

Übungsblatt 10, Lösungen zu den Hausaufgaben

1. für $C(A)$: $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 3 \\ 4 \\ 1 \end{bmatrix};$

für $N(A)$: $\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 \\ -2 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 \\ 2 \\ -2 \\ 1 \end{bmatrix};$

für $C(A^T)$: $\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ 2 \end{bmatrix};$

für $N(A^T)$: $\begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ 1 \end{bmatrix}.$

2. für $C(A)$: $\begin{bmatrix} 3 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 3 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix};$

für $N(A)$: $\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} -1 \\ 0 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix};$

für $C(A^T)$: $\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix};$

für $N(A^T)$: $\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}.$

für $C(B)$: $\begin{bmatrix} 1 \\ 4 \\ 5 \end{bmatrix};$

für $N(B)$: $\emptyset;$

für $C(B^T)$: $[1];$

für $N(A^T)$: $\begin{bmatrix} -4 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 5 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}.$

3. (a) $N(A) = N(\begin{bmatrix} A \\ A \end{bmatrix})$, und $C(A^T) = C(\begin{bmatrix} A \\ A \end{bmatrix}^T)$.

(b) $C(\begin{bmatrix} A \\ A \end{bmatrix}) = C(\begin{bmatrix} AA \\ AA \end{bmatrix})$ und $N(\begin{bmatrix} A \\ A \end{bmatrix}^T) = N(\begin{bmatrix} AA \\ AA \end{bmatrix}^T)$.

4. (a) $N(A)$ und $C(A^T)$ bleiben gleich.

(b) $\begin{bmatrix} 2 \\ 1 \\ 3 \\ 4 \end{bmatrix}.$