

HÖHERE MATHEMATIK III FÜR DIE FACHRICHTUNGEN
ELEKTRO- UND INFORMATIONSTECHNIK

BACHELOR-MODULPRÜFUNG

AUFGABE 1 (10+10=20 PUNKTE)

- a) Bestimmen Sie die Lösung des folgenden Anfangswertproblems auf einem geeigneten Intervall:

$$y' = \sin(x)y^2 \quad \text{mit} \quad y(0) = 1.$$

- b) Bestimmen Sie die allgemeine Lösung der folgenden Differentialgleichung:

$$x^2 y'' + 5xy' + 4y = 0, \quad x > 0.$$

AUFGABE 2 (10+10=20 PUNKTE)

- a) Bestimmen Sie ein Fundamentalsystem zum homogenen Problem

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

- b) Die Matrixexponentialfunktion zu $A := \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$ ist gegeben durch

$$e^{tA} = \begin{pmatrix} e^{2t} & te^{2t} \\ 0 & e^{2t} \end{pmatrix}, \quad t \in \mathbb{R}.$$

Bestimmen Sie damit die Lösung des Anfangswertproblems

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

AUFGABE 3 (7+13=20 PUNKTE)

a) Lösen Sie das Anfangswertproblem

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial^2 u}{\partial t^2}(x, t) - \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}(x, t) = 0, \quad (x, t) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R}, \\ u(x, 0) = x^3, \quad x \in \mathbb{R}, \\ \frac{\partial u}{\partial t}(x, 0) = x^2, \quad x \in \mathbb{R}. \end{array} \right.$$

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

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial^2 u}{\partial t^2}(x, t) - \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}(x, t) = 0, \quad (x, t) \in (0, 1) \times [0, \infty), \\ u(x, 0) = \cos(2\pi x), \quad x \in [0, 1], \\ \frac{\partial u}{\partial t}(x, 0) = 0, \quad x \in [0, 1], \\ \frac{\partial u}{\partial x}(0, t) = 0, \quad t \geq 0, \\ \frac{\partial u}{\partial x}(1, t) = 0, \quad t \geq 0. \end{array} \right.$$

VIEL ERFOLG!

Nach der Klausur:

Die Klausurergebnisse hängen ab dem **24.04.2019** am schwarzen Brett neben Zimmer 2.027 im Mathematik-Gebäude 20.30 aus.

Die Klausureinsicht findet am Donnerstag, den **02.05.2019**, von 16 bis 18 Uhr im Messtechnik Hörsaal (Geb. 30.33) statt.

Die mündlichen Nachprüfungen sind in der Woche vom **13.05.2019** bis **17.05.2019**.