

A	3	4	2
	1	5	3
	0	1	0

det = -7

A x A	3	4	2
	13	34	18
	8	32	17

det = -14

B x A	8	32	17
	-5	-3	-1
	-12	-13	-8

det = -315

B	1	5	3
	-2	1	0
	-4	0	3

det = +45

A x B	-13	19	15
	-21	10	12
	-2	1	0

det = -315

B x B	-21	10	12
	-4	-9	-6
	-16	-20	-3

det = +2025

C	1	2	3	7
	0	2	0	1

CxD	13	18
	3	5

D x C	4	10	12	29
	1	4	3	8
	0	-4	0	-2
	1	8	3	10

D	4	1
	1	1
	0	-2
	1	3

E	1	0	1
	1	1	2
	1	0	1
	1	0	1

injektiv: NEIN
surjektiv: NEIN
bijektiv: NEIN

weil Kern (E) = $(1, 1, -1)^T \mathbb{R}$
weil $3 < 4$

F	1	1	1
	1	1	0
	1	0	0

injektiv: JA
surjektiv: JA
bijektiv: JA

F_inv	0	0	1
	0	1	-1
	1	-1	0

G	1	1	1	0
	1	1	0	3
	1	0	0	-2

injektiv: JA
surjektiv: JA
bijektiv: JA

H	1	0	1
	2	0	2

injektiv: NEIN
surjektiv: NEIN
bijektiv: NEIN

weil $3 > 2$
weil unten = 2 * oben

X	3	2	5
	-1	2	3

3X	9	6	15
	-3	6	9

2Y+10Z	40	16	100
	6	-20	90

Y	-5	8	0
	3	0	5

2(Y+2Z)	10	16	40
	6	-8	42

b)	-31	-10	-85
	-9	26	-81

Z	5	0	10
	0	-2	8

a)	-1	-10	-25
	-9	14	-33

x 1 2 3
f(x) 2 1 1

surjektiv: NEIN
anti-symmetrisch: NEIN

weil $f^{-1}[\{3\}] = \emptyset$
weil $f(1) = 2$ und $f(2) = 1$, aber $1 \neq 2$

8. Tutoriumsblatt zur Mathematik 1

Aufgabe 28

Berechnen Sie die Matrix-Produkte $A^2 = A \cdot A$, $A \cdot B$, $B \cdot A$ und $B^2 = B \cdot B$ (soweit dies überhaupt möglich ist) für

$$\text{a) } A := \begin{pmatrix} 3 & 4 & 2 \\ 1 & 5 & 3 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}, \quad B := \begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 \\ -2 & 1 & 0 \\ -4 & 0 & 3 \end{pmatrix}$$

$$\text{b) } A := \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 7 \\ 0 & 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad B := \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 1 & 1 \\ 0 & -2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$$

Aufgabe 29

Überprüfen Sie, ob die Funktion injektiv, surjektiv bzw. bijektiv sind.

$$\text{a) } f_1 : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^4, \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} x+z \\ x+y+2z \\ z+x \\ x+z \end{pmatrix}$$

$$\text{c) } f_3 : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3, \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} x+y+z \\ x+y+3 \\ x-2 \end{pmatrix}$$

$$\text{b) } f_2 : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3, \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} x+y+z \\ x+y \\ x \end{pmatrix}$$

$$\text{d) } f_4 : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^2, \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} x+z \\ 2x+2z \end{pmatrix}$$

Aufgabe 30

Gegeben seien die Matrizen

$$A := \begin{pmatrix} 3 & 2 & 5 \\ -1 & 2 & 3 \end{pmatrix}, \quad B := \begin{pmatrix} -5 & 8 & 0 \\ 3 & 0 & 5 \end{pmatrix}, \quad C := \begin{pmatrix} 5 & 0 & 10 \\ 0 & -2 & 8 \end{pmatrix}$$

Berechnen Sie die folgenden Ausdrücke:

$$\text{a) } 3 \cdot A^T - 2 \cdot (B + 2 \cdot C)^T$$

$$\text{b) } 3 \cdot A - (2 \cdot B^T + 10 \cdot C^T)^T$$

Aufgabe 31 (nur für IW+IN[I-Z])

Gesucht ist eine Abbildung $f : \{1, 2, 3\} \rightarrow \{1, 2, 3\}$, die nicht antisymmetrisch und nicht surjektiv ist.