



## Mathematik I für Biochemie, Molekulare Medizin, Lehramt

Vorlesung: Fr 12-14, O25/H1; Seminare: Di, 12-14, O25/H1 (BC); Mi, 16-18,  
O25/H1 (MolMed); Do, 12-14, O25/346 (Lehramt)

Die Lösungen werden in den Seminaren am 18./19./20.12.18 erhalten

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

### Übung 10: Trigonometrische Funktionen und Polarkoordinaten

#### 1. Aufgabe

Der Cosinuswert zum Winkel  $\alpha = 45^\circ$  beträgt  $\cos \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2}$ .

Berechnen Sie mit Hilfe des Additionstheorems für die Cosinusfunktion und der Identität  $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$  die Cosinuswerte zu den Winkeln  $\alpha = 22,5^\circ$  und  $\alpha = 11,25^\circ$ .

Hinweis: Leiten Sie zunächst eine allgemeine Formel her, in der nur  $\cos \alpha$  und  $\cos 2\alpha$  vorkommen und lösen Sie diese nach  $\cos \alpha$  auf.

#### 2. Aufgabe

Skizzieren Sie die folgenden Funktionen **ohne** Zuhilfenahme elektronischer Mittel, für den Definitionsbereich  $[-2\pi, 2\pi]$ .

(a)  $f(x) = \ln(\sin x)$

(b)  $f(x) = \ln(\tan x)$

#### 3. Aufgabe

Zeichnen Sie die folgenden Funktionen (Tip: Zerlegen Sie die Funktionen in einfachere "Grundfunktionen") und bestimmen Sie den Definitions- und Wertebereich. Sind die Funktionen gerade, ungerade oder besitzen sie keine dieser Symmetrien?

(a)  $h(x) = \arccos\left(\frac{1}{|x|}\right)$

(b)  $k(x) = \arcsin(x^2)$

#### 4. Aufgabe

(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  $0^\circ$  und Breite  $0^\circ$ , die y-Achse in Richtung Länge  $90^\circ$  Ost und Breite  $0^\circ$  und die z-Achse in Richtung von Breite  $90^\circ$  Nord zeigen. Der Erdumfang  $U$  beträgt etwa 40000 km und St. Petersburg liegt ungefähr bei Längengrad  $30^\circ$  Ost und Breitengrad  $60^\circ$  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.