

HÖHERE MATHEMATIK III FÜR DIE FACHRICHTUNGEN
ELEKTRO- UND INFORMATIONSTECHNIK

BACHELOR-MODULPRÜFUNG

AUFGABE 1 (10+10=20 PUNKTE)

Bestimmen Sie die Lösungen der folgenden Anfangswertprobleme auf einem geeigneten Intervall:

a) $y' = \frac{xe^{-y^2}}{y}$ mit $y(0) = 1$,

b) $y' + y + xy^3 = 0$ mit $y(0) = 1$.

AUFGABE 2 (10+10=20 PUNKTE)

a) Ermitteln Sie ein Fundamentalsystem zum homogenen Problem

$$\vec{y}'(t) = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ -1 & -1 \end{pmatrix} \vec{y}(t).$$

b) Ein Fundamentalsystem für

$$\vec{y}'(t) = \begin{pmatrix} -7 & 10 \\ -5 & 8 \end{pmatrix} \vec{y}(t)$$

ist gegeben durch

$$\Phi(t) = \begin{pmatrix} e^{3t} & 2e^{-2t} \\ e^{3t} & e^{-2t} \end{pmatrix}, \quad t \in \mathbb{R}.$$

Bestimmen Sie damit die Lösung des Anfangswertproblems

$$\vec{y}'(t) = \begin{pmatrix} -7 & 10 \\ -5 & 8 \end{pmatrix} \vec{y}(t) + \begin{pmatrix} e^{2t} \\ e^{2t} \end{pmatrix}, \quad \vec{y}(0) = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

AUFGABE 3 (7+13=20 PUNKTE)

a) Lösen Sie das Anfangswertproblem

$$\begin{cases} \frac{\partial u}{\partial t}(x, t) - 3 \frac{\partial u}{\partial x}(x, t) = x - t, & x, t \in \mathbb{R}, \\ u(x, 0) = x^2, & x \in \mathbb{R}. \end{cases}$$

b) Bestimmen Sie mit Hilfe eines Separationsansatzes eine Lösung $u \in C^2([0, 1] \times [0, \infty))$ der eindimensionalen Wellengleichung

$$\begin{cases} \frac{\partial^2 u}{\partial t^2}(x, t) - \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}(x, t) = 0, & (x, t) \in (0, 1) \times [0, \infty), \\ u(x, 0) = \sin(\pi x), & x \in [0, 1], \\ \frac{\partial u}{\partial t}(x, 0) = 0, & x \in [0, 1], \\ u(0, t) = 0, & t \geq 0, \\ u(1, t) = 0, & t \geq 0. \end{cases}$$

VIEL ERFOLG!

Hinweise für nach der Klausur:

- Die **Ergebnisse** der Modulprüfung werden am Dienstag, den **16.10.2018**, neben Zimmer 2.027 (Geb. 20.30) und unter www.math.kit.edu/iana1 veröffentlicht.
- Die **Einsichtnahme** in die korrigierten Modulprüfungen findet am Donnerstag, den **18.10.2018**, von **16 bis 18 Uhr** im **Hörsaal am Fasanengarten (Geb. 50.35)** statt.
- Die **mündlichen Nachprüfungen** finden in der Woche vom **22.10.2018** bis **26.10.2018** statt.