

Übungen zu Mathematische Methoden Blatt 3 (abzugeben am 25. November)

Aufgabe 1 Federpendel mit Dämpfung (10 Punkte)

Gegeben sei die homogene lineare GDGL

$$my'' + dy' + ky = 0 \quad (1)$$

mit konstanten Koeffizienten $m, d, k \in \mathbb{R}$ und $y : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{C}$. Leiten Sie die Lösung zu den Anfangsbedingungen $y(0) = 1$ und

$$y'(0) = -\frac{d}{2m} \quad (2)$$

her. Skizzieren Sie die Funktion $y(t)$ für $m = 1$, $d = 2$ und $k = 17$ für $t \in [0, \pi]$.

Aufgabe 2 Delta Distribution (5 Punkte)

Berechnen Sie

$$\int_{-\infty}^{\infty} dx \delta(4x^2 + x) \exp(-ax^2) \quad (3)$$

mit Delta Distribution δ und $a \in \mathbb{R}^+$.

Aufgabe 3 Fourier Transformation (5 Punkte)

Berechnen Sie die Fourier Transformation von

$$f(x) = \exp\left(-\frac{1}{2} \left(\frac{x - x_0}{\Delta}\right)^2\right) \quad (4)$$

mit $x_0 \in \mathbb{R}$ und $\Delta \in \mathbb{R}^+$. Sie dürfen verwenden, dass

$$\int_{-\infty}^{\infty} dx \exp(-x^2) = \sqrt{\pi}. \quad (5)$$