

Sommersemester 2016

**Mathematik II für Chemie****Präsenzübungen 6**

**Aufgabe 1:** (a) Ergänzen Sie die fehlenden Einträge so, dass die folgenden Matrizen symmetrisch werden:

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1+i & \star \\ \star & 2 & \star \\ 2-3i & -1 & 3 \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad B = \begin{pmatrix} 1+i & 2 & 0 \\ \star & 1-i & \star \\ \star & -2i & 3 \end{pmatrix}.$$

(b) Ergänzen Sie die fehlenden Einträge so, dass die obigen Matrizen hermitesch werden, falls dies möglich ist.

**Aufgabe 2:** Wie muss man die reellen Zahlen  $a, b, c$  wählen, damit

$$A = \begin{pmatrix} \frac{1}{c} & a \\ \frac{1}{c} & b \end{pmatrix}$$

eine reelle orthogonale Matrix wird?

**Aufgabe 3:** Wie muss man die komplexen Zahlen  $a$  und  $b$  wählen, damit

$$A = \begin{pmatrix} 1 & a \\ 0 & b \end{pmatrix}$$

eine unitäre Matrix wird?

**Aufgabe 4:** Beantworten Sie die folgenden Fragen:

- (a) Sei  $A$  eine unitäre Matrix. Die Vektoren  $a, b \in \mathbb{C}^n$  sollen aufeinander orthogonal stehen. Stehen dann auch die Vektoren  $Aa$  und  $Ab$  aufeinander orthogonal?
- (b) Gibt es  $2 \times 2$ -Matrizen, die sowohl hermitesch als auch unitär sind?

**Aufgabe 5:** (a) Sei  $A$  eine reelle Matrix. Vereinfachen Sie den Ausdruck  $((A^T)^\dagger)^T$ .

- (b) Seien  $A$  und  $B$  unitär. Vereinfachen Sie die Ausdrücke  $(AB)^\dagger A$ ,  $(BA)^{-1}(B^\dagger)^{-1}$  und  $(A^{-1})^\dagger(A^\dagger A^{-1})^{-1}A^{-2}$ .