

Höhere Mathematik I

für die Fachrichtungen Elektrotechnik und Informationstechnik

11. Tutoriumsblatt

Aufgabe 1:

- (a) Sei $f \in C^0([a, b])$ mit $\int_a^b |f(x)| dx = 0$. Zeigen Sie, dass $f(x) = 0$ für alle $x \in [a, b]$ gilt.
- (b) Wiederum sei $f \in C^0([a, b])$. Für alle $g \in C^0([a, b])$ gelte $\int_a^b f(x)g(x) dx = 0$. Zeigen Sie, dass dann $f(x) = 0$ für alle $x \in [a, b]$ gilt.

Aufgabe 2:

- (a) Sei $F: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $x \mapsto \int_x^{\sin x} \sin(e^t) dt$. Begründen Sie, dass F auf \mathbb{R} differenzierbar ist, und bestimmen Sie $F'(x)$ für jedes $x \in \mathbb{R}$.
- (b) Ermitteln Sie alle lokalen Extremstellen der Funktion

$$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, \quad x \mapsto \int_0^x (1 + 4t)e^{t^2} dt + xe^{x^2}.$$

Aufgabe 3: Bestimmen Sie folgende Integrale:

$$\begin{aligned} \text{(i)} \quad & \int_0^{\pi/2} \sin x \cos x dx & \text{(ii)} \quad & \int_{(k-1)\pi}^{k\pi} |\sin x| dx \quad (k \in \mathbb{Z}) & \text{(iii)} \quad & \int_1^2 \frac{x^3}{(1+x^2)^{\frac{3}{2}}} dx \\ \text{(iv)} \quad & \int_{\frac{\ln(3)}{2}}^{\frac{\ln(7)}{2}} \frac{1}{\sinh(x) \cosh(x)} dx & \text{(v)} \quad & \int_1^4 \arctan \sqrt{\sqrt{x} - 1} dx \end{aligned}$$

Aufgabe 4: Berechnen Sie, wo möglich, die folgenden unbestimmten Integrale

$$\text{(i)} \quad \int e^{\sqrt{x}} dx \quad \text{(ii)} \quad \int \arcsin(x) dx$$

Aufgabe 5: Berechnen Sie für alle $k, l \in \mathbb{Z}$ die Integrale:

$$\text{(i)} \quad \int_0^{2\pi} \sin(kx) \cdot \sin(lx) dx \quad \text{(ii)} \quad \int_0^{2\pi} \cos(kx) \cdot \sin(lx) dx \quad \text{(iii)} \quad \int_0^{2\pi} \cos(kx) \cdot \cos(lx) dx$$

Die Aufgaben werden in den Tutorien in der Woche vom 18 bis 22.1.2016 besprochen.