

Fouriers Integraltransformation

1. Berechnen Sie die Fouriertransformierten der folgenden auf  $\mathbb{R}$  definierten Funktionen. Geben Sie auch die Funktionen  $a, b$  der sin / cos-Version der Umkehrformel an.

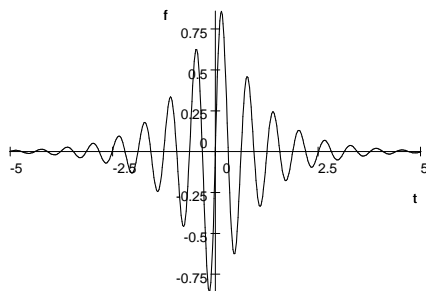
(a)  $f(x) = 1$  für  $-1 < x < 1$  und  $f(x) = 0$  sonst.

(b)  $g(x) = f\left(\frac{x-\xi}{L}\right)$  mit  $f$  wie in a), wobei  $\xi, L \in \mathbb{R}$  und  $L > 0$ .

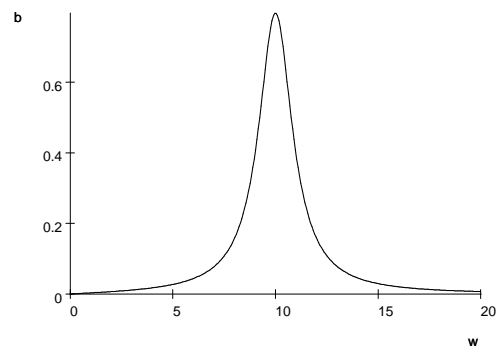
(c)  $f(x) = x$  für  $-1 < x < 1$  und  $f(x) = 0$  sonst. Überprüfen Sie unter Verwendung von Beispiel 1a) den Teil 4) des Fouriertrafosatzes der Vorlesung.

2. Sei  $f(t) = \exp(-\lambda |t|) \sin(\Omega t)$  für  $\lambda, \Omega \in \mathbb{R}_{>0}$ . Zeigen Sie  $a = 0$  und

$$b(\omega) = 2i (Ff)(\omega) = \frac{8}{\sqrt{2\pi}} \frac{\lambda \Omega \omega}{\lambda^4 + 2\lambda^2(\omega^2 + \Omega^2) + (\omega^2 - \Omega^2)^2}.$$



Der Graph von  $f$  für  $\lambda = 1$  und  $\Omega = 10$



Der Graph von  $b$  für  $\lambda = 1$  und  $\Omega = 10$

3. \*Sei  $f$  wie in Bsp.1a)

(a) Überprüfen Sie daran Teil 1) des Hauptsatzes über die Fouriertransformation.

(b) Berechnen Sie die Faltung  $f * f$  und überprüfen Sie Teil 2) des Hauptsatzes.