Einführung in MATLAB

Dr. J. Schulz Einheit 5

Aufgabe 1:

Lösen Sie die Dgl. $\frac{d}{dt}y(t) = f(y)$ mit

$$f(y_1, y_2) = (y_1 - y_1 y_2, -y_2 + y_2 y_1)$$

und Anfangswert y(0) = (0.5, 0.5). Plotten Sie die Lösung im y_1y_2 -Diagramm.

Aufgabe 2:

Betrachten Sie das folgende System gewöhnlicher Differentialgleichungen

$$y_1'(t) = -0.04y_1(t) + 10^4y_2(t)y_3(t)$$

$$y_2'(t) = 0.04y_1(t) - 10^4y_2(t)y_3(t) - 3 \cdot 10^7y_2(t)^2$$

$$y_3'(t) = 3 \cdot 10^7y_2(t)^2.$$

Lösen Sie das System zum Anfangswert (1,0,0) an 0 auf dem Zeitintervall $0 \le t \le 3$. Nutzen Sie die Solver ode45 und ode15s und vergleichen Sie die Ergebnisse.

Aufgabe 3:

Berechnen Sie mit Hilfe von integral2.m approximativ

$$\int_{-3}^{3} x^3 dx, \quad \text{und} \quad \int_{1}^{4} x^2 \sin(\pi x) dx$$

für N = 50.

Aufgabe 4:

Erstellen Sie die Funktion

$$g(x):=\left\{\begin{array}{ll} 1-|x|^2, & |x|<1\\ 0, & |x|\geq 1 \end{array}\right. \quad x\in\mathbb{R}.$$

Plotten Sie q mit dem Befehl ezplot.

Aufgabe 5:

Plotten Sie auf dem Intervall $[-\pi, 2\pi]$ die Funktion $h(x) = \sin(x)\cos(2x)$. Unterteilen Sie die x-Achse in $\pi/2$ -Schritte, und beschriften Sie diese. Fügen Sie eine Legende in Schriftgröße 21 hinzu. Ändern Sie auch die Schriftgröße der Achsenbeschriftung.

Aufgabe 6:

Modifizieren Sie das Programm interpolation.m. Schreiben Sie eine Funktion, die eine als String gegebene Funktion f an N äquidistanten Punkten in [-1,1] interpoliert.

Hinweis: Verwenden Sie den Befehl f=fcnchk(f) für den String f.

Aufgabe 7:

Schreiben Sie eine Funktion, die Funktionen $f:[-1,1]\times[-1,1]\to\mathbb{R}$ plottet. Das Intervall [-1,1] soll dabei jeweils in N Punkte zerlegt werden. Die Funktion f soll dabei als function-handle übergeben werden. Schreiben Sie die Funktion so, dass wahlweise nur die Funktion f übergeben werden kann (dann N=50) oder aber f und N.