

Mathematica für Physiker

3. Übung am 29.4.2013

Die Lösungen der Aufgaben sind vor der Übung an Dr. Quapp per e-mail als Notebook einzuschicken. Ihre Bezeichnung sei dabei: VornameNameUeb3.nb

Termin: Freitag, 26.4.2013, 21 Uhr

an: quapp@uni-leipzig.de

!! Achtung, No.3 korrigiert !!

Jeder Teilnehmer hat seine eigene Lösung zu erstellen!

1. a) Legen Sie eine Näherungsgerade durch die 4 Punkte der Ebene:

$(0,1)$, $(1,3)$, $(2,4)$ und $(3,4)$.

b) Fertigen Sie mittels Mma eine Abbildung dazu an. Diese enthalte die 4 Punkte als auch die gefundene Gerade.

2. Berechnen Sie mit Mma $A(B-C)$ und BC^T für die Matrizen

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & -1 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \\ 4 & 3 \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad C = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 2 & 2 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}.$$

b) Berechnen Sie mit Mma die Determinante von Matrix A aus a) sowie diejenige der parameterabhängigen Matrix

$$D = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 & t \\ 2 & 0 & 8 & 3 \\ 3 & 6 & 0 & 4 \\ 4 & 0 & 9 & 5 \end{pmatrix}.$$

3. Bestimmen Sie Eigenwerte und Eigenvektoren der Matrix

$$F = \begin{pmatrix} 1 & -4 & 4 \\ -4 & -1 & 0 \\ 4 & 0 & 3 \end{pmatrix}.$$

Geben Sie eine Orthonormalbasis aus den Eigenvektoren an, mit deren Hilfe F auf Hauptdiagonalgestalt transformiert werden kann, und geben Sie diese Gestalt an.

4. Sei das Potential eines 2-dimensionalen Oszillators in harmonischer Näherung gegeben durch $F(x, y) = x^2 - 6xy + 2y^2$.

a) Erstellen Sie die grafische Darstellung der Höhenlinien von F .

b) Bestimmen Sie Eigenwerte und Eigenvektoren der Matrix Q der zugehörigen quadratischen Form, d.h. für $F(x, y) = (x, y) Q (x, y)^T$.

c) Zeichnen Sie die Eigenvektoren in die Abbildung (a) mit ein. Vergessen Sie bitte nicht

die Beschriftung der Abbildung.

d) Geben Sie eine Transformation an, mit der Q auf Diagonalgestalt gebracht werden kann.