Dr. D. Frettlöh 3.12.2010

Übungen zur Vorlesung Mathematische Methoden der Biowissenschaften III

Fourieranalysis

Blatt 8

Aufgabe 28:
Zeigen Sie: Falls für $f \in L^1$ gilt $f(x) \to 0$ für $|x| \to \infty$, dann gilt für die FT der n-ten Ableitung $f^{(n)}$ von f

$$\widehat{f^{(n)}}(k) = i^n k^n \widehat{f}(k)$$

Aufgabe 29:
Beweisen Sie die Gleichung

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{1+(2\pi n)^2} = \frac{3e-1}{4e-4}.$$

(Tipp: PSF und Aufgabe 20(a), Blatt 6)

Aufgabe 30:

Berechnen Sie $f*f$ und $f*f*f$ für $f : \mathbb{R} \to \mathbb{C},\ f(x) = 1_{[-a,a]}(x) = \begin{cases} 1 & \text{für } -a \leq x < a \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$

Aufgabe 31:
Zeigen Sie mit Hilfe der PSF:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin(n)^2}{n^2} = \frac{\pi - 1}{2}$$

Dabei dürfen Sie benutzen: ist $g(x) = \frac{4}{x^2}\sin(x)^2$, dann ist $\widehat{g}(k) = 2\pi h(\frac{k}{2})$, wobei h die Dreiecksfunktion aus Aufgabe 20(c) bezeichnet.

Abgabetermin: Freitag, 10.12.2009, 12 Uhr, Postfach 148 in Raum V3-128