

Übungsaufgaben zur Fourier-Analyse

Aufgabe 1

Bestimmen Sie für folgende Funktionen ihre Fourierreihe

(i) $f(t) = \cos^2(t)$,

(ii) $f(t) = \sin^3(t)$.

Aufgabe 2

Bestimmen Sie die T -periodische Funktion $f(t) = t^2$ für $0 \leq t \leq T$ in eine Fourierreihe. Welcher Wert ergibt sich an der Sprungstelle $t = T$? Was ergibt sich hieraus für die Reihe $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$, wenn $T = 2\pi$ gesetzt wird?

Aufgabe 3

Führen Sie die harmonische Analyse für den trapezförmigen Impuls, siehe Abbildung 1. Geben Sie hierzu die Funktion $f(x)$ zunächst an.

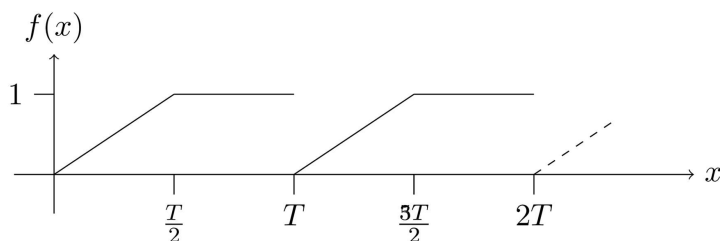


Abbildung 1: Trapezförmiger Impuls

Aufgabe 4

Gegeben Sie die Funktion

$$f(x) = \begin{cases} \left(1 - \frac{x}{2\pi}\right), & 0 < x < 2\pi, \\ \frac{1}{2}, & x = 0 \text{ oder } x = 2\pi, \end{cases}$$

welche periodisch fortgesetzt wird. Skizzieren Sie die Funktion und geben Sie ihre Fourierreihe an.

Aufgabe 5

Geben Sie für die Funktion in Abbildung 3 einen formelmäßigen Ausdruck an. Berechnen Sie die zugehörige Fourierreihe. Gibt es vielleicht eine Symmetrie, welche man ausnutzen könnte?

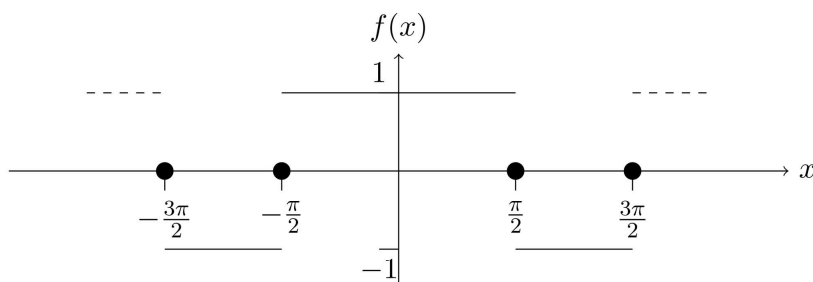


Abbildung 3: Rechteck Impuls