Universität Ulm
Institut für Theoretische Chemie

ulm university universität ulm

Prof. Dr. Gerhard Taubmann
David Mahlberg

Mathematik I für Biochemie, Molekulare Medizin, Lehramt

Vorlesung: Fr 12-14, O25/H1; Seminare: Mi, 15:30-17:30, O25/H1 (BC, MolMed)
Do, 12-14, O25/346 (Lehramt)

Das Übungsblatt wird im Seminar am 14./15.02.18 als Präsenzübung bearbeitet

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

Übung 15: Folgen und Reihen

Aufgabe 1: Vereinfachen von Logarithmen

Finden Sie wenn möglich das Ergebnis von:

(a) $\log_8 32$ (b) $\log_5(-1)$ (c) $8^{\log_8 7}$ (d) $\log_3 1$ (e) $\log_{20} e^3$

Aufgabe 2: Unterschied zwischen Funktionen und Folgen

Bestimmen Sie den Grenzwert der Folge $\lim_{n\to\infty} \sin(n * 2 * \pi) \quad n \in \mathbb{N}$

und den Grenzwert der Funktion $\lim_{x\to\infty} \sin(x) \quad x \in \mathbb{R}$.

Was können Sie hieraus für die Übertragbarkeit von Grenzwertaussagen schließen?

Aufgabe 3: Geometrische Reihe

Berechnen sie den Wert der folgenden Reihe

$$\sum_{k=0}^{\infty} q^k, \quad q = \frac{1}{2} e^{i\pi/2}.$$

Zeichen sie die ersten fünf Teilsummen in die Gaußsche Zahlenebene ein.

Aufgabe 4: Taylorentwicklung zur Näherung von Funktionen

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.
<u>Hinweis</u>: $2^{10} = 1024$

Aufgabe 5: Taylorentwicklung zur Näherung von Funktionen

(a) Berechnen Sie die Taylorreihe von $\cos(x)$ um den Punkt 0.

(b) Bestimmen Sie die Taylorreihe von $\sqrt[4]{16+x}$ bis zur 2. Ordnung und berechnen Sie damit $\sqrt[4]{17}$.

Aufgabe 6: Taylorentwicklung zur Näherung von Funktionen (Zusatz)

Gegeben sei die Funktion:

$$f(x) = -\frac{1}{3}\,x^3 + 3\,x^2 - 8\,x + \frac{29}{3}$$

(a) Skizzieren Sie den Funktionsverlauf (Maxima, Minima).

(b) Berechnen Sie die Taylor-Entwicklung von $f(x)$ um $x_0 = 2$ bis zur zweiten Ordnung.

(c) Berechnen Sie die Taylor-Entwicklung von $f(x)$ um $x_0 = 4$ bis zur zweiten Ordnung.

(d) Berechnen Sie die Taylor-Entwicklung von $f(x)$ um $x_0 = 3$ bis zur ersten Ordnung.

(e) Was passiert mit den verschiedenen Entwicklungen $(b) - (d)$, wenn Sie auch Terme bis zur vierten Ordnung berücksichtigen?

(f) Skizzieren Sie den Verlauf der Taylor-Entwicklungen.