Praktikum 6

Mathematik II für Regenerative Energien

Jörn Loviscach

Versionsstand: 28. Juni 2009, 10:50

1. Die Funktion f ist für $0 \leq t < 5$ gegeben durch:

$$f(t) = \begin{cases} t, \text{ wenn } t < 3 \\ 0, \text{ sonst} \end{cases}$$

   und als Funktion mit Periode 5 auf alle $t \in \mathbb{R}$ fortgesetzt. Bestimmen Sie den komplexen Fourier-Koeffizienten c_0.

2. Bestimmen Sie für die Funktion f der vorigen Aufgabe den komplexen Fourier-Koeffizienten c_7.

3. Die Funktion f ist für $0 \leq t < 2\pi$ gegeben durch:

$$f(t) = \begin{cases} \sin(t), \text{ wenn } t \leq \pi \\ 0, \text{ sonst} \end{cases}$$

   und als Funktion mit Periode 2π auf alle $t \in \mathbb{R}$ fortgesetzt. Bestimmen Sie den komplexen Fourier-Koeffizienten c_0. ^{c1}

4. Bestimmen Sie für die Funktion f der vorigen Aufgabe den komplexen Fourier-Koeffizienten c_6. Hinweis: Drücken Sie $\sin(t)$ mit e^{it} und e^{-it} aus.^{c2}

5. Von einer Funktion f mit Periode T seien die komplexen Fourier-Koeffizienten c_n bekannt. Wie kann man aus denen den Effektivwert (= die Norm) $\|f\|$ bestimmen? Untersuchen Sie dazu, was passiert, wenn man $\langle f, f \rangle$ bildet.

6. Eine Sägezahnwelle f sei für $0 \leq t < 2\pi$ gegeben durch $f(t) = t$ und sei als Funktion mit Periode 2π auf alle $t \in \mathbb{R}$ fortgesetzt. Stellen Sie eine Formel auf, mit der sich alle c_n einfach berechnen lassen. Optional: Setzen Sie in die Fourier-Reihe $t = \pi/2$ ein. Das Ergebnis muss $f(\pi/2)$ sein, also wieder $\pi/2$. Finden Sie auf diese Weise einen Weg, um π auszurechnen.

^{c1}*removed text by jl:* Hin
Drücken Sie $\sin(t)$ mit e^{it} und
aus.

^{c2} *text added by jl*