

## Höhere Mathematik II für die Fachrichtung Physik

### 13. Übungsblatt

#### Aufgabe 68

Berechnen Sie jeweils die Fouriertransformierte  $\mathcal{F}f$  der Funktion  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{C}$ .

a)  $f(x) = \begin{cases} 1 & \text{für } |x| \leq 1 \\ 0 & \text{für } |x| > 1 \end{cases}$

b)  $f(x) = xe^{-|x|}$

c)  $f(x) = \begin{cases} \cos(x) & \text{für } -\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{\pi}{2} \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$

d)  $f(x) = \begin{cases} \sin(x) & \text{für } 0 \leq x \leq \pi \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$

e)  $f(x) = \frac{1}{x^2 + 4x + 5}$

f)  $f(x) = \frac{x}{x^4 + 2x^2 + 1}$

#### Aufgabe 69

Zu  $\alpha > 0$  definiere

$$\varphi_\alpha: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, \quad \varphi_\alpha(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\alpha}} e^{-\frac{x^2}{2\alpha}}.$$

Zeigen Sie, dass

$$\varphi_\alpha * \varphi_\beta = \varphi_{\alpha+\beta}$$

für alle  $\alpha, \beta > 0$  gilt.

#### Aufgabe 70

Berechnen Sie mit Hilfe von Aufgabe 68 a) und des Satzes von Plancherel

$$\int_0^\infty \frac{\sin^2(x)}{x^2} dx.$$

#### Aufgabe 71

Die Funktion  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{C}$  wird definiert durch  $f(x) = \max\{0, 1 - x^2\}$ .

a) Berechnen Sie  $\mathcal{F}f(\xi)$  für alle  $\xi \in \mathbb{R}$ .

b) Es sei  $f_n(x) := nf(nx)$  für alle  $x \in \mathbb{R}$  und  $n \in \mathbb{N}$ . Berechnen Sie für alle  $\xi \in \mathbb{R}$

$$\mathcal{F}f_n(\xi) \quad \text{und} \quad \lim_{n \rightarrow \infty} \mathcal{F}f_n(\xi).$$

---

Am Montag, den 10.9.2012 findet von 11.30-13.00 Uhr im Raum 1C-03 (Allianz-Gebäude) eine Sprechstunde der Tutoren statt.

---

Die **Prüfung** zur HM II findet am Montag, den 17.09.2012, statt.

Zur Teilnahme ist eine Anmeldung erforderlich. **Anmeldeschluss: Freitag, der 20.07.2012.**

Weitere Informationen zur Prüfung entnehmen Sie bitte der Vorlesungshomepage

<http://www.math.kit.edu/iana1/lehre/hm2phys2012s/>.