



## Mathematik II für Chemie und Wirtschaftschemie

Vorlesung: Di 10-12, H16

Seminar: Fr 8-10, H1

Das Übungsblatt wird im Seminar am 12.07.2019 als Präsenzübung bearbeitet

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

### Übungsblatt 12

#### Aufgabe 1

Gegeben ist die folgende Determinante. Finden sie den Wert von  $a$ :

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 5 & 6 & 2a \\ a & 1 & -1 \end{vmatrix} = -5$$

#### 2. Aufgabe

Berechnen Sie die folgenden Determinanten.

$$(a) \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 5 & 6 & 6 \\ 3 & 1 & -1 \end{vmatrix}$$

$$(b) \begin{vmatrix} 2i & 4 & 7 \\ 0 & 2 & 0 \\ 4i & 2 & 7 \end{vmatrix}$$

$$(c) \begin{vmatrix} 3 & 0 & 1 & 5 \\ 0 & -1 & -2 & 5 \\ 1 & 2 & -3 & 8 \\ 6 & 0 & 7 & 10 \end{vmatrix}$$

$$(d) \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 1 \\ 5 & 2 & 6 & 4 \\ 3 & -6 & -1 & 5 \\ 2 & 4 & 7 & 3 \end{vmatrix}$$

$$(e) \begin{vmatrix} -1 & 3i & 2 \\ 0 & 2i & 0 \\ 4 & -4i & 7 \end{vmatrix}$$

$$(f) \begin{vmatrix} -2 & 2i + 1 & -2 \\ -3 & 3i - 2 & 4 \\ 4 & -4i - 1 & 2 \end{vmatrix}$$

$$(g) \begin{vmatrix} 3 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 5 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & -31 & 0 & 0 & 0 \\ 6 & -8 & 3 & -1 & 0 & 0 \\ 3 & 1 & -73 & 2 & 2 & 0 \\ 9 & 11 & -2 & -4 & 37 & -1 \end{vmatrix}$$

#### 3. Aufgabe

Berechnen Sie den Kommutator  $[A, B]$

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & -1 \\ 2 & -2 & 3 \\ 4 & -4 & 4 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -4 & -2 & 4 \\ 1 & 2 & 0 \\ 3 & 3 & 2 \end{pmatrix}$$

#### 4. Aufgabe

Berechnen Sie die folgenden Matrixprodukte:

$$(a) \begin{pmatrix} 11 & 12 & 13 \\ 21 & 22 & 23 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ \pi & 0 \\ i & 0 \end{pmatrix} \quad (b) \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ \pi & 0 \\ i & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 11 & 12 & 13 \\ 21 & 22 & 23 \end{pmatrix}$$

$$(c) \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix}^3 \quad \left[ = \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix} \right]$$

$$(d) \begin{pmatrix} \cos \phi & -\sin \phi & 0 \\ \sin \phi & \cos \phi & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} \quad (e) \begin{pmatrix} \cos \theta & \sin \theta \\ \sin \theta & -\cos \theta \end{pmatrix}^2$$

$$(f) \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad (g) \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$$

$$(f) \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 2 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} \quad (g) \begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 2 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

#### 5. Aufgabe

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

$$\begin{pmatrix} 3 & 3 \\ 6 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

(b) Versuchen Sie, auch hier  $a$ ,  $b$ ,  $c$  und  $d$  zu bestimmen:

$$\begin{pmatrix} 3 & 3 \\ 6 & 6 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$