Klausur

für bau, ernen, fmt, IuI, mach, tema, umw, 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 26. bis zum 29. April 2011 statt. Details hierzu werden auf der Internet-Seite zur Veranstaltung bekanntgegeben. http://www.mathematik.uni-stuttgart.de/studium/infomat/HM-Knarr-WS1011/
- Die Prüfungsergebnisse können voraussichtlich ab dem 20. April 2011 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 vereinbaren Sie am Montag, den 2. Mai, oder am Mittwoch, den 4. Mai 2011, 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: *(10 Punkte)*
Es sei
$$M := \left\{(x,y,z) \in \mathbb{R}^3 \mid x^2+y^2 \leq 1,\ -(x^2+y^2) \leq z \leq xy+1\right\}$$
gegeben.

(a) Zeigen Sie: M ist bezüglich der (x,y)-Ebene ein Normalbereich.

(b) Bestimmen Sie für das stetig differenzierbare Vektorfeld $f : \mathbb{R}^3 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ mit
$$f(x,y,z) := \left(1, 0, zx\sqrt{x^2+y^2}\right)$$
den Ausfluss von f durch die Oberfläche von M.

Aufgabe 2: *(7 Punkte)*
Bestimmen Sie alle reellen Lösungen der Differentialgleichung
$$(2x^2-x)y'+y = 2x, \quad x > \frac{1}{2},$$
sowie die spezielle Lösung zum Anfangswert $y(1) = 2$.

Aufgabe 3: *(8 Punkte)*
Bestimmen Sie alle reellen Lösungen der Differentialgleichung
$$y''-y'-2y = 4(\sinh(x))^2+2 .$$

Aufgabe 4: *(6 Punkte)*
Bestimmen Sie die Lösung des Anfangswertproblems
$$y' = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ -6 & 2 & 2 \\ 5 & 0 & -1 \end{pmatrix} y, \quad y(0) = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

Aufgabe 5: *(9 Punkte)*
Gegeben ist die 2-periodische Funktion f mit
$$f(x) = x+\sin(\pi x) \quad \text{für} \quad -1 \leq x < 1 \quad \text{und} \quad f(x+2) = f(x).$$

(a) Entwickeln Sie f in eine reelle Fourier-Reihe.

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