

**Übungsklausur**  
**Höhere Mathematik III für die Fachrichtungen**  
**Elektrotechnik und Informationstechnik**

**Aufgabe 1 (10 Punkte)**

Gegeben sei die Matrix

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}.$$

Verwenden Sie die Methode der Variation der Konstanten und finden Sie die allgemeine Lösung des Systems

$$\vec{y}' = A\vec{y} + \begin{pmatrix} 2e^x \\ -e^x \end{pmatrix}.$$

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

a) Bestimmen Sie die Lösung von

$$y dx + (2x - ye^y) dy = 0, \quad y(1) = 2,$$

*Hinweis:* Es gibt einen integrierenden Faktor, der nur von einer Variablen abhängt.

b) Lösen Sie das Anfangswertproblem

$$y' - 2xy + y^2 = 5 - x^2, \quad y(1) = 0.$$

*Hinweise:* 1)  $y = x + 2$  ist eine Lösung der Differentialgleichung, die jedoch die Anfangsbedingung nicht erfüllt.

2) Das genaue Existenzintervall muss nicht angegeben werden.

**Aufgabe 3 (10 Punkte)**

Finden Sie die allgemeine Lösung der Gleichung

$$x^2 y'' + 4xy' + 2y = 0$$

auf dem Intervall  $(1, \infty)$ .

**Aufgabe 4 (10 Punkte)**

Für  $x \in [0, 1]$  sei  $f(x) := \sin(3\pi x)$ .

Lösen Sie die eindimensionale Wärmeleitungsgleichung

$$\begin{aligned}\partial_t u(t, x) &= \partial_{xx} u(t, x) && \text{in } (0, \infty) \times (0, 1), \\ u(t, 0) &= u(t, 1) = 0 && \text{für } t > 0, \\ u(0, x) &= f(x) && \text{für } x \in [0, 1].\end{aligned}$$

**Viel Erfolg!**

**Nach der Klausur:** Die korrigierten Übungsklausuren können ab Dienstag, den 05.02.2013, im Sekretariat (Zimmer 3B-02, Allianzgebäude) abgeholt werden.

Fragen zur Korrektur sind ausschließlich am Donnerstag, den 07.02.2013, von 13.15 Uhr bis 13.30 Uhr im Zimmer 3A-04 (Allianzgebäude) möglich.