

Übungsaufgaben zur Vorlesung
Mathematische Methoden

Priv.-Doz. Dr. R. Bulla

WS 2011/2012

Blatt 13: Abgabetermin 31.01.2012 in der Vorlesung

Aufgabe 1: Fourier-Reihe: allgemeine Eigenschaften

a) Zeigen Sie, analog zur Vorlesung, daß für $n, m \in \mathbb{N}$ gilt:

$$\frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} \sin(mx) \sin(nx) dx = \delta_{nm}, \quad (n \neq 0),$$

(2 Punkte)

b) Welche Eigenschaft hat eine Funktion $f(x)$ für dessen Fourier-Reihe gilt:

- i) $a_n = 0$ für jedes n ,
- ii) $b_n = 0$ für jedes n .

Aufgabe 2: Darstellung einer gegebenen Funktion als Fourier-Reihe

Gegeben sei folgende Funktion:

$$f(x) = \begin{cases} x, & 0 < x < \pi \\ -x, & -\pi < x < 0 \end{cases}, \quad (1)$$

welche durch $f(x) = f(x + 2\pi)$ periodisch fortgesetzt wird. Wie lautet die Fourier-Reihe dieser Funktion? (4 Punkte)

Aufgabe 3: Fourier-Transformation

Berechnen Sie die Fourier-Transformierte folgender Funktion:

$$f(x) = \begin{cases} h(1 - a|x|), & |x| < 1/a \\ 0, & |x| > 1/a \end{cases}, \quad (h > 0, a > 0).$$

(4 Punkte)