



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

Mathematische Methoden für Lehramt Chemie/Biologie

Do. 12:00-14:00 Uhr; O25/H9

Übungsblatt 9,* Übung am 09.01.2014

Aufgabe 1: Vereinfachen von trigonometrischen Funktionen (2 P)

Vereinfachen Sie folgende Formeln:

$$(a) \frac{\cos^4 x - \sin^4 x}{\tan\left(\frac{\pi}{2} - 2x\right)} \quad (b) \sin(\pi - x) \tan\left(x + \frac{\pi}{2}\right)$$

Aufgabe 2: Darstellung komplexer Zahlen: Gauß'sche Zahlenebene und Polarkoordinaten (3 P)

Wandeln Sie die folgenden komplexen Zahlen in die kartesische bzw. Polarkoordinatendarstellung um und stellen Sie diese graphisch dar.

$$(a) 2\left(\cos\frac{3}{4}\pi + i\sin\frac{3}{4}\pi\right) \quad (d)^{TR} 4 - \frac{1}{2}i$$
$$(b) 5(\cos 60^\circ + i\sin 60^\circ) \quad (e) -1 - i$$
$$(c) 2\left(\cos\frac{\pi}{2} - i\sin\frac{\pi}{2}\right) \quad (f)^{TR} -\frac{3}{2} + 2i$$

Aufgabe 3: Polarkoordinaten (2 P)

Ein vereinfachte Ausdruck für das d_{z^2} -orbital lautet $\psi(\theta) = 3\cos^2\theta - 1$. Zeichnen Sie das Polardiagramm (in 5° Schritte zwischen $\theta = 0^\circ$ und $\theta = 90^\circ$). Wie wäre das komplette Polardiagramm? (zwischen $\theta = 0^\circ$ und $\theta = 360^\circ$)

Für diese Aufgabe ist ein Taschenrechner erforderlich.

Aufgabe 4: Kugelkoordinaten: St. Petersburg (3 P)

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 5: Vorlesung (2 P)

Beantworten Sie die Frage aus der Vorlesung vom 20.12.2013

Aufgabe 6: Vorlesung (1 P)

Fassen Sie die Vorlesung vom 20.12.2013 kurz (höchstens 5 min) zusammen.

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