

**Bachelor–Modulprüfung  
Höhere Mathematik III  
für die Fachrichtung Physik**

**Aufgabe 1 (5+5=10 Punkte)**

- a)  $y_1(x) = x^2$ ,  $y_2(x) = x^2 + e^{2x}$ ,  $y_3(x) = 1 + x^2 + e^{2x}$  sind Lösungen einer inhomogenen linearen Differentialgleichung 2. Ordnung. Geben Sie die allgemeine Lösung der Differentialgleichung an.
- b) Berechnen Sie die allgemeine Lösung der Differentialgleichung

$$y^{(5)}(x) - 3y^{(4)}(x) + 4y^{(3)}(x) + 8y''(x) = e^x + x$$

in reeller Form. Die Gleichung soll nicht mit Hilfe der Laplace Transformation gelöst werden.

**Aufgabe 2 (10 Punkte)**

Die Gleichung

$$xy''(x) - (1 + 3x)y'(x) + 3y(x) = 0$$

hat eine Lösung der Form  $y(x) = e^{cx}$  mit einer Konstanten  $c$ . Berechnen Sie die allgemeine Lösung.

**Aufgabe 3 (8+2=10 Punkte)**

Es sei

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

- a) Berechnen Sie  $e^{xA}$ ,  $x \in \mathbb{R}$ .
- b) Bestimmen Sie ein Fundamentalsystem für die Gleichung

$$\vec{y}'(x) = A\vec{y}(x), \quad x \in \mathbb{R},$$

mit  $\vec{y}(x) = (y_1(x), y_2(x), y_3(x), y_4(x))^T$ .

#### Aufgabe 4 (10 Punkte)

Berechnen Sie die Lösung  $w = u(x, y, z)$  des Problems

$$(D_1u)(x, y, z) + 2(D_2u)(x, y, z) + 3(D_3u)(x, y, z) = 0,$$

$$u(x, y, 0) = \sin(xy).$$

Viel Erfolg!

#### Hinweise für nach der Klausur:

Die Klausurergebnisse hängen ab **11.04.2014**, 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 Mittwoch, den **16.04.2014**, von 16.00 Uhr bis 18.00 Uhr im HS Benz (Geb. 10.21) statt.

Die mündlichen Nachprüfungen sind in der Woche vom **22.04.2014** bis **25.04.2014** im Allianzgebäude 05.20 (3.OG.).