 26. oder 28. April 2010 jeweils von 13.00h bis 14.00h bei Herrn Keller, Zimmer V 57.8.157, Telefon 0711/685-65371, einen Termin hierfür. Eine individuelle Benachrichtigung erfolgt nicht. Sie sind verpflichtet, sich rechtzeitig über das Ergebnis der schriftlichen Prüfung zu informieren und sich gegebenenfalls zum vereinbarten Zeitpunkt für die mündliche Nachprüfung bereitzuhalten.

**Mit der Teilnahme an dieser Prüfung erkennen Sie diese Verpflichtung an.**

**Aufgabe 1:** (7 Punkte)

Gegeben ist die Menge

$$G := \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 \mid x = r \cos(\varphi), y = r \sin(\varphi), 0 \leq r \leq \varphi, 0 \leq \varphi \leq 4\pi\}.$$

Bestimmen Sie den Flächeninhalt von  $G$ .**Aufgabe 2:** (8 Punkte)Die geschlossene Fläche  $S$  berandet das Gebiet

$$V := \{(x, r \cos(\varphi), r \sin(\varphi) + x^2) \in \mathbb{R}^3 \mid r \in [0, 1], \varphi \in [0, 2\pi], x \in [-1, 1]\}.$$

Weiter ist das folgende Vektorfeld gegeben:

$$g: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3: (x, y, z) \mapsto (0, 0, z).$$

Bestimmen Sie den Ausfluss  $\iint_S g \bullet n \, dO$  von  $g$  durch den Rand  $S$  von  $V$ .**Aufgabe 3:** (11 Punkte)Bestimmen Sie *alle* reellen Lösungen der Differentialgleichung

$$y'' + y' = 2x + 10 \cos(2x)$$

**Aufgabe 4:** (3 Punkte)Für  $y \neq 0$  ist die folgende Differentialgleichung gegeben:

$$y' = x^2 \frac{1}{y^2}.$$

Bestimmen Sie *die* reelle Lösung  $f$  der Differentialgleichung, welche  $f(0) = 2$  erfüllt.**Aufgabe 5:** (5 Punkte)Bestimmen Sie *alle* reellen Lösungen des Differentialgleichungssystems

$$y' = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ -1 & 3 \end{pmatrix} y.$$

**Aufgabe 6:** (10 Punkte)Es ist die  $2\pi$ -periodische Funktion  $f$  mit

$$f(x) = e^{-|x|} \quad \text{für} \quad -\pi \leq x < \pi \quad \text{und} \quad f(x + 2\pi) = f(x)$$

gegeben. Bestimmen Sie die reelle Fourierreihe von  $f$ .