



Mathematik I für Biochemie, Molekulare Medizin, Lehramt

Vorlesung: Fr 12-14, O25/H1

Die Aufgaben wird im Seminar am 08./09.01.20 als Präsenzübung bearbeitet

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

Übung 11: Polarkoordinaten und Komplexe Zahlen

1. Aufgabe: Kugelkoordinaten, St. Petersburg

- (a) Bestimmen Sie den Erdradius r aus dem Erdumfang U .
(b) Geben Sie die Lage von St. Petersburg in kartesischen Koordinaten an.

Hinweis: Wählen Sie das kartesische Koordinatensystem so, 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.

2. Aufgabe (Zusatz zum Üben): 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)

3. Aufgabe: Rechnen mit komplexen Zahlen

Berechnen Sie folgende Ausdrücke

$$\begin{array}{ll} \text{(a)} & (4 - 2i) + (-6 + 5i)^* \\ \text{(b)} & [(3 - 2i)(1 + 3i)]^* \\ \text{(c)} & |3 - 4i||4 + 3i| \\ \text{(d)} & \left| \frac{1}{1 + 3i} - \frac{1}{1 - 3i} \right| \end{array}$$

4. Aufgabe: Rechnen mit komplexen Zahlen

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

$$\text{(a)} \quad z = \frac{(2 - i)(3 + i)}{(i - 1)} \quad \text{(b)} \quad z = \frac{(2 + i)^2}{(2 - i)^2}$$

5. Aufgabe: Eulersche Formel

Gegeben sei die komplexe Zahl $z = \frac{\pi^2}{2}(1 + i\sqrt{3})$. Berechnen Sie $\operatorname{Im}(e^{\sqrt{z}})$.

6. Aufgabe: Eulersche Formel

Berechnen Sie mit Hilfe der Eulerschen Formel

(a) $z = (1 - i)^8$

(b) $z = (1 + i)^6$