

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 9* Übung am 11.01.2012

Aufgabe 1: Darstellung komplexer Zahlen: Gauß'sche Zahlenebene und Polarkoordinaten

Wandeln Sie die folgenden komplexen Zahlen in die kartesische bzw. Polarkoordinatendarstellung um und stellen Sie diese graphisch dar. (Sie brauchen keinen Taschenrechner!)

$$\begin{array}{ll}
 \text{(a)} & \left(\cos \frac{5}{4}\pi + i \sin \frac{5}{4}\pi\right) \\
 \text{(b)} & 2\left(\cos \frac{3\pi}{2} - i \sin \frac{3\pi}{2}\right) \\
 \text{(c)} & 1 - \sqrt{3}i \\
 \text{(d)} & -\sqrt{8} + \sqrt{8}i
 \end{array}$$

Aufgabe 2: Kugelkoordinaten

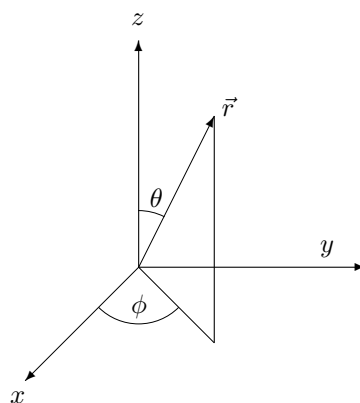
Der Ortsvektor \vec{P} ist in kartesischen Koordinaten gegeben: $\vec{P} = \begin{pmatrix} \sqrt{2}/2 \\ \sqrt{2}/2 \\ \sqrt{3} \end{pmatrix}$.

Berechnen Sie die Darstellung von Vektor \vec{P} in Kugelkoordinaten: r ist der Abstand des Punktes \vec{P} vom Ursprung, φ ist der Winkel zwischen der x-Achse und der Projektion von \vec{P} auf die x-y-Ebene und θ ist der Winkel zwischen der z-Achse und dem Vektor \vec{P} .

Aufgabe 3: Kugelkoordinaten

Der Übergang von kartesischen Koordinaten zu Kugelkoordinaten kann die Berechnung von Problemen mit Zentralsymmetrie erleichtern.

- Wie berechnet man die kartesischen Koordinaten (x,y,z) aus gegebenen Kugelkoordinaten (r,θ,ϕ) ?
- Wie berechnet man die Kugelkoordinaten (r,θ,ϕ) aus gegebenen kartesischen Koordinaten (x,y,z) ?



Aufgabe 4: Polarkoordinaten

Auf einer Uhr befinde sich der Ursprung des Koordinatensystems in der Mitte des Ziffernblatts. Die Spitze des einen Zeigers hat dann die Koordinaten $(0,8604/1,2287)$, die des anderen $(1,7321/1,0000)$. Einige Zeit später steht die Spitze eines Zeigers auf den Koordinaten $(1,000/1,7321)$, die des anderen auf $(1,3305/0,6926)$. Wie viel Zeit ist vergangen, wenn die Uhr normal läuft? (Taschenrechner erlaubt)