



Institut für Theoretische Chemie:  
Prof. Dr. Gerhard Taubmann, Dipl. Phys. oec Sebastian Schmur

## Mathematik II für Biochemie und Molekulare Medizin

Biochemie: Mi. 15:00 , H16 — Molekulare Medizin: Mi. 8:15 , H 43.2.104

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

Übungsblatt 11, verteilt am 8. 7. 2009, Übung am 15. 7. 2009

### Aufgabe 1: Inverse Matrix

Berechnen Sie die Inversen der folgenden Matrizen. Welche dieser Matrizen ist orthogonal?

$$\text{a) } \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \quad \text{b) } \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix} \quad \text{c) } \begin{pmatrix} \cos^2 \theta & \sin \theta \\ \sin \theta & -1 \end{pmatrix}$$

Hinweis: Wenn Sie hierfür eine kompakte Formel kennen, können Sie diese auch verwenden.

### Aufgabe 2: Determinanten & Matrizen-Multiplikation

Gegeben seien die Matrizen  $A$  und  $B$ :

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 2 \\ 1 & 5 & 3 \\ 1 & 6 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 4 \\ 1 & 2 & 2 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

- (i) Berechnen Sie die Produkte  $AB$  und  $BA$ . Ist die Matrizen-Multiplikation kommutativ?
- (ii) Berechnen Sie die Determinanten  $|A|$ ,  $|B|$ ,  $|AB|$  und  $|BA|$ .

### Aufgabe 3: Matrixmultiplikation & Inverse Matrix

- (a) Bestimmen Sie  $a$ ,  $b$  und  $c$  in folgender Matrizen-Gleichung:

$$\begin{pmatrix} 1 & 4 & 2 \\ 2 & 5 & 2 \\ 2 & 4 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} a & 4 & -2 \\ 2 & b & 2 \\ -2 & 4 & c \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

- (b) Berechnen Sie

$$\begin{pmatrix} a & 4 & -2 \\ 2 & b & 2 \\ -2 & 4 & c \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 4 & 2 \\ 2 & 5 & 2 \\ 2 & 4 & 1 \end{pmatrix},$$

indem Sie das Resultat aus Teilaufgabe (a) verwenden.

### Aufgabe 4: Determinanten

Berechnen Sie die folgenden Determinanten mit Hilfe des Entwicklungssatz:

$$\text{(a) } \begin{vmatrix} 3 & 0 & i & 7 & -7 \\ 1 & 0 & -\sqrt{7} & 2 & 5 \\ 0 & 0 & 3 & 0 & 0 \\ 3 & i & \sqrt{2i} & -1 & \cos\left(\frac{-\pi}{5}\right) \\ 0 & 0 & -3 & 2 & i \end{vmatrix} \quad \text{(b) } \begin{vmatrix} 0 & 0 & i \\ 0 & 3 & \ln 3 \\ 2 & i & \sqrt{17} \end{vmatrix} \quad \text{(c) } \begin{vmatrix} 2 & i & \sqrt{17} \\ 0 & 3 & \ln 3 \\ 0 & 0 & i \end{vmatrix}$$

Wodurch unterscheiden sich (b) und (c)?