

Differentialgleichungen I

Michael Hinze
(zusammen mit Peywand Kiani)

Department Mathematik
Schwerpunkt Optimierung und Approximation, Universität Hamburg



17. November 2008

Beachtenswertes

- ▶ Die Veranstaltung ist eng angelehnt an das Buch **Höhere Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler** von Prof. Dr. Günter Bärwolff, Spektrum Akademischer Verlag, ASIN/ISBN: 3827414369.
- ▶ Übungsaufgaben → <http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/cm/>
- ▶ Besuch der Übungsgruppen gründlich vorbereiten!!
- ▶ Übungshefte: **Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler**, H. Wenzel / G. Heinrich, ab 4ter Auflage, gibt es bei Teubner Stuttgart/Leipzig.
- ▶ Als Formelsammlung empfehlen wir: **Formeln und Fakten im Grundkurs Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler**, Klaus Veters, 3. Auflage, Teubner 2001.

Übungsaufgaben für die kommenden beiden Wochen

Siehe WWW Seiten der Veranstaltung:

<http://www.math.uni-hamburg.de/teaching/export/tuhh/cm/>

Buch Kap. 6.6 – Bsp Systeme

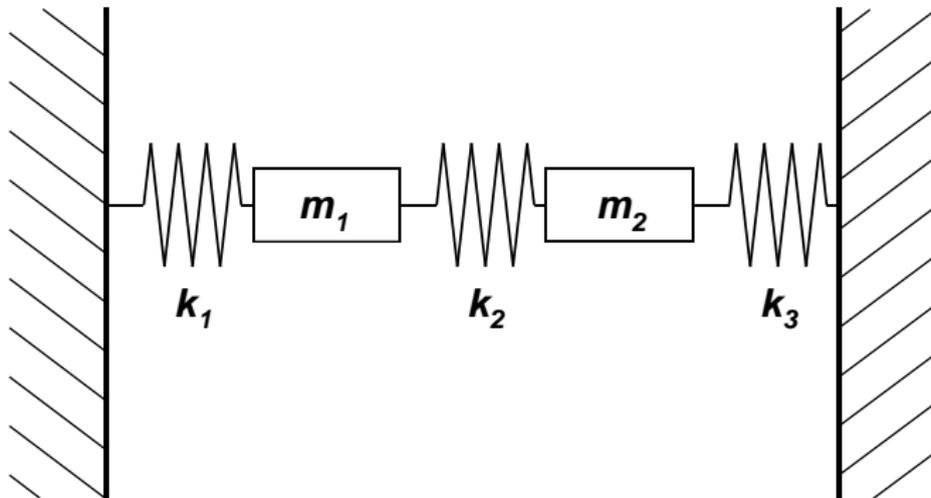


Abbildung 6.8: Zwei-Massen-Schwinger

Buch Kap. 6.7 – Matrix Exponentialfunktion

Homogene Anfangswertprobleme für Systeme der Form
($A \in \mathbb{R}^{n,n}$, $y, y_0 \in \mathbb{R}^n$)

$$y'(t) = Ay(t), \quad y(0) = y_0$$

werden in Analogie zum skalaren Fall $n = 1$ mit Hilfe der Matrix Exponentialfunktion

$$e^A := \sum_{i=0}^{\infty} \frac{1}{i!} A^i$$

durch

$$y(t) = e^{tA} y_0 = \sum_{i=0}^{\infty} \frac{t^i}{i!} A^i y_0$$

gelöst.

Buch Kap. 6.7 – Matrix Exponentialfunktion

Ist v Hauptvektor zum Eigenwert λ , d.h. gilt

$$(A - \lambda I)^\sigma v = 0,$$

wobei σ die algebraische Vielfachheit von λ bezeichne, so ergibt

$$\begin{aligned} y(t) = e^{At} v &= e^{\lambda t} \sum_{i=1}^{\infty} \frac{t^i}{i!} (A - \lambda I)^i v = \\ &= e^{\lambda t} \sum_{i=1}^{\sigma-1} \frac{t^i}{i!} (A - \lambda I)^i v \end{aligned}$$

die entsprechende Hauptvektorenlösung. Dabei ist jeder Eigenvektor v natürlich auch Hauptvektor (nullter Stufe).