



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

Mathematik I für Biochemie und Molekulare Medizin

Mi. 14:00-16:00 Uhr; H16, N23/2622, O25/H7

Übungsblatt 11* Übung am 25.01.2012

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: Potenzen komplexer Zahlen

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

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

Aufgabe 3: Darstellung komplexer Zahlen

Zeichnen Sie folgende komplexe Mengen:

$$\begin{array}{lll} \text{(a)} |z| < 2 & \text{(b)} |z - 1| < 2 & \text{(c)} |z - i| < 2 \\ \text{(d)} |z + 1 + i| = 1 & \text{(e)} 1 \leq |z| \leq 2 & \text{(f)} \left| z - \frac{1}{1 + i} \right| = 1 \end{array}$$

Aufgabe 4: Formel von Moivre und trigonometrische Relationen

- (a) Berechnen Sie $(\cos \varphi + i \sin \varphi)^3$ sowohl mit Hilfe des Binomialsatzes, als auch mittels der Moivre'schen Formel.
- (b) Setzen Sie von den beiden Ergebnissen Real- und Imaginärteile gleich und beweisen Sie damit, dass gilt:
 $\sin(3\varphi) = 3 \sin \varphi - 4 \sin^3 \varphi$ und $\cos(3\varphi) = 4 \cos^3 \varphi - 3 \cos \varphi$