

# RECHENMETHODEN DER PHYSIK I

WS 2023/24

Übungsblatt 10

<http://www.physik.uni-bielefeld.de/~reimann/RdP1.html>

**Schriftlich abzugeben sind: 47, 49**

**Punkte: Jede Aufgabe gibt zwei Punkte.**

## Aufgabe 47

Ein Körper der Masse  $m$  bewege sich in einer Raumstation durch die Luft (keine Schwerkraft, Strömungswiderstand der Luft aufgrund viskoser (Stokes) *und* turbulenter (Newton) Reibung). Lösen Sie das zugehörige Anfangswertproblem

$$m \ddot{x}(t) = -\gamma \dot{x}(t) - \beta \dot{x}^2(t), \quad x(0) = x_0, \quad \dot{x}(0) = v_0 > 0$$

**Hinweis:** Kap.12.1.2 der Vorlesung.

## Aufgabe 48

Betrachten Sie den gedämpften harmonischen Oszillator

$$m \ddot{x}(t) = -\gamma \dot{x}(t) - k x(t) + A e^{rt}$$

mit Masse  $m$ , Dämpfungskonstante  $\gamma$ , Federkonstante  $k$  und externer Kraft  $F(t) = A e^{rt}$ . Bestimmen Sie die allgemeine reellwertige Lösung für alle möglichen reellen Werte von  $m, \gamma, k, A, r$  (ausser  $m = 0$ ).

**Hinweis:** Bereits in der Vorlesung erhaltene Resultate ausnutzen.

## Aufgabe 49

Bestimmen Sie die allgemeine Lösung von  $y''(x) - \frac{1}{x} y'(x) + \frac{1}{x^2} y(x) = x^3$  für  $x > 0$ .

**Hinweis:** Kap.12.2.3 der Vorlesung.

## Bonusaufgabe (ist schriftlich abzugeben, Besprechung nur falls noch Zeit)

Bestimmen Sie die allgemeine Lösung von  $y'''(x) - 3y'(x) + 2y(x) = 0$ .

**Hinweis:** Kap.12.2.2 der Vorlesung. Eine Nullstelle des charakteristischen Polynoms kann man erraten.