Mathematica für Physiker

11. Übung am 24.6.2013

Die Lösungen der Aufgaben sind vor der Übung an Dr. Quapp per e-mail als Notebook einzuschicken. Bezeichnung: VornameNameUeb11.nb

Termin: Freitag, 21.6.2013, 21 Uhr (! Sommeranfang !)

an: quapp@uni-leipzig.de

Jeder Teilnehmer hat seine eigene Lösung zu erstellen! Beachten Sie, dass jedwede Lösung nur mit einem verständlichen Antwortsatz voll gewertet werden kann.

Bisher vereinbarter Prüfungstermin: Do. 25.07.2013 ; Nachzügler: Mo. 29.07.2013

1. Es seien (r, α) Polarkoordinaten. Stellen Sie folgende Kurven graphisch dar:

   a) $r = sin\,\alpha$, b) $r = sin\,(6\,\alpha)$, c) $r = 4\,sin\,\alpha - 2$, d) $r^2 = sin\,2\,\alpha$,

   (am geschicktesten in einem Blockbild, mit entsprechenden Beschriftungen).

2. Stellen Sie die Matrix

$$A = \begin{pmatrix} 7 & 5 & -2 \\ 7 & 4 & 0 \\ 1 & 6 & 5 \end{pmatrix}$$

mithilfe von Mma als eine Summe einer symmetrischen und einer schiefsymmetrischen Matrix dar.

3. Lösen Sie das Differentialgleichungssystem

$u'(t) = v(t)$, $v'(t) = -u(t)$ mit den Anfangs-Randwerten $u(0) = 1$, $v'(1) = 2$.

Zeichnen Sie die Kurven $u(t), v(t)$ einzeln, sowie auch als Parameterdarstellung eines Kurvenpunktes (u, v) in der Ebene. Verwenden Sie zu letzterem auch das Richtungsfeld der DGl. Markieren Sie die Anfangs-Randwerte in den Abbildungen.

4. Die Differentialgleichung 2.Ordnung $xy'' + y' - xy = 0$ besitzt <u>reelle</u> Lösungen, die sich in eine Potenzreihe

$$y(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n\, x^n \qquad \text{mit} \quad y(0) = a_0 \neq 0$$

entwickeln lassen.

a) Berechnen Sie die Koeffizienten a_n bis zur Ordnung 10 und

b)* vermuten Sie die allgemeine Gestalt von a_n. (Da die a_n sehr schnell sehr große Zahlen enthalten, ist hier eine Faktorisierung hilfreich.)

c) Damit können Sie den Konvergenzradius bestimmen.

Hinweis: Setzen Sie die Reihe in die DGl ein und führen Sie den Koeffizientenvergleich durch.