



Numerik für Differentialgleichungen

Blatt 0, Anwesenheitsaufgaben – 22.4.2021

Abgabe: Wird im ersten Tutorat am 22.4.2021 bearbeitet und besprochen.

Homepage zur Vorlesung:

<https://aam.uni-freiburg.de/agba/lehre/ss21/ndgln>

Aufgabe 1. Sei $T > 0$. Bestimmen Sie für die Anfangswerte $y_0 = 0$, $y_0 = 1$ und $y_0 = -1$ jeweils eine Funktion $y : [0, T] \rightarrow \mathbb{R}$, sodass $y(0) = y_0$ und

$$y'(t) = y^3(t)$$

für alle $t \in (0, T]$ gilt.

Wie unterscheiden sich die Lösungen für die verschiedenen Anfangswerte?

Wie groß darf T jeweils maximal sein, damit y für alle $t \in [0, T]$ definiert ist?

Hinweis: Schauen Sie sich Kapitel 19.6 im Buch 'Numerik 3x9' von Herrn Bartels an (steht auf der Homepage der Vorlesung zur Verfügung) und verwenden Sie das Verfahren der *Separation der Variablen*.

Aufgabe 2. (Praktische Übung)

- Schreiben Sie ein Programm, das zu einer gegebenen natürlichen Zahl n die Fakultät $n!$ ausgibt.
- Schreiben Sie zwei Programme zur Lösung der Gleichung

$$x = \sqrt{x} + 5,$$

wobei Sie einmal eine Fixpunktiteration und einmal ein Newton-Verfahren verwenden. Benutzen Sie für den Start der Iteration jeweils $x_0 = 1$ und als Abbruchkriterium die Bedingung $|x_{n+1} - x_n| < 10^{-5}$.