

## Übungsblatt 7

### Aufgabe 7.1 (6+2 Punkte)

(i) Gegeben seien folgende Differentialgleichungen:

$$\begin{aligned} \text{(i)} \quad x'' &= x^3 + t^2, & \text{(ii)} \quad (x' + x^2)^3 &= 1, & \text{(iii)} \quad x'_1 &= x_2, \quad x'_2 &= -x_1, \\ \text{(iv)} \quad x &= x'', & \text{(v)} \quad \exp(x') + \sin(x) &= 2, & \text{(vi)} \quad x'(t) \cos(t) + x''(t) \exp(t) &= \cosh(t). \end{aligned}$$

Klassifizieren Sie: Sind die Gleichungen linear oder nichtlinear, autonom oder nicht autonom, explizit oder implizit, homogen oder inhomogen?

(ii) Skizzieren Sie das Richtungsfeld zu der folgenden Differentialgleichung und zeichnen Sie die Lösung zu einem festen Anfangswert ein:

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

*Hinweis: Diese Aufgabe darf auch mit Maple oder Matlab bearbeitet werden (gegebenenfalls einfach einen Ausdruck mit Plot mit abgeben).*

### Aufgabe 7.2 (2+3 Punkte)

Transformieren Sie auf ein System 1. Ordnung:

$$\begin{aligned} \text{(i)} \quad x'''(t) + \cos(t)x'(t) &= 0, \\ \text{(ii)} \quad x''_1(t) &= x_1(t) \cos(x_2(t)), \quad x''_2(t) = e^{t(x_1(t)-x_2(t))}, \quad x_1(0) = 5, \quad x'_1(0) = 3, \quad x_2(0) = 1, \quad x'_2(0) = 4. \end{aligned}$$

### Aufgabe 7.3 (2+3 Punkte)

Betrachten Sie die Differentialgleichung

$$y''''(t) = \omega^2 y(t) \quad (\omega > 0).$$

- (i) Geben Sie eine Lösung  $y$  der Differentialgleichung an und zeigen Sie durch Nachrechnen, dass  $y$  die Gleichung löst.
- (ii) Ist  $y$  die eindeutige Lösung der Differentialgleichung? Begründen Sie und geben Sie ggf. mindestens eine weitere Lösung an.

Abgabe bis zum Dienstag, den 30. Mai 2023, 14.00 Uhr über das Ilias-System.  
Die Besprechung der Aufgaben findet am Freitag, den 02. Juni 2023, um 14.30 Uhr im Tutorium in Hörsaal 5K statt.