

Mathematik für Physiker II

Übungsblatt 7

Aufgabe 1. Sei $A \in \mathbb{R}^{n \times n}$ eine orthogonale Matrix und $\lambda \neq \pm 1$ ein komplexer Eigenwert von A . Sei $z^t = (z_1, \dots, z_n)^t \in \mathbb{C}^n$ ein dazugehöriger komplexer Eigenvektor. Beweisen Sie, daß

$$\sum_{k=1}^n z_k^2 = 0.$$

Aufgabe 2. Bezüglich der kanonischen Basis des \mathbb{R}^3 sei die Abbildung f gegeben durch die Matrix

$$A = \frac{1}{3} \begin{pmatrix} 2 & 2 & 1 \\ -2 & 1 & 2 \\ 1 & -2 & 2 \end{pmatrix}.$$

Zeigen Sie, daß f eine Drehung ist. Man bestimme die Drehachse sowie den Drehwinkel.

Aufgabe 3. Die potentielle Energie für drei gekoppelte Teilchen der Masse m (Ozon-Molekül) als Funktion der 1-dimensionalen Auslenkungen x_i aus den Ruhelagen ist

$$V(x_1, x_2, x_3) = \kappa \frac{(x_2 - x_1)^2}{2} + \kappa \frac{(x_3 - x_2)^2}{2}$$

mit $\kappa > 0$.

- Führen Sie die Hauptachsentransformation durch.
- Suchen Sie nach Lösungen der Form $x(t) = v(t) \cos(\omega t)$ für die Newtonschen Bewegungsgleichungen $m\ddot{x} = -\text{grad}V$ und bestimmen Sie die Eigenfrequenzen ω und die zugehörigen Auslenkungsmuster v .

Aufgabe 4. Bestimmen Sie mit dem iterativen Verfahren aus der Vorlesung eine Lösung der Differentialgleichung

$$\dot{x} = 3t^2 x,$$

mit Anfangsbedingung $x(0) = t_0$ mit $t_0 \in \mathbb{R}^+$.

b.w.

Begabtenförderung für Lehramtsstudierende
durch das Studienkolleg/Stiftung der
deutschen Wirtschaft

Informationstermin:
3. Juni 2008, 10-12 Uhr,
Raum 18 der
Humanwissenschaftlichen Fakultät

Bewerbungstermin: 8. Juli 2008
Bewerbungen an das Dekanat
der Humanwissenschaftlichen
Fakultät, z. Hd. Prof. K. Reich

Informationen: www.sdw.org

Fulbright-Stipendien zum Studium
in den USA
im akademischen Jahr 2009-2010

Bewerbungsschluss: 20. Juni 2008
Kontakt: Frau Carolin Weingart
(gpu@fulbright.de)

Informationen: www.fulbright.de

Abgabe: Freitag 30.05.08 bis 10 Uhr
in den entsprechend beschrifteten Briefkasten
im Keller des Mathematischen Instituts
(gegenüber der Fachschaft).