Universität Ulm
Institut für Theoretische Chemie

ulm university universität ulm

Prof. Dr. Gerhard Taubmann
David Mahlberg

Mathematik I für Chemie und Wirtschaftschemie

Vorlesung: Mo u. Do, 12-14, O25/H1

Das Übungsblatt wird im Seminar am 16./18./20.12.19 als Präsenzübung bearbeitet

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

Übung 10: Folgen und Reihen

1. Aufgabe

Bestimmen Sie

(a) die Summe $S = \sum\limits_{n=0}^{N} e^{in\psi}$.

(b) den Realteil von S.

2. Aufgabe

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

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

3. Aufgabe

Untersuchen Sie die Konvergenz folgender Reihen mit Hilfe des Quotientenkriteriums:

$$\text{(a)} \quad \sum_{k=1}^{\infty} \frac{k!}{k^k} \qquad\qquad \text{(b)} \quad \sum_{k=1}^{\infty} \frac{k}{(k+1)!}$$

4. Aufgabe

Untersuchen Sie die Konvergenz folgender Reihe:

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

5. Aufgabe

Zeigen Sie dass:

(a) $S = \sum\limits_{n=0}^{\infty} q^n = \frac{1}{1-q}$, wenn $\mid q \mid < 1$, $q \in \mathbb{R}$.

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

6. Aufgabe

Geben Sie die Taylorentwicklung folgender Funktionen um x_0 bis zur 4. Ordnung an:

(a) $f(x) = x^3 - 3x^2 - 2x + 5, \quad x_0 = 1$

(b) $g(x) = \frac{1}{1+2x}, \quad x_0 = 1$

(c) $g(x) = \sqrt{1+x}, \quad x_0 = 0$

(d) $h(x) = e^{2x} \sin(x + \pi), \quad x_0 = 0$

7. Aufgabe

Entwickeln Sie

$$\frac{1}{1+x^2}$$

(a) durch Einsetzen in die Reihe von $(1+y)^{\mu}$ bis zu beliebiger Ordnung und
(b) direkt durch Taylorentwicklung bis zur 2. Ordnung.
(c) Vergleichen Sie die Ergebnisse und bestimmen Sie den Konvergenzradius der Entwicklung.

Wir wünschen allen Studierenden Frohe Weihnachten und einen Guten Rutsch ins neue Jahr!