



Institut für Theoretische Chemie:
Prof. Dr. Gerhard Taubmann, Christian Carbogno

Mathematische Methoden für Lehramt Chemie-Biologie

1. Sem.: Mo. 14:00 c.t., N25/568 – 3. Sem.: Do. 10:00 c.t., N25/568

Die Übungsblätter können von <http://www.uni-ulm.de/theochem/lehre> heruntergeladen werden.

Übungsblatt 9, verteilt am 20.12.2007, Übung am 7. & 10. 1. 2008

Aufgabe 1: Rechnen mit komplexen Zahlen

Berechnen Sie die Ausdrücke (in der Form: $z = a + bi$, $a, b \in \mathbb{R}$) und stellen Sie ihre Ergebnisse graphisch dar:

$$\begin{aligned} s &= z_1 + z_2, & d &= z_1 - z_2, & p &= z_1 \cdot z_2 & \text{und} & q = \frac{z_1}{z_2} \quad \text{mit:} \\ z_1 &= 2 + 2i, & z_2 &= -2i + 1 \end{aligned}$$

Wie lautet $Re(z_2)$ und $Im(z_2)$? Berechnen Sie außerdem die Beträge und das konjugiert Komplexe von z_1, z_2, s, d, p und q , sowie $z_2^2, z_2 z_2^*$ und $|z_2|^2$. Was fällt ihnen auf?

Aufgabe 2: Rechnen mit komplexen Zahlen

Bringen sie die folgenden Ausdrücke in die Form: $a + bi$, $a, b \in \mathbb{R}$.

$$(a) \quad z = \frac{4 - \frac{1}{2}i}{2 + i} - \left(\frac{1}{2} - 2i\right), \quad (b) \quad \frac{-3 + i}{i}, \quad (c) \quad z = \frac{\sqrt{2}(1+i)\sqrt{-1}}{\left|\frac{i+1}{i-1}\right| (i-3) + (1-i)^* \cdot (1+i)}$$

Aufgabe 3: Eulersche Formel

Gegeben sei die komplexe Zahl $z = \frac{\pi^2}{2}(1 + i\sqrt{3})$. Berechnen Sie $Im(e^{\sqrt{z}})$.

Aufgabe 4: Eulersche Formel

Schreiben Sie z in der Form $a + ib$.

$$(a) \quad z = \frac{\sqrt{6} (e^{\frac{\pi}{4}i})^* \cdot Re(e^{\frac{\pi}{6}i})}{(3 + 4i) e^{\frac{\pi}{2}i}} \quad (b) \quad z = \frac{e^{i\left(\frac{\pi}{4} - e^{-\frac{\pi}{2}i}\right)}}{i - 1}$$

Aufgabe 5: Eigenwerte und Eigenvektoren

Bestimmen Sie Eigenwerte und Eigenvektoren der folgenden Matrizen:

a) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 8 & 1 \end{pmatrix}$

b) $\begin{pmatrix} 2 & 4 & 0 \\ 3 & 6 & 0 \\ 1 & 1 & 3 \end{pmatrix}$

c) $\begin{pmatrix} 1 & 4 & 0 \\ 4 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 5 \end{pmatrix}$