



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

Mathematische Methoden für Lehramt Chemie-Biologie

Montag 14:00 c.t., O25 / 648

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

Übungsblatt 8, verteilt am 7.12.2009, Übung am 14.12.2009

Aufgabe 1: Lineare Gleichungssysteme

Bestimmen Sie die $t \in \mathbb{R}$, für welche das lineare Gleichungssystem

$$\begin{pmatrix} (t-1)^2 & 1 & t \\ 1 & 1 & 0 \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ t \end{pmatrix}$$

- (a) genau eine Lösung
- (b) keine Lösung
- (c) unendlich viele Lösungen besitzt.

Geben Sie im Fall (a) und (c) alle Lösungen an.

Aufgabe 2: Vereinfachen von trigonometrischen Funktionen

Vereinfachen Sie folgende Formeln:

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

Aufgabe 3: 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 4: 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 $\alpha = 3,75^\circ$.