



Institut für Theoretische Chemie:
Prof. Dr. Gerhard Taubmann, Dipl.-Chem. Uwe Friedel

Mathematische Methoden für Lehramt Chemie/Biologie

Mo. 10:00-12:00 Uhr, O25/H6

Übungsblatt 9,* Übung am 9.1.2012

Aufgabe 1: Rechnen mit komplexen Zahlen

Berechnen Sie folgende Ausdrücke

$$\begin{aligned} \text{(a)} \quad & \left(\frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{i}{\sqrt{2}} \right)^2 & \text{(b)} \quad & \left(-\frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{i}{\sqrt{2}} \right)^4 \\ \text{(c)} \quad & \operatorname{Im} \left(\operatorname{Im} \left(\frac{(3+i)^5 + (7i + \sqrt{3})^7}{\left(\frac{1}{\sqrt{2}}i + (\sqrt{13} + 7i)^5 \right)^3} \right) \right) \end{aligned}$$

Aufgabe 2: Rechnen mit komplexen Zahlen

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

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

Aufgabe 3: Kugelkoordinaten: St. Petersburg

Geben Sie die Lage von St. Petersburg in kartesischen Koordinaten an. Hinweis: Wählen Sie das kartesische Koordinatensystem so, dass der Ursprung mit dem Erdmittelpunkt zusammenfällt, dass die x-Achse in Richtung von Länge 0° und Breite 0° , die y-Achse in Richtung Länge 90° Ost und Breite 0° und die z-Achse in Richtung von Breite 90° Nord zeigen. Der Erdumfang U beträgt etwa 40000 km und St. Petersburg liegt ungefähr bei Längengrad 30° Ost und Breitengrad 60° Nord. Um die kartesischen Koordinaten zu berechnen, benötigen Sie einen Taschenrechner. Zum Berechnen der Trigonometrischen Funktionen benötigen Sie **keinen** Taschenrechner. Geben Sie die Strecken mit 1 km Genauigkeit an.

Aufgabe 4: Parallelogramm

Gegeben sind die folgenden Koordinaten:

$$A = (0, 0); \quad B = (4, 1); \quad C = (2, 3); \quad D = (6, 4).$$

Zeigen Sie rechnerisch, dass diese die Eckpunkte eines Parallelogramms sind. Berechnen Sie dessen Fläche.