



Institut für Theoretische Chemie:
Prof. Dr. Gerhard Taubmann, Dipl. Phys. oec Sebastian Schnur
Mathematik I für Biochemie und Molekulare Medizin

Biochemie: Mi. 14:00 , H16 — Molekulare Medizin: Do. 10:15 , Klinik 2609/10

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

Übungsblatt 6, verteilt am 26. 11. 2008, Übung am 03./04. 12. 2008

Aufgabe 1: Vereinfachen von trigonometrischen Funktionen

Vereinfachen Sie folgende Formeln:

$$(a) \frac{\cos^4 x - \sin^4 x}{\tan\left(\frac{\pi}{2} - 2x\right)} \quad (b) \sin(\pi - x) \tan\left(x + \frac{\pi}{2}\right)$$
$$(c) 2 \arcsin y + \arccos y + \arcsin \sqrt{1 - y^2} \quad \text{mit} \quad \arcsin y = x$$

Hierbei sind $-\pi/2 \leq \arcsin y \leq \pi/2$ und $0 \leq \arccos y \leq \pi$.

Aufgabe 2: Beweis einiger trigonometrischer Relationen

Zeigen Sie

$$(a) \sin(2\alpha) = 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha \quad (b) \cos(2\alpha) = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$$
$$(c) \sin(3\alpha) = 3 \sin \alpha - 4 \sin^3 \alpha \quad (d) \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) = \pm \sqrt{\frac{1 + \cos \alpha}{2}}$$

Hinweis: Benutzen Sie die Additionstheoreme. In (c) und (d) können sie (a) und (b) verwenden.

Aufgabe 3: Definitions- und Wertebereich trigonometrischer Funktionen

Bestimmen Sie von den folgenden Funktionen den Definitions- und Wertebereich und die Asymptoten. Sind die Funktionen gerade, ungerade? Zeichnen Sie die Funktionen.

$$(a) f(x) = \arctan(x^2) \quad (b) g(x) = \arcsin(\ln(x))$$

(1)

Aufgabe 4: Kugelkoordinaten: St. Petersburg

(a) Bestimmen Sie den Erdradius r aus dem Erdumfang $U \approx 40000$ km.

(b) 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.