Dr. Solyga – Mathematik II – Aufgaben – D2ET 1 – FHTW-Berlin – 2005-05-24

Serie 06

1. *Ableitungen*. Führen Sie eine Kurvendiskussion durch für

$$f(x) = x^3 + 6x^2 + 9x + 5, \tag{1}$$

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}\,\mathrm{e}^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}. \tag{2}$$

2. *Differentiale*. Berechnen Sie $\mathrm{d}f$ für

$$f(x) = \sin x, \tag{3}$$
$$f(x) = \cos x, \tag{4}$$
$$f(x) = x\sin x, \tag{5}$$
$$f(x) = \cos\phi(x), \tag{6}$$
$$f^2(x) = 1 + x^2. \tag{7}$$

3. *Bestimmte Integrale*. Seien a, b reelle Zahlen. Bestimmen Sie die reelle Zahl

$$I = \int_a^b x\,\mathrm{d}x \tag{8}$$

mittels Zerlegung von $[a, b]$ in n Teilintervalle, geeignete Wahl der Stellen ξ_i und anschließendem Grenzübergang in der Riemannschen Summe.

4. *Integration*. An einem ohmschen Widerstand R falle eine mit $T = 2\pi/\omega$ in der Zeit periodische Spannung ab, welche für $\omega t \in (-\pi, \pi]$ gemäß

$$u(t) = \frac{\hat{U}}{\pi}\,\omega t \tag{9}$$

geschrieben werden kann (Sägezahn).

   a) Berechnen Sie den linearen Mittelwert

$$\bar{p} = \frac{1}{T}\int_{-T/2}^{T/2} p(t)\,\mathrm{d}t \tag{10}$$

   der im Widerstand umgesetzten zeitabhängigen Leistung $p(t) = u^2(t)/R$!

   b) Berechnen Sie den quadratischen Mittelwert (Effektiv- oder RMS-Wert)

$$U_{\mathrm{eff}} = \sqrt{\frac{1}{T}\int_{-T/2}^{T/2} u^2(t)\,\mathrm{d}t} \tag{11}$$

   der zeitabhängigen Spannung $u(t)$ und das Verhältnis zwischen ihrem Maximal- und Effektivwert $\hat{U}/U_{\mathrm{eff}}$!

c) Derselbe Widerstand R sei an einer Gleichspannungsquelle der Spannung $U_=$ betrieben; die umgesetzte Leistung beträgt dann $P_= = U_=^2/R$. Welchen Wert muß $U_=$ annehmen, damit der Leistungsumsatz jenem des Sägezahnfalles entspricht? Drücken Sie diesen Wert mit Hilfe von U_{eff} aus! Welche Bedeutung kommt folglich dem Effektivwert einer Spannung zu?

5. *Partielle Integration*. Ermitteln Sie jeweils eine Stammfunktion von

$$f(y) = y^2 \sinh y, \tag{12}$$

$$f(u) = u^2 \ln u, \tag{13}$$

$$f(z) = z^3 \sin z. \tag{14}$$