



Mathematik II

für die Studiengänge **Chemie, Life Science und Nanoscience**

Blatt 3

Aufgabe 5 (schriftlich)

a) Es seien

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 2 \\ 1 & 3 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 1+i \\ -i & 2 \end{pmatrix}, \quad C = (-1, 1, 0, 2), \quad D = \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \\ 6 \\ 8 \end{pmatrix}.$$

Berechnen Sie (sofern möglich) $A^T A$, AA^T , AB , BA , $B^+ B$, BB^+ , AC , AD , CD , DC .b) Bestimmen Sie alle $\alpha, \beta \in \mathbb{R}$, so dass

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ \alpha & \beta \end{pmatrix}$$

normal ist.

Aufgabe 6 (schriftlich)

a) Es seien $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$.

Berechnen Sie die Matrix $C = 3B + 2B^2 + B^3$ und alle Matrizen A^n für $n = 0, 1, 2, 3, \dots$.

b) Welche der folgenden Matrizen sind normal, hermitesch, unitär?

$$A_1 = \begin{pmatrix} \frac{i}{\sqrt{2}} & \frac{i}{\sqrt{2}} \\ -\frac{i}{\sqrt{2}} & \frac{i}{\sqrt{2}} \end{pmatrix}, \quad A_2 = \begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{i}{\sqrt{2}} \\ -\frac{i}{\sqrt{2}} & -\frac{1}{\sqrt{2}} \end{pmatrix}, \quad A_3 = \begin{pmatrix} 0 & \frac{i}{\sqrt{2}} \\ 0 & \frac{i}{\sqrt{2}} \end{pmatrix}.$$

c) Ergänzen Sie die Stellen $*$ so, dass die Matrix $B = \begin{pmatrix} * & * \\ \frac{i}{2} & * \end{pmatrix}$ hermitesch und unitär ist.

Geben Sie alle Möglichkeiten an.

Besprechung: ab 13. Mai 2019 in den Übungen.