

Serie 5: Differentialgleichungen

Bemerkungen:

- Die Aufgaben der Serie 5 bilden den Fokus der Übungsgruppen vom 27./29. Oktober.
- Die folgenden Aufgaben stammen aus dem Buch "G. B. Thomas, M. D. Weir und J. Hass, Analysis 1 Lehr- und Übungsbuch".
- Die fettgedruckten Aufgaben werden in den Übungsgruppen vorzugsweise besprochen.

Abschnitt 4.7 47, 49.

Abschnitt 7.4 1, **2**, 5, **7**, 8, 11, **12**, 14.

Abschnitt 9.1 1, 2, 3, 4.

Abschnitt 9.2 1, **2**, 3, 4, **6**, 8, 9, **10**.

Abschnitt 9.4 1, 3, **5**, **7**, 11, 13.

Lösen Sie die folgende Differentialgleichung mit der Methode der unbestimmten Koeffizienten:

a) $y'' - 3y' - 10y = -3$.

b) $y'' + y = \cos(3x)$.

c) $\ddot{y} - y = e^t + t^2$.

d) $\frac{d^2y}{dx^2} + 5\frac{dy}{dx} = 15x^2$.

Bitte wenden!

e) $\ddot{x} - \dot{x} = e^t + e^{-t}$.

Lösen Sie die folgenden Anfangswertprobleme:

f) $y'' + y = e^{2x}$, $y(0) = 0$, $y'(0) = \frac{2}{5}$.

g) $y'' + y = \cos(3x)$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 2$.

Die Lösungen sind

a) $y(x) = c_1 e^{5x} + c_2 e^{-2x} + \frac{3}{10}$, $c_1, c_2 \in \mathbb{R}$.

b) $y(x) = c_1 \cos x + c_2 \sin x - \frac{1}{8} \cos(3x)$, $c_1, c_2 \in \mathbb{R}$.

c) $y(t) = c_1 e^t + c_2 e^{-t} - t^2 - 2 + \frac{1}{2} t e^t$, $c_1, c_2 \in \mathbb{R}$.

d) $y(x) = c_1 + c_2 e^{-5x} + x^3 - \frac{3}{5} x^2 + \frac{6}{25} x$, $c_1, c_2 \in \mathbb{R}$.

e) $x(t) = c_1 + c_2 e^t + t e^t + \frac{1}{2} e^{-t}$, $c_1, c_2 \in \mathbb{R}$.

f) $y(x) = -\frac{1}{5} \cos x + \frac{1}{5} e^{2x}$.

g) $y(x) = \frac{9}{8} \cos x + 2 \sin x - \frac{1}{8} \cos(3x)$.