



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 8, verteilt am 13.12.2007, Übung am 17. & 20. 12. 2007

Aufgabe 1: Rechnen mit komplexen Zahlen

Berechnen Sie folgende Ausdrücke

$$\begin{array}{ll} \text{(a)} & (4 - 2i) + (-6 + 5i)^* \\ \text{(b)} & [(3 - 2i)(1 + 3i)]^* \\ \text{(c)} & |3 - 4i||4 + 3i| \\ \text{(d)} & \left| \frac{1}{1 + 3i} - \frac{1}{1 - 3i} \right| \end{array}$$

Aufgabe 2: Rechnen mit komplexen Zahlen

Gegeben sei $z_1 = \sqrt{3}i + \sqrt{6}$, $z_2 = \frac{3}{5} + \frac{i}{5}$ and $z_3 = i^2$. Berechnen Sie

$$\begin{array}{ll} \text{(a)} & z_1^2 \\ \text{(b)} & |z_1|^2 \\ \text{(c)} & \frac{(z_2 - z_3)(z_2 + z_3)}{z_2^2 - z_3^2} \\ \text{(d)} & z_2^* - z_3^* \\ \text{(e)} & |z_1 * z_2| \\ \text{(f)} & |z_1| * |z_2| \end{array}$$

Aufgabe 3: Darstellung komplexer Zahlen

Zeichnen Sie folgende komplexe Mengen:

$$\begin{array}{lll} \text{(a)} & |z| < 2 & \text{(b)} & |z - 1| < 2 & \text{(c)} & |z - i| < 2 \\ \text{(d)} & |z + 1 + i| = 1 & \text{(e)} & 1 \leq |z| \leq 2 & \text{(f)} & \left| z - \frac{1}{1 + i} \right| = 1 \end{array}$$

Aufgabe 4: Eulersche Formel

Geben Sie die folgenden komplexen Zahlen in der Form $a + ib$ und $re^{i\varphi}$ an:

$$\begin{array}{lll} \text{(a)} & r_1 = 2, \phi_1 = 30^\circ & \text{(b)} & z = \frac{2i}{1 - e^{-\frac{\pi}{2}} e^{i\pi}} & \text{(c)} & z = \frac{\sqrt{6} e^{\frac{i\pi}{4}} \operatorname{Re} \left(e^{\frac{i\pi}{4}} \right)}{(3 + 4i) e^{\frac{i\pi}{2}}} \end{array}$$

Hinweis: In Teil (c) dürfen Sie für die Berechnung von $re^{i\varphi}$ den Taschenrechner verwenden.

Aufgabe 5: Eigenwerte und Eigenvektoren

Bestimmen Sie Eigenwerte und Eigenvektoren der folgenden Matrizen:

$$\begin{array}{lll} \text{a)} & \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 8 & 1 \end{pmatrix} & \text{b)} & \begin{pmatrix} 2 & 4 & 0 \\ 3 & 6 & 0 \\ 1 & 1 & 3 \end{pmatrix} & \text{c)} & \begin{pmatrix} 1 & 4 & 0 \\ 4 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 5 \end{pmatrix} \end{array}$$