

Zusatzübungsblatt zur Vorlesung
Mathematik für Studierende Biologie und des Lehramtes Chemie
Wintersemester 2018/2019

Teil 1. Grenzwerte von Folgen

Aufgabe 1. (3 Punkte) Entscheiden und begründen Sie, welche der Folgen $\{a_n\}_{n \in \mathbb{N}}$, $\{b_n\}_{n \in \mathbb{N}}$ und $\{c_n\}_{n \in \mathbb{N}}$ konvergieren und geben Sie den Grenzwert an, falls dieser existiert:

$$a_n = \frac{3n^2 + 2n + 1}{(n + 7)(n + 2)}, \quad b_n = \frac{n^3 + 4n + 4}{(n + 1)(n + 2)}, \quad c_n = \frac{n + 7}{n^2 + 2n + 3}.$$

Teil 2. Berechnung von Ableitungen

Aufgabe 2. (5 Punkte) Berechnen Sie, falls existent, die Ableitungen der Funktionen:

$$\begin{aligned} i) f(x) &= \exp(\exp(x)), & ii) f(x) &= a^x, \quad a > 0 \text{ fixiert}, \\ iii) f(x) &= \frac{1 - x}{1 + x^2}, & iv) f(x) &= \frac{1}{\ln(1 + x^2)}, & v) f(x) &= x^x. \end{aligned}$$

Teil 3. Extremwerte

Aufgabe 3. (4 Punkte) Betrachten Sie die Funktionen $f, g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$,

$$f(x) = x^2 \sin(x), \quad g(x) = x^2 \cos(x).$$

Ist der Punkt $x_0 = 0$

- i) ein kritischer Punkt;
- ii) eine lokale Minimalstelle bzw. Maximalstelle;
- iii) ein Sattelpunkt

von f bzw. g ?

Bitte wenden.

Teil 4. Die Regeln von l'Hospital

Aufgabe 4. (3 Punkte) Berechnen Sie – falls existent – die Grenzwerte

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cosh^2(x) - 1}{\sin^2(x)}, \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2^x - 1}{e^x - 1}, \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + x^2)}{e^x \sin(x)}.$$

Abgabe. Bis Montag, 04.02.2019, 10.00 Uhr, Briefkasten U.G., Geb. E2 5.

Bonuspunkte für die Klausur.

In der Zusatzübung ist maximal 1/2 Bonuspunkt erreichbar (ab 7 Aufgabenpunkten). Die maximal erreichbare Gesamtsumme an Bonuspunkten für die Klausur bleibt bei 6 Punkten.

Besprechung. In der letzten Vorlesung am *Fr.*, 08.02.2019.

Die Übungsblätter finden Sie auch im Netz unter

<https://www.math.uni-sb.de/ag/bildhauer/bio/bio.html>