

# Übungsblatt 2

M. Ladecký, L. Pastewka

2025-10-22

Abgabe bis 29. Oktober 2025, 14:00 als [Jupyter Notebook](#) via ILIAS.

## Analytische Aufgaben

Wir wollen nun erste, einfache DGLs lösen.

**Aufgabe A2** (4-4-2 Punkte)

1. Finden Sie allgemeine Lösungen für folgende lineare DGLn durch Integration:

1.  $\dot{x}(t) = 5t$

2.  $\dot{x}(t) = \cos(t)$

3.  $\dot{x}(t) = x(t)$

2. Was ist der Wert von  $x(1)$  der Lösung der DGL  $\dot{x}(t) = x(t)$  mit dem Anfangswert  $x(0) = x_0 = 0$ ? Was ist der Wert von  $x(1)$  wenn  $x_0 = 0.01$ ?

Optional: Plotten sie  $x(t)$  für die Anfangsbedingung  $x_0 = 0.01$

3. Wir wissen, dass der Windwiderstand eines Objektes proportional zum Quadrat der Geschwindigkeit mit negativem Koeffizienten  $c$  ist. Stellen Sie die Gleichung für die zeitliche Veränderung der Geschwindigkeit auf und berechnen Sie die analytische Lösung.

## Programmieraufgaben

### Aufgabe P2 (4-4-2 Punkte)

1. Lösen Sie wie im Tutorat gezeigt die DGL  $\dot{x}(t) = 5$  numerisch mit `scipy.solve_ivp` im Intervall  $0 \leq t \leq 10$ , mit  $x(0) = 10$ .
2. Dasselbe für  $\dot{x}(t) = x(t)$ ,  $x_0 = 0.01$  .
3. Was ist der Wert von  $x(1)$ ? Speichern Sie den Wert in der Variable `x_1_value` und vergleichen Sie diesen mit dem zuvor von Ihnen berechneten Wert.  
Tipp: Den Index des x-Wert der am nächsten an 1 liegt erhalten Sie z.B. mittels `np.abs(t_values-1.0).argmin()`.
4. Stellen Sie die Lösung der DGL im Intervall  $0 \leq t \leq 10$  mittels `matplotlib` grafisch dar. Benutzen Sie hierbei `t_eval=np.linspace(t_start,t_end,10000)`.