



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

Mathematische Methoden für Lehramt Chemie-Biologie

1. Sem.: Mo. 14:00 c.t., N25/568 – 3. Sem.: Do. 10:00 c.t., N25/568

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

Übungsblatt 6, verteilt am 29.11.2007, Übung am 3. & 6. 12. 2007

Aufgabe 1: Kombinatorik: Lotto 6 aus 49

Beim Lotto 6 aus 49 werden aus den Zahlen 1 bis 49 6 Zahlen gezogen.

- Wieviele Möglichkeiten gibt es 6 aus 49 Zahlen auszuwählen?
- Wieviele Möglichkeiten gibt es, genau 5 Richtige zu tippen?
- Wieviele Möglichkeiten gibt es, genau 3 Richtige zu tippen?
- Wieviele Möglichkeiten gibt es, mindestens 3 Richtige zu tippen?

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

Beweisen 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: Determinanten & Matrizen-Multiplikation

Gegeben seien die Matrizen B_1 , B_2 , B_3 und A :

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 3 \\ 2 & 0 & 2 & 2 \\ 3 & 3 & 2 & 1 \\ 2 & 2 & 0 & 2 \end{pmatrix} \quad B_1 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad B_2 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad B_3 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

- Berechnen Sie die Determinanten $|A|$, $|B_1|$, $|B_2|$ und $|B_3|$.
- Berechnen Sie die Produkte:
 - $A \cdot B_1$ und $B_1 \cdot A$
 - $A \cdot B_2$ und $B_2 \cdot A$
 - $A \cdot B_3$ und $B_3 \cdot A$

Welchen elementaren Umformungen entspricht die Multiplikation mit den B_i s?

- Geben Sie den Wert der Determinanten $|A \cdot B_i|$ und $|B_i \cdot A|$ an.