



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

## Mathematik II für Chemie und Wirtschaftschemie

Fr. 08:00-10:00 Uhr, O25/648, O26/4309, N25/2103, N25/2101

Übungsblatt 4,\* Übung am 06.05.2011

### Aufgabe 1: Darstellung komplexer Zahlen: Gauß'sche Zahlenebene und Polarkoordinaten

Wandeln Sie die folgenden komplexen Zahlen in die kartesische bzw. Polarkoordinatendarstellung um und stellen Sie diese graphisch dar. (Sie brauchen keinen Taschenrechner!)

$$\begin{array}{ll} \text{(a)} & \left(\cos \frac{5}{4}\pi + i \sin \frac{5}{4}\pi\right) \\ \text{(b)} & 2\left(\cos \frac{3\pi}{2} - i \sin \frac{3\pi}{2}\right) \\ \text{(c)} & 1 - \sqrt{3}i \\ \text{(d)} & -\sqrt{8} + \sqrt{8}i \end{array}$$

### Aufgabe 2: Kugelkoordinaten

Der Ortsvektor  $\vec{P}$  ist in kartesischen Koordinaten gegeben:  $\vec{P} = \begin{pmatrix} \sqrt{2}/2 \\ \sqrt{2}/2 \\ \sqrt{3} \end{pmatrix}$ .

Berechnen Sie die Darstellung von Vektor  $\vec{P}$  in Kugelkoordinaten:  $r$  ist der Abstand des Punktes  $\vec{P}$  vom Ursprung,  $\varphi$  ist der Winkel zwischen der x-Achse und der Projektion von  $\vec{P}$  auf die x-y-Ebene und  $\theta$  ist der Winkel zwischen der z-Achse und dem Vektor  $\vec{P}$ .

### 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: 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 5: Eulersche Formel

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

$$\begin{array}{ll} \text{(a)} & z = \frac{\sqrt{6} (e^{\frac{\pi}{4}i})^* \cdot \operatorname{Re}(e^{\frac{\pi}{6}i})}{(3 + 4i) e^{\frac{\pi}{2}i}} \\ \text{(b)} & z = \frac{e^{i(\frac{\pi}{4} - e^{-\frac{\pi}{2}i})}}{i - 1} \end{array}$$

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