



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

## Mathematik I für Biochemie und Molekulare Medizin

Mo. 08:00-10:00 Uhr, 45.2.102 / Mi. 13:15-15:00 Uhr; H7

Mi. 14:00-16:00 Uhr; N25/2103, H13, H7

Übungsblatt 11\* Übung am 25.01. und 27.01.2016

### Aufgabe 1: Vorlesung (1 P)

Fassen Sie die Vorlesung der letzten Woche schriftlich kurz (höchstens 5 Zeilen) zusammen.

### Aufgabe 2: Vorlesung (2 P)

Beantworten Sie die Frage aus der Vorlesung der letzten Woche.

### Aufgabe 3: Rechnen mit komplexen Zahlen: Euler'sche Formel (3 P)

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: Eulerische Formel und Formel von Moivre (3 P)

Berechnen Sie die reduzierten trigonometrischen Ausdrücke von  $\cos 5\varphi$  und  $\sin 5\varphi$ , bzw.  $\cos 4\varphi$  und  $\sin 4\varphi$  und vergleichen Sie beide Ergebnisse. Im Ergebnis sollten nur Terme von  $\cos \varphi$  und  $\sin \varphi$  vorkommen. Was können Sie sagen in Bezug der Symmetrie bzw. Asymmetrie von  $\sin n\varphi$  und  $\cos n\varphi$ ?

Hinweis: Benutzen Sie die Eulersche Formel, Moivresche Formel und Binomische Formel.

### Aufgabe 5: Komplexen Zahlen und Binomische Formel (2 P)

Berechnen Sie  $(3 - \sqrt{2}i)^5$  unter Verwendung der Binomischen Formel und bringen Sie das Ergebnis auf die Form eines komplexen Nummer  $z = a + ib$  mit  $i = \sqrt{-1}$ .

### Aufgabe 6: Potenzen komplexer Zahlen (3 P)

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

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