

Prof. Dr. Thomas Gerstner  
Sebastian Becker  
Fachbereich Mathematik  
Goethe-Universität  
Frankfurt am Main

Sommersemester 2015

# Differentialgleichungen

## Übungsblatt 4

Abgabe 19.05.2014

### Aufgabe 1. (Gedämpfte Schwingung)

Gegeben Sei die Differentialgleichung 2. Ordnung

$$x'' + 2\gamma x' + \omega_0^2 x = 0$$

wobei  $\lambda, \omega_0 \in \mathbb{R}$ . Bestimmen Sie die allgemeine Lösung dieser Differentialgleichung und diskutieren Sie folgende Fälle:

- i) starke Dämpfung:  $\gamma > \omega_0$ .
- ii) aperiodischer Grenzfall :  $\gamma = \omega_0$ .
- iii) gedämpfte Schwingung:  $\gamma < \omega_0$ .

**Aufgabe 2.** Leiten Sie analog zum Skript die Methode der Variation der Konstanten für lineare Differentialgleichungen  $n$ -ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten her.

**Aufgabe 3.** Finden Sie mittels Variation der Konstanten eine partikuläre Lösung der inhomogenen DGL

$$\frac{d^3 x}{dt^3} - 6 \frac{d^2 x}{dt^2} + 11 \frac{dx}{dt} - 6x = t.$$

### Aufgabe 4.

Lösen Sie die inhomogene Euler-DGL

$$t^3 \frac{d^3 x}{dt^3} + t^2 \frac{d^2 x}{dt^2} - 2t \frac{dx}{dt} + 2x = t^3.$$

Tipp: Verwenden Sie die Substitution  $t = e^s$ .