



Mathematik I für Chemie und Wirtschaftschemie

Vorlesung: Mo u. Do, 12-14, O25/H1; Seminar: Mi, 8-12

Das Übungsblatt wird im Seminar am 09.02.19 als Präsenzübung bearbeitet

Die Übungsblätter können von <http://www.uni-ulm.de/nawi/nawi-theochemie/lehre/> heruntergeladen werden.

Übung 11: Funktionen, Folgen und Reihen

1. Aufgabe

Beweisen Sie, dass die angegebenen Funktionen in dem jeweiligen Limes den Grenzwerte 0 besitzen:

$$(a) \lim_{x \rightarrow \infty} x^k e^{-\alpha x} = 0, \quad \alpha, k > 0 \quad (b) \lim_{x \rightarrow +\infty} x^{-\alpha} \ln x = 0, \quad \alpha > 0 \quad (c) \lim_{x \rightarrow 0^+} x^\alpha \ln x = 0, \quad \alpha > 0$$

Welche allgemeine Regel kann man aus den drei Beispielen ablesen?

Hinweis: Regel von l'Hospital verwenden

2. Aufgabe

Betrachten Sie eine Konzentrationsfunktion als:

$$C(t) = \frac{k}{a-b} (e^{-bt} - e^{-at})$$

mit positiven Konstanten a , b und k .

- (a) Wann ist die Konzentration ein Maximum?
- (b) Welche ist die Konzentration für eine bestimmte lange Zeit?

3. Aufgabe

Untersuchen Sie die Konvergenz folgender Reihe:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n}{3n+1} \right)^{2n}$$

4. Aufgabe

Analisieren Sie die absolute und bedingte Konvergenz für die Reihe: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n(1+a^n)}$ $a > 1, \quad |x| \neq a$

5. Aufgabe

Zeigen Sie dass:

$$(a) S = \sum_{n=0}^{\infty} q^n = \frac{1}{1-q}, \text{ wenn } |q| < 1, \quad q \in \mathbb{R}.$$

- (b) Gilt es auch wenn $q \in \mathbb{C}$?

6. Aufgabe

Zeigen Sie mittels des Integralkriteriums, dass die harmonische Reihe divergiert.

7. Aufgabe

Untersuchen Sie die Konvergenz folgende Reihe (Hinweis: Majorante):

$$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{\sin^2(k^3 + 5)}{3^k + 1}$$

8. Aufgabe

Untersuchen Sie die Reihe $\sum_{k=1}^{\infty} a_k$ auf Konvergenz, falls $a_k = \frac{2 - (-1)^k}{4k}$.

Hinweise: Versuchen Sie zunächst, das Leibnizkriterium zu verwenden. Sollte dies nicht gehen, verwenden Sie ein anderes Kriterium.