



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 8, verteilt am 08.12.2010, Übung am 15.12.2010

### Aufgabe 1: Rechnen mit komplexen Zahlen

Berechnen Sie folgende Ausdrücke

$$\begin{array}{ll} \text{(a)} & (4 - 2i) + (-6 + 5i)^* \\ \text{(b)} & [(3 - 2i)(1 + 3i)]^* \\ \text{(c)} & |3 - 4i||4 + 3i| \\ \text{(d)} & \left| \frac{1}{1 + 3i} - \frac{1}{1 - 3i} \right| \end{array}$$

### Aufgabe 2: Rechnen mit komplexen Zahlen

Gegeben sei  $z_1 = \sqrt{3}i + \sqrt{6}$ ,  $z_2 = \frac{3}{5} + \frac{i}{5}$  and  $z_3 = i^2$ . Berechnen Sie

$$\begin{array}{ll} \text{(a)} & z_1^2 \\ \text{(b)} & |z_1|^2 \\ \text{(c)} & \frac{(z_2 - z_3)(z_2 + z_3)}{z_2^2 - z_3^2} \\ \text{(d)} & z_2^* - z_3^* \\ \text{(e)} & |z_1 \cdot z_2| \\ \text{(f)} & |z_1| \cdot |z_2| \end{array}$$

### Aufgabe 3: Rechnen mit komplexen Zahlen

Berechnen sie:

$$z = \operatorname{Im} \left( \operatorname{Im} \left( \frac{\left| \frac{i+3}{e^{i\frac{\pi}{5}}} \right| e^{2i\left(\frac{7}{\sqrt{8}}i + 3\right)}}{e^{i \tan(\sqrt{3})} \sin(\sqrt{3}) (3+i) e^{i\frac{\pi}{7}}} \right) \right)$$

### Aufgabe 4: Rechnen mit komplexen Zahlen

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

$$\text{(a)} \quad z = \frac{(2-i)(3+i)}{(i-1)} \quad \text{(b)} \quad z = \frac{(2+i)^2}{(2-i)^2}$$

### Aufgabe 5: Komplexen Zahlen und Binomische Formel

Berechnen Sie unter Verwendung der Binomischen Formel und bringen Sie das Ergebnis auf die Form  $z = a + ib$ .

$$\text{(a)} \quad (3 - \sqrt{2}i)^5, \quad \text{(b)} \quad (1 + i)^6$$

(c) Überlegen Sie sich, wie man  $(1 + i)^6$  noch auf andere Weise (nicht Moivre !) möglichst schnell und einfach berechnen könnte. Berechnen Sie damit  $(1 - i)^{200}$  und  $(1 - i)^{199}$ .