

## 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.

**Bemerkung:** Die Lösungen dieser Eigenwertaufgabe werden im Laufe des Semesters immer wieder benötigt!

**Aufgabe 2:** (Wiederholung Analysis II) Bestimmen Sie geeignete reelle Fourier-Reihen der folgenden Funktionen:

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

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

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

$$f : [-\frac{\pi}{4}, \frac{5\pi}{4}[ \rightarrow \mathbb{R}, \quad L = \pi \text{ mit}$$

$$f(t) = \begin{cases} 2, & -\frac{\pi}{4} \leq t < \frac{\pi}{4}, \\ 0, & \frac{\pi}{4} \leq t < \frac{3\pi}{4}, \\ 2, & \frac{3\pi}{4} \leq t < \frac{5\pi}{4}. \end{cases}$$

**Bemerkung:** Für DGL II werden Sie die Berechnung von Fourier-Reihen beherrschen müssen. Bitte ggf. wiederholen!

**Bearbeitung: 13-16.04.2021**