

Mathematik 3 für Physikstudierende

Winter 2023/24
Dr. Peter Gladbach
Dr. Adrien Schertzer



Präsenzaufgabenblatt 9.

Präsenzaufgabe 1. Sei $\alpha \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$ and f_α definiert als $f_\alpha(k) = f(\alpha k)$ für $k \in \mathbb{R}$.

- (i) Zeigen Sie, dass $\mathcal{F}(f_\alpha)(k) = \frac{1}{|\alpha|} \mathcal{F}(f)\left(\frac{k}{\alpha}\right)$,
- (ii) Skizzieren Sie den Unterschied zwischen $\mathcal{F}(f_2)$ und $\mathcal{F}(f)$,
- (iii) Skizzieren Sie den Unterschied zwischen $\mathcal{F}(f_{\frac{1}{2}})$ und $\mathcal{F}(f)$.

Präsenzaufgabe 2. Sei $\alpha \in \mathbb{R}$ and f_α definiert als $f_\alpha(x) = f(\alpha + x)$ für $x \in \mathbb{R}$. Zeigen Sie, dass $\mathcal{F}(f_\alpha)(k) = e^{ik\alpha} \mathcal{F}(f)(k)$.

Präsenzaufgabe 3. Zeigen Sie, dass die Fourier-transformation von f , die 'Dreieck' Funktion mit einer Höhe $1/a$ und eine Basis $2a$ zentriert in x_0 (i.e. $f(x) = \frac{1}{a^2}(a - |x - x_0|)$ für $-a < x - x_0 < a$ and 0 sonst) ist $\mathcal{F}(f)(k) = e^{-ix_0 k} \text{sinc}\left(\frac{ak}{2}\right)^2$.