

# Differentialgleichungen II für Studierende der Ingenieurwissenschaften

## Blatt 1, Präsenzaufgaben

### Aufgabe 1: (Wiederholung DGL I)

- a) Sei  $\lambda$  eine beliebige fest vorgegebene reelle Zahl. Bestimmen Sie eine reelle Darstellung der allgemeinen Lösung der Differentialgleichung

$$y''(t) - \lambda y(t) = 0.$$

- b) Sei  $L$  eine weitere fest vorgegebene positive reelle Zahl. Bestimmen Sie alle Lösungen der Randwertaufgabe

$$y''(t) - \lambda y(t) = 0 \quad y(0) = y(L) = 0.$$

Für welche  $\lambda \in \mathbb{R}$  besitzt die Randwertaufgabe nichttriviale Lösungen?

Die  $\lambda$ -werte, für die es nichttriviale Lösungen (d.h. Lösungen, die nicht konstant gleich Null sind) gibt, heißen Eigenwerte der Aufgabe. Die zugehörigen Lösungen heißen Eigenfunktionen.

### Aufgabe 2: Bestimmen Sie geeignete reelle Fourier-Reihen der folgenden Funktionen:

- a) Ungerade  $2L$ -periodische Fortsetzung von

$$f : [0, 1[ \rightarrow \mathbb{R}, \quad f(t) = \sin(4\pi t) + 2 \sin(6\pi t) \quad L = 1.$$

- b) Gerade  $2L$ -periodische Fortsetzung von

$$f : [0, \frac{\pi}{2}[ \rightarrow \mathbb{R}, \quad L = \frac{\pi}{2} \quad \text{und}$$

$$f(t) = \begin{cases} 2, & 0 \leq t < \frac{\pi}{4}, \\ 0, & \frac{\pi}{4} \leq t < \frac{\pi}{2}. \end{cases}$$

Geben Sie die ersten vier nicht verschwindenden Summanden der Fourier-Reihe an.

**Bearbeitung: 15-19.04.2024**