

Höhere Mathematik III  
für die Fachrichtung Physik

7. Übungsblatt

**Aufgabe 25 Zusammenhang zwischen Differentialgleichungen  $n$ -ter Ordnung und Gleichungssystemen**

Gegeben sei die Differentialgleichung  $n$ -ter Ordnung  $y^{(n)} = f(x, y, \dots, y^{(n-1)})$ . Zeigen Sie, dass diese Gleichung äquivalent zu einem Differentialgleichungssystem 1-ter Ordnung ist. Was passiert insbesondere, wenn  $f$  linear ist?

**Aufgabe 26 Fundamentalsystem**

Wir betrachten die Gleichung  $y'' + p(x)y' + q(x)y = 0, x \in J, p, q \in C(J), J \subseteq \mathbb{R}$  ein Intervall. Seien  $y_1, y_2$  Lösungen der Gleichung mit  $y_1(x)y_2'(x) - y_2(x)y_1'(x) \neq 0, x \in J$ . Zeigen Sie, dass  $y(x) = c_1y_1(x) + c_2y_2(x), c_1, c_2 \in \mathbb{R}$  die allgemeine Lösung der Gleichung auf  $J$  ist.

**Aufgabe 27 Erzeugung eines Fundamentalsystems**

Wir bleiben bei der Gleichung aus der Aufgabe 26. Seien nun  $x_0 \in J$  und  $y_1, y_2 \in C^2(J)$  zwei Lösungen der Gleichung mit  $y_1(x_0) = 1, y_1'(x_0) = 0, y_2(x_0) = 0, y_2'(x_0) = 1$ . Zeigen, dass die allgemeine Lösung der Gleichung auf  $J$  durch  $y(x) = c_1y_1(x) + c_2y_2(x)$  gegeben ist.

**Aufgabe 28 Differentialgleichung zweiter Ordnung**

Bestimmen Sie die Lösung des Anfangswertproblems  $y'' = y' + x^2, y(0) = 3, y'(0) = 1$ , indem Sie  $z := y'$  setzen.

Wichtige Termine:

- ▶ Die **Übungsklausur** findet am Samstag, 01.02.2014, von 08.00 bis 10.00 Uhr statt.
- ▶ Die **Klausur** zur Vorlesung findet am Donnerstag, 06.03.2014, von 11.00 bis 13.00 Uhr statt.
- ▶ Der **Anmeldeschluss** für die Klausur ist Freitag, 07.02.2014. Für die Teilnahme an der Übungsklausur ist keine Anmeldung erforderlich.