

Mathematik III - D-HEST Serie 8

Aufgabe 1

Bestimmen Sie die Fourier-Reihe (in reeller Form)

$$\frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos(nx) + b_n \sin(nx)) \quad (1)$$

zu den 2π -periodischen Funktionen f mit:

- a) $f(x) = |x|$, für $x \in [-\pi, \pi]$,
- b) $f(x) = x(2\pi - x)$, für $x \in [0, 2\pi]$,
- c) $f(x) = \sin^2(x)$, für $x \in [-\pi, \pi]$.

Hinweis: Für die gesuchten Koeffizienten gilt:

$$a_n = \frac{1}{\pi} \int_c^{c+2\pi} f(x) \cos(nx) dx$$
$$b_n = \frac{1}{\pi} \int_c^{c+2\pi} f(x) \sin(nx) dx, \text{ für beliebiges } c \in \mathbb{R}.$$

Aufgabe 2

Eine 2π -periodische Funktion wird im Intervall $0 \leq x < 2\pi$ durch die Gleichung $f(x) = e^x$ beschrieben.

- a) Bestimmen Sie ihre Fourier-Reihe in *komplexer* Form.

Hinweis: Die komplexe Darstellung hat die Form

$$\sum_{n=-\infty}^{\infty} c_n e^{inx}, \quad \text{mit} \quad c_n = \frac{1}{2\pi} \int_c^{c+2\pi} f(x) e^{-inx} dx \quad \text{für alle } n \in \mathbb{Z} \text{ und } c \in \mathbb{R}.$$

- b) Wie lauten die Koeffizienten ihrer reellen Form?

Abgabe: Dienstag, 12. November, in der Übungsstunde, oder vor 18:00 Uhr am selben Tag im Fach des jeweiligen Assistenten. Die Fächer befinden sich im Vorraum des Büros HG E 66.1.