Universität Ulm
Institut für Theoretische Chemie

ulm university universität uulm

Prof. Dr. Gerhard Taubmann
David Mahlberg

Mathematik I für Chemie und Wirtschaftschemie

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

Das Übungsblatt wird im Seminar am 16.01.19 als Präsenzübung bearbeitet

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

Übung 12: Folgen und Reihen

1. 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.

2. Aufgabe

Zeigen Sie dass:

$$1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \frac{1}{6} + \cdots = \ln 2$$

Probieren Sie ob diese Reihe konvergiert.

3. Aufgabe

1. Entwickeln Sie $y = \sqrt[10]{1+x}$ um $x = 0$ bis zum linearen Glied einschließlich in eine Taylorreihe. Diese Reihe konvergiert für $|x| < 1$.
2. Berechnen Sie mit dem Ergebnis von (a) $\sqrt[10]{1000}$ auf drei Nachkommastellen genau.
   Hinweis: $2^{10} = 1024$

4. Aufgabe

Berechnen Sie die Taylorentwicklung

$$f(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{f^{(n)}(x_0)}{n!}(x-x_0)^n \tag{1}$$

von $\cos(x)$ um $x_0 = 0$.

5. Aufgabe

Berechnen Sie die Taylorentwicklung

$$f(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{f^{(n)}(x_0)}{n!}(x - x_0)^n$$

der Funktion $f(x) = \tan(x)$ um $x_0 = 0$ bis zur vierten Ordnung. Es gilt das Interval $|x| < \pi/2$.

6. Aufgabe

Bestimmen Sie mit dem Verfahren des unbestimmten Ansatzes die Taylorreihe der Funktion $f(x) = \sqrt{1 + x + x^2}$ an der Stelle $x_0 = 0$ bis zur dritten Ordnung (einschließlich).