



Mathematik I

für die Studiengänge **Chemie, Life Science und Nanoscience**

Blatt 7

Aufgabe 25: (schriftlich)

- a) Bestimmen Sie (soweit vorhanden) die Grenzwerte der Folgen

$$\left(\frac{1-n}{n}\right)_{n \geq 1}, \quad ((-3)^n)_{n \geq 1}, \quad \left(\frac{8^n}{n!}\right)_{n \geq 1}, \quad \left(\frac{2n+1}{(3n-5)^3}\right)_{n \geq 1}, \quad \left(\sum_{k=0}^n \binom{n}{k} \left(\frac{3}{2}\right)^k \left(-\frac{3}{4}\right)^{n-k}\right)_{n \geq 1}$$

- b) Berechnen Sie die Grenzwerte der folgenden Reihen:

$$\sum_{n=0}^{\infty} 5^{-n}, \quad \sum_{k=1}^{\infty} \frac{3}{k!}, \quad \sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{1}{3}\right)^{2n+1}, \quad \sum_{k=1}^{\infty} \frac{2 \cdot 3^{k-1}}{9^k}$$

- c) Wie ist
- $a \in \mathbb{R}$
- zu wählen, damit
- $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{a^k}{3^{k-1}} = 6$
- gilt?

Aufgabe 26: (schriftlich)

- a) Für
- $u \in \mathbb{R}$
- sei
- $S(u) = 1 - \frac{u-1}{2} + \frac{(u-1)^2}{4} - \frac{(u-1)^3}{8} + \frac{(u-1)^4}{16} - + \dots$
- .
-
- Berechnen Sie den Wert
- $S(0.2)$
- .

- b) Es seien
- $a_0 = 7$
- und
- $a_n = \frac{a_{n-1}}{4}$
- für
- $n = 1, 2, 3, \dots$
- . Berechnen Sie
- $\sum_{k=2}^{\infty} a_k$
- .

- c) Wie sind
- $a \in \mathbb{R}$
- und
- $n \in \mathbb{N}$
- zu wählen, damit
- $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x-1)^n}{(1-ax^2)^2} = \frac{1}{2}$
- gilt?

Aufgabe 27: (mündlich)

- a) Skizzieren Sie ausgehend vom Schaubild von
- $\ln(x)$
- folgende Funktionen (ohne GTR und ohne Wertetabelle):

$$\ln(-x), \quad -\ln(x), \quad \ln(|x+1|), \quad |\ln(|x+1|) + 1| \quad .$$

Geben Sie jeweils auch den Definitionsbereich an.

- b) Skizzieren Sie ausgehend vom Schaubild von
- $\exp(x)$
- folgende Funktionen (ohne GTR und ohne Wertetabelle):

$$-\exp(-x), \quad \exp(|x|), \quad |\exp(|x|) - 1| \quad .$$

Aufgabe 28: (mündlich)

a) Berechnen Sie

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3(2x^2 + 1)^3}{(1 - 2x)^5}, \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3(2x^2 + 1)^3}{(1 - 2x)^5(x + 1)}, \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3(2x^2 + 1)^3}{(1 - 2x)^5(x + 1)^2}$$

b) Gegeben sei die Funktion $g(x) = \begin{cases} x^3 & \text{für } 0 \leq x \leq 2 \\ (c - x)^3 & \text{für } 2 < x \leq 4 \end{cases}$ mit einer Konstanten $c \in \mathbb{R}$.

Untersuchen Sie g auf Stetigkeit im Punkt $x_0 = 2$.

Besprechung: ab 10. Dez. 2018 in den Übungen.