



Institut für Theoretische Chemie:
Prof. Dr. Gerhard Taubmann, Dipl. Phys. oec Sebastian Schnur,
Mathematik I für Biochemie und Molekulare Medizin

Biochemie: Mi. 14:00 , H16 — Molekulare Medizin: Mi. 14:00 , H7

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

Übungsblatt 9, verteilt am 9. 12. 2009, Übung am 16. 12. 2009

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:

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

Wie lautet $Re(z_2)$ und $Im(z_2)$? Berechnen Sie außerdem 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: Rechnen mit komplexen Zahlen: Euler'sche Formel

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

$$a = 4e^{\frac{5}{6}\pi i} \quad b = -1 - \sqrt{3}i$$

Berechnen Sie $a \cdot b$ und $\frac{a}{b}$ mit Hilfe der Eulerschen Formel. Zeichnen sie die a , b , $a \cdot b$ und $\frac{a}{b}$ in die Gaußsche Zahlenebene ein.

Aufgabe 4: Eulersche Formel

Berechnen Sie mit Hilfe der Eulerschen Formel

$$(a) \quad z = (1 - i)^8 \quad (b) \quad z = (1 + i)^6$$

Aufgabe 5: Potenzen komplexer Zahlen

Berechnen Sie folgenden komplexen Zahlen und stellen Sie ihr Ergebnis wieder in der Form $z = a + ib$ dar.

$$(a) \quad \left(\frac{1}{2}\sqrt{3} - \frac{i}{2}\right)^5 \quad (b) \quad \left(\frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{\sqrt{2}}{2}i\right)^{1001}$$