

$$1.1.36 \quad 3A - 2B \quad 3 \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} - 2 \cdot \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & -2 \end{pmatrix} =$$

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

$$1.1.37 \quad 2B - 5A \quad 2 \cdot \begin{pmatrix} 0 & 2 & 4 \\ -6 & 4 & 0 \end{pmatrix} - 5 \cdot \begin{pmatrix} 0 & 5 & 10 \\ -15 & 10 & 0 \end{pmatrix} =$$

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

$$1.1.38 \quad A - \lambda E \quad \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 3 & -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 - \lambda E(1,1) & 3 - \lambda E(1,2) \\ 3 - \lambda E(2,1) & -2 - \lambda E(2,2) \end{pmatrix}$$

$$1.1.39 \quad 4A - 7B \quad 4 \cdot \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 & 3 \\ 2 & 0 & -3 & 1 \\ 5 & -1 & 0 & 4 \end{pmatrix} - 7 \cdot \begin{pmatrix} 0 & 2 & 7 & -5 \\ -8 & 1 & 3 & 0 \\ 4 & 2 & -2 & 5 \end{pmatrix} =$$

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

$$= \begin{pmatrix} 4 & -24 & -29 & 47 \\ 64 & -7 & -33 & 4 \\ -8 & -18 & 14 & -19 \end{pmatrix}$$



1.40

$$5A - 3B + 2C$$

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

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

$$= \begin{pmatrix} -10 & -13 & 6 \\ 6 & 19 & -16 \\ 17 & 10 & 23 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -10 & 6 & 2 \\ 4 & 0 & 10 \\ 12 & 8 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -20 & -7 & 8 \\ 10 & 19 & -6 \\ 29 & 18 & 27 \end{pmatrix}$$

1.41 A · B B · A

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

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

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

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



$$1.1.42 \quad (1-2 \ 3 \ 0) \cdot \begin{pmatrix} 5 \\ -3 \\ -4 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{matrix} 5 & 6 & -12 & 0 \\ 1 \cdot 5 + (-2) \cdot (-3) + 3 \cdot (-4) + 0 \cdot 1 \end{matrix} = (1)$$

$$\begin{pmatrix} 5 \\ -3 \\ -4 \\ 1 \end{pmatrix} \cdot (1-2 \ 3 \ 0) = \begin{pmatrix} 5 \cdot 1 & 5 \cdot (-2) & 5 \cdot 3 & 5 \cdot 0 \\ -3 \cdot 1 & -3 \cdot (-2) & -3 \cdot 3 & -3 \cdot 0 \\ -4 \cdot 1 & -4 \cdot (-2) & -4 \cdot 3 & -4 \cdot 0 \\ 1 \cdot 1 & 1 \cdot (-2) & 1 \cdot 3 & 1 \cdot 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 & -10 & 15 & 0 \\ -3 & 6 & -9 & 0 \\ -4 & 8 & -12 & 0 \\ 1 & -2 & 3 & 0 \end{pmatrix}$$

1.1.43

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

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

1.1.44

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

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



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

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

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

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

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

$$\begin{pmatrix} 2 & -9 & 14 \\ 5 & -22 & -11 \\ -18 & 19 & -32 \end{pmatrix}$$

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



1.1.46

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

$$\cdot \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 & -1 \\ -5 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \cdot 3 + (-1) \cdot 2 & 5 \cdot (-1) + (-1) \cdot 3 \\ -5 \cdot 3 + 1 \cdot 2 & -5 \cdot (-1) + 1 \cdot 3 \end{pmatrix} \begin{matrix} \textcircled{13} \\ \textcircled{-13} \end{matrix}$$

$$\begin{pmatrix} 5 \cdot 3 + (-1) \cdot 2 & 5 \cdot (-1) + (-1) \cdot 3 \\ -5 \cdot 3 + 1 \cdot 2 & -5 \cdot (-1) + 1 \cdot 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 13 & -8 \\ -13 & 8 \end{pmatrix}$$

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

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

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

1.1.47

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

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

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



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

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

(1)  $-5 \cdot 1 + 3 \cdot 2 = -5 + 6 = 1$   
 (2)  $2 \cdot 1 + (-1) \cdot 2 = 2 - 2 = 0$   
 (3)  $-5 \cdot 3 + 3 \cdot 5 = -15 + 15 = 0$   
 (4)  $2 \cdot 3 + (-1) \cdot 5 = 6 - 5 = 1$

(1)  $-5 \cdot 1 + 3 \cdot 2 = 1$   
 (2)  $2 \cdot 1 + (-1) \cdot 2 = 0$   
 (3)  $-5 \cdot 3 + 3 \cdot 5 = 0$   
 (4)  $2 \cdot 3 + (-1) \cdot 5 = 1$

1148 ~~1148~~

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

$$= \begin{pmatrix} -1 & -3 & 3 & -2 \\ -1 & 2 & 13 & 5 \\ -1 & 0 & 3 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -2 & 4 & -3 & 0 \\ 0 & 2 & 5 & -2 \\ 3 & -1 & 2 & 4 \end{pmatrix} =$$

$$= \begin{pmatrix} -3 & -2 & 13 & 0 & -3 & 3 & -3 & 4 & 13 & 2 & -3 & -1 \\ -3 & -3 & 13 & 5 & -3 & 2 & -3 & 0 & 13 & -2 & -3 & 4 \end{pmatrix} =$$

$$(-3 \ 17 \ 6 \ 8 \ -38)$$



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

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

$$= (1-3) \cdot \begin{vmatrix} 6 & -8 \\ 1 & 3 \\ 19 & -4 \\ 29 & -14 \end{vmatrix} = (1-3) \cdot \begin{vmatrix} 6 & -8 \\ 1 & 3 \\ 29 & -14 \end{vmatrix} =$$

$$= (1-3) \cdot \begin{vmatrix} 6 & -8 \\ 1 & 3 \\ 29 & -14 \end{vmatrix} = (1-3) \cdot \begin{vmatrix} 6 & -8 \\ 1 & 3 \\ 29 & -14 \end{vmatrix} =$$

$$1 \cdot 1 \cdot 49$$

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

$$-5 \cdot 0 + 0 \cdot 1 + 3 \cdot 3$$

$$4 \cdot 0 + 1 \cdot 1 + -1 \cdot 3$$

$$2 \cdot 0 + -3 \cdot 1 + 2 \cdot 3$$

$$1 \cdot 0 + 5 \cdot 1 + 3 \cdot 3$$

$$\cdot \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{vmatrix} -3 & 2 \\ 6 & -2 \\ 20 & 3 \\ 5 & 14 \end{vmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \end{pmatrix} =$$



$$\begin{pmatrix} 3 & 3 \\ -3 & -2 + 9 \cdot 3 \\ 6 & 2 + 2 \cdot 3 \\ 20 & -2 + 3 \cdot 3 \\ 5 & -2 + 14 \cdot 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 3 \\ -18 \\ -31 \\ 32 \end{pmatrix}$$

1.1.50

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

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

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

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

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



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

$$\begin{aligned} f(A) &= 3 \cdot \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}^2 + 2 \cdot \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 0 & 4 \end{pmatrix} + 5 = 3 \cdot \begin{pmatrix} 2 \cdot 2 + (-3) \cdot (-3) & 2 \cdot (-3) + (-3) \cdot 4 \\ 0 \cdot 2 + 4 \cdot 0 & 0 \cdot (-3) + 4 \cdot 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 4 & -6 \\ 0 & 8 \end{pmatrix} + 5 \\ &= 3 \cdot \begin{pmatrix} 13 & -18 \\ 0 & 16 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 4 & -6 \\ 0 & 8 \end{pmatrix} + 5 = \begin{pmatrix} 39 & -54 \\ 0 & 48 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 4 & -6 \\ 0 & 8 \end{pmatrix} + 5 = \begin{pmatrix} 43 & -60 \\ 0 & 56 \end{pmatrix} + 5 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} f(A) &= 2 \cdot \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}^3 - \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}^2 + 3 = \\ &= 2 \cdot \begin{pmatrix} (-1) \cdot (-1) + 2 \cdot (-3) & (-1) \cdot 2 + 2 \cdot 1 \\ (-3) \cdot (-1) + 1 \cdot (-3) & (-3) \cdot 2 + 1 \cdot 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} (-1) \cdot (-1) + 2 \cdot (-3) & (-1) \cdot 2 + 2 \cdot 1 \\ (-3) \cdot (-1) + 1 \cdot (-3) & (-3) \cdot 2 + 1 \cdot 1 \end{pmatrix} + 3 \\ &= 2 \cdot \begin{pmatrix} -5 & 0 \\ 0 & -5 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} -5 & 0 \\ 0 & -5 \end{pmatrix} + 3 = \begin{pmatrix} -10 & 0 \\ 0 & -10 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} -5 & 0 \\ 0 & -5 \end{pmatrix} + 3 = \begin{pmatrix} -5 & 0 \\ 0 & -5 \end{pmatrix} + 3 = \begin{pmatrix} -2 & 0 \\ 0 & -2 \end{pmatrix} + 3 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

$$1.1.56 \quad f(x) = 4x^3 - 2x^2 + 3x + 2$$

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



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

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

$$= \begin{pmatrix} -8 & -6 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 14 & -12 \\ -4 & 6 \end{pmatrix} + 2 =$$

$$= \begin{pmatrix} -20 & 2 & 1 \\ 7 & -6 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 14 & -12 \\ -4 & 6 \end{pmatrix} + 2 =$$

$$= \begin{pmatrix} -34 & 3 & 3 \\ 11 & -12 \end{pmatrix} + 2$$

1.1.61.

$$1) A \cdot B \neq B \cdot A \text{ m.k. } \begin{matrix} A \cdot B \\ 1 \times 3 \quad 3 \times 1 \\ \hline 1 \times 1 \end{matrix} \neq \begin{matrix} B \cdot A \\ 3 \times 1 \quad 1 \times 3 \\ \hline 3 \times 3 \end{matrix}$$

6) 1.1.62.

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

не коммутативны  $\neq$

2.1.

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



1.1.63.

$$\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 4 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & -2 \\ -4 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \cdot 0 + (-3) \cdot (-4) & 2 \cdot (-2) + (-3) \cdot 3 \\ 4 \cdot 0 + 0 \cdot (-4) & 4 \cdot (-2) + 0 \cdot 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 12 & -13 \\ 0 & -8 \end{pmatrix}$$

~~1.1.63.4~~

$$\begin{pmatrix} 0 & -2 \\ -4 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 4 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \cdot 2 + (-2) \cdot 4 & 0 \cdot (-3) + (-2) \cdot 0 \\ -4 \cdot 2 + 3 \cdot 4 & -4 \cdot (-3) + 3 \cdot 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -8 & -2 \\ 4 & 9 \end{pmatrix}$$

1.1.64.

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

$$\begin{pmatrix} -4 & 1 & 5 \\ -14 & 1 & -1 \\ 2 & 10 & -25 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -14 & 1 & 5 \\ -32 & 9 & -1 \\ -30 & 22 & -29 \end{pmatrix}$$

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

$$\begin{pmatrix} -2 & 1 & 5 \\ -3 & 11 & 25 \\ -4 & 22 & 39 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -14 & 1 & 5 \\ 8 & 11 & 25 \\ -30 & 22 & 39 \end{pmatrix}$$



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

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -3 & 2 \\ -6 & 3 & -4 \\ 8 & -9 & 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -30 & 36 & -42 \\ -66 & 84 & -96 \\ -102 & 126 & -150 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ -4 & 5 & -6 \\ 7 & 8 & -9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \cdot 1 + 2 \cdot 4 + -3 \cdot 7 \\ -4 \cdot 1 + 5 \cdot 4 + -6 \cdot 7 \\ -7 \cdot 1 + 8 \cdot 4 + -9 \cdot 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -14 \\ -26 \\ -38 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -4 & 5 & -6 \\ 7 & 8 & -9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -3 & 2 \\ -6 & 3 & -4 \\ 8 & -9 & 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -14 & -16 & -18 \\ -26 & -38 & -50 \\ -38 & -50 & -62 \end{pmatrix}$$



$$1, 1, 6, 7$$

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

$$\begin{aligned} 1 \cdot 5 + 2 \cdot 1 + (-3) \cdot 7 + 4 \cdot (-3) & \quad 1 \cdot 4 + 2 \cdot 0 + (-3) \cdot (-6) + 4 \cdot 2 \\ 5 \cdot 5 + (-6) \cdot 1 + 7 \cdot 7 + 8 \cdot (-3) & \quad 5 \cdot 4 + (-6) \cdot 0 + 7 \cdot (-6) + 8 \cdot 2 \\ -9 \cdot 5 + 0 \cdot 1 + 1 \cdot 7 + 2 \cdot (-3) & \quad -9 \cdot 4 + 0 \cdot 0 + 1 \cdot (-6) + 2 \cdot 2 \\ 3 \cdot 5 + 4 \cdot 1 + 5 \cdot 7 + (-6) \cdot (-3) & \quad 3 \cdot 4 + 4 \cdot 0 + 5 \cdot (-6) + (-6) \cdot 0 \end{aligned}$$

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

монитор не

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

-8



$$1.1.68 \quad \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}^T = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$$

$$1.1.70 \quad \begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 3 & 5 & -4 \\ -4 & 1 & 2 \end{pmatrix}^T = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -4 \\ -2 & 5 & 1 \\ 0 & -4 & 2 \end{pmatrix}$$

$$1.1.71. \quad (1 \ 2 \ 3 \ 4)^T = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \end{pmatrix}$$

$$1.1.72.$$

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

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

$$1.1.73$$

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

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



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

1.1.2.5

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

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

1.1.2.6

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

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

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



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

$$1 \ 1 \ 2$$

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

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

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

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

$$= \begin{pmatrix} 14 & 32 & 50 \\ 32 & 77 & 122 \\ 50 & 122 & 194 \end{pmatrix}$$

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

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

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

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

$$= \begin{pmatrix} 66 & 78 & 96 \\ 78 & 93 & 108 \\ 96 & 108 & 126 \end{pmatrix}$$