

**Bachelor-Modulprüfung**  
**Höhere Mathematik III für die Fachrichtungen**  
**Elektroingenieurwesen und Physik**

**Aufgabe 1 (10 Punkte)**

Berechnen Sie  $y = y(x)$  mit:

$$2y''(x) + y'(x)^2 = y(x), \quad x \in \mathbb{R}, \\ y(0) = 1, \quad y'(0) = 0.$$

**Hinweis:** Siehe Hinweis zu Aufgabe 3 unten.

**Aufgabe 2 (10 Punkte) (5+3+2)**

Gesucht ist eine nichttriviale Lösung  $y = y(x)$  der Gleichung

$$x^2 y''(x) + 2x^2 y'(x) - 2y(x) = 0$$

in Form einer Potenzreihe um  $x = 0$ .

- Bestimmen Sie die Rekursionsformel zur Berechnung der Koeffizienten der Lösungspotenzreihe.
- Geben Sie die ersten fünf Koeffizienten an.
- Berechnen Sie den Konvergenzradius der Lösungspotenzreihe.

**Aufgabe 3 (10 Punkte)**

Berechnen Sie die allgemeine Lösung:

$$y'''(x) + 2y''(x) + y'(x) = x + 2e^{-x}.$$

**Hinweise:**  $\int t e^{at} dt = \frac{e^{ax}}{a^2} (ax - 1), \quad \int t^2 e^{at} dt = e^{ax} \left( \frac{x^2}{a} - \frac{2x}{a^2} + \frac{2}{a^3} \right)$

**Aufgabe 4 (10 Punkte)**

Für

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 1 \\ 2 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}$$

ist  $e^{tA}$ ,  $t \in \mathbb{R}$ , zu berechnen.

Geben Sie die Lösung des Anfangswertproblems

$$\vec{y}'(t) = A\vec{y}(t), \quad \vec{y}(0) = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix}$$

an.

**Viel Erfolg!**

**Hinweise für nach der Klausur:**

Die Klausurergebnisse hängen ab Dienstag, **09.10.2012**, am Schwarzen Brett neben Zimmer 3A-17 (Allianz-Gebäude 05.20) aus und liegen unter

<http://www.math.kit.edu/iana1...>

im Internet.

Die **Klausureinsicht** findet am Donnerstag, den **18.10.2012**, von 16.00 bis 18.00 Uhr im Tulla-Hörsaal (Geb. 11.40) statt.

Die mündlichen Nachprüfungen sind in der Woche vom **22.10.2012** bis **26.10.2012** im Allianzgebäude 05.20 (3.OG.).