Name:											
Vorname:											

Matrikel-Nr.:							

Aufgabe 5

Exemplar 1 B

Im K-Vektorraum $V := \mathrm{M}(n;K)$ wählen wir eine Matrix A.

(1) Zeigen Sie, dass die durch $\Psi(X) := X \cdot A - A \cdot X$ definierte Abbildung $\Psi : V \to V$ linear ist.

(2) Nun sei $K = \mathbb{R}$, $n = 2$ und

$$A = \begin{pmatrix} -1 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Geben Sie eine Basis für $\ker(\Psi)$ an.

Name:											
Vorname:											

Matrikel-Nr.:						

Aufgabe 5

Exemplar 2 B

Im K-Vektorraum $V := \mathrm{M}(n; K)$ wählen wir eine Matrix A.

(1) Zeigen Sie, dass die durch $\Psi(X) := X \cdot A - A \cdot X$ definierte Abbildung $\Psi : V \to V$ linear ist.

(2) Nun sei $K = \mathbb{R}$, $n = 2$ und

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & -1 \end{pmatrix}.$$

Geben Sie eine Basis für $\ker(\Psi)$ an.

Name:											
Vorname:											

Matrikel-Nr.:						

Aufgabe 5

Exemplar 3 B

Im K-Vektorraum $V := \mathrm{M}(n; K)$ wählen wir eine Matrix A.

(1) Zeigen Sie, dass die durch $\Psi(X) := X \cdot A - A \cdot X$ definierte Abbildung $\Psi : V \to V$ linear ist.

(2) Nun sei $K = \mathbb{R}$, $n = 2$ und
$$A = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}.$$
Geben Sie eine Basis für $\ker(\Psi)$ an.

Name:											
Vorname:											

Matrikel-Nr.:							

Aufgabe 5

Exemplar 4 B

Im K-Vektorraum $V := \mathrm{M}(n;K)$ wählen wir eine Matrix A.

(1) Zeigen Sie, dass die durch $\Psi(X) := X \cdot A - A \cdot X$ definierte Abbildung $\Psi : V \to V$ linear ist.

(2) Nun sei $K = \mathbb{R}$, $n = 2$ und

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}.$$

Geben Sie eine Basis für $\ker(\Psi)$ an.

Name:											
Vorname:											

Matrikel-Nr.:						

Aufgabe 5

Exemplar 5 B

Im K-Vektorraum $V := \mathrm{M}(n; K)$ wählen wir eine Matrix A.

(1) Zeigen Sie, dass die durch $\Psi(X) := X \cdot A - A \cdot X$ definierte Abbildung $\Psi : V \to V$ linear ist.

(2) Nun sei $K = \mathbb{R}$, $n = 2$ und

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Geben Sie eine Basis für $\ker(\Psi)$ an.

Name:											
Vorname:											

Matrikel-Nr.:						

Aufgabe 5

Exemplar 6 B

Im K-Vektorraum $V := \mathrm{M}(n;K)$ wählen wir eine Matrix A.

(1) Zeigen Sie, dass die durch $\Psi(X) := X \cdot A - A \cdot X$ definierte Abbildung $\Psi : V \to V$ linear ist.

(2) Nun sei $K = \mathbb{R}$, $n = 2$ und

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 0 & -2 \end{pmatrix}.$$

Geben Sie eine Basis für $\ker(\Psi)$ an.

Name:											
Vorname:											

Matrikel-Nr.:						

Aufgabe 5

Exemplar 7 B

Im K-Vektorraum $V := \mathrm{M}(n;K)$ wählen wir eine Matrix A.

(1) Zeigen Sie, dass die durch $\Psi(X) := X \cdot A - A \cdot X$ definierte Abbildung $\Psi : V \to V$ linear ist.

(2) Nun sei $K = \mathbb{R}$, $n = 2$ und

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}.$$

Geben Sie eine Basis für $\ker(\Psi)$ an.

Name:											
Vorname:											

Matrikel-Nr.:						

Aufgabe 5

Exemplar 8 B

Im K-Vektorraum $V := \mathrm{M}(n;K)$ wählen wir eine Matrix A.

(1) Zeigen Sie, dass die durch $\Psi(X) := X \cdot A - A \cdot X$ definierte Abbildung $\Psi : V \to V$ linear ist.

(2) Nun sei $K = \mathbb{R}$, $n = 2$ und

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ -1 & -2 \end{pmatrix}.$$

Geben Sie eine Basis für $\ker(\Psi)$ an.

Name:											
Vorname:											

Matrikel-Nr.:						

Aufgabe 5

Exemplar 9 B

Im K-Vektorraum $V := \mathrm{M}(n; K)$ wählen wir eine Matrix A.

(1) Zeigen Sie, dass die durch $\Psi(X) := X \cdot A - A \cdot X$ definierte Abbildung $\Psi : V \to V$ linear ist.

(2) Nun sei $K = \mathbb{R}$, $n = 2$ und

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}.$$

Geben Sie eine Basis für $\ker(\Psi)$ an.

Name:											
Vorname:											

Matrikel-Nr.:						

Aufgabe 5

Exemplar 10 B

Im K-Vektorraum $V := \mathrm{M}(n;K)$ wählen wir eine Matrix A.

(1) Zeigen Sie, dass die durch $\Psi(X) := X \cdot A - A \cdot X$ definierte Abbildung $\Psi : V \to V$ linear ist.

(2) Nun sei $K = \mathbb{R}$, $n = 2$ und

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}.$$

Geben Sie eine Basis für $\ker(\Psi)$ an.

Name:											
Vorname:											

Matrikel-Nr.:							

Aufgabe 5

Exemplar 11 B

Im K-Vektorraum $V := \mathrm{M}(n; K)$ wählen wir eine Matrix A.

(1) Zeigen Sie, dass die durch $\Psi(X) := X \cdot A - A \cdot X$ definierte Abbildung $\Psi : V \to V$ linear ist.

(2) Nun sei $K = \mathbb{R}$, $n = 2$ und

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}.$$

Geben Sie eine Basis für $\ker(\Psi)$ an.

Name:											
Vorname:											

Matrikel-Nr.:							

Aufgabe 5

Exemplar 12 B

Im K-Vektorraum $V := \mathrm{M}(n;K)$ wählen wir eine Matrix A.

(1) Zeigen Sie, dass die durch $\Psi(X) := X \cdot A - A \cdot X$ definierte Abbildung $\Psi : V \to V$ linear ist.

(2) Nun sei $K = \mathbb{R}$, $n = 2$ und

$$A = \begin{pmatrix} -2 & -1 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}.$$

Geben Sie eine Basis für $\ker(\Psi)$ an.

Name:										
Vorname:										

Matrikel-Nr.:						

Aufgabe 5

Exemplar 13 B

Im K-Vektorraum $V := \mathrm{M}(n;K)$ wählen wir eine Matrix A.

(1) Zeigen Sie, dass die durch $\Psi(X) := X \cdot A - A \cdot X$ definierte Abbildung $\Psi : V \to V$ linear ist.

(2) Nun sei $K = \mathbb{R}$, $n = 2$ und
$$A = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ -1 & -1 \end{pmatrix}.$$
Geben Sie eine Basis für $\ker(\Psi)$ an.

Name:											
Vorname:											

Matrikel-Nr.:							

Aufgabe 5

Exemplar 14 B

Im K-Vektorraum $V := \mathrm{M}(n; K)$ wählen wir eine Matrix A.

(1) Zeigen Sie, dass die durch $\Psi(X) := X \cdot A - A \cdot X$ definierte Abbildung $\Psi : V \to V$ linear ist.

(2) Nun sei $K = \mathbb{R}$, $n = 2$ und

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}.$$

Geben Sie eine Basis für $\ker(\Psi)$ an.

Name:											
Vorname:											

Matrikel-Nr.:						

Aufgabe 5

Exemplar 15 B

Im K-Vektorraum $V := \mathrm{M}(n;K)$ wählen wir eine Matrix A.

(1) Zeigen Sie, dass die durch $\Psi(X) := X \cdot A - A \cdot X$ definierte Abbildung $\Psi : V \to V$ linear ist.

(2) Nun sei $K = \mathbb{R}$, $n = 2$ und

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}.$$

Geben Sie eine Basis für $\ker(\Psi)$ an.

Name:											
Vorname:											

Matrikel-Nr.:						

Aufgabe 5

Exemplar 16 B

Im K-Vektorraum $V := \mathrm{M}(n; K)$ wählen wir eine Matrix A.

(1) Zeigen Sie, dass die durch $\Psi(X) := X \cdot A - A \cdot X$ definierte Abbildung $\Psi : V \to V$ linear ist.

(2) Nun sei $K = \mathbb{R}$, $n = 2$ und
$$A = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}.$$
Geben Sie eine Basis für $\ker(\Psi)$ an.

Name:											
Vorname:											

Matrikel-Nr.:						

Aufgabe 5

Exemplar 17 B

Im K-Vektorraum $V := \mathrm{M}(n; K)$ wählen wir eine Matrix A.

(1) Zeigen Sie, dass die durch $\Psi(X) := X \cdot A - A \cdot X$ definierte Abbildung $\Psi : V \to V$ linear ist.

(2) Nun sei $K = \mathbb{R}$, $n = 2$ und

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}.$$

Geben Sie eine Basis für $\ker(\Psi)$ an.

Name:											
Vorname:											

Matrikel-Nr.:							

Aufgabe 5

Exemplar 18 B

Im K-Vektorraum $V := \mathrm{M}(n; K)$ wählen wir eine Matrix A.

(1) Zeigen Sie, dass die durch $\Psi(X) := X \cdot A - A \cdot X$ definierte Abbildung $\Psi : V \to V$ linear ist.

(2) Nun sei $K = \mathbb{R}$, $n = 2$ und

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}.$$

Geben Sie eine Basis für $\ker(\Psi)$ an.

Name:											
Vorname:											

Matrikel-Nr.:						

Aufgabe 5

Exemplar 19 B

Im K-Vektorraum $V := \mathrm{M}(n;K)$ wählen wir eine Matrix A.

(1) Zeigen Sie, dass die durch $\Psi(X) := X \cdot A - A \cdot X$ definierte Abbildung $\Psi : V \to V$ linear ist.

(2) Nun sei $K = \mathbb{R}$, $n = 2$ und

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Geben Sie eine Basis für $\ker(\Psi)$ an.

Name:										
Vorname:										

Matrikel-Nr.:						

Aufgabe 5

Exemplar 20 B

Im K-Vektorraum $V := \mathrm{M}(n; K)$ wählen wir eine Matrix A.

(1) Zeigen Sie, dass die durch $\Psi(X) := X \cdot A - A \cdot X$ definierte Abbildung $\Psi : V \to V$ linear ist.

(2) Nun sei $K = \mathbb{R}$, $n = 2$ und

$$A = \begin{pmatrix} -2 & -1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Geben Sie eine Basis für $\ker(\Psi)$ an.

Name:											
Vorname:											

Matrikel-Nr.:						

Aufgabe 5

Exemplar 21 B

Im K-Vektorraum $V := \mathrm{M}(n;K)$ wählen wir eine Matrix A.

(1) Zeigen Sie, dass die durch $\Psi(X) := X \cdot A - A \cdot X$ definierte Abbildung $\Psi : V \to V$ linear ist.

(2) Nun sei $K = \mathbb{R}$, $n = 2$ und

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Geben Sie eine Basis für $\ker(\Psi)$ an.

Name:											
Vorname:											

Matrikel-Nr.:							

Aufgabe 5

Exemplar 22 B

Im K-Vektorraum $V := \mathrm{M}(n; K)$ wählen wir eine Matrix A.

(1) Zeigen Sie, dass die durch $\Psi(X) := X \cdot A - A \cdot X$ definierte Abbildung $\Psi : V \to V$ linear ist.

(2) Nun sei $K = \mathbb{R}$, $n = 2$ und

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}.$$

Geben Sie eine Basis für $\ker(\Psi)$ an.

Name:											
Vorname:											

Matrikel-Nr.:						

Aufgabe 5

Exemplar 23 B

Im K-Vektorraum $V := \mathrm{M}(n;K)$ wählen wir eine Matrix A.

(1) Zeigen Sie, dass die durch $\Psi(X) := X \cdot A - A \cdot X$ definierte Abbildung $\Psi : V \to V$ linear ist.

(2) Nun sei $K = \mathbb{R}$, $n = 2$ und

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 0 \\ -1 & -1 \end{pmatrix}.$$

Geben Sie eine Basis für $\ker(\Psi)$ an.

Name:											
Vorname:											

Matrikel-Nr.:							

Aufgabe 5

Exemplar 24 B

Im K-Vektorraum $V := \mathrm{M}(n; K)$ wählen wir eine Matrix A.

(1) Zeigen Sie, dass die durch $\Psi(X) := X \cdot A - A \cdot X$ definierte Abbildung $\Psi : V \to V$ linear ist.

(2) Nun sei $K = \mathbb{R}$, $n = 2$ und

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

Geben Sie eine Basis für $\ker(\Psi)$ an.

Name:											
Vorname:											

Matrikel-Nr.:						

Aufgabe 5

Exemplar 25 B

Im K-Vektorraum $V := \mathrm{M}(n; K)$ wählen wir eine Matrix A.

(1) Zeigen Sie, dass die durch $\Psi(X) := X \cdot A - A \cdot X$ definierte Abbildung $\Psi : V \to V$ linear ist.

(2) Nun sei $K = \mathbb{R}$, $n = 2$ und

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}.$$

Geben Sie eine Basis für $\ker(\Psi)$ an.

Name:											
Vorname:											

Matrikel-Nr.:							

Aufgabe 5

Exemplar 26 B

Im K-Vektorraum $V := \mathrm{M}(n;K)$ wählen wir eine Matrix A.

(1) Zeigen Sie, dass die durch $\Psi(X) := X \cdot A - A \cdot X$ definierte Abbildung $\Psi : V \to V$ linear ist.

(2) Nun sei $K = \mathbb{R}$, $n = 2$ und

$$A = \begin{pmatrix} -2 & -1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}.$$

Geben Sie eine Basis für $\ker(\Psi)$ an.

Name:											
Vorname:											

Matrikel-Nr.:						

Aufgabe 5

Exemplar 27 B

Im K-Vektorraum $V := \mathrm{M}(n;K)$ wählen wir eine Matrix A.

(1) Zeigen Sie, dass die durch $\Psi(X) := X \cdot A - A \cdot X$ definierte Abbildung $\Psi : V \to V$ linear ist.

(2) Nun sei $K = \mathbb{R}$, $n = 2$ und

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}.$$

Geben Sie eine Basis für $\ker(\Psi)$ an.

Name:											
Vorname:											

Matrikel-Nr.:						

Aufgabe 5

Exemplar 28 B

Im K-Vektorraum $V := \mathrm{M}(n;K)$ wählen wir eine Matrix A.

(1) Zeigen Sie, dass die durch $\Psi(X) := X \cdot A - A \cdot X$ definierte Abbildung $\Psi : V \to V$ linear ist.

(2) Nun sei $K = \mathbb{R}$, $n = 2$ und

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}.$$

Geben Sie eine Basis für $\ker(\Psi)$ an.

Name:											
Vorname:											

Matrikel-Nr.:							

Aufgabe 5

Exemplar 29 B

Im K-Vektorraum $V := \mathrm{M}(n;K)$ wählen wir eine Matrix A.

(1) Zeigen Sie, dass die durch $\Psi(X) := X \cdot A - A \cdot X$ definierte Abbildung $\Psi : V \to V$ linear ist.

(2) Nun sei $K = \mathbb{R}$, $n = 2$ und

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}.$$

Geben Sie eine Basis für $\ker(\Psi)$ an.

Name:											
Vorname:											

Matrikel-Nr.:							

Aufgabe 5

Exemplar 30 B

Im K-Vektorraum $V := \mathrm{M}(n;K)$ wählen wir eine Matrix A.

(1) Zeigen Sie, dass die durch $\Psi(X) := X \cdot A - A \cdot X$ definierte Abbildung $\Psi : V \to V$ linear ist.

(2) Nun sei $K = \mathbb{R}$, $n = 2$ und

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}.$$

Geben Sie eine Basis für $\ker(\Psi)$ an.

Name:											
Vorname:											

Matrikel-Nr.:						

Aufgabe 5

Exemplar 31 B

Im K-Vektorraum $V := \mathrm{M}(n;K)$ wählen wir eine Matrix A.

(1) Zeigen Sie, dass die durch $\Psi(X) := X \cdot A - A \cdot X$ definierte Abbildung $\Psi : V \to V$ linear ist.

(2) Nun sei $K = \mathbb{R}$, $n = 2$ und

$$A = \begin{pmatrix} -2 & -1 \\ -1 & -1 \end{pmatrix}.$$

Geben Sie eine Basis für $\ker(\Psi)$ an.

Name:											
Vorname:											

Matrikel-Nr.:						

Aufgabe 5

Exemplar 32 B

Im K-Vektorraum $V := \mathrm{M}(n;K)$ wählen wir eine Matrix A.

(1) Zeigen Sie, dass die durch $\Psi(X) := X \cdot A - A \cdot X$ definierte Abbildung $\Psi : V \to V$ linear ist.

(2) Nun sei $K = \mathbb{R}$, $n = 2$ und

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 0 & -2 \end{pmatrix}.$$

Geben Sie eine Basis für $\ker(\Psi)$ an.

Name:											
Vorname:											

Matrikel-Nr.:						

Aufgabe 5

Exemplar 33 B

Im K-Vektorraum $V := \mathrm{M}(n; K)$ wählen wir eine Matrix A.

(1) Zeigen Sie, dass die durch $\Psi(X) := X \cdot A - A \cdot X$ definierte Abbildung $\Psi : V \to V$ linear ist.

(2) Nun sei $K = \mathbb{R}$, $n = 2$ und

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}.$$

Geben Sie eine Basis für $\ker(\Psi)$ an.

Name:											
Vorname:											

Matrikel-Nr.:						

Aufgabe 5

Exemplar 34 B

Im K-Vektorraum $V := \mathrm{M}(n; K)$ wählen wir eine Matrix A.

(1) Zeigen Sie, dass die durch $\Psi(X) := X \cdot A - A \cdot X$ definierte Abbildung $\Psi : V \to V$ linear ist.

(2) Nun sei $K = \mathbb{R}$, $n = 2$ und

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 0 \\ -1 & -1 \end{pmatrix}.$$

Geben Sie eine Basis für $\ker(\Psi)$ an.

Name:											
Vorname:											

Matrikel-Nr.:							

Aufgabe 5

Exemplar 35 B

Im K-Vektorraum $V := \mathrm{M}(n;K)$ wählen wir eine Matrix A.

(1) Zeigen Sie, dass die durch $\Psi(X) := X \cdot A - A \cdot X$ definierte Abbildung $\Psi : V \to V$ linear ist.

(2) Nun sei $K = \mathbb{R}$, $n = 2$ und

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}.$$

Geben Sie eine Basis für $\ker(\Psi)$ an.

Lösungen zur Aufgabe 5

erzeugt mit der Online-Fassung „Lineare Algebra individuell“ Ver. 0.61,

M. Roczen und H. Wolter unter Mitarbeit von W. Pohl, D. Popescu, R. Laza

---

Aufgabe 5 Exemplar 1B

Lösung. Wir bestimmen das Resultat für (2). Dazu schreiben wir die Bedingung

$$X = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \\ x_3 & x_4 \end{pmatrix}, \quad X\cdot A - A\cdot X = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

als lineares Gleichungssystem für die Zahlen $x_1, \ldots, x_4$ auf und erhalten:

$$-x_2 + x_3 = 0$$

$$-x_1 + x_2 + x_4 = 0$$

$$x_1 - x_3 - x_4 = 0$$

$$x_2 - x_3 = 0$$

Das übliche Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme liefert nun die Menge aller Lösungen; insbesondere hat $\ker(\Psi)$ die Basis

$$\left(\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}\right).$$

Aufgabe 5 Exemplar 2B

Lösung. Wir bestimmen das Resultat für (2). Dazu schreiben wir die Bedingung

$$X = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \\ x_3 & x_4 \end{pmatrix}, \quad X\cdot A - A\cdot X = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

als lineares Gleichungssystem für die Zahlen $x_1, \ldots, x_4$ auf und erhalten:

$$-x_2 - x_3 = 0$$

$$x_1 - x_2 - x_4 = 0$$

$$x_1 + x_3 - x_4 = 0$$

$$x_2 + x_3 = 0$$

Das übliche Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme liefert nun die Menge aller Lösungen; insbesondere hat $\ker(\Psi)$ die Basis

$$\left(\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -1 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}\right).$$

Aufgabe 5 Exemplar 3B

Lösung. Wir bestimmen das Resultat für (2). Dazu schreiben wir die Bedingung

$$X = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \\ x_3 & x_4 \end{pmatrix}, \quad X\cdot A - A\cdot X = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

als lineares Gleichungssystem für die Zahlen $x_1, \ldots, x_4$ auf und erhalten:

$$-x_2 - x_3 = 0$$

$$x_1 + 2x_2 - x_4 = 0$$
$$x_1 - 2x_3 - x_4 = 0$$
$$x_2 + x_3 = 0$$

Das übliche Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme liefert nun die Menge aller Lösungen; insbesondere hat $\ker(\Psi)$ die Basis

$$\left(\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}\right).$$

Aufgabe 5 Exemplar 4B

Lösung. Wir bestimmen das Resultat für (2). Dazu schreiben wir die Bedingung

$$X = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \\ x_3 & x_4 \end{pmatrix}, \quad X \cdot A - A \cdot X = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

als lineares Gleichungssystem für die Zahlen $x_1, \ldots, x_4$ auf und erhalten:

$$x_2 - x_3 = 0$$
$$x_1 - 3x_2 - x_4 = 0$$
$$-x_1 + 3x_3 + x_4 = 0$$
$$-x_2 + x_3 = 0$$

Das übliche Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme liefert nun die Menge aller Lösungen; insbesondere hat $\ker(\Psi)$ die Basis

$$\left(\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}\right).$$

Aufgabe 5 Exemplar 5B

Lösung. Wir bestimmen das Resultat für (2). Dazu schreiben wir die Bedingung

$$X = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \\ x_3 & x_4 \end{pmatrix}, \quad X \cdot A - A \cdot X = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

als lineares Gleichungssystem für die Zahlen $x_1, \ldots, x_4$ auf und erhalten:

$$x_2 - x_3 = 0$$
$$x_1 + 2x_2 - x_4 = 0$$
$$-x_1 - 2x_3 + x_4 = 0$$
$$-x_2 + x_3 = 0$$

Das übliche Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme liefert nun die Menge aller Lösungen; insbesondere hat $\ker(\Psi)$ die Basis

$$\left(\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}\right).$$

Aufgabe 5 Exemplar 6B

Lösung. Wir bestimmen das Resultat für (2). Dazu schreiben wir die Bedingung

$$X = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \\ x_3 & x_4 \end{pmatrix}, \quad X \cdot A - A \cdot X = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

als lineares Gleichungssystem für die Zahlen $x_1, \ldots, x_4$ auf und erhalten:

$$-x_3 = 0$$

$$x_1 - x_2 - x_4 = 0$$

$$x_3 = 0$$

$$x_3 = 0$$

Das übliche Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme liefert nun die Menge aller Lösungen; insbesondere hat $\ker(\Psi)$ die Basis

$$\left(\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} \right).$$

Aufgabe 5 — Exemplar 7B

Lösung. Wir bestimmen das Resultat für (2). Dazu schreiben wir die Bedingung

$$X = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \\ x_3 & x_4 \end{pmatrix}, \quad X \cdot A - A \cdot X = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

als lineares Gleichungssystem für die Zahlen $x_1, \ldots, x_4$ auf und erhalten:

$$-x_2 = 0$$

$$2x_2 = 0$$

$$x_1 - 2x_3 - x_4 = 0$$

$$x_2 = 0$$

Das übliche Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme liefert nun die Menge aller Lösungen; insbesondere hat $\ker(\Psi)$ die Basis

$$\left(\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \right).$$

Aufgabe 5 — Exemplar 8B

Lösung. Wir bestimmen das Resultat für (2). Dazu schreiben wir die Bedingung

$$X = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \\ x_3 & x_4 \end{pmatrix}, \quad X \cdot A - A \cdot X = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

als lineares Gleichungssystem für die Zahlen $x_1, \ldots, x_4$ auf und erhalten:

$$-x_2 = 0$$

$$-x_2 = 0$$

$$x_1 + x_3 - x_4 = 0$$

$$x_2 = 0$$

Das übliche Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme liefert nun die Menge aller Lösungen; insbesondere hat $\ker(\Psi)$ die Basis

$$\left(\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \right).$$

Aufgabe 5 Exemplar 9B

Lösung. Wir bestimmen das Resultat für (2). Dazu schreiben wir die Bedingung

$$X = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \\ x_3 & x_4 \end{pmatrix}, \quad X \cdot A - A \cdot X = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

als lineares Gleichungssystem für die Zahlen $x_1, \ldots, x_4$ auf und erhalten:

$$x_2 - x_3 = 0$$
$$x_1 - x_4 = 0$$
$$-x_1 + x_4 = 0$$
$$-x_2 + x_3 = 0$$

Das übliche Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme liefert nun die Menge aller Lösungen; insbesondere hat $\ker(\Psi)$ die Basis

$$\left(\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \right).$$

Aufgabe 5 Exemplar 10B

Lösung. Wir bestimmen das Resultat für (2). Dazu schreiben wir die Bedingung

$$X = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \\ x_3 & x_4 \end{pmatrix}, \quad X \cdot A - A \cdot X = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

als lineares Gleichungssystem für die Zahlen $x_1, \ldots, x_4$ auf und erhalten:

$$-x_3 = 0$$
$$x_1 - x_2 - x_4 = 0$$
$$x_3 = 0$$
$$x_3 = 0$$

Das übliche Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme liefert nun die Menge aller Lösungen; insbesondere hat $\ker(\Psi)$ die Basis

$$\left(\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} \right).$$

Aufgabe 5 Exemplar 11B

Lösung. Wir bestimmen das Resultat für (2). Dazu schreiben wir die Bedingung

$$X = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \\ x_3 & x_4 \end{pmatrix}, \quad X \cdot A - A \cdot X = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

als lineares Gleichungssystem für die Zahlen $x_1, \ldots, x_4$ auf und erhalten:

$$x_2 - x_3 = 0$$
$$x_1 + 2x_2 - x_4 = 0$$
$$-x_1 - 2x_3 + x_4 = 0$$
$$-x_2 + x_3 = 0$$

Das übliche Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme liefert nun die Menge aller Lösungen; insbesondere hat $\ker(\Psi)$ die Basis

$$\left(\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}\right).$$

Aufgabe 5 Exemplar 12B

Lösung. Wir bestimmen das Resultat für (2). Dazu schreiben wir die Bedingung

$$X = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \\ x_3 & x_4 \end{pmatrix}, \quad X \cdot A - A \cdot X = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

als lineares Gleichungssystem für die Zahlen $x_1, \ldots, x_4$ auf und erhalten:

$$-x_2 + x_3 = 0$$

$$-x_1 + 4x_2 + x_4 = 0$$

$$x_1 - 4x_3 - x_4 = 0$$

$$x_2 - x_3 = 0$$

Das übliche Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme liefert nun die Menge aller Lösungen; insbesondere hat $\ker(\Psi)$ die Basis

$$\left(\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}\right).$$

Aufgabe 5 Exemplar 13B

Lösung. Wir bestimmen das Resultat für (2). Dazu schreiben wir die Bedingung

$$X = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \\ x_3 & x_4 \end{pmatrix}, \quad X \cdot A - A \cdot X = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

als lineares Gleichungssystem für die Zahlen $x_1, \ldots, x_4$ auf und erhalten:

$$-x_2 - x_3 = 0$$

$$x_1 + x_2 - x_4 = 0$$

$$x_1 - x_3 - x_4 = 0$$

$$x_2 + x_3 = 0$$

Das übliche Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme liefert nun die Menge aller Lösungen; insbesondere hat $\ker(\Psi)$ die Basis

$$\left(\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}\right).$$

Aufgabe 5 Exemplar 14B

Lösung. Wir bestimmen das Resultat für (2). Dazu schreiben wir die Bedingung

$$X = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \\ x_3 & x_4 \end{pmatrix}, \quad X \cdot A - A \cdot X = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

als lineares Gleichungssystem für die Zahlen $x_1, \ldots, x_4$ auf und erhalten:

$$-x_2 - x_3 = 0$$
$$x_1 + 2x_2 - x_4 = 0$$
$$x_1 - 2x_3 - x_4 = 0$$
$$x_2 + x_3 = 0$$
Das übliche Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme liefert nun die Menge aller Lösungen; insbesondere hat $\ker(\Psi)$ die Basis
$$\left(\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}\right).$$

Aufgabe 5 Exemplar 15B

Lösung. Wir bestimmen das Resultat für (2). Dazu schreiben wir die Bedingung
$$X = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \\ x_3 & x_4 \end{pmatrix}, \quad X \cdot A - A \cdot X = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$
als lineares Gleichungssystem für die Zahlen $x_1, \ldots, x_4$ auf und erhalten:
$$x_2 = 0$$
$$-2x_2 = 0$$
$$-x_1 + 2x_3 + x_4 = 0$$
$$-x_2 = 0$$
Das übliche Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme liefert nun die Menge aller Lösungen; insbesondere hat $\ker(\Psi)$ die Basis
$$\left(\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}\right).$$

Aufgabe 5 Exemplar 16B

Lösung. Wir bestimmen das Resultat für (2). Dazu schreiben wir die Bedingung
$$X = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \\ x_3 & x_4 \end{pmatrix}, \quad X \cdot A - A \cdot X = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$
als lineares Gleichungssystem für die Zahlen $x_1, \ldots, x_4$ auf und erhalten:
$$-x_2 + x_3 = 0$$
$$-x_1 - x_2 + x_4 = 0$$
$$x_1 + x_3 - x_4 = 0$$
$$x_2 - x_3 = 0$$
Das übliche Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme liefert nun die Menge aller Lösungen; insbesondere hat $\ker(\Psi)$ die Basis
$$\left(\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}\right).$$

Aufgabe 5 Exemplar 17B

Lösung. Wir bestimmen das Resultat für (2). Dazu schreiben wir die Bedingung

$$X = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \\ x_3 & x_4 \end{pmatrix}, \quad X \cdot A - A \cdot X = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

als lineares Gleichungssystem für die Zahlen $x_1, \ldots, x_4$ auf und erhalten:

$$x_2 = 0$$
$$-x_2 = 0$$
$$-x_1 + x_3 + x_4 = 0$$
$$-x_2 = 0$$

Das übliche Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme liefert nun die Menge aller Lösungen; insbesondere hat $\ker(\Psi)$ die Basis

$$\left(\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \right).$$

Aufgabe 5 Exemplar 18B

Lösung. Wir bestimmen das Resultat für (2). Dazu schreiben wir die Bedingung

$$X = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \\ x_3 & x_4 \end{pmatrix}, \quad X \cdot A - A \cdot X = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

als lineares Gleichungssystem für die Zahlen $x_1, \ldots, x_4$ auf und erhalten:

$$x_2 + x_3 = 0$$
$$-x_1 - 2x_2 + x_4 = 0$$
$$-x_1 + 2x_3 + x_4 = 0$$
$$-x_2 - x_3 = 0$$

Das übliche Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme liefert nun die Menge aller Lösungen; insbesondere hat $\ker(\Psi)$ die Basis

$$\left(\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \right).$$

Aufgabe 5 Exemplar 19B

Lösung. Wir bestimmen das Resultat für (2). Dazu schreiben wir die Bedingung

$$X = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \\ x_3 & x_4 \end{pmatrix}, \quad X \cdot A - A \cdot X = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

als lineares Gleichungssystem für die Zahlen $x_1, \ldots, x_4$ auf und erhalten:

$$-x_2 = 0$$
$$-3x_2 = 0$$
$$x_1 + 3x_3 - x_4 = 0$$
$$x_2 = 0$$

Das übliche Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme liefert nun die Menge aller Lösungen; insbesondere hat $\ker(\Psi)$ die Basis

$$\left(\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -3 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}\right).$$

Aufgabe 5 Exemplar 20B

Lösung. Wir bestimmen das Resultat für (2). Dazu schreiben wir die Bedingung

$$X = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \\ x_3 & x_4 \end{pmatrix}, \quad X \cdot A - A \cdot X = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

als lineares Gleichungssystem für die Zahlen $x_1, \dots, x_4$ auf und erhalten:

$$x_3 = 0$$
$$-x_1 + 2x_2 + x_4 = 0$$
$$-2x_3 = 0$$
$$-x_3 = 0$$

Das übliche Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme liefert nun die Menge aller Lösungen; insbesondere hat $\ker(\Psi)$ die Basis

$$\left(\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}\right).$$

Aufgabe 5 Exemplar 21B

Lösung. Wir bestimmen das Resultat für (2). Dazu schreiben wir die Bedingung

$$X = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \\ x_3 & x_4 \end{pmatrix}, \quad X \cdot A - A \cdot X = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

als lineares Gleichungssystem für die Zahlen $x_1, \dots, x_4$ auf und erhalten:

$$-x_2 + x_3 = 0$$
$$-x_1 - 2x_2 + x_4 = 0$$
$$x_1 + 2x_3 - x_4 = 0$$
$$x_2 - x_3 = 0$$

Das übliche Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme liefert nun die Menge aller Lösungen; insbesondere hat $\ker(\Psi)$ die Basis

$$\left(\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}\right).$$

Aufgabe 5 Exemplar 22B

Lösung. Wir bestimmen das Resultat für (2). Dazu schreiben wir die Bedingung

$$X = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \\ x_3 & x_4 \end{pmatrix}, \quad X \cdot A - A \cdot X = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

als lineares Gleichungssystem für die Zahlen $x_1, \dots, x_4$ auf und erhalten:

$$-x_3 = 0$$
$$x_1 - 4x_2 - x_4 = 0$$

$4x_3 = 0$

$x_3 = 0$

Das übliche Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme liefert nun die Menge aller Lösungen; insbesondere hat $\ker(\Psi)$ die Basis

$$\left(\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}\right).$$

Aufgabe 5 Exemplar 23B

Lösung. Wir bestimmen das Resultat für (2). Dazu schreiben wir die Bedingung

$$X = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \\ x_3 & x_4 \end{pmatrix}, \quad X \cdot A - A \cdot X = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

als lineares Gleichungssystem für die Zahlen $x_1, \ldots, x_4$ auf und erhalten:

$-x_2 = 0$

$x_2 = 0$

$x_1 - x_3 - x_4 = 0$

$x_2 = 0$

Das übliche Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme liefert nun die Menge aller Lösungen; insbesondere hat $\ker(\Psi)$ die Basis

$$\left(\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}\right).$$

Aufgabe 5 Exemplar 24B

Lösung. Wir bestimmen das Resultat für (2). Dazu schreiben wir die Bedingung

$$X = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \\ x_3 & x_4 \end{pmatrix}, \quad X \cdot A - A \cdot X = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

als lineares Gleichungssystem für die Zahlen $x_1, \ldots, x_4$ auf und erhalten:

$-x_3 = 0$

$x_1 - 5x_2 - x_4 = 0$

$5x_3 = 0$

$x_3 = 0$

Das übliche Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme liefert nun die Menge aller Lösungen; insbesondere hat $\ker(\Psi)$ die Basis

$$\left(\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}\right).$$

Aufgabe 5 Exemplar 25B

Lösung. Wir bestimmen das Resultat für (2). Dazu schreiben wir die Bedingung

$$X = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \\ x_3 & x_4 \end{pmatrix}, \quad X \cdot A - A \cdot X = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

als lineares Gleichungssystem für die Zahlen $x_1, \ldots, x_4$ auf und erhalten:

$$x_2 - x_3 = 0$$
$$x_1 - x_2 - x_4 = 0$$
$$-x_1 + x_3 + x_4 = 0$$
$$-x_2 + x_3 = 0$$

Das übliche Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme liefert nun die Menge aller Lösungen; insbesondere hat $\ker(\Psi)$ die Basis

$$\left(\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \right).$$

Aufgabe 5 Exemplar 26B

Lösung. Wir bestimmen das Resultat für (2). Dazu schreiben wir die Bedingung

$$X = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \\ x_3 & x_4 \end{pmatrix}, \quad X \cdot A - A \cdot X = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

als lineares Gleichungssystem für die Zahlen $x_1, \ldots, x_4$ auf und erhalten:

$$x_2 + x_3 = 0$$
$$-x_1 + 4x_2 + x_4 = 0$$
$$-x_1 - 4x_3 + x_4 = 0$$
$$-x_2 - x_3 = 0$$

Das übliche Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme liefert nun die Menge aller Lösungen; insbesondere hat $\ker(\Psi)$ die Basis

$$\left(\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -4 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \right).$$

Aufgabe 5 Exemplar 27B

Lösung. Wir bestimmen das Resultat für (2). Dazu schreiben wir die Bedingung

$$X = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \\ x_3 & x_4 \end{pmatrix}, \quad X \cdot A - A \cdot X = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

als lineares Gleichungssystem für die Zahlen $x_1, \ldots, x_4$ auf und erhalten:

$$x_2 - x_3 = 0$$
$$x_1 + 2x_2 - x_4 = 0$$
$$-x_1 - 2x_3 + x_4 = 0$$
$$-x_2 + x_3 = 0$$

Das übliche Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme liefert nun die Menge aller Lösungen; insbesondere hat $\ker(\Psi)$ die Basis

$$\left(\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \right).$$

Aufgabe 5 Exemplar 28B

Lösung. Wir bestimmen das Resultat für (2). Dazu schreiben wir die Bedingung

$$X = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \\ x_3 & x_4 \end{pmatrix}, \quad X \cdot A - A \cdot X = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

als lineares Gleichungssystem für die Zahlen $x_1, \ldots, x_4$ auf und erhalten:

$$-x_2 - x_3 = 0$$
$$x_1 + x_2 - x_4 = 0$$
$$x_1 - x_3 - x_4 = 0$$
$$x_2 + x_3 = 0$$

Das übliche Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme liefert nun die Menge aller Lösungen; insbesondere hat $\ker(\Psi)$ die Basis

$$\left(\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \right).$$

Aufgabe 5 Exemplar 29B

Lösung. Wir bestimmen das Resultat für (2). Dazu schreiben wir die Bedingung

$$X = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \\ x_3 & x_4 \end{pmatrix}, \quad X \cdot A - A \cdot X = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

als lineares Gleichungssystem für die Zahlen $x_1, \ldots, x_4$ auf und erhalten:

$$x_2 = 0$$
$$2x_2 = 0$$
$$-x_1 - 2x_3 + x_4 = 0$$
$$-x_2 = 0$$

Das übliche Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme liefert nun die Menge aller Lösungen; insbesondere hat $\ker(\Psi)$ die Basis

$$\left(\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -2 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \right).$$

Aufgabe 5 Exemplar 30B

Lösung. Wir bestimmen das Resultat für (2). Dazu schreiben wir die Bedingung

$$X = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \\ x_3 & x_4 \end{pmatrix}, \quad X \cdot A - A \cdot X = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

als lineares Gleichungssystem für die Zahlen $x_1, \ldots, x_4$ auf und erhalten:

$$-x_2 = 0$$
$$2x_2 = 0$$
$$x_1 - 2x_3 - x_4 = 0$$
$$x_2 = 0$$

Das übliche Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme liefert nun die Menge aller Lösungen; insbesondere hat $\ker(\Psi)$ die Basis

$$\left(\begin{pmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{pmatrix}, \begin{pmatrix}2 & 0\\ 1 & 0\end{pmatrix}\right).$$

Aufgabe 5 Exemplar 31B

Lösung. Wir bestimmen das Resultat für (2). Dazu schreiben wir die Bedingung

$$X = \begin{pmatrix}x_1 & x_2\\ x_3 & x_4\end{pmatrix}, \quad X \cdot A - A \cdot X = \begin{pmatrix}0 & 0\\ 0 & 0\end{pmatrix}$$

als lineares Gleichungssystem für die Zahlen $x_1, \ldots, x_4$ auf und erhalten:

$$-x_2 + x_3 = 0$$

$$-x_1 + x_2 + x_4 = 0$$

$$x_1 - x_3 - x_4 = 0$$

$$x_2 - x_3 = 0$$

Das übliche Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme liefert nun die Menge aller Lösungen; insbesondere hat $\ker(\Psi)$ die Basis

$$\left(\begin{pmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{pmatrix}, \begin{pmatrix}1 & 1\\ 1 & 0\end{pmatrix}\right).$$

Aufgabe 5 Exemplar 32B

Lösung. Wir bestimmen das Resultat für (2). Dazu schreiben wir die Bedingung

$$X = \begin{pmatrix}x_1 & x_2\\ x_3 & x_4\end{pmatrix}, \quad X \cdot A - A \cdot X = \begin{pmatrix}0 & 0\\ 0 & 0\end{pmatrix}$$

als lineares Gleichungssystem für die Zahlen $x_1, \ldots, x_4$ auf und erhalten:

$$-x_3 = 0$$

$$x_1 - x_2 - x_4 = 0$$

$$x_3 = 0$$

$$x_3 = 0$$

Das übliche Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme liefert nun die Menge aller Lösungen; insbesondere hat $\ker(\Psi)$ die Basis

$$\left(\begin{pmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{pmatrix}, \begin{pmatrix}1 & 1\\ 0 & 0\end{pmatrix}\right).$$

Aufgabe 5 Exemplar 33B

Lösung. Wir bestimmen das Resultat für (2). Dazu schreiben wir die Bedingung

$$X = \begin{pmatrix}x_1 & x_2\\ x_3 & x_4\end{pmatrix}, \quad X \cdot A - A \cdot X = \begin{pmatrix}0 & 0\\ 0 & 0\end{pmatrix}$$

als lineares Gleichungssystem für die Zahlen $x_1, \ldots, x_4$ auf und erhalten:

$-x_2 - x_3 = 0$

$x_1 + x_2 - x_4 = 0$

$x_1 - x_3 - x_4 = 0$

$x_2 + x_3 = 0$

Das übliche Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme liefert nun die Menge aller Lösungen; insbesondere hat $\ker(\Psi)$ die Basis

$$\left(\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}\right).$$

Aufgabe 5 Exemplar 34B

Lösung. Wir bestimmen das Resultat für (2). Dazu schreiben wir die Bedingung

$$X = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \\ x_3 & x_4 \end{pmatrix}, \quad X \cdot A - A \cdot X = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

als lineares Gleichungssystem für die Zahlen $x_1, \ldots, x_4$ auf und erhalten:

$-x_2 = 0$

$x_2 = 0$

$x_1 - x_3 - x_4 = 0$

$x_2 = 0$

Das übliche Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme liefert nun die Menge aller Lösungen; insbesondere hat $\ker(\Psi)$ die Basis

$$\left(\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}\right).$$

Aufgabe 5 Exemplar 35B

Lösung. Wir bestimmen das Resultat für (2). Dazu schreiben wir die Bedingung

$$X = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \\ x_3 & x_4 \end{pmatrix}, \quad X \cdot A - A \cdot X = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

als lineares Gleichungssystem für die Zahlen $x_1, \ldots, x_4$ auf und erhalten:

$x_2 + x_3 = 0$

$-x_1 + x_4 = 0$

$-x_1 + x_4 = 0$

$-x_2 - x_3 = 0$

Das übliche Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme liefert nun die Menge aller Lösungen; insbesondere hat $\ker(\Psi)$ die Basis

$$\left(\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}\right).$$