

Mathematik 2 für Naturwissenschaftler*innen

Übungsblatt 2 (Abgabe spätestens 01.05.2025, 10:00 – Vorsicht: Feiertag!)

Aufgabe 6

(25 Punkte)

Lösen Sie die folgenden Anfangswertprobleme.

a) $y' - (\frac{2}{x} + 2)y = 0, \quad y(1) = 2$

b) $y' + (\cos y - e^y) \log x = 0, \quad y(2) = 0$

c) $y' - \frac{\sin(x)}{y} = 0, \quad y(\frac{\pi}{2}) = -1$

d) $y' + (1 + y^2)x = 0, \quad y(0) = 1$

e) $y' + x^2y = \frac{1}{2}x^2, \quad y(0) = 1.$

Aufgabe 7 ¹

(10 Zusatzpunkte)

Wir definieren eine Ellipse als die Menge aller Punkte $(x, y) \in \mathbb{R}^2$, für die die Summe der Abstände zu zwei gegebenen Punkten, genannt Brennpunkte, gleich ist. Als Brennpunkte wählen wir $(\pm f, 0)$ und als Summe der Abstände $d > 2f$.

- Bestimmen Sie die Schnittpunkte $(\pm a, 0)$ der Ellipse mit der x -Achse, sowie die Schnittpunkte $(0, \pm b)$ mit der y -Achse. Die Größen a und b heißen Halbachsen der Ellipse.
- Drücken Sie die in der Definition genannte Bedingung, die die Punkte (x, y) erfüllen müssen, als eine Gleichung aus (die dann die Parameter f und d enthält).
- Bringen Sie die Gleichung aus (b) auf die Form

$$\frac{x^2}{\dots} + \frac{y^2}{\dots} = 1.$$

- Vergleichen Sie Ihre Ergebnisse aus (a) und (c), und drücken Sie die Bedingung für die Punkte (x, y) nun durch eine Gleichung aus, die statt f und d nur die Parameter a und b enthält.

Aufgabe 8

(10 Zusatzpunkte)

Üben Sie bis spätestens 01.06.25 auf www.khanacademy.org die Skills

- *Verify solutions to differential equations,*
- *Write differential equations,*
- *Separable differential equations,*
- *Features of a circle from its standard equation* und
- *Graph a circle from its standard equation.*

HINWEISE: Siehe Aufgabe 5 (Blatt 1).

¹Diese Aufgabe bezieht sich nicht auf den aktuellen Vorlesungsstoff, sondern kann mit elementaren Methoden vollkommen unabhängig von der Vorlesung bearbeitet werden. Wir werden aber im Laufe des Semesters auf diese Aufgabe zurückkommen.