ulm university universität uulm

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 5,* **Übung am 01.06.2012**

Aufgabe 1: *Grenzwerte: Regel von l'Hospital*

Berechnen Sie folgende Grenzwerte:

$$\text{a)} \lim_{x\to 0} \frac{1-\cos x}{\sin x \, \cos x} \qquad \text{b)} \lim_{x\to 0_+} \left[(\cos x)^{1/\sin x}\right]$$

Aufgabe 2: *Rechnen mit komplexen Zahlen*

Berechnen Sie z in der Form $z = a + ib \quad (a, b \in I\!R)$.

$$z = \frac{\sin(7\pi) - i\, \cos(\pi)}{1+i} + \left|\frac{\sin 2 + i\cos 2}{\cos 3 - i \sin 3}\right|$$

Aufgabe 3: *Definitions- und Wertebereich trigonometrischer Funktionen*

Gegeben ist die reelle Funktion $y = f(x) = (\cos x)^{\sin x}$.

(a) Wir betrachten das Intervall $I\!B = [-4; 4]$. In welcher Teilmenge von $I\!B$ ist $f(x)$ definiert? Begründen Sie Ihre Antwort!

(b) Berechnen Sie y'.

Aufgabe 4: *Taylorentwicklung zur Näherung von Funktionen*

(a) Entwickeln Sie $y = \sqrt[3]{1+x}$ um $x = 0$ bis zum linearen Glied einschließlich in eine Taylorreihe. Diese Reihe konvergiert für $|x| < 1$.

(b) Berechnen Sie mit dem Ergebnis von (a) $\sqrt[3]{200}$ auf zwei Nachkommastellen genau.
Hinweis: $6^3 = 216$

Aufgabe 5: *Polynome*

Gegeben ist das Polynom $P_4(x) = x^4 - 5x^2 - 4x + 30$. Dieses Polynom hat komplexe Nullstellen. Eine dieser Nullstellen bezeichnen wir mit x_0. Zeigen Sie, daßmit x_0 auch die zu ihr konjugiert komplexe Zahl x_0^* eine Nullstelle von $P_4(x)$ ist.

Hinweis: Betrachten Sie neben $P_4(x_0) = 0$ auch $[P_4(x_0)]^* = 0^*$.
Versuchen Sie auf keinen Fall, die Nullstellen von $P_4(x)$ zu berechnen.

---

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

Aufgabe 6: *Darstellung komplexer Zahlen*

In den untenstehenden Abbildungen sehen Sie die komplexen Zahlen z_1 und z_2 zusammen mit dem Einheitskreis (durchgezogen) und dem Kreis mit Radius $|z_1|$ (gestrichelt). Der Mittelpunkt beider Kreise ist der Nullpunkt.

(a) Zeichnen Sie in das linke Bild $z_1 \cdot z_2$ und z_1^3.

(b) Zeichnen Sie in das rechte Bild z_1/z_2 und z_2/z_1.

Die beiden unteren Abbildungen sind als Reserve gedacht.