



Institut für Theoretische Chemie:
Prof. Dr. Gerhard Taubmann, Dr. Luis Mancera

Mathematik II für Chemie und Wirtschaftschemie

Fr. 08:00-10:00 Uhr; H7, N25/2103, O25/346, O26/4309

Übungsblatt 1,* Übung am 27.04.2012

Aufgabe 1: Grenzwerte: Taylorentwicklung vs. l'Hospital

Berechnen Sie folgende Grenzwerte auf zwei Wegen: Unter Verwendung von Taylor-Reihen und mit Hilfe der Regel von l'Hospital. Vergleichen Sie den Aufwand, den Sie auf den beiden Wegen haben.

$$(a) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^3 x}{x^3} \qquad (b) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{e^x - 1}$$

Aufgabe 2: Taylorentwicklung zur Näherung von Funktionen

- (a) Berechnen Sie die Taylorreihe von $\cos(x)$ um Punkt 0.
(b) Berechnen Sie $\cos 1$ durch eine Taylorentwicklung um $x_0 = \frac{\pi}{3}$ bis zur 2. Ordnung. Verwenden Sie dafür $\frac{\pi}{3} = 1.047$ und $\sqrt{3} = 1.73$.

Aufgabe 3: Taylorentwicklung einfacher Funktionen ohne Differentiation

Bestimmen Sie die Taylorentwicklung folgender Funktionen um x_0 bis zur Ordnung n ohne die Funktionen abzuleiten. Verwenden Sie die im Skript angegebenen bekannten Taylorreihen.

$$(a) f(x) = e^{-2x^2}, \quad x_0 = 0, \quad n = 8 \qquad (b) g(x) = \cos^2(x), \quad x_0 = 0, \quad n = 5$$
$$(c) h(x) = \frac{1}{1-x}, \quad x_0 = -2, \quad n = 3 \qquad (d) i(x) = \sqrt{16+x}, \quad x_0 = 0, \quad n = 2$$

Bestimmen Sie mit Hilfe der Näherung aus (d) $\sqrt{17}$ und vergleichen Sie ihr Ergebnis mit dem des Taschenrechners.

Warum kann man nicht einfach $x = 16$ in die Taylorreihe von $\sqrt{1+x}$ einsetzen? Wie lautet der Ansatz zur Näherung von $\sqrt{147}$?

Aufgabe 4: Taylorreihe mit dem Verfahren des unbestimmten Ansatzes

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).

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