



## Mathematik II für Chemie und Wirtschaftschemie

Vorlesung: Di 10-12, H16

Seminar: Fr 8-10, H1

Das Übungsblatt wird im Seminar am 06.07.2018 als Präsenzübung bearbeitet

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

### Übungsblatt 12

#### 1. Aufgabe: Rechnen mit Matrizen

Gegeben ist die folgende Matrix:

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} -2 & 0 & i \\ -i & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 3 \end{pmatrix}$$

- Berechnen Sie die inverse Matrix  $\mathbf{A}^{-1}$  mit algebraischen Komplementen. Überprüfen Sie ihr Ergebnis, indem Sie  $\mathbf{A}\mathbf{A}^{-1}$  berechnen.
- Berechnen Sie die transponierte Matrix  $\mathbf{A}^T$ .
- Berechnen Sie die adjungierte (hermitisch konjugierte) Matrix  $\mathbf{A}^\dagger$ .
- Ist  $\mathbf{A}$  orthogonal, unitär oder hermitisch?

#### 2. Aufgabe: Determinanten

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: Determinanten

Zeigen Sie am Beispiel der folgenden Determinanten, dass die Regel von Sarrus für  $(4 \times 4)$  Determinanten nicht anwendbar ist.

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 3 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \end{vmatrix}$$

### 4. Aufgabe: Determinanten

Überprüfen Sie, ob die folgenden Determinanten den Wert Null haben, ohne sie explizit zu berechnen.

$$(a) \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 4 & 2 \\ 3 & 6 & 1 \end{vmatrix} \quad (b) \begin{vmatrix} 4 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & 4 \\ 2 & 0 & 1 \end{vmatrix} \quad (c) \begin{vmatrix} i & -2i & 3 \\ 2 & 4 & 2 \\ 2 & -4 & -6i \end{vmatrix} \quad (d) \begin{vmatrix} i & 2 & 3i \\ 2i & 0 & 0 \\ -i & 0 & 0 \end{vmatrix}$$

### 5. Aufgabe: Determinanten

Berechnen Sie die folgende Determinante.

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 6 \\ 2 & 3 & 4 & 6 & 5 \\ 3 & 4 & 6 & 5 & 7 \\ 4 & 6 & 5 & 7 & 8 \\ 5 & 5 & 7 & 8 & 9 \end{vmatrix}$$