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

Mathematik II für Biochemie und Molekulare Medizin

Mi. 14:00-16:00 Uhr, H16, H8
Mi. 16:00-18:00 Uhr, H16

Übungsblatt 1*   Übung am 25.04.2012

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.

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

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: *Elementare Taylorentwicklung*

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.

Aufgabe 4: *Vereinfachen von Logarithmen*

Vereinfachen Sie die folgenden Formeln:

(a)	$\ln 2 - 3\ln\frac{1}{4}$	(b)	$\ln 2 + \ln 8$	(c)	$e^{2\ln 10}$
(d)	$\ln(2^{x+1}8^{x-1}\sqrt{2})$	(e)	$\ln(2^{x+2}e^2) + \ln(\frac{1}{2})^{x-1}$	(f)	$(a^3 - a^2b + ab^2 - b^3)\ln\sqrt[a-b]{x^{a^2-b^2}}$
(g)	$\ln 10 \cdot \log_{10} x$	(h)	$\log_2 e \cdot \ln 10 \cdot \log_{10} 2$	(i)	$\ln x + \ln x^2 + \ln x^3 + \ln x^4$

Aufgabe 5: *Logarithmus für sehr große Zahlen*

Berechnen Sie $x = e^{1000}$. (Hinweis: $\ln 10 \approx 2,303$; damit ist die Aufgabe im wesentlichen auch ohne Taschenrechner zu lösen. Allerdings ist die Zahlen etwas unhandlich, weshalb hier ein Taschenrechner erlaubt ist. Mit Taschenrechner kann und sollte man das Ergebnis in wissenschaftlicher Notation angeben.)

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