

Aufgaben 1

1. Überlege, wie die Lösung der Gleichung in 2. aussehen könnte! (wann bleibt die Lösung konstant, in welchem Bereich werden die Werte sein, Skizze, ...)
2. Berechne die ersten Näherungswerte für

$$w'(t) = w(t)(1 - w(t))$$

mit $w(0) = 0.1$ per Hand!

3. Implementiere das Eulerverfahren für die obige Gleichung! (z.B.: in Excel/Calc/Matlab/Octave/GeoGebra/..., Richtwerte: $\Delta t = 1$, $\Delta t = 0.1$, Zeit $[0, 10]$)
4. Alternativ: betrachte vorerst die einfacheren Gleichungen $w'(t) = 1$ oder $w'(t) = t$
5. Zeigt die berechnete Lösung das gewünschte Verhalten? (Vergleiche mit der exakten Lösung $w(t) = \frac{e^t}{9+e^t}$, bzw. überprüfe, ob dies wirklich die exakte Lösung ist!)

Aufgaben 2

$$y''(t) = -\frac{D}{m}y(t)$$

1. Forme die Differenzialgleichung für das Federpendel auf ein System um!
2. Überlege, wie die Lösung aussehen sollte!
3. Erweitere das Euler-Verfahren für dieses System (neue Datei)!
Richtwerte: $\Delta t = 0.1$, Zeit $[0, 20]$, Startwerte $y(0) = 1$, $y'(0) = 0$
4. Kann die berechnete Lösung stimmen? Warum / Warum nicht?
5. (*) Wie könnte man das Verfahren verbessern? (Hinweis: funktioniert nur für Systeme)
6. Welche Einflüsse sind in der DGL nicht berücksichtigt worden? Wie könnte man diese hinzufügen und wie würde sich die Lösung verändern?

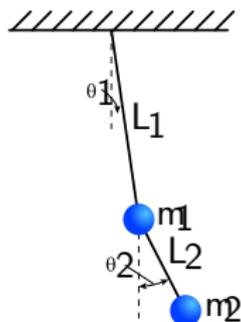
Aufgaben 3

1. Erweitere das Programm um den Reibungsterm!
2. Experimentiere mit verschiedenen Parametern γ . Welche Verhaltensweisen treten auf?
3. Füge zusätzlich eine Antriebskraft $F(t) = \sin(\omega t)$ hinzu! Was passiert für verschiedene Werte ω im Reibungsfreien Fall? (Betrachte die maximale Auslenkung für $\omega = 0.1, 0.5, 0.9, 1.0, 1.1, \dots$)
4. Ist ein solches Verhalten realistisch?

Aufgabe 4 (*): Doppelpendel

$$\theta_1'' = \frac{2 \sin(\theta_1 - \theta_2) (\theta_1'^2 \cos(\theta_1 - \theta_2) + \theta_2'^2) + g \sin(\theta_1 - 2\theta_2) + 3g \sin(\theta_1)}{\cos(2(\theta_1 - \theta_2)) - 3}$$

$$\theta_2'' = -\frac{2 \sin(\theta_1 - \theta_2) (2\theta_1'^2 + \theta_2'^2 \cos(\theta_1 - \theta_2) + 2g \cos(\theta_1))}{\cos(2(\theta_1 - \theta_2)) - 3}$$



Aufgaben:

1. Umschreiben auf ein System 1.Ordnung
(Wie viele Gleichungen / Unbekannte bekommen wir?)
2. (*) Implementiere das Doppelpendel!
(idealerweise in Matlab/Octave)