



Institut für Theoretische Chemie:
Prof. Dr. Gerhard Taubmann, M.Sc. Anja Kobel

Mathematik I für Biochemie und Molekulare Medizin

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

Übungsblatt 9, verteilt am 15.12.2010, Übung am 22.12.2010

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:

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

Wie lautet $Re(z_2)$ und $Im(z_2)$? Berechnen Sie außerdem die Beträge und das konjugiert Komplexe von z_1, z_2, s, d, p und q , sowie $z_2^2, z_2 z_2^*$ und $|z_2|^2$. Was fällt Ihnen auf?

Aufgabe 2: Eulersche Formel

Gegeben sei

$$z := \frac{e^{-i\alpha}}{1 - i\gamma e^{i\alpha}}; \quad (\alpha, \gamma \text{ reell}, \quad 0 \leq \alpha < 2\pi)$$

- (a) Für welche α, γ wird der Nenner von z null?
(b) Berechnen Sie $Re(z)$ und $Im(zz^*)$.

Aufgabe 3: Eulersche Formel

Berechnen Sie mit Hilfe der Eulerschen Formel

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

Aufgabe 4: Potenzen komplexer Zahlen

Berechnen Sie $(-\sqrt{3} - i)^7$ mittels der Formeln von Moivre und Euler. Geben Sie ihr Ergebnis in der Form $a + ib$ an.

Aufgabe 5: Wurzeln von komplexen Zahlen

$z_1 = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i$ und $z_3 = \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i$ sind die dritten Wurzeln einer komplexen Zahl z . Bestimmen Sie die fehlende dritte Wurzel z_2 von z und die Zahl z .