

Numerische Methoden für die Fachrichtungen Informatik und Ingenieurwesen

PD Dr. Nicolas Neuss

1. Übungsblatt

Aufgabe 1: (6 Punkte)

Wir betrachten das Federpendelmodell

$$m\ddot{x}(t) + \beta\dot{x}(t) + Dx(t) = 0 .$$

mit Masse $m > 0$, Reibungskonstante $\beta > 0$ und Federkonstante $D > 0$.

- (2 Punkte) Machen Sie den Ansatz $x(t) = e^{\lambda t}$ mit $\lambda \in \mathbb{C}$. Bestimmen Sie die zwei Werte λ_1, λ_2 , für die dieser Ansatz eine Lösung der obigen Differentialgleichung ist.
- (2 Punkte) Gegeben seien nun die Parameter: Masse $m = \frac{2}{3}$, Federkonstante $D = 3$ und Reibungskoeffizient $\beta = 2$, sowie die Anfangsbedingungen $x(0) = x_0 = 1$ (Auslenkung) und $\dot{x}(0) = v_0 = 1$ (Geschwindigkeit). Bestimmen Sie Konstanten $c_1, c_2 \in \mathbb{C}$, so dass

$$x(t) = c_1 e^{\lambda_1 t} + c_2 e^{\lambda_2 t}$$

eine Lösung zu diesen Randbedingungen ist.

- (2 Punkte) Finden Sie eine Darstellung von $x(t)$, die ohne komplexe Zahlen auskommt.

Aufgabe 2: (2 Punkte)

Schreiben Sie eine Scilab-Funktion

```
function theta = federpendel(x0, v0, T, N)
    ...
end
```

die Ihnen die obige Pendelgleichung für Schrittweite $h = T/N$ löst. Das Ergebnis soll der mit dem expliziten Eulerverfahren (siehe Skript) berechnete Vektor $(x_{h,0}, x_{h,1}, \dots, x_{h,N})$ sein. (Beachte: Die Scilab-Indizierung läuft von $1, \dots, N + 1$.)

Abgabe: Werfen Sie Ihre Lösungen bis zum **4.5.2009, 9.45 Uhr** in den Einwurfschlitz „Numerische Methoden für Informatiker“ im Treppenhaus des Mathematik-Gebäudes, 1. OG, gegenüber von Zimmer 112. Schreiben Sie bitte auf **jedes** Ihrer Blätter Ihren Namen und Ihre Matrikelnummer. **Beachten Sie, dass zu spät oder falsch abgegebene Blätter mindestens eine Punktreduktion um die Hälfte erhalten.** Bevor Sie Übungsblätter abgeben, tragen Sie sich bitte in die Datenbank ein (den Link dazu finden Sie auf der Vorlesungshomepage).