

$$11.36 \quad 3A - 2B \quad 3 \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 5 \end{pmatrix} - 2 \cdot \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} =$$

$$= \begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 9 & 12 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 2 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 4 \\ 7 & 16 \end{pmatrix}$$

$$11.37 \quad 2B - 5A \quad 2 \cdot \begin{pmatrix} 0 & 2 & 4 \\ -6 & 4 & 0 \end{pmatrix} - 5 \cdot \begin{pmatrix} 0 & 5 & 10 \\ -15 & 10 & 0 \end{pmatrix} =$$

$$= \begin{pmatrix} 0 & 4 & 8 \\ -12 & 8 & 0 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0 & 25 & 50 \\ -75 & 50 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -21 & -42 \\ 63 & -42 & 0 \end{pmatrix}$$

$$11.38 \quad A - \lambda E \quad \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 3 & -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 - \lambda E(1,1) & 3 - \lambda E(1,2) \\ 3 - \lambda E(2,1) & -2 - \lambda E(2,2) \end{pmatrix}$$

$$11.39 \quad 4A - 7B \quad 4 \cdot \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 & 3 \\ 2 & 0 & -3 & 1 \\ 5 & -1 & 0 & 9 \end{pmatrix} - 7 \cdot \begin{pmatrix} 0 & 2 & 7 & -5 \\ -8 & 1 & 3 & 0 \\ 4 & 2 & -2 & 5 \end{pmatrix} =$$

$$= \begin{pmatrix} 4 & -8 & 20 & 12 \\ 8 & 0 & -12 & 4 \\ 20 & -4 & 0 & 16 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0 & 14 & 49 & -35 \\ -56 & 7 & 21 & 0 \\ 28 & 14 & -14 & 35 \end{pmatrix} =$$

$$= \begin{pmatrix} 4 & -24 & -29 & 47 \\ 64 & -7 & -33 & 4 \\ -9 & -18 & 14 & -19 \end{pmatrix}$$

11.40

$$E - 3B + 2C$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 5 & 3 & 5 \\ 5 & 1 & 2 \end{pmatrix} - 3 \cdot \begin{pmatrix} 5 & 1 & -2 \\ -3 & 2 & 7 \\ 4 & 6 & -1 \end{pmatrix} + 2 \cdot \begin{pmatrix} -5 & 3 & 1 \\ 2 & 0 & 5 \\ 6 & 4 & 2 \end{pmatrix} =$$

$$\begin{pmatrix} 5 & 10 & 0 \\ 15 & 25 & 5 \\ -5 & 10 & 20 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 15 & 3 & -6 \\ -9 & 6 & 21 \\ 12 & 0 & -3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -10 & 6 & 2 \\ 4 & 0 & 10 \\ 12 & 8 & 4 \end{pmatrix} =$$

$$\begin{pmatrix} -10 & -13 & 6 \\ 6 & 19 & -16 \\ 14 & 10 & 23 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -10 & 6 & 2 \\ 4 & 0 & 10 \\ 12 & 8 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -20 & -7 & 8 \\ 10 & 19 & -6 \\ 29 & 18 & 27 \end{pmatrix}$$

11.41 A · B B : A

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 1 \cdot 0 + 2 \cdot 1 & 1 \cdot -1 + 2 \cdot 2 \\ 3 \cdot 0 + 4 \cdot 1 & 3 \cdot -1 + 4 \cdot 2 \end{pmatrix} =$$

$$= \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \cdot 1 + 1 \cdot 3 & 0 \cdot 2 + 1 \cdot 4 \\ 1 \cdot 1 + 2 \cdot 3 & 1 \cdot 2 + 2 \cdot 4 \end{pmatrix} =$$

$$= \begin{pmatrix} -3 & 4 \\ 7 & 10 \end{pmatrix}$$

$$1.1.92 \quad \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 5 \\ -3 \\ -9 \\ 1 \end{pmatrix} = (1 \cdot 5 + -2 \cdot -3 + 3 \cdot -4 + 0 \cdot 1) \\ = (5)$$

$$\begin{pmatrix} 5 \\ -3 \\ -9 \\ 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \cdot 1 & 5 \cdot 2 & 5 \cdot 3 & 5 \cdot 0 \\ -3 \cdot 1 & -3 \cdot 2 & -3 \cdot 3 & -3 \cdot 0 \\ -9 \cdot 1 & -9 \cdot 2 & -9 \cdot 3 & -9 \cdot 0 \\ 1 \cdot 1 & 1 \cdot 2 & 1 \cdot 3 & 1 \cdot 0 \end{pmatrix} = \\ = \begin{pmatrix} 5 & 10 & 15 & 0 \\ -3 & 6 & -9 & 0 \\ -9 & 18 & -12 & 0 \\ 1 & 2 & 3 & 0 \end{pmatrix}$$

1.1.93

~~$A_{2 \times 3} \cdot B_{1 \times 3}$~~ не умножаются

~~$B_{1 \times 3} \cdot A_{2 \times 3}$~~ не умножаются

1.1.94

$$1.1.94 \quad \begin{pmatrix} 3 & 5 & -1 \\ 2 & -2 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ -3 & 0 \\ 5 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \cdot 2 + 5 \cdot 3 + -1 \cdot 5 \\ 2 \cdot 2 + -2 \cdot 3 + 0 \cdot 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -14 \\ 8 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 3 \cdot 4 + 5 \cdot 6 + -1 \cdot 1 \\ 2 \cdot 4 + -2 \cdot 0 + 0 \cdot 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -14 & 11 \\ 8 & 10 \end{pmatrix}$$

$$\begin{array}{r} 2 \quad 6 \\ 7 + 0 - 1 \\ \hline = \end{array} \quad \left(\begin{array}{ccc} 2 & 4 & 1 \\ -3 & 0 & 1 \\ 5 & 1 & 0 \end{array} \right) \cdot \left(\begin{array}{ccc} 3 & 5 & -1 \\ 2 & -2 & 0 \end{array} \right) = \left(\begin{array}{ccc} 2 \cdot 3 + 4 \cdot 2 & 2 \cdot 1 + 4 \cdot -1 \\ -3 \cdot 3 + 0 \cdot 2 & -3 \cdot 1 + 0 \cdot -1 \\ 5 \cdot 3 + 1 \cdot 2 & 5 \cdot 1 + 0 \cdot -1 \end{array} \right)$$

$$= \left(\begin{array}{ccc} -1 & 14 & 0 \\ 3 \cdot -1 + 0 \cdot 0 & -9 & 15 \\ 5 \cdot -1 + 1 \cdot 0 & 14 & 23 \end{array} \right) = \left(\begin{array}{ccc} 14 & 2 & -2 \\ -9 & -15 & 3 \\ 14 & 23 & -5 \end{array} \right)$$

1.1.45

$$\left(\begin{array}{ccc} -2 & 3 & 1 \\ 5 & 4 & 0 \\ 2 & -1 & -5 \end{array} \right) \cdot \left(\begin{array}{ccc} 1 & -2 & -3 \\ 0 & -3 & 1 \\ 4 & -4 & 5 \end{array} \right) = \left(\begin{array}{ccc} -2 \cdot 1 + 3 \cdot 0 + 1 \cdot -4 & 2 & 0 \\ 5 \cdot 1 + 4 \cdot 0 + 0 \cdot -4 & 5 & 0 \\ 2 \cdot 1 + -1 \cdot 0 + -5 \cdot -4 & -1 & 4 \end{array} \right)$$

$$\begin{array}{l} -2 \cdot -2 + 3 \cdot -3 + 1 \cdot -4 \\ 5 \cdot -2 + 4 \cdot -3 + 0 \cdot -4 \\ 2 \cdot -2 + -1 \cdot -3 + -5 \cdot -4 \end{array} \quad \begin{array}{l} -2 \cdot 3 + 3 \cdot 1 + 1 \cdot 5 \\ 5 \cdot 3 + 4 \cdot 1 + 0 \cdot 5 \\ 2 \cdot 3 + -1 \cdot 1 + -5 \cdot 5 \end{array}$$

$$\left(\begin{array}{ccc} 2 & -9 & 14 \\ 5 & -22 & -11 \\ 18 & 19 & -32 \end{array} \right)$$

$$\left(\begin{array}{ccc} 1 & -2 & -3 \\ 0 & 3 & 1 \\ 4 & -4 & 5 \end{array} \right) \cdot \left(\begin{array}{ccc} -2 & 3 & 1 \\ 5 & 4 & 0 \\ 2 & -1 & -5 \end{array} \right) = \left(\begin{array}{ccc} 1 \cdot -2 + -2 \cdot 5 + -3 \cdot 2 & 2 & 0 \\ 0 \cdot -2 + 3 \cdot 5 + 1 \cdot 2 & 5 & 0 \\ 4 \cdot -2 + -4 \cdot 5 + 5 \cdot 2 & -1 & 4 \end{array} \right)$$

$$\begin{array}{l} 1 \cdot 3 + -2 \cdot 4 + -3 \cdot -1 \\ 0 \cdot 3 + 3 \cdot 4 + 1 \cdot -1 \\ 4 \cdot 3 + -4 \cdot 4 + 5 \cdot -1 \end{array} \quad \begin{array}{l} 2 \cdot 0 + -3 \cdot -5 \\ 0 \cdot 1 + -3 \cdot 0 + 1 \cdot 5 \\ 4 \cdot 1 + -4 \cdot 0 + 5 \cdot -5 \end{array} \quad \begin{array}{l} -18 \cdot 2 + 16 \\ -13 \cdot 13 + 5 \\ -18 \cdot 9 + 21 \end{array}$$

1.1.96

$$\left(\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} \right) \cdot \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \cdot 2 + -1 \cdot -3 & 1 \cdot 0 + -1 \cdot 1 \\ -1 \cdot 2 + 1 \cdot -3 & -1 \cdot 0 + 1 \cdot 1 \end{pmatrix}$$

$$\cdot \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 & -1 \\ -5 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \cdot 3 + -1 \cdot 2 \\ -5 \cdot 3 + 1 \cdot 2 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 5 \cdot -7 + -1 \cdot 3 \\ -5 \cdot 9 + 1 \cdot 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 13 & -8 \\ -13 & 8 \end{pmatrix}$$

$$\left(\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}, \left(\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} \right) \right) = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix} \cdot$$

$$\begin{pmatrix} 2 \cdot 3 + 0 \cdot 2 & 2 \cdot -1 + 0 \cdot 3 \\ -3 \cdot 3 + 1 \cdot 2 & -3 \cdot -1 + 1 \cdot 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 6 & -2 \\ -7 & 6 \end{pmatrix} =$$
$$= \begin{pmatrix} 1 \cdot 6 + -1 \cdot -7 & 1 \cdot -2 + -1 \cdot 6 \\ -1 \cdot 6 + 1 \cdot -7 & -1 \cdot -2 + 1 \cdot 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 13 & -8 \\ -13 & 8 \end{pmatrix}$$

1.1.47

$$\left(\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -5 & 3 \\ 2 & -1 \end{pmatrix} \right) \cdot \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \cdot -5 + 3 \cdot 2 & 1 \cdot 3 + 3 \cdot 5 \\ 2 \cdot -5 + 5 \cdot 2 & 2 \cdot 3 + 5 \cdot -1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \cdot 1 + 0 \cdot 2 & 1 \cdot 3 + 0 \cdot 5 \\ 0 \cdot 1 + 1 \cdot 2 & 0 \cdot 3 + 1 \cdot 5 \end{pmatrix}$$
$$= \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 2 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix} \quad \text{①} \\ \text{②} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$$

(Multiplikation
gesuchte
potenz)

~~11.48~~

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -1 & -3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -3 & 2 & 0 \\ -2 & 5 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -2 & 4 & -3 & 0 \\ 0 & 2 & 5 & -2 \\ 3 & -1 & 2 & 4 \end{pmatrix} =$$

$$= (-1 \cdot \textcircled{3} + 3 \cdot -2) \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 3 & 5 \\ 1 & 0 & 3 & -1 \end{pmatrix} \cdot$$

$$\begin{pmatrix} -2 & 4 & -3 & 0 \\ 0 & 2 & 5 & -2 \\ 3 & -1 & 2 & 4 \end{pmatrix} = (-3 + 3 \cdot -3) \cdot \begin{pmatrix} -2 & 4 & -3 & 0 \\ 0 & 2 & 5 & -2 \\ 3 & -1 & 2 & 4 \end{pmatrix} =$$

$$= (-3 \cdot -2 + 13 \cdot 0 + -3 \cdot 3) \cdot (-3 \cdot 4 + 13 \cdot 2 + -3 \cdot -1) \cdot$$

$$(-3 \cdot -3 + 13 \cdot 5 + -3 \cdot 2) \cdot (-3 \cdot 0 + 13 \cdot -2 + -3 \cdot 4) =$$

$$(-3 \cdot 17 \cdot 68 - 38)$$

$$\begin{aligned}
 & (1-3) \cdot \begin{pmatrix} -3 & 2 & 0 \\ -2 & 5 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -2 & 4 & -3 & 0 \\ 6 & 2 & 5 & -2 \\ 3 & -1 & 2 & 4 \end{pmatrix} \\
 & = (1-3) \cdot \begin{pmatrix} -3 + 2 + 0 + 0 \cdot 3 & -3 \cdot 4 + 2 \cdot 6 + 0 \cdot (-1) \\ -2 \cdot 2 + 5 \cdot 0 + -1 \cdot 3 & -2 \cdot 4 + 5 \cdot 3 + -1 \cdot (-1) \\ -3 \cdot -3 + 2 \cdot 5 + 0 \cdot 2 & -3 \cdot 0 + 2 \cdot -2 + 0 \cdot 4 \end{pmatrix} \\
 & = (1-3) \cdot \begin{pmatrix} 6 & -8 & 3 \\ 1 & 19 & -14 \\ -13 & -68 & 38 \end{pmatrix} \\
 & = (1-3) \cdot \begin{pmatrix} 6 & -8 & 19-4 \\ 1 & 3 & 29-14 \\ -13 & -68 & 38 \end{pmatrix} = (1 \cdot 6 + -3 \cdot 1 \\
 & \quad 1 \cdot -8 + -3 \cdot 3 \quad 1 \cdot 19 + -3 \cdot 29 \quad 1 \cdot -4 + -3 \cdot -14) \\
 & = (3 - 13 \quad -68 \quad 38)
 \end{aligned}$$

1.1.49

$$\begin{aligned}
 & \left(\begin{pmatrix} -5 & 0 & 3 \\ 4 & 1 & -1 \\ 2 & -3 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ -2 & 1 \end{pmatrix} \right) \cdot \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \cdot 3 + 0 \cdot -2 + 3 \cdot 4 \\ 4 \cdot 3 + 1 \cdot -2 + -1 \cdot 4 \\ 2 \cdot 3 + -3 \cdot -2 + 2 \cdot 4 \end{pmatrix} \\
 & = \begin{pmatrix} -5 \cdot 0 + 0 \cdot 1 + 3 \cdot 3 \\ 4 \cdot 0 + 1 \cdot -1 + -1 \cdot 3 \\ 2 \cdot 0 + -3 \cdot 1 + 2 \cdot 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & 9 \\ 6 & -2 \\ 20 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \end{pmatrix} =
 \end{aligned}$$

$$\begin{pmatrix} 3 & -2 & 9 & 3 \\ 3 & 1 & 1 & 3 \\ 6 & 2 & 12 & 3 \\ 10 & 1 & 3 & 3 \\ 5 & -2 & 14 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 33 \\ -18 \\ -31 \\ 32 \end{pmatrix}$$

1.1.50

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}^n = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$$

1.1.51

$$= \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

1.1.52

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

1.1.53

$$f(x) = 2x^2 - 3x + 1 \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$$

$$2 \cdot \left(\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \right) - 3 \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} + 1 = 2 \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & -3 \end{pmatrix} + 1$$

$$\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} + 1$$

$$1.1.54 \quad f(x) = 3x^2 + 2x + 5$$

$$\begin{aligned} f(A) &= 3 \cdot A^2 + 2A + 5 = 3 \cdot \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 0 & 4 \end{pmatrix} + 2 \cdot \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 0 & 4 \end{pmatrix} \\ &= 3 \cdot \begin{pmatrix} 2 \cdot 2 + -3 \cdot 0 & 2 \cdot -3 + -3 \cdot 4 \\ 0 \cdot 2 + 4 \cdot 0 & 0 \cdot -3 + 4 \cdot 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 4 & -6 \\ 0 & 8 \end{pmatrix} + 5 = \\ &= \begin{pmatrix} 12 & -54 \\ 0 & 48 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 4 & -6 \\ 0 & 8 \end{pmatrix} + 5 = \begin{pmatrix} 16 & -60 \\ 0 & 56 \end{pmatrix} + 5 \end{aligned}$$

$$1.1.55 \quad f(x) = 2x^3 - x^2 + 3 \quad A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{aligned} f(A) &= 2 \cdot \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}^3 - \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}^2 + 3 = \\ &= \left((-1 \cdot -1 + 2 \cdot -3) \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}, (-1 \cdot 2 + 2 \cdot 1) \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} \right) - \left(-1 \cdot -1 + 2 \cdot -3 \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} \right) \\ &\quad - \left(-1 \cdot 2 + 2 \cdot 1 \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} \right) + 3 = \begin{pmatrix} -5 \cdot -1 + 0 \cdot -3 & -5 \cdot 2 + 0 \cdot 1 \\ 0 \cdot -1 + 5 \cdot -3 & 0 \cdot 2 + -5 \cdot 1 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

$$- \begin{pmatrix} -5 & 0 \\ 0 & -5 \end{pmatrix} + 3 = \begin{pmatrix} 5 & -10 \\ 15 & 5 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} -5 & 0 \\ 0 & -5 \end{pmatrix} + 3 = \begin{pmatrix} 10 & -10 \\ 15 & 5 \end{pmatrix}$$

$$1.1.56. \quad f(x) = 4x^3 - 4x^3 - 2x^2 + 3x + 2 \quad A = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{aligned} f(A) &= 4 \cdot \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}^3 - 2 \cdot \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}^2 + 3 \cdot \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} + 2 = \\ &= \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & 9 \cdot \left(\begin{array}{cc} -2 & -2+3 \cdot 1 \\ 1 & 1-2+6 \cdot 1 \end{array} \right) \cdot \left(\begin{array}{cc} -2 & -3+3 \cdot 0 \\ 1 & 1 \cdot 3+0 \cdot 0 \end{array} \right) \cdot \left(\begin{array}{cc} -2 & 3 \\ 1 & 0 \end{array} \right) - \\
 & \left(\begin{array}{cc} -2 & 3 \\ 1 & 0 \end{array} \right)^2 + 18 \left(\begin{array}{cc} -6 & 9 \\ 3 & 0 \end{array} \right) + 2 = \\
 & \left(\begin{array}{cc} 1 & -6 \\ -2 & 3 \end{array} \right) \cdot \left(\begin{array}{cc} -2 & 3 \\ 1 & 0 \end{array} \right) - \left(\begin{array}{cc} 14 & -12 \\ -4 & 06 \end{array} \right) + 2 = \\
 & \left(\begin{array}{cc} -2 & -6 \\ 1 & 0 \end{array} \right) = \left(\begin{array}{cc} -20 & 21 \\ 7 & -6 \end{array} \right) - \left(\begin{array}{cc} 14 & -12 \\ -4 & 06 \end{array} \right) + 2 = \\
 & \left(\begin{array}{cc} -34 & 33 \\ 3 & 11 - 12 \end{array} \right) + 2
 \end{aligned}$$

11.61.

$$(1) A \cdot B \neq B \cdot A \text{ m.K. } \underbrace{\frac{A \cdot B}{1 \times 3 \quad 3 \times 1}}_{1 \times 1} \neq \underbrace{\frac{B \cdot A}{3 \times 1 \quad 1 \times 3}}_{3 \times 3}$$

11.62.

$$\begin{aligned}
 \left(\begin{array}{cc} 1 & 2 \\ 3 & 5 \end{array} \right) \cdot \left(\begin{array}{cc} -5 & 3 \\ 2 & -1 \end{array} \right) &= \left(\begin{array}{cc} 1 \cdot -5 + 2 \cdot 2 & 1 \cdot 3 + 2 \cdot -1 \\ 3 \cdot -5 + 5 \cdot 2 & 3 \cdot 3 + 5 \cdot -1 \end{array} \right) = \left(\begin{array}{cc} -1 & 1 \\ -5 & 4 \end{array} \right) \\
 \text{rechnungsweg} &\neq
 \end{aligned}$$

Ab:

$$\left(\begin{array}{cc} -5 & 3 \\ 2 & 1 \end{array} \right) \cdot \left(\begin{array}{cc} 1 & 2 \\ 3 & 5 \end{array} \right) = \left(\begin{array}{cc} -5 \cdot 1 + 3 \cdot 3 & -5 \cdot 2 + 3 \cdot 5 \\ 2 \cdot 1 + 1 \cdot 3 & 2 \cdot 2 + 1 \cdot 5 \end{array} \right) = \left(\begin{array}{cc} 4 & 5 \\ -1 & -1 \end{array} \right)$$

1.1.63.

$$\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 4 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & -2 \\ -4 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \cdot 0 + -3 \cdot -4 & 2 \cdot -2 + -3 \cdot 3 \\ 4 \cdot 0 + 0 \cdot -4 & 4 \cdot -2 + 0 \cdot 3 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & -2 \\ -4 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 4 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \cdot 2 + -2 \cdot 4 & 0 \cdot -3 + -2 \cdot 0 \\ -4 \cdot 2 + 3 \cdot 4 & -4 \cdot -3 + 3 \cdot 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -8 & 0 \\ 4 & 12 \end{pmatrix}$$

1.1.64.

$$\begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 3 & 2 & 5 \\ 4 & -2 & 7 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -2 & 1 & 6 \\ -3 & -2 & 5 \\ -4 & 2 & -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \cdot -2 + -1 \cdot -3 + 0 \cdot -4 & 2 \cdot 1 + -1 \cdot 5 + 0 \cdot -7 & 2 \cdot 6 + -1 \cdot 9 + 0 \cdot -1 \\ 3 \cdot -2 + 2 \cdot -3 + 5 \cdot -4 & 3 \cdot 1 + -2 \cdot 5 + 5 \cdot -7 & 3 \cdot 6 + -2 \cdot 9 + 5 \cdot -1 \\ 4 \cdot -2 + -2 \cdot -3 + 7 \cdot -4 & 4 \cdot 1 + -2 \cdot 5 + 7 \cdot -7 & 4 \cdot 6 + -2 \cdot 9 + 7 \cdot -1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 3 & 2 & 5 \\ 4 & -2 & 7 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -2 & 1 & 6 \\ -3 & -2 & 5 \\ -4 & 2 & -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -14 & -32 & -30 \\ -32 & -59 & -59 \\ -30 & -59 & -59 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -2 & 1 & 0 \\ -3 & -2 & 5 \\ -4 & 2 & -3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 3 & 2 & 5 \\ 4 & -2 & 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 \cdot 2 + 1 \cdot 3 + 0 \cdot 4 & -2 \cdot 1 + 1 \cdot 5 + 0 \cdot 7 & -2 \cdot 6 + 1 \cdot 9 + 0 \cdot -1 \\ -3 \cdot 2 + -2 \cdot 3 + 5 \cdot 4 & -3 \cdot 1 + -2 \cdot 5 + 5 \cdot -7 & -3 \cdot 6 + -2 \cdot 9 + 5 \cdot -1 \\ -4 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + -3 \cdot 4 & -4 \cdot 1 + 2 \cdot 5 + -3 \cdot -7 & -4 \cdot 6 + 2 \cdot 9 + -3 \cdot -1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -2 & 1 & 0 \\ -3 & -2 & 5 \\ -4 & 2 & -3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 3 & 2 & 5 \\ 4 & -2 & 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -145 & -8125 & -302839 \\ -8125 & -39 & -39 \\ -302839 & -39 & -39 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 6 & 6 \\ 1 & 1 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 5 & 6 \\ 0 & 8 & 1 & 8 & 9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -1 & 2 & -3 \\ -9 & 5 & 6 \\ -7 & 8 & -9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \cdot -1 + 2 \cdot -4 + 3 \cdot -7 \\ 1 \cdot -1 + 5 \cdot -4 + 6 \cdot -7 \\ 1 \cdot -1 + 8 \cdot -4 + 9 \cdot -7 \\ (-30) \\ 66 \\ 102 \\ (-42) \end{pmatrix}$$

$$\left| \begin{array}{ccc|c} 0 & 1.2 + 2.5 + 3.8 & 1 - 3 + 1 - 6 + 3 - 8 & -30 \\ 12 & 1.2 + 5.5 + 6.8 & 4 - 3 + 5 - 6 + 6 - 9 & -66 \\ 126 & 1.2 + 8.5 + 9.8 & 7 - 3 + 8 - 6 + 9 - 9 & -102 \end{array} \right| \begin{array}{l} (36) \\ (56) \\ (160) \end{array} \quad \left| \begin{array}{ccc|c} 36 & 36 & 42 \\ 66 & 84 & -96 \\ 102 & 126 & -150 \end{array} \right|$$

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & -3 \\ -4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & -9 \end{vmatrix}, \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} -1 \cdot 1 + 2 \cdot 4 + -3 \cdot 7 \\ -4 \cdot 1 + 5 \cdot 4 + -6 \cdot 7 \\ -7 \cdot 1 + 8 \cdot 4 + -9 \cdot 7 \end{vmatrix}$$

$$\begin{array}{r} \text{16)} -1 \cdot 2 + 2 \cdot 5 + -3 \cdot 8 - 1 \cdot 3 + 2 \cdot 6 + -3 \cdot 9 \\ \text{37)} -4 \cdot 2 + 5 \cdot 5 + -6 \cdot 8 - 4 \cdot 3 + 5 \cdot 6 + -6 \cdot 9 \\ \text{38)} -9 \cdot 2 + 8 \cdot 5 + -9 \cdot 8 - 1 \cdot 3 + 8 \cdot 6 + 9 \cdot 9 \end{array} \quad \left| \begin{array}{r} -44 - 16 - 18 \\ -26 - 31 - 36 \\ -38 - 46 - 54 \end{array} \right.$$

1.1.67

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & -3 & 4 \\ 5 & -6 & 7 & 8 \\ -9 & 0 & 1 & 2 \\ 3 & 4 & 5 & -6 \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} -6 & 5 & 4 & 3 \\ 2 & 1 & 0 & -9 \\ 8 & 7 & -6 & 5 \\ 4 & -3 & 2 & 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 \cdot -6 + 2 \cdot 2 + -3 \cdot 8 + 4 \\ 5 \cdot -6 + -6 \cdot 2 + 7 \cdot 8 + 8 \\ -9 \cdot -6 + 0 \cdot 2 + 7 \cdot 8 + 2 \\ 3 \cdot -6 + 4 \cdot 2 + 5 \cdot 8 + -6 \end{vmatrix}$$

$$1 \cdot 5 + 2 \cdot 1 + -3 \cdot 7 + 4 \cdot -3 = 1 \cdot 4 + 2 \cdot 0 + -3 \cdot -6 + 4 \cdot 2$$

$$5 \cdot 5 + -6 \cdot 1 + 3 \cdot 7 + 8 \cdot -3 = 5 \cdot 4 + -6 \cdot 0 + 7 \cdot -6 + 8 \cdot 2$$

$$-9 \cdot 5 + 6 \cdot 1 + 1 \cdot 7 + 2 \cdot -3 = -9 \cdot 4 + 0 \cdot 6 + 1 \cdot -6 + 2 \cdot 2$$

$$3 \cdot 5 + 4 \cdot 1 + 5 \cdot 7 + -6 \cdot -3 = 3 \cdot 4 + 4 \cdot 0 + 5 \cdot -6 + -6 \cdot 2$$

$$\begin{vmatrix} 1 \cdot 3 + 2 \cdot -9 + -3 \cdot 5 + 4 \cdot 1 \\ 5 \cdot 3 + -6 \cdot -8 + 7 \cdot 5 + 8 \cdot 1 \\ -9 \cdot 3 + 0 \cdot -9 + 7 \cdot 5 + 2 \cdot 1 \\ 3 \cdot 3 + 4 \cdot -9 + 5 \cdot 5 + -6 \cdot 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 10 & -26 & 30 & -2 \\ 46 & 44 & -6 & 11 \\ 70 & -44 & -38 & -2 \\ 6 & 72 & -30 & -8 \end{vmatrix}$$

использован $\frac{10}{2}$

$$\begin{vmatrix} -6 & 5 & 4 & 3 \\ 2 & 1 & 0 & -9 \\ 8 & 7 & -6 & 5 \\ 4 & -3 & 2 & 1 \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} 1 & 2 & -3 & 4 \\ 5 & -6 & 7 & 8 \\ -9 & 0 & 1 & 2 \\ 3 & 4 & 5 & -6 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} -6 \cdot 1 + 5 \cdot 5 + 4 \cdot -8 + 3 \cdot 3 \\ 10 & -26 & 30 & -2 \\ 46 & 44 & -6 & 11 \\ 70 & -44 & -38 & -2 \\ 6 & 72 & -30 & -8 \end{vmatrix}$$

$$11.69 \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}^T = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$$

$$11.70 \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 3 & 1 & 2 \\ -4 & 1 & 2 \end{pmatrix}^T = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -9 \\ -2 & 5 & 1 \\ 6 & 0 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -9 \\ -2 & 5 & 1 \\ 0 & -7 & 2 \end{pmatrix}$$

$$11.71. \quad (1234)^T = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \end{pmatrix}$$

$$11.72. \quad \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \cdot 1 + 2 \cdot 2 & 1 \cdot 3 + 2 \cdot 4 \\ 3 \cdot 1 + 4 \cdot 2 & 3 \cdot 3 + 4 \cdot 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 & 11 \\ 11 & 25 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \cdot 1 + 3 \cdot 3 & 1 \cdot 2 + 3 \cdot 4 \\ 2 \cdot 1 + 4 \cdot 3 & 2 \cdot 2 + 4 \cdot 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 10 & 14 \\ 14 & 20 \end{pmatrix}$$

$$11.73. \quad (1234) \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \end{pmatrix} = (1 \cdot 1 + 2 \cdot 2 + 3 \cdot 3 + 4 \cdot 4) = (30)$$

$$\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \end{pmatrix} \cdot (1234) = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 1 & 1 \\ 3 & 1 & 1 & 1 \\ 4 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} =$$

$$= \begin{vmatrix} 1 \cdot 1 & 1 \cdot 2 & 1 \cdot 3 & 1 \cdot 4 \\ 2 \cdot 1 & 2 \cdot 2 & 2 \cdot 3 & 2 \cdot 4 \\ 3 \cdot 1 & 3 \cdot 2 & 3 \cdot 3 & 3 \cdot 4 \\ 4 \cdot 1 & 4 \cdot 2 & 4 \cdot 3 & 4 \cdot 4 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 4 & 6 & 8 \\ 3 & 6 & 9 & 12 \\ 4 & 8 & 12 & 16 \end{vmatrix}$$

1.1.25

$$\begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & -3 & 0 \\ 0 & 0 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & -3 & 0 \\ 0 & 0 & 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \cdot 2 + 0 \cdot 0 + 0 \cdot 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 \cdot 0 + -3 \cdot -3 + 0 \cdot 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \cdot 0 + 0 \cdot 0 + 5 \cdot 5 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 4 & 0 & 0 \\ 0 & 9 & 0 \\ 0 & 0 & 25 \end{pmatrix}$$

1.1.26

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & -3 \\ 0 & 2 & 0 \\ 5 & 0 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & 0 & 5 \\ 0 & 2 & 0 \\ -3 & 0 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \cdot 0 + 0 \cdot 0 + -3 \cdot -3 & 0 & 0 \\ 0 \cdot 0 + 2 \cdot 2 + 0 \cdot 0 & 0 & 0 \\ 0 \cdot 0 + 5 \cdot -5 + 0 \cdot 0 + 0 \cdot 0 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 9 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 25 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 5 \\ 0 & 2 & 0 \\ 3 & 0 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & 0 & -3 \\ 0 & 2 & 0 \\ 5 & 0 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \cdot 0 + 0 \cdot 0 + 5 \cdot -5 & 0 & 0 \\ 0 \cdot 0 + 2 \cdot 2 + 0 \cdot 0 & 0 & 0 \\ 0 \cdot 0 + (-3) \cdot (-3) + 5 \cdot 0 + 0 \cdot 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 2 & 5 & 0 \\ 0 & 9 & 0 \\ 0 & 0 & 9 \end{pmatrix}$$

1172

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 4 & 7 \\ 2 & 5 & 8 \\ 3 & 6 & 9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \cdot 1 + 2 \cdot 2 + 3 \cdot 3 & 1 \cdot 4 + 2 \cdot 5 + 3 \cdot 6 \\ 4 \cdot 1 + 5 \cdot 2 + 6 \cdot 3 & 4 \cdot 4 + 5 \cdot 5 + 6 \cdot 6 \\ 7 \cdot 1 + 8 \cdot 2 + 9 \cdot 3 & 7 \cdot 4 + 8 \cdot 5 + 9 \cdot 6 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 \cdot 1 + 2 \cdot 8 + 3 \cdot 9 \\ 4 \cdot 2 + 5 \cdot 8 + 6 \cdot 9 \\ 7 \cdot 2 + 8 \cdot 8 + 9 \cdot 9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 14 & 32 & 50 \\ 32 & 73 & 122 \\ 50 & 122 & 194 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 4 & 7 \\ 2 & 5 & 8 \\ 3 & 8 & 9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \cdot 1 + 4 \cdot 4 + 7 \cdot 7 & 1 \cdot 2 + 4 \cdot 5 + 7 \cdot 8 \\ 2 \cdot 1 + 5 \cdot 4 + 8 \cdot 7 & 2 \cdot 2 + 5 \cdot 5 + 8 \cdot 8 \\ 3 \cdot 1 + 6 \cdot 4 + 9 \cdot 7 & 3 \cdot 2 + 6 \cdot 5 + 9 \cdot 8 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 \cdot 3 + 4 \cdot 6 + 7 \cdot 9 \\ 2 \cdot 3 + 5 \cdot 6 + 8 \cdot 9 \\ 3 \cdot 3 + 6 \cdot 6 + 9 \cdot 9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 66 & 78 & 96 \\ 78 & 93 & 108 \\ 96 & 108 & 126 \end{pmatrix}$$