

11. Übungsblatt

Höhere Mathematik I für die Fachrichtungen Elektroingenieurwesen, Physik und Geodäsie

Aufgabe 1 (T)

- a) Berechnen Sie die Ableitung des Tangens und die des Arkustangens.
b) Beweisen Sie, dass die folgenden Funktion konstant ist und bestimmen Sie die Konstante.

$$f(x) = \operatorname{Arctan}(x) + \operatorname{Arctan}\left(\frac{1}{x}\right) \quad (x > 0)$$

Aufgabe 2 (Ü) Für welche Zahlen $t \in \mathbb{R}$ gilt die folgende Aussage?

Für alle $x > 0$ ist $e^x > x^t$.

Aufgabe 3 (Ü) Berechnen Sie Maximum und Minimum der Funktionen

- a) $f(x) = x^4 - 4x^2 + 2$ für $-3 \leq x \leq 2$.
b) $f(x) = -6x + (|x - 3| + 2)^2$ für $0 \leq x \leq 10$.

Aufgabe 4 (T) Berechnen Sie die Grenzwerte unter Verwendung des Mittelwertsatzes.

- a) $\lim_{n \rightarrow \infty} n(1 - \cos \frac{1}{n})$ b) $\lim_{x \rightarrow \infty} (\cos \sqrt{x+1} - \cos \sqrt{x-1})$
c) $\lim_{x \rightarrow a} \frac{x^\delta - a^\delta}{x^\beta - a^\beta}$ (wobei $a > 0$ und $\beta \neq 0$)

Aufgabe 5 (Ü) Wie muss man den Radius und die Höhe einer zylindrischen Konservendose wählen, damit diese mindestens ein vorgegebenes Volumen V besitzt und zugleich möglichst wenig Blech verbraucht wird?

Hinweis: Kreisoberfläche $A_K = \pi r^2$, Zylindermanteloberfläche $A_M = 2\pi r h$, Zylindervolumen $V = \pi r^2 h$. Nicht vergessen: eine Blechdose hat Deckel und Boden.

Aufgabe 6 (T) Berechnen Sie

a) $\int_{-2}^2 |x - 1| dx$

b) $\int_0^{\pi/2} \sin x \cos x dx$

c) $\int_0^1 \frac{x}{\sqrt{9 - 4x^2}} dx$

d) $\int_1^4 \frac{1}{\sqrt{t}(1 + \sqrt{t})} dt$

e) $\int_1^e x \ln x dx$

f) $\int_{(k-1)\pi}^{k\pi} |\sin x| dx \quad (k \in \mathbb{Z})$

Hinweise: Sie benötigen verschiedene Hilfsmittel (etwa Intervall aufteilen, Stammfunktion finden, substituieren, partiell integrieren).

Aufgabe 7 (Ü) Sei $F(x) := \int_0^{\sin x} \sin(e^t) dt$. Berechnen Sie $F'(x)$.

Hinweis: Kettenregel.

Aufgabe 8 (Ü) Sei $f(x) := x^{\sqrt{x}}$ für $x > 0$. Berechnen Sie $f'(x)$.

Hinweis: Kettenregel.

Übungsklausur Die zweite Übungsklausur zur Vorlesung HM I findet am 2. Februar (Samstag), 8–10 Uhr statt. Bis zum 25.1. hängen im Mathebau im dritten Stock neben Zimmer 312 Listen aus. Wer an der Klausur teilnehmen will, muss sich bis Freitag, 25.1. (13 Uhr) in die entsprechenden Listen eintragen.

ACHTUNG: Es gibt spezielle Listen für Physiker, da für Physiker die Klausur nicht nur zur Übung stattfindet.

Hinweis In der großen Übung werden aller Voraussicht nach die mit (Ü) gekennzeichneten Aufgaben besprochen, in den Tutorien die mit (T) gekennzeichneten Aufgaben.