



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

## Mathematische Methoden für Lehramt Chemie/Biologie

Mo. 08:00-10:00 Uhr; H1

Übungsblatt 10\* Übung am 18.01.2016

### Aufgabe 1: Vorlesung (1 P)

Fassen Sie die Vorlesung der letzten Woche schriftlich kurz (höchstens 5 Zeilen) zusammen.

### Aufgabe 2: Vorlesung (2 P)

Beantworten Sie die Frage aus der Vorlesung der letzten Woche.

### Aufgabe 3: Polarkoordinaten (2 P)

Ein vereinfachte Ausdruck für das  $d_{z^2}$ -orbital lautet  $\psi(\theta) = 3 \cos^2 \theta - 1$ . Zeichnen Sie das Polardiagramm (in  $5^\circ$  Schritte zwischen  $\theta = 0^\circ$  und  $\theta = 90^\circ$ ). Wie wäre das komplette Polardiagramm? (zwischen  $\theta = 0^\circ$  und  $\theta = 360^\circ$ ) Für diese Aufgabe ist ein Taschenrechner erforderlich.

### Aufgabe 4: Rechnen mit komplexen Zahlen (2 P)

Berechnen Sie folgende Ausdrücke

$$\begin{aligned} \text{(a)} \quad & \left( \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{i}{\sqrt{2}} \right)^2 & \text{(b)} \quad & \left( -\frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{i}{\sqrt{2}} \right)^4 \\ \text{(c)} \quad & \operatorname{Im} \left( \operatorname{Im} \left( \frac{(3+i)^5 + (7i+\sqrt{3})^7}{\left( \frac{1}{\sqrt{2}}i + (\sqrt{13}+7i)^5 \right)^3} \right) \right) \end{aligned}$$

### Aufgabe 5: Rechnen mit komplexen Zahlen (2 P)

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

$$\frac{1}{z^*} + \left| \frac{7+13i}{13-7i} \right| + \frac{1}{i^* + \frac{1}{1+i}} + \operatorname{Re} \left[ \operatorname{Im} \left( \frac{1}{2+i} \right) \right] = \operatorname{Im} \left[ \operatorname{Im} \left( \frac{7+13i^7 + \sin(\pi)}{|1+19i^3| - 42} \right) \right]$$

### Aufgabe 6: Rechnen mit komplexen Zahlen (3 P)

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

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

Wie lautet  $\operatorname{Re}(z_2)$  und  $\operatorname{Im}(z_2)$ ? Berechnen Sie außerdem  $z_2^2$ ,  $z_2 z_2^*$  und  $|z_2|^2$ . Was fällt ihnen auf?