



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 7* Übung am 06.06.2012

Aufgabe 1: Grenzwerte: Regel von l'Hospital

Berechnen Sie folgende Grenzwerte:

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

Aufgabe 2: Rechnen mit komplexen Zahlen

Berechnen Sie z in der Form $z = a + ib$ ($a, b \in \mathbb{R}$).

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

Aufgabe 3: Definitions- und Wertebereich trigonometrischer Funktionen

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

- Wir betrachten das Intervall $\mathcal{B} = [-4; 4]$. In welcher Teilmenge von \mathcal{B} ist $f(x)$ definiert? Begründen Sie Ihre Antwort!
- Berechnen Sie y' .

Aufgabe 4: Taylorentwicklung zur Näherung von Funktionen

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

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 and z_2/z_1 .

Die beiden unteren Abbildungen sind als Reserve gedacht.

