

Serie 8

1. Bestimme alle reellen Lösungen der Gleichung

$$\ddot{u}(t) + u(t) = q$$

für

a) $q = t^m$, $m = 0, 1, 2, 3$

b) $q = \sinh(t)$

2. Löse folgendes Anfangswertproblem

$$m\ddot{x}(t) = mg - k\dot{x}(t), \quad x(0) = 0, \quad \dot{x}(0) = 0.$$

(Die Lösung beschreibt das Fallen eines Körpers bei einer zur Geschwindigkeit proportionalen Reibung.)

3. Die Bewegungsgleichungen des *Foucaultschen Pendels* lauten

$$\begin{aligned}\ddot{x}(t) &= 2u\dot{y}(t) - \gamma x(t) \\ \ddot{y}(t) &= -2u\dot{x}(t) - \gamma y(t),\end{aligned}$$

mit $\gamma = g/l$, g Erdbeschleunigung, l Pendellänge, u eine von der geographischen Breite abhängige reelle Konstante, x, y erdfeste kartesische Koordinaten in Nord-Süd- bzw. West-Ost-Richtung.

- a) Fasse die Gleichungen zu *einer* Differentialgleichung 2. Ordnung für $z(t) = x(t) + iy(t)$ zusammen und berechne die Lösung mit $z(0) = a$, $a \in \mathbb{R}$, $\dot{z}(0) = 0$.

- b) Man berechne Ort und Geschwindigkeit des Pendelkörpers zu den Zeitpunkten $T/2$ und T mit $T = \frac{2\pi}{\sqrt{u^2 + \gamma}}$.

Abgabe der schriftlichen Aufgaben: Freitag/Montag, den 6.5./9.5.2016, in der Übungsstunde.

Vorlesungshomepage: http://www.math.ethz.ch/education/bachelor/lectures/fs2015/other/mathematik1_chab