Panagiotis Konstantis
Tim Fiernkranz

Justus-Liebig Universität Gießen
Wintersemester 2021/2022

MATHEMATIK FÜR PHYSIKER 1
Aufgabenblatt 8

Abgabe: 14.12.2021 bis 15:00 Uhr
in der Übungsgruppe. **Bitte in 2-3er Gruppen abgeben**.

Hausaufgaben (20 Punkte)

A8.1 Es seien $x, y \in (0, \infty)$. Zeigen Sie, dass (4)

$$\ln(xy) = \ln(x) + \ln(y)$$

A8.2 Berechnen Sie folgende Grenzwerte für $\alpha \in \mathbb{R}$. (4)

$$i)\ \lim_{x \to 0} x^{\alpha} \ln(x) \qquad ii)\ \lim_{x \to \infty} x^{\alpha} e^{-x}.$$

A8.3 Sei $P : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ ein Polynom ungeraden Grades. Also (4)

$$P(x) = \sum_{k=0}^{n} a_k x^k, \qquad a_k \in \mathbb{R}, a_n \neq 0 n \in \mathbb{N} \text{ ungerade.}$$

Zeigen Sie, dass P eine Nullstelle hat.

A8.4 Zeigen Sie, dass die Funktion (4)

$$f : (-1, 1) \to \mathbb{R}, \qquad f(x) := \frac{2x^3}{1 - x^2}$$

bijektiv ist.

A8.5 Beweisen Sie Proposition 4.20. Also (4)

a) Es gilt $\lim_{x \to x_0} f(x) = z_0$, genau dann, wenn $f(x_0-) = z_0 = f(x_0-)$.
b) f ist stetig in $x_0 \in I$, genau dann wenn $f(x_0-) = f(x_0) = f(x_0+)$.