

Aufgabenblatt 13

13.1 Fourier-Transformation

Für Freunde der Experimentalphysik: Ein Experimentalphysiker hat in seinem Experiment die in der Datei `experiment.dat`

(s. <http://obelix.physik.uni-bielefeld.de/~schnack/teaching/2010-CP/>) gespeicherten experimentellen Messdaten $b(t)$ experimentell bestimmt. Sein experimenteller Messapparat hat dabei das experimentelle Ergebnis etwas verrauscht. Der auch theoretisch nicht ganz unversierte Experimentator weiß aber, dass sein wahres experimentelles Messergebnis $f(t)$ aus einer Überlagerung dreier harmonischer Schwingungen besteht, d.h.

$$f(t) = \sum_{i=1}^3 \sin(2\pi f_i t) . \quad (1)$$

f_1 , f_2 und f_3 sind die unbekanntenen Frequenzen.

Rekonstruieren Sie die wahren experimentellen Werte $a(t)$, indem Sie die experimentellen Messdaten $b(t)$ fouriertransformieren und die vorkommenden Frequenzen filtern (Mathematica oder C-/F-Programm). Erläutern Sie Ihr Vorgehen und stellen Sie die experimentellen Messdaten $b(t)$ sowie die rekonstruierten wahren experimentellen Werte $a(t)$ graphisch dar. Diskutieren Sie insbesondere die Filterprozedur und vergleichen Sie auch mit dem Ausgangssignal $f(t)$.

In dieser Teilaufgabe kam der Term „Experiment“ 14-mal vor. Das gleicht das sonstige Übergewicht der theoretischen Physik in dieser Veranstaltung mehr als aus!