Klausur

für bau, ernen, fmt, tema, umw, geod, iui, mach, medtech, verf

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 8. bis zum 12. April 2013 statt. Details hierzu werden auf der Internet-Seite zur Veranstaltung bekanntgegeben. http://www.mathematik.uni-stuttgart.de/studium/infomat/HM-Knarr-WS1213/
- Die Prüfungsergebnisse können voraussichtlich ab dem 4. April 2013 über das Online-Portal LSF der Universität Stuttgart erfragt werden. 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 müssen Sie am Montag, dem 22. April, oder Dienstag, dem 23. April, jeweils von 14 bis 16 Uhr bei Herrn Roman Bauer, Zimmer V57.8.315, **persönlich** einen Termin dafür vereinbaren. 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: *(10 Punkte)*
Die Fläche T im $\mathbb{R}^3$ sei gegeben als

$$T := \{(x,y,z) \in \mathbb{R}^3 \mid x^2 + y^2 = 1 - |z|\}.$$

Bestimmen Sie für das Vektorfeld $f : \mathbb{R}^3 \to \mathbb{R}^3$, $(x,y,z) \mapsto (xz, yz, \frac{1}{3}z^3)$ den Ausfluss $A(f,T)$.

Aufgabe 2: *(12 Punkte)*
Bestimmen Sie alle Lösungen der Differentialgleichung $y'(x) = Ay(x) + h(x)$, wobei

$$A := \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}, \; h(x) := \begin{pmatrix} 4\mathrm{e}^{-2x} \\ -4\mathrm{e}^{-2x} \end{pmatrix}.$$

Aufgabe 3: *(8 Punkte)*
Bestimmen Sie alle reellen Lösungen der Differentialgleichung

$$y'' + 4y = 8 + 4\cos(2x).$$

Aufgabe 4: *(10 Punkte)*
Die 2-periodische Funktion $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ sei gegeben durch

$$f(x) := f_1(x) + f_2(x), \quad x \in [-1,1), \quad f(x+2) = f(x) \quad \text{mit}$$

$$f_1(x) := \sin(7\pi x) \quad \text{und} \quad f_2(x) := \begin{cases} 3x, & x \in [-1,0) \\ 0, & x \in [0,1) \end{cases}.$$

(a) Entwickeln Sie f in eine reelle Fourierreihe.

(b) Bestimmen Sie für alle $x \in \mathbb{R}$ den Grenzwert der Fourierreihe.