ulm university universität ulm

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

Mathematik I für Biochemie und Molekulare Medizin

Mo. 08:00-10:00 Uhr, 45.2.102 / Mi. 13:15-15:00 Uhr; H7
Mi. 14:00-16:00 Uhr; N25/2103, H13, H7

Übungsblatt 10* **Übung am 18.01. und 20.01.2016**

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° Schritte zwischen $\theta = 0°$ und $\theta = 90°$). Wie wäre das komplete Polardiagramm? (zwischen $\theta = 0°$ und $\theta = 360°$)

Für diese Aufgabe ist ein Taschenrechner erforderlich.

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

Berechnen Sie folgende Ausdrücke

$$\text{(a)} \quad \left(\frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{i}{\sqrt{2}}\right)^2 \qquad\qquad \text{(b)} \quad \left(-\frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{i}{\sqrt{2}}\right)^4$$

$$\text{(c)} \quad \mathrm{Im}\left(\mathrm{Im}\left(\frac{(3+i)^5 + \left(7i+\sqrt{3}\right)^7}{\left(\frac{1}{\sqrt{2}}i + (\sqrt{13}+7i)^5\right)^3}\right)\right)$$

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

Geben Sie z in der Form $a + ib$ $(a, b \in I\!R)$ an.

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

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

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

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

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

---

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