

Höhere Mathematik III für Physik

3. Tutoriumsblatt (wird am Freitag, den 30.11.2018 besprochen)

Aufgabe 1 (Differentialgleichung mit konstanten Koeffizienten)

Lösen Sie die folgenden Differentialgleichungen bzw. Anfangswertprobleme.

(1) $y'' + y = \frac{\sin(x)}{\cos^2(x)}$.

(2) $y'' + 4y = \sin^2(x)$ mit $y(\pi) = \frac{1+\pi}{8}$ und $y'(\pi) = 0$.

(3) $y''' - y'' + y' - y = 2e^{-x}$.

Aufgabe 2 (Eulersche Differentialgleichung)

Lösen Sie die folgenden Eulerschen Differentialgleichungen auf $(0, \infty)$.

(1) $y'' + \frac{5}{x}y' + \frac{5}{x^2}y = 0$.

(2) $xy''' + 2y'' - \frac{1}{x}y' + \frac{1}{x^2}y = 0$.

(3) $x^2y'' + 5xy' + 4y = x^2 + 16 \log^2(x)$.

Aufgabe 3 (Potenzreihenansatz)

Machen Sie bei den folgenden Differentialgleichungen bzw. Anfangswertproblemen den Potenzreihenansatz $y(x) = \sum_{n=0}^{\infty} c_n x^n$ mit Koeffizienten $(c_n)_{n \in \mathbb{N}_0} \subseteq \mathbb{R}$.

(1) (Airysche Differentialgleichung) $y'' - xy = 0$.

(2) $(1 - x^2)y'' - xy' = 2$ mit $y(0) = y'(0) = 0$.

(3) $x^2y'' + xy' - 4y = x^2$ mit $y(0) = 0$ und $y'(0) = 1$.