



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

Mathematik I für Chemie und Wirtschaftschemie

Di. 08:00-10:00 Uhr; O27/123

Do. 08:00-10:00 Uhr; O25/H6, O25/H7

Do. 12:00-14:00 Uhr; N25/2103

Übungsblatt 10,* Übung am 17.01.2012 und 19.01.2012

Aufgabe 1: Rechnen mit komplexen Zahlen: Euler'sche Formel

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 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: 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 $\cos(3\varphi) = 4 \cos^3 \varphi - 3 \cos \varphi$

Aufgabe 4: Wurzeln von komplexen Zahlen

Bestimmen Sie den Winkel derjenigen 10-ten Wurzel von $z = \frac{1}{2} - \frac{i}{2}\sqrt{3}$, die den betragsmäßig kleinsten Realteil und einen negativen Imaginärteil hat.

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