



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

Mathematik I für Biochemie und Molekulare Medizin

Mi. 14:00-16:00 Uhr; H16, N23/2622, O25/H7

Übungsblatt 14* Übung am 15.02.2012

Aufgabe 1: Entwicklungssatz

Der Entwicklungssatz lautet: $\vec{a} \times (\vec{b} \times \vec{c}) = (\vec{a} \cdot \vec{c}) \vec{b} - (\vec{a} \cdot \vec{b}) \vec{c}$.

Gegeben sind die beiden Vektoren $\vec{b} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$ und $\vec{c} = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$.

Der Betrag von \vec{a} ist $|\vec{a}| = \sqrt{3}$, der Cosinus zwischen \vec{a} und \vec{c} ist $\sqrt{6/7}$ und es gilt $\vec{a} \cdot \vec{b} = 6$.
Berechnen Sie $\vec{a} \times (\vec{b} \times \vec{c})$.

Aufgabe 2: Rechnen mit komplexen Zahlen

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

$$z = \frac{i + \left| e^{\sqrt{534 + \pi} i} \right|}{\left| \frac{3+2i}{3i^2+2i^*} \right| (2-i)} + \operatorname{Im} \left[\operatorname{Im} \left(\frac{34i^2 + 45\pi}{e^{17} - i^{100}} \right) \right]$$

Aufgabe 3: Umformung von Summen

Gegeben ist S .

$$S = \sum_{m=0}^{52} m x^{m-2} + \sum_{k=-4}^{46} (3-k) x^{k+4}$$

- (a) Bringen Sie S auf die Form $\sum_n a_n x^n$.
(b) Verwenden Sie das Ergebnis von (a), um für S einen geschlossenen Ausdruck anzugeben.

Aufgabe 4: Kombinatorik

Sie machen Urlaub an der Riviera und finden in Ihrem Geldbeutel 13 Eurostücke: fünf französische, zwei spanische, vier deutsche und (immerhin) zwei italienische. Wieviele verschiedene Möglichkeiten gibt es, diese Geldstücke (alle mit der Zahl nach oben) zu stapeln?
Eurostücke der gleichen Nationalität seien ununterscheidbar. Das Ergebnis ist als eine einzige Zahl gesucht.

Aufgabe 5: Grenzwerte

Berechnen Sie folgende Grenzwerte:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x \sin x} \quad \text{b) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} \quad \text{c) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^{42} x}{x^{42}}$$

Hinweis zu c): L'Hospital wäre hier eine schlechte Idee. Warum? Verwenden Sie stattdessen das Ergebnis von b).