



Institut für Theoretische Chemie:
Prof. Dr. Gerhard Taubmann, Christian Carbogno

Mathematische Methoden für Lehramt Chemie-Biologie

Montag 14:00 c.t., N24 / 252

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

Übungsblatt 6, verteilt am 24.11.2008, Übung am 1.12.2008

Aufgabe 1: Vereinfachen von Fakultäten

Vereinfachen Sie soweit wie möglich

$$(a) \quad \binom{5n+1}{4} \frac{(5n-2)!}{(5n+2)!} \qquad (b) \quad \frac{(n^2-a^2)(n+a-1)!}{(n+a)!n(1-\frac{a}{n})!}$$

Aufgabe 2: Kombinatorik: Geburtstagsproblem

Mit welcher Wahrscheinlichkeit haben mindestens 2 Leute aus ihrem Freundeskreis (10 Leute) am gleichen Tag Geburtstag? Schätzen sie wie hoch die Wahrscheinlichkeit für ihr Semester (30 Leute) ist.

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.

$$(a) \quad f(x) = \arctan(x^2) \qquad (b) \quad g(x) = \arcsin(\ln(x)) \qquad (1)$$

Aufgabe 4: Vereinfachen von trigonometrischen Funktionen

Vereinfachen Sie folgende Formeln:

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

Aufgabe 5: Beweis einiger trigonometrischer Relationen

Zeigen Sie

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

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

Aufgabe 6: Winkelbestimmung mittels trigonometrischer Relationen

Der Sinuswert zum Winkel $\alpha = 30^\circ$ beträgt $\sin \alpha = \frac{1}{2}$.

Berechnen Sie mit Hilfe des Additionstheorems für die Sinusfunktion und der Identität $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$ die Sinuswerte zu den Winkeln $\alpha = 15^\circ$, $\alpha = 7,5^\circ$ und $\alpha = 3,75^\circ$.