

13. Übungen zu Mathematische Methoden der Physik 1 / 23. Juni 2003 / HE & GG
2. Klausur

1. (6 Punkte) Für ein $\alpha \in \mathbb{R}$ ist auf \mathbb{R} die Differentialgleichung

$$y'' + 2\alpha y' - y = 0 \tag{1}$$

gegeben.

- (a) (3 Punkte) Bestimmen Sie mittels Exponentialansatzes ein Fundamentalsystem der Gleichung (1). Zeigen Sie die lineare Unabhängigkeit des gefundenen Lösungspaares mit der Wronskideterminante.
- (b) (2 Punkte) Für ein $\Omega \geq 0$ sei auf \mathbb{R} : $y''(x) - y(x) = \cos(\Omega x)$. Geben Sie die maximale Lösung dieser Gleichung mit $y(0) = y'(0) = 0$ an.
- (c) (1 Punkt) Bestimmen Sie das zu Gleichung (1) gehörige System erster Ordnung.
2. (5 Punkte) Sei $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ die 2π -periodische Funktion mit $f(x) = \sin(\frac{x}{2})$ für $-\pi \leq x < \pi$.
- (a) (3 Punkte) Berechnen Sie die Fourierkoeffizienten c_k von f .
- (b) (2 Punkte) Passt Ihr Ergebnis für c_k zum Sachverhalt: $\overline{f(x)} = f(x)$ und $f(-x) = -f(x)$ für alle $x \in \mathbb{R}$? Welche Sinus/Cosinus-Reihe hat f ?
3. (3 Punkte) Sei $\lambda > 0$ und $f(x) = xe^{-\lambda|x|}$ auf \mathbb{R} . Berechnen Sie die Fouriertransformierte Ff .