

HÖHERE MATHEMATIK III FÜR DIE FACHRICHTUNG
ELEKTROTECHNIK UND INFORMATIONSTECHNIK

BACHELOR-MODULPRÜFUNG

AUFGABE 1 (4+6=10 PUNKTE)

a) Finden Sie die allgemeine Lösung der Differentialgleichung

$$y'' - 2y' + 2y = 2xe^{2x}.$$

b) Geben Sie die Lösung des Anfangswertproblems

$$y' - \frac{1}{x+1}y + e^x y^2 = -\left(\frac{1}{4} + \frac{1}{2(x+1)}\right)e^{-x}, \quad x > -1$$
$$y(0) = \frac{5}{2},$$

an.

Hinweis: Eine Lösung der Differentialgleichung (ohne Anfangswert) ist gegeben durch $\phi(x) = \frac{1}{2}e^{-x}$.

AUFGABE 2 (10 PUNKTE)

Lösen Sie das Anfangswertproblem

$$\vec{y}' = \begin{pmatrix} -3 & -\frac{11}{2} & -4 \\ 2 & 4 & 2 \\ 1 & \frac{3}{2} & 2 \end{pmatrix} \vec{y} + \begin{pmatrix} t \\ 0 \\ -t \end{pmatrix}, \quad \vec{y}(0) = \begin{pmatrix} 2 \\ -2 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

Hinweis: Zwei Eigenvektoren der obigen Matrix sind $\vec{v}_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix}$ und $\vec{v}_2 = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$.

AUFGABE 3 (5+5=10 PUNKTE)

a) Lösen Sie das Anfangswertproblem

$$\begin{aligned}\frac{1}{2}y'' + (x+2)y' - 4y &= 35x^3 + 2x^2 + 2x, \\ y(0) &= 0, \\ y'(0) &= -1,\end{aligned}$$

mit einem Potenzreihenansatz.

b) Geben Sie alle nicht-konstanten Lösungen u der Gleichung

$$u_t + e^{-t}u_{xx} = -(t+1)u, \quad x, t \in \mathbb{R},$$

an, die die Form $u(x, t) = v(x)w(t)$ besitzen und für die $v(x + \pi) = v(x)$ für alle $x \in \mathbb{R}$ gilt. Finden Sie nun diejenige darunter, die zusätzlich

$$u(0, 0) = \frac{1}{\sqrt{e}}, \quad u_x(0, 0) = 0, \quad u_{xx}(0, 0) = -\frac{16}{\sqrt{e}},$$

erfüllt.

VIEL ERFOLG!

Hinweise für nach der Klausur:

- Die **Ergebnisse** der Modulprüfung werden am Montag, den **17.10.2016**, 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 **20.10.2016**, von **16 bis 18 Uhr** in der **Neuen Chemie (Geb. 30.46)** statt.
- Die **mündlichen Nachprüfungen** finden in der Woche vom **24.10.2016** bis **28.10.2016** statt.