Übungen zu Rechenmethoden der Physik	**Blatt Nr. 04**	02.05.2014

[Abgabe 09.05. in H12 **vor** der Vorlesung]
Bitte mit Namen, Vornamen und Ihrem Gruppenbuchstaben A-F

Aufgabe 4.1: Lösung linearer Gleichungssysteme (4 Punkte)
Betrachten Sie das parameterabhängige Gleichungssystem, gegeben durch folgende Matrix

$$\begin{pmatrix} \alpha & 1 & -1 \\ 0 & 0 & 1 \\ 2 & 2 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} \quad , \quad \alpha \in \mathbb{R} \ ,$$

Finden Sie die Lösung in dem Fall, daß die Matrix regulär ist (wann gilt dies?) durch Ermittelung ihrer Inversen mit Hilfe des Algorithmus von Gauß-Jordan.

Aufgabe 4.2: Eigenwerte und Eigenvektoren von Matrizen (2 Punkte)
Betrachten Sie folgenden symmetrische Matrix $L = \begin{pmatrix} a & 1 \\ 1 & d \end{pmatrix}$.

1. Wann werden die Eigenwerte von L entartet?
2. Können Sie im entarteten Fall eine Basis aus normierten Eigenvektoren finden? Warum widerspricht dies nicht dem in der Vorlesung gesagten?

Aufgabe 4.3: Charakteristisches Polynom und Diagonalisierung (6 Punkte)
Wir betrachten die Matrix

$$M = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & \sqrt{2} & 0 \\ -1 & 0 & -1 \end{pmatrix} .$$

1. Bestimmen Sie das charakteristische Polynom $P_3(\lambda)$, überprüfen Sie dessen Koeffizienten der Ordnung λ^2 und λ^0 mittels Determinante und Spur, und finden Sie die Nullstellen von $P_3(\lambda)$.
2. Berechnen Sie normierte Eigenvektoren (sind diese eindeutig?) und konstruieren Sie eine orthogonale Transformation (warum?), die M in Diagonalform (welche?) bringt.

Liste der Übungsgruppen

Gruppe	Zeit	email
Gruppe A Patric Hölscher	Mo 10-12 D5-153	patric.hoelscher@physik.uni-bielefeld.de
Gruppe B Maximilian Koll	Mi 14-16 D01-286	maximilian.koll@uni-bielefeld.de
Gruppe C Anna Aguf	Mi 14-16 D5-153	anna_12527@yahoo.de
Gruppe D Matthias Rubart	Mi 14-16 D01-295	matthiasr@physik.uni-bielefeld.de
Gruppe E Ben Balz	Do 10-12 U2-147	ben_niklas.balz@uni-bielefeld.de
Gruppe F Sascha Fleer	Do 10-12 T2-233	sascha.fleer@uni-bielefeld.de