ulm university universität ulm

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

# Mathematik II für Chemie und Wirtschaftschemie

**Fr. 08:00-10:00 Uhr; H7, H21, O25/346**

**Übungsblatt 02*** **Übung am 24.04.2015**

**Aufgabe 1:** *Vorlesung (1 P)*

Fassen Sie die Vorlesung der letzten Woche schriftlich kurz (höchstens 5 Zeilen) zusammen.

**Aufgabe 2:** *Vorlesung (3 P)*

Beantworten Sie die Frage aus der Vorlesung der letzten Woche.

**Aufgabe 3:** *Grenzwerte: Taylorentwicklung vs. l'Hospital (3 P)*

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) $\lim\limits_{x\to 0} \frac{\sin^3 x}{x^3}$ (b) $\lim\limits_{x\to 0} \frac{x}{e^x - 1}$

**Aufgabe 4:** *Konvergenzradius (2 P)*

Gegeben ist:

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

Probieren Sie ob die Reihen $P_1 = 1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{7} + \cdots$ und $N_1 = -\frac{1}{2} - \frac{1}{4} - \frac{1}{6} - \frac{1}{8} - \cdots$ konvergieren. Bestimmen Sie den Konvergenzradius.

**Aufgabe 5:** *Taylorentwicklung und Konvergenzradius (2 P)*

(a) Entwickeln Sie <u>explizit</u> $f(x) = \sqrt{(1+x)}$ als Taylorreihe um $x = 0$ bis zur ersten Ordnung einschließlich.

(b) Berechnen Sie damit $\sqrt{1000}$ auf eine Nachkommastelle genau.

<u>Hinweise</u>: Nehmen Sie als gegeben hin, daß die Taylorreihe aus (a) einen Konvergenzradius von 1 hat. $1024 = 32^2$

**Aufgabe 6:** *Taylorentwicklung und Konvergenzradius (3 P)*

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.

---

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