Institut für Theoretische Chemie:

Prof. Dr. Gerhard Taubmann, Dipl. Phys. oec Sebastian Schnur, Dipl. Chem. Inga Respondek

Mathematik I für Biochemie und Molekulare Medizin

Biochemie: Mi. 14:00 , H16 — Molekulare Medizin: Do. 10:15 , Klinik 2609/10

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

Übungsblatt 7, verteilt am 03. 11. 2008, Übung am 10./11. 12. 2008

Aufgabe 1: *Rechnen mit komplexen Zahlen*

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 $Re(z_2)$ 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*

Berechnen Sie folgende Ausdrücke

(a) $(4 - 2i) + (-6 + 5i)^*$ (b) $[(3 - 2i)(1 + 3i)]^*$

(c) $|3 - 4i||4 + 3i|$ (d) $\left|\dfrac{1}{1 + 3i} - \dfrac{1}{1 - 3i}\right|$

Aufgabe 3: *Rechnen mit komplexen Zahlen*

Bringen sie die folgenden Ausdrücke in die Form: $a + b\,i\,,\ a, b \in \mathbb{R}$.

(a) $z = \dfrac{4 - \frac{1}{2}\,i}{2 + i} - (\dfrac{1}{2} - 2\,i)\,,$ (b) $\dfrac{-3 + i}{i}\,,$ (c) $z = \dfrac{\sqrt{2}(1 + i)\sqrt{-1}}{\left|\frac{i+1}{i-1}\right|(i - 3) + (1 - i)^* \cdot (1 + i)}$

Aufgabe 4: *Hinleitung zur Eulerschen Formel*

Die Funktion

$$g(x) = e^{\lambda x}$$

besitzt folgende Eigenschaften:

(a) $g'(x) = \lambda \cdot g(x)$ (b) $g(0) = 1$

Zeigen Sie, dass die Funktion

$$f(x) = \cos(x) + i\sin(x)$$

folgende Eigenschaften besitzt:

(c) $f'(x) = i \cdot f(x)$ (d) $f(0) = 1$

Was gilt für Funktionen, deren Ableitungen identisch sind ($g'(x) = f'(x)$) und deren Funktionswerte an einem Punkt übereinstimmen ($g(x_0) = f(x_0)$)? Was folgt aus dem Vergleich von e^{ix} und $cos(x) + isin(x)$?