

# 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  $y_1 y_2$ -Diagramm.

## Aufgabe 2 :

Betrachten Sie das folgende System gewöhnlicher Differentialgleichungen

$$\begin{aligned}y_1'(t) &= -0.04y_1(t) + 10^4 y_2(t)y_3(t) \\y_2'(t) &= 0.04y_1(t) - 10^4 y_2(t)y_3(t) - 3 \cdot 10^7 y_2(t)^2 \\y_3'(t) &= 3 \cdot 10^7 y_2(t)^2.\end{aligned}$$

Lösen Sie das System zum Anfangswert  $(1, 0, 0)$  an 0 auf dem Zeitintervall  $0 \leq t \leq 3$ . 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

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

Plotten Sie  $g$  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  $f : [-1, 1] \times [-1, 1] \rightarrow \mathbb{R}$  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  $N$ .