

Домашнее задание
Елкиной Татьяны
УВТ, 1 курс, 3 н/з.
Тема 1: «Матрицы»

1.1.36.

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

$$3 \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} - 2 \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 9 & 12 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 2 & -4 \end{pmatrix} = \\ = \begin{pmatrix} 3-0 & 6-2 \\ 9-2 & 12+4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 7 & 16 \end{pmatrix}$$

1.1.37.

$$2B - 5A = ?, A = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 4 \\ -6 & 4 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 & 5 & 10 \\ -15 & 10 & 0 \end{pmatrix}$$

$$2 \begin{pmatrix} 0 & 5 & 10 \\ -15 & 10 & 0 \end{pmatrix} - 5 \begin{pmatrix} 0 & 2 & 4 \\ -6 & 4 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 10 & 20 \\ -30 & 20 & 0 \end{pmatrix} - \\ - \begin{pmatrix} 0 & 10 & 20 \\ -30 & 20 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

①

1.1.38.

$$A - \lambda E, A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}$$

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

1.1.39.

$$4A - 7B = ?, A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 & 3 \\ 2 & 0 & -3 & 1 \\ 5 & -1 & 0 & 4 \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 4 & -5 \\ -8 & 1 & 3 & 0 \\ 4 & 2 & -2 & 5 \end{pmatrix}$$

$$4 \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 & 3 \\ 2 & 0 & -3 & 1 \\ 5 & -1 & 0 & 4 \end{pmatrix} - 7 \begin{pmatrix} 0 & 2 & 4 & -5 \\ -8 & 1 & 3 & 0 \\ 4 & 2 & -2 & 5 \end{pmatrix} =$$

$$= \begin{pmatrix} 4 & -8 & 20 & 12 \\ 8 & 0 & -12 & 4 \\ 10 & -4 & 0 & 16 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0 & 14 & 48 & -35 \\ -56 & 7 & 21 & 0 \\ 28 & 14 & -14 & 35 \end{pmatrix} =$$

$$= \begin{pmatrix} 4 & -22 & -29 & 47 \\ 64 & -7 & -33 & 4 \\ -8 & -18 & 14 & -19 \end{pmatrix}$$

1.1.40

$$5A - 3B + 2C, A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 3 & 5 & 1 \\ -1 & 2 & 4 \end{pmatrix},$$

$$\Rightarrow B = \begin{pmatrix} 5 & 1 & -2 \\ -3 & 2 & 7 \\ 4 & 0 & -1 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} -5 & 3 & 1 \\ 2 & 0 & 5 \\ 6 & 4 & 2 \end{pmatrix}$$

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

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

$$= \begin{pmatrix} -10 & -13 & 6 \\ 24 & 19 & -16 \\ -17 & 10 & 23 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -10 & 6 & 2 \\ 4 & 0 & 10 \\ 12 & 8 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -20 & -7 & 8 \\ 28 & 19 & -6 \\ -5 & 18 & 27 \end{pmatrix}$$

1.1.41.

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

AB u BA - cym - norm

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

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

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

$$= \begin{pmatrix} 0 \cdot 1 + (-1) \cdot 3 & 0 \cdot 2 + (-1) \cdot 4 \\ 1 \cdot 1 + 2 \cdot 3 & 1 \cdot 2 + 2 \cdot 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -4 \\ 7 & 10 \end{pmatrix}$$

1.1.42.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 & 0 \end{pmatrix}_{1 \times 4}, B = \begin{pmatrix} 5 \\ -3 \\ -4 \\ 1 \end{pmatrix}_{4 \times 1}$$

AB u BA - cym - norm

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

$$= (5 + 6 - 12 + 0) = 1$$

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

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

Мамризов

1.1.43.

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

AB -сын-ет, BA -кее сын-ем

$$\begin{aligned} AB &= \begin{pmatrix} 2 & 0 & 3 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -4 \\ -3 \\ 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \cdot (-4) + 0 \cdot (-3) + 3 \cdot 5 \\ -1 \cdot (-4) + 2 \cdot (-3) + 1 \cdot 5 \end{pmatrix} = \\ &= \begin{pmatrix} -8 + 0 + 15 \\ 4 - 6 + 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 7 \\ 3 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

1.1.44.

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

AB и BA -сын-тәм

$$\begin{aligned} AB &= \begin{pmatrix} 5 & 5 & -1 \\ 2 & -2 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ -3 & 0 \\ 5 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \cdot 2 + 5 \cdot (-3) + (-1) \cdot 5 & 5 \cdot 4 + 0 \cdot 1 \\ 2 \cdot 2 + (-2) \cdot (-3) + 0 \cdot 5 & 2 \cdot 4 - 2 \cdot 0 + 0 \cdot 1 \end{pmatrix} = \\ &= \begin{pmatrix} 6 - 15 - 5 & 12 + 0 - 1 \\ 4 + 6 + 0 & 8 + 0 + 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -14 & 11 \\ 10 & 8 \end{pmatrix} \quad (5) \end{aligned}$$

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

Сабирев Таня
УБТ, 1К, 3^{н/2}

$$= \begin{pmatrix} 6+8 & 10-8 & -2+0 \\ -9+0 & -15+0 & 3+0 \\ 15+2 & 25-2 & -5+0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 14 & 2 & -2 \\ -9 & -15 & 3 \\ 17 & 23 & -5 \end{pmatrix}$$

1.1.45.

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

AB и BA -сын-тәм

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

$$= \begin{pmatrix} -2 \cdot 1 + 3 \cdot 0 + 1 \cdot 4 & -2 \cdot (-2) + 3 \cdot (-3) - 4 \cdot 1 & -2 \cdot (-3) + 3 \cdot 1 + 5 \\ 5 \cdot 1 + 0 + 0 & -2 \cdot 5 + 4 \cdot (-3) + 0 & -3 \cdot 5 + 4 + 0 \\ 2 + 0 - 5 \cdot 4 & -2 \cdot 2 - 1 \cdot (-3) - 5 \cdot (-4) & -3 \cdot 2 - 1 \cdot 25 \end{pmatrix} =$$

$$= \begin{pmatrix} -2+4 & +4-9-4 & 6+3+5 \\ 5 & -10+12 & -15+4 \\ 2-20 & -4+3+20 & -6-1-25 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -9 & 14 \\ 5 & 2 & -11 \\ -18 & 19 & -32 \end{pmatrix}$$

$$BA = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 0 & -3 & 1 \\ 4 & -4 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -2 & 3 & 1 \\ 5 & 4 & 0 \\ 2 & -1 & -5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2-10-6 & 3-8+3 & 1+0+15 \\ 0-75+2 & 0-12-1 & 0+0-5 \\ -8-20+10 & 12-16-5 & 4-25 \end{pmatrix}$$

~~$$= \begin{pmatrix} -2-10-6 & 3-8+3 & 1+0+15 \\ 0-75+2 & 0-12-1 & 0+0-5 \\ -8-20+10 & 12-16-5 & 4-25 \end{pmatrix}$$~~

$$= \begin{pmatrix} -18 & -2 & 16 \\ -13 & -13 & -5 \\ -18 & -9 & -21 \end{pmatrix}$$

1.1.46.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$$

1) $(AB) \cdot C = ?$ 2) $A \cdot (BC) = ?$

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

$$(AB) \cdot C = \begin{pmatrix} 5 & -1 \\ -5 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \cdot 3 - 1 \cdot 2 & -5 - 3 \\ -15 + 2 & 5 + 3 \end{pmatrix} =$$

$$= \begin{pmatrix} 13 & -8 \\ -13 & 8 \end{pmatrix}$$

$$2) BC = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6+0 & -2+0 \\ -9+2 & 3+3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 & -2 \\ -7 & 6 \end{pmatrix}$$

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

$$= \begin{pmatrix} 13 & -8 \\ -13 & 8 \end{pmatrix}$$

⑦

w1.1.47.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -5 & 3 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$$

1) $(AB) \cdot C = ?$ 2) $A \cdot (BC) = ?$

$$1) AB = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -5 & 3 \\ 2 & -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5+6 & 3-3 \\ -10+10 & 6-5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

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

$$2) BC = \begin{pmatrix} -5 & 3 \\ 2 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5+6 & -15+15 \\ 2-2 & 6-5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$A \cdot (BC) = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$$

w1.1.48.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -3 & 2 & 0 \\ -2 & 5 & -1 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} -2 & 4 & -3 & 0 \\ 0 & 2 & 5 & -2 \\ 3 & -1 & 2 & 4 \end{pmatrix}$$

1) $(AB) \cdot C = ?$ 2) $A \cdot (BC) = ?$

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

$$2) \quad \textcircled{8} \quad \therefore (1 \cdot (-3) - 3 \cdot (-2)) \cdot 1 \cdot 2 - 3 \cdot 5 \cdot 1 \cdot 0 - 3 \cdot (-1) = (3 - 13 - 3)$$

"Матрицы" Елкина Татьяна
№1.1.48. (продолжение) УВТ, 1к., 3н/2

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

$$= (3 \cdot (-2) - 13 \cdot 0 + 3 \cdot 3) \quad 3 \cdot 4 - 13 \cdot 2 + 3 \cdot (-1) \quad 3 \cdot (-3) - 13 \cdot 5 + 3 \cdot 2 \quad 3 \cdot 0 - 13 \cdot (-2) + 3 \cdot 1$$

$$= (-6 + 9) \quad 12 - 26 - 3 \quad -9 - 65 + 6 \quad 26 + 12) = (3 \quad -17 \quad -68 \quad 38)$$

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

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

$$= \begin{pmatrix} 6 & -12 + 4 & 9 + 10 & -4 \\ 4 - 3 & -8 + 14 & 6 + 25 - 2 & -10 - 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 & -8 & 19 & -4 \\ 1 & 3 & 19 & -14 \end{pmatrix}$$

$$A \cdot (BC) = \begin{pmatrix} 1 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 6 & -8 & 19 & -4 \\ 1 & 3 & 19 & -14 \end{pmatrix} =$$

$$= \begin{pmatrix} 6 - 3 & -8 - 9 & 19 - 3 \cdot 19 & -4 + 3 \cdot 14 \end{pmatrix} =$$

$$= (3 \quad -17 \quad -68 \quad 38)$$

(9)

№1.1.49

$$A = \begin{pmatrix} -5 & 0 & 3 \\ 4 & 1 & -1 \\ 2 & -3 & 2 \\ 1 & 5 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ -2 & 1 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$1) (AB) \cdot C = ? \quad 2) A \cdot (BC) = ?$$

$$1) AB = \begin{pmatrix} -5 & 0 & 3 \\ 4 & 1 & -1 \\ 2 & -3 & 2 \\ 1 & 5 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ -2 & 1 \\ 4 & 3 \end{pmatrix} = \cancel{\dots}$$

$$2) \begin{pmatrix} -5 \cdot 3 + 0 + 3 \cdot 4 & 0 + 0 + 9 \\ 4 \cdot 3 + 1 \cdot (-2) - 1 \cdot 4 & 0 + 1 - 1 \cdot 3 \\ 2 \cdot 3 - 3 \cdot (-2) + 2 \cdot 4 & 0 - 3 \cdot 1 + 2 \cdot 3 \\ 3 + 5 \cdot (-2) + 3 \cdot 4 & 0 + 5 + 3 \cdot 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & 9 \\ 6 & -2 \\ 20 & 3 \\ 5 & 14 \end{pmatrix}$$

$$AB \cdot C = \begin{pmatrix} -3 & 9 \\ 6 & -2 \\ 20 & 3 \\ 5 & 14 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 \cdot (-2) + 9 \cdot 3 \\ 6 \cdot (-2) + (-2) \cdot 3 \\ 20 \cdot (-2) + 3 \cdot 3 \\ 5 \cdot (-2) + 14 \cdot 3 \end{pmatrix} =$$

$$= \begin{pmatrix} 33 \\ -18 \\ -31 \\ 32 \end{pmatrix}$$

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

$A \cdot BC = \begin{pmatrix} -5 & 0 & 3 \\ 4 & 1 & -1 \\ 2 & -3 & 2 \\ 1 & 5 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -6 \\ 7 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \cdot (-6) + 0 + 3 \cdot 1 \\ 4 \cdot (-6) + 1 \cdot 7 - 1 \cdot 1 \\ 2 \cdot (-6) - 3 \cdot 7 + 2 \\ 1 \cdot (-6) + 5 \cdot 7 + 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 33 \\ -31 \\ -32 \\ 32 \end{pmatrix}$

w1.1.50
 $A^n - ?$, $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

$A^2 = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \cdot 1 + 1 \cdot 0 & 1 \cdot 1 + 1 \cdot 1 \\ 0 \cdot 1 + 1 \cdot 0 & 0 \cdot 1 + 1 \cdot 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

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

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

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

w1.1.51
 $A^n - ?, A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

$A^2 = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \cdot 1 + 1 \cdot 0 + 1 \cdot 0 & 1 \cdot 1 + 1 \cdot 0 + 1 \cdot 0 & 1 \cdot 1 + 1 \cdot 0 + 1 \cdot 0 \\ 0 \cdot 1 + 0 \cdot 0 + 0 \cdot 0 & 0 \cdot 1 + 0 \cdot 0 + 0 \cdot 0 & 0 \cdot 1 + 0 \cdot 0 + 0 \cdot 0 \\ 0 \cdot 1 + 0 \cdot 0 + 0 \cdot 0 & 0 \cdot 1 + 0 \cdot 0 + 0 \cdot 0 & 0 \cdot 1 + 0 \cdot 0 + 0 \cdot 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

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

w1.1.52
 $A^n - ?, A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

$A^2 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \cdot 0 + 1 \cdot 0 + 0 \cdot 0 & 0 \cdot 1 + 1 \cdot 0 + 0 \cdot 0 & 0 \cdot 0 + 0 \cdot 0 + 1 \cdot 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

W1.1.52 Mampuys 62'

Euklides Tafel
UBT, 1K, $3n/2$

$$A^n - ? \quad , \quad A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$A^2 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.0+0.1+0.0 & 0.1+0.0+0.0 & 0.0+1.1+0.0 \\ 0.0+0.0+0.1 & 0.1+0.0+1.0 & 0.0+0.1+0.0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} =$$

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

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

$$= \begin{pmatrix} 0.0+0.0+1.0 & 0.1+0.0+0.0 & 0.0+0.1+1.0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} =$$

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

(13)

W1.1.51

Überleg: $n=2$, $A^n = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

$n \geq 3$, $A^n = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

W1.1.53

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

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

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

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

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

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

$$\text{W1.1.54} \\ f(x) = 3x^2 + 2x + 5, A = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$$

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

$$= 3 \cdot \begin{pmatrix} 2 \cdot 2 - 3 \cdot 0 & 2 \cdot (-3) - 3 \cdot 4 \\ 0 \cdot 2 + 4 \cdot 0 & 0 \cdot (-3) + 4 \cdot 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 4 & -6 \\ 0 & 8 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 5 & 5 \\ 5 & 5 \end{pmatrix} =$$

$$= 3 \cdot \begin{pmatrix} 4 & -12 \\ 0 & 16 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 4 & -6 \\ 0 & 8 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 5 & 5 \\ 5 & 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 21 & -55 \\ 5 & 61 \end{pmatrix}$$

$$\text{W1.1.55} \\ f(x) = 2x^3 - x^2 + 3, A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$$

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

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

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

$$= \begin{pmatrix} 5 & -10 \\ -30 & 10 \end{pmatrix}$$

(15)

$$f(A) = 2 \cdot \begin{pmatrix} 5 & -10 \\ -30 & 10 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 15 & 0 \\ 0 & -10 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 & 3 \\ 3 & 3 \end{pmatrix} =$$

$$= \begin{pmatrix} 10 & -20 \\ -60 & 20 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 5 & 0 \\ 0 & -10 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 & 3 \\ 3 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 18 & -17 \\ -54 & 13 \end{pmatrix}$$

$$\text{W1.1.56} \\ f(x) = 4x^3 - 2x^2 + 3x - 2, A = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$$

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

$$= \begin{pmatrix} 7 & -6 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$$

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

$$= \begin{pmatrix} -20 & 21 \\ 7 & -6 \end{pmatrix}$$

$$f(A) = 4 \cdot \begin{pmatrix} -20 & 21 \\ 7 & -6 \end{pmatrix} - 2 \cdot \begin{pmatrix} 7 & -6 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} + 3 \cdot \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 22 & 21 \\ 10 & -32 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 80 & 84 \\ 28 & -24 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -14 & 12 \\ 4 & -6 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -6 & 9 \\ 3 & 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -2 & -2 \\ -2 & -2 \end{pmatrix}$$

"Матрицы"

Лекция Таня
УВТ, 1к., 3н/2

W1.1.5 7

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

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

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

$$= \begin{pmatrix} 1 & -9 & -3 \\ 3 & 1 & 4 \\ 9 & -21 & 1 \end{pmatrix}$$

$$f(A) = \begin{pmatrix} 1 & -9 & -3 \\ 3 & 1 & 4 \\ 9 & -21 & 1 \end{pmatrix} - 3 \begin{pmatrix} 1 & -3 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \\ 3 & -3 & 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 2 \end{pmatrix} =$$

$$= \begin{pmatrix} 1-3+2 & -9+9+2 & -3+0+2 \\ 3+0+2 & 1-6+2 & 4-3+2 \\ 9-9+2 & -21+9+2 & 1-6+2 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 1 & -9 & -3 \\ 3 & 1 & 4 \\ 9 & -21 & 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -3 & 9 & 0 \\ 0 & -6 & -3 \\ -9 & 9 & -6 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 2 \end{pmatrix} = \textcircled{4}$$

$$= \begin{pmatrix} 1-3+2 & -9+9+2 & -3+0+2 \\ 3+0+2 & 1-6+2 & 4-3+2 \\ 9-9+2 & -21+9+2 & 1-6+2 \end{pmatrix} =$$

$$= \begin{pmatrix} 0 & -8 & -1 \\ 5 & -3 & 3 \\ 2 & -10 & -3 \end{pmatrix}$$

W1.1.5 8

$$f(x) = 3x^2 + 5x - 2, A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & -3 \\ 0 & 1 & 4 \\ 5 & -2 & 1 \end{pmatrix}$$

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

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

$$= \begin{pmatrix} -11 & 15 & 3 \\ 20 & -7 & 8 \\ 15 & 11 & -22 \end{pmatrix}$$

$$f(A) = 3 \begin{pmatrix} -11 & 15 & 3 \\ 20 & -7 & 8 \\ 15 & 11 & -22 \end{pmatrix} + 5 \begin{pmatrix} 2 & 3 & -3 \\ 0 & 1 & 4 \\ 5 & -2 & 1 \end{pmatrix} -$$

$$\textcircled{8} - \begin{pmatrix} 2 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -33 & 45 & 9 \\ 60 & -21 & 24 \\ 45 & 33 & -66 \end{pmatrix} +$$

$$+ \begin{pmatrix} 10 & 15 & -15 \\ 0 & 5 & 20 \\ 25 & -10 & 5 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -2 & -2 & -2 \\ -2 & -2 & -2 \\ -2 & -2 & -2 \end{pmatrix} =$$

$$= \begin{pmatrix} -25 & 58 & -8 \\ 58 & -18 & 42 \\ 68 & 21 & -63 \end{pmatrix}$$

w.l. 1.59

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

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

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

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

(19)

$$A^3 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & 3 \\ 0 & 0 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 3 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix} =$$

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

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

$$f(A) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 7 \\ 3 & -1 & 6 \\ 0 & 0 & 8 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 0 & -3 \\ 0 & -1 & -3 \\ 0 & 0 & -4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 5 & 5 & 5 \\ 5 & 5 & 5 \\ 5 & 5 & 5 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 5 & 5 & 9 \\ 8 & 3 & 8 \\ 5 & 5 & 9 \end{pmatrix}$$

w.l. 1.60

$$f(x) = 2x^3 - x^2 + 3x - 2, A = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 \\ 0 & 5 & -1 \\ -2 & -1 & 3 \end{pmatrix}$$

$$A^2 = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 \\ 0 & 5 & -1 \\ -2 & -1 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 \\ 0 & 5 & -1 \\ 2 & -1 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \cdot 2 - 3 \cdot 0 + 4 \cdot (-2) & -6 - 15 - 4 \cdot 8 + 3 \cdot 2 \\ 0 \cdot 0 + 0 \cdot 2 & 0 + 25 + 1 & 0 - 5 - 3 \\ -4 \cdot 0 - 6 & 6 - 5 - 3 & -8 + 1 + 9 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} -4 & -25 & 23 \\ 2 & 26 & -8 \\ -10 & -2 & 2 \end{pmatrix}$$

(20)

"Матрицы"

Синусы Таблица

W1.1.60 (проверка)

УБТ, 1к, Задача 2

$$A^3 = \begin{pmatrix} -4 & -25 & 23 \\ 2 & 26 & -8 \\ -10 & -2 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 \\ 0 & 5 & -1 \\ -2 & -1 & 3 \end{pmatrix} =$$

$$= \begin{pmatrix} -8+0-46 & 12-125-23 & -16+25+69 \\ 4+0+16 & -6+130+8 & 8-26-24 \\ -20+0-4 & 30-10-2 & -40+2+6 \end{pmatrix} =$$

$$= \begin{pmatrix} -54 & -136 & 78 \\ 20 & 132 & -42 \\ -24 & 18 & -32 \end{pmatrix}$$

$$f(A) = 2 \begin{pmatrix} -54 & -136 & 78 \\ 20 & 132 & -42 \\ -24 & 18 & -32 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} -4 & -25 & 23 \\ 2 & 26 & -8 \\ -10 & -2 & 2 \end{pmatrix} +$$

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

$$= \begin{pmatrix} -108 & -272 & 156 \\ 40 & 264 & -84 \\ -48 & 36 & -64 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 4 & 25 & -23 \\ -2 & -26 & 8 \\ 10 & 2 & -2 \end{pmatrix} +$$

$$+ \begin{pmatrix} 6 & -9 & 12 \\ 0 & 15 & -3 \\ -6 & -3 & 9 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -2 & -2 & -2 \\ -2 & -2 & -2 \\ -2 & -2 & -2 \end{pmatrix} =$$

(21)

W1.1.61.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \\ 6 \end{pmatrix}$$

$AB = BA?$

$$AB = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \\ 6 \end{pmatrix} = (1 \cdot 4 + 2 \cdot 5 + 3 \cdot 6) \begin{pmatrix} 32 \end{pmatrix}$$

$$BA = \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \\ 6 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \cdot 1 + 5 \cdot 2 + 6 \cdot 3 \\ 5 \cdot 1 + 5 \cdot 2 + 5 \cdot 3 \\ 6 \cdot 1 + 6 \cdot 2 + 6 \cdot 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 & 8 & 12 \\ 5 & 10 & 15 \\ 6 & 12 & 18 \end{pmatrix}$$

$AB \neq BA \Rightarrow$ матрица не коммутативна.

W1.1.62

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

$AB = BA?$

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

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

$AB \neq BA \Rightarrow$ матрицы не коммутируют.

в.1.63

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

$AB = BA?$

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

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

$AB \neq BA \Rightarrow$ матрицы не коммутируют.

в.1.64

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

$AB = BA - ?$

$$AB = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 3 & 2 & 5 \\ 4 & -2 & 7 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -2 & 1 & 0 \\ -3 & -2 & 5 \\ -4 & 2 & -7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \cdot (-2) - 1 \cdot (-3) + 0 \cdot (-4) & 2 \cdot 1 + 0 \cdot 5 + 0 \\ -6 - 6 - 20 & 3 - 4 + 10 \\ -8 + 6 - 28 & 4 + 4 + 14 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ -32 & -10 & -35 \\ -30 & 22 & -49 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} -1 & 4 & -5 \\ -32 & 9 & -25 \\ -30 & 22 & -49 \end{pmatrix}$$

$$BA = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 3 & 2 & 5 \\ 4 & -2 & 7 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -2 & 1 & 0 \\ -3 & -2 & 5 \\ -4 & 2 & -7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -4 + 3 + 0 & 2 + 2 + 0 & 0 + 5 + 0 \\ -6 - 6 + 20 & -3 - 4 - 10 & 0 - 10 + 35 \\ -8 + 6 - 28 & 4 + 4 + 14 & 0 + 10 - 49 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 5 \\ 8 & -11 & 25 \\ -30 & 22 & -39 \end{pmatrix}$$

(23)

$AB \neq BA \Rightarrow$ матрицы не коммутируют

в.1.65

$$A = \begin{pmatrix} a & 0 & 0 & 0 \\ 0 & b & 0 & 0 \\ 0 & 0 & c & 0 \\ 0 & 0 & 0 & d \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} a & 0 & 0 & 0 \\ 0 & b & 0 & 0 \\ 0 & 0 & c & 0 \\ 0 & 0 & 0 & d \end{pmatrix}$$

$AB = BA?$

$$AB = \begin{pmatrix} a & 0 & 0 & 0 \\ 0 & b & 0 & 0 \\ 0 & 0 & c & 0 \\ 0 & 0 & 0 & d \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a & 0 & 0 & 0 \\ 0 & b & 0 & 0 \\ 0 & 0 & c & 0 \\ 0 & 0 & 0 & d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} aa & 0 & 0 & 0 \\ 0 & bb & 0 & 0 \\ 0 & 0 & cc & 0 \\ 0 & 0 & 0 & dd \end{pmatrix}$$

$$BA = \begin{pmatrix} a & 0 & 0 & 0 \\ 0 & b & 0 & 0 \\ 0 & 0 & c & 0 \\ 0 & 0 & 0 & d \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a & 0 & 0 & 0 \\ 0 & b & 0 & 0 \\ 0 & 0 & c & 0 \\ 0 & 0 & 0 & d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} ad & 0 & 0 & 0 \\ 0 & bd & 0 & 0 \\ 0 & 0 & cd & 0 \\ 0 & 0 & 0 & dd \end{pmatrix}$$

$AB = BA \Rightarrow$ матрицы коммутируют

в.1.66

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & -3 \\ -4 & 5 & -6 \\ -7 & 8 & -9 \end{pmatrix}$$

$AB = BA?$

$$AB = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 & 2 & -3 \\ -4 & 5 & -6 \\ -7 & 8 & -9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 - 8 - 21 & 2 + 10 + 24 & -3 - 12 - 24 \\ -4 - 16 - 42 & 8 + 25 + 48 & -12 - 30 - 54 \\ -7 - 32 - 63 & 14 + 40 + 72 & -21 - 48 - 81 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -30 & 36 & -42 \\ -62 & 81 & -56 \\ -102 & 126 & -150 \end{pmatrix}$$

н. Матрицы
в1.1.66 (продолжение) Елена Таня

$$BA = \begin{pmatrix} -1 & 2 & -3 \\ -4 & 5 & -6 \\ -7 & 8 & -9 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1+8-21 & -2+10-24 & -3+12-27 \\ -4+20-42 & -8+25-48 & -12+30-54 \\ -7+32-63 & -14+40-72 & -21+48-81 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} -14 & -16 & -18 \\ -26 & -31 & -36 \\ -38 & -46 & -54 \end{pmatrix}$$

$AB \neq BA \Rightarrow$ матрицы не коммутируют

в1.1.67

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 & 4 \\ 5 & -6 & 7 & 8 \\ -9 & 0 & 1 & 2 \\ 3 & 4 & 5 & -6 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -6 & 5 & 4 & 3 \\ 2 & 1 & 0 & -9 \\ 8 & 7 & -6 & 5 \\ 4 & -3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

$AB = BA?$

$$AB = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 & 4 \\ 5 & -6 & 7 & 8 \\ -9 & 0 & 1 & 2 \\ 3 & 4 & 5 & -6 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -6 & 5 & 4 & 3 \\ 2 & 1 & 0 & -9 \\ 8 & 7 & -6 & 5 \\ 4 & -3 & 2 & 1 \end{pmatrix} =$$

$$= \begin{pmatrix} -6+424+16 & 5+2-21-12 & 4+0+18+8 & 3-18-15+4 \\ -30+12+56+32 & 25-6+19-24 & 20+0-42+16 & 15+54+35+8 \\ 54+0+8+8 & -45+0+7-6 & -36+0-6+4 & -27+0+5+2 \\ -18+8+80-24 & 15+4+35+18 & 12+0-30-12 & 9-36+25-6 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} -10 & -26 & 30 & -26 \\ 70 & 44 & -6 & 112 \\ 70 & -44 & -38 & -20 \\ -6 & 72 & -30 & -8 \end{pmatrix}$$

(25)

$$\begin{aligned} BA &= \begin{pmatrix} -6 & 5 & 4 & 3 \\ 2 & 1 & 0 & -9 \\ 8 & 7 & -6 & 5 \\ 4 & -3 & 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 & 4 \\ 5 & -6 & 7 & 8 \\ -9 & 0 & 1 & 2 \\ 3 & 4 & 5 & -6 \end{pmatrix} = \\ &= \begin{pmatrix} -6+25-36+9 & -10-30+10+12 & 18+35+4+15 & -24+40+8-18 \\ 2+5+0-27 & 4-6+0-36 & -6+7+0-45 & 8+8+0+54 \\ 8+135+54+15 & 16-42+0+20 & -24+49-6+25 & 32+58+12-50 \\ 4-15-18+3 & 8+18+0+4 & -12-21+2+5 & 16-24+4-6 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} -8 & -30 & 72 & -6 \\ -20 & -38 & -44 & 70 \\ 112 & -6 & 44 & 70 \\ -26 & 30 & -86 & -10 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

$AB \neq BA \Rightarrow$ матрицы не коммутируют

в1.1.68

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 7 & 3 \\ 3 & 9 & 4 \\ 1 & 5 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 7 & -6 & 1 \\ -5 & 3 & 1 \\ 6 & -3 & -3 \end{pmatrix}$$

$AB = BA?$

$$\begin{aligned} AB &= \begin{pmatrix} 2 & 7 & 3 \\ 3 & 9 & 4 \\ 1 & 5 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 7 & -6 & 1 \\ -5 & 3 & 1 \\ 6 & -3 & -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 14-35+18 & -12+21-9 & 2+7-9 \\ 21-45+24 & -18+67-12 & 3+9-12 \\ 7-25+18 & -6+15-9 & 1+5-9 \end{pmatrix} = \\ &= \begin{pmatrix} -3 & 0 & 0 \\ 0 & -3 & 0 \\ 0 & 0 & -3 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} BA &= \begin{pmatrix} 7 & -6 & 1 \\ -5 & 3 & 1 \\ 6 & -3 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 7 & 3 \\ 3 & 9 & 4 \\ 1 & 5 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 14-18+1 & 49-54+5 & 21-24+3 \\ -10+9+1 & -35+27+5 & -15+17+3 \\ 12-\cancel{9}-\cancel{5} & 42-27-15 & 18-(2-9) \end{pmatrix} = \\ &= \begin{pmatrix} -3 & 0 & 0 \\ 0 & -3 & 0 \\ 0 & 0 & -3 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

$AB \neq BA \Rightarrow$ матрицы коммутируют.

W1.1.69

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

W1.1.70

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 3 & 5 & -7 \\ -4 & 1 & 2 \end{pmatrix} \Rightarrow A^T = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -4 \\ -2 & 5 & 1 \\ 0 & -7 & 2 \end{pmatrix}$$

W1.1.71

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

Найти AA^T и A^TA :

W1.1.72

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

$$AA^T = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1+4 & 3+8 \\ 3+8 & 9+16 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 & 11 \\ 11 & 25 \end{pmatrix}$$

$$A^TA = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1+9 & 2+12 \\ 2+12 & 4+16 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 10 & 14 \\ 14 & 20 \end{pmatrix}$$

W1.1.73

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

(17)

$$AA^T = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \end{pmatrix} = (1+4+9+16) = 30$$

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

W1.1.74

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 3 & 5 & -7 \\ -4 & 1 & 2 \end{pmatrix}, \quad A^T = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -4 \\ -2 & 5 & 1 \\ 0 & -7 & 2 \end{pmatrix}$$

$$AA^T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 3 & 5 & -7 \\ -4 & 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 3 & -4 \\ -2 & 5 & 1 \\ 0 & -7 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1+4+0 & 3-10+0 & -4-2+0 \\ 3-10+0 & 9+25+49 & -12+5-14 \\ -4-2+0 & -12+5-14 & 16+1+2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 & -7 & -6 \\ -7 & 83 & -21 \\ -6 & -21 & 19 \end{pmatrix}$$

$$A^TA = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -4 \\ -2 & 5 & 1 \\ 0 & -7 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 3 & 5 & -7 \\ -4 & 1 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1+9+16 & -2+15-4 & 0-21-8 \\ -2+15-4 & 4+25+1 & 0-35+2 \\ 0-21-8 & 0-35+2 & 0+49+4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 30 & 9 & -29 \\ 9 & 30 & -33 \\ -29 & -33 & 53 \end{pmatrix}$$

W1.1.75

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & -3 & 0 \\ 0 & 0 & 5 \end{pmatrix}, \quad A^T = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & -3 & 0 \\ 0 & 0 & 5 \end{pmatrix}$$

"Матрицы"

w1.1.75 (проверяется)

Бекина Юлия

ИВТ, 1к, Зп/2

$$AA^T = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & -3 & 0 \\ 0 & 0 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & -3 & 0 \\ 0 & 0 & 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 & 0 & 0 \\ 0 & 9 & 0 \\ 0 & 0 & 25 \end{pmatrix}$$

$$A^T A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & -3 & 0 \\ 0 & 0 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & -3 & 0 \\ 0 & 0 & 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 & 0 & 0 \\ 0 & 9 & 0 \\ 0 & 0 & 25 \end{pmatrix}$$

w1.1.76

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 0 & -3 \\ 0 & 2 & 0 \\ 5 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \quad A^T = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 5 \\ 0 & 2 & 0 \\ -3 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$AA^T = \begin{pmatrix} 0 & 0 & -3 \\ 0 & 2 & 0 \\ 5 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 0 & 5 \\ 0 & 2 & 0 \\ -3 & 0 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 9 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 25 \end{pmatrix}$$

$$A^T A = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 5 \\ 0 & 2 & 0 \\ -3 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 0 & -3 \\ 0 & 2 & 0 \\ 5 & 0 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 25 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 9 \end{pmatrix}$$

w1.1.77

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}, \quad A^T = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 7 \\ 2 & 5 & 8 \\ 3 & 6 & 9 \end{pmatrix}$$

$$AA^T = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 4 & 7 \\ 2 & 5 & 8 \\ 3 & 6 & 9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1+4+9 & 4+10+18 & 7+16+27 \\ 4+10+18 & 16+25+36 & 28+40+54 \\ 7+16+27 & 28+40+54 & 49+64+81 \end{pmatrix} =$$

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

(29)

$$AA^T = 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1$$

$$A^T A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 7 \\ 2 & 5 & 8 \\ 3 & 6 & 9 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 4 & 7 \\ 2 & 5 & 8 \\ 3 & 6 & 9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1+16+49 & 2+20+56 & 3+24+63 \\ 2+20+56 & 4+25+64 & 6+30+72 \\ 3+24+63 & 6+30+72 & 9+36+81 \end{pmatrix}$$

A

$$= \begin{pmatrix} 66 & 78 & 90 \\ 78 & 93 & 108 \\ 90 & 108 & 126 \end{pmatrix}$$

Привести матрицы к ступенчатому виду.

w1.1.78

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix} \xrightarrow{\text{II} - 4\text{I}} \sim \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & -3 & -6 \end{pmatrix} - \text{стун.и.}$$

w1.1.79

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 5 \\ 1 & 1 & 3 \\ 1 & -5 & 1 \end{pmatrix} \xrightarrow{\text{III} - \text{II}} \sim \begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 2 & -1 & 5 \\ 1 & -5 & 1 \end{pmatrix} \xrightarrow{\text{II} - 2\text{I}} \sim$$

$$\sim \begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 0 & -3 & -1 \\ 0 & -6 & -2 \end{pmatrix} \xrightarrow{\text{III} - 2\text{II}} \sim \begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 0 & -3 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} - \text{стун.и.}$$

w1.1.80.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 & 1 \\ 2 & 2 & -4 & 2 \\ 5 & -2 & 2 & 4 \end{pmatrix} \xrightarrow{\text{III} - 5\text{I}} \sim \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 & 1 \\ 0 & 8 & -13 & -1 \\ 0 & 8 & -13 & -1 \end{pmatrix} \xrightarrow{\text{III} - \text{II}} \sim$$

$$\sim \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 & 1 \\ 0 & 8 & -13 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} - \text{стун.и.}$$

w1.1.81

~~244631~~
~~30722~~
~~96787~~

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & -1 & 8 \\ 2 & -1 & -4 & 3 & 1 \\ 4 & -7 & -18 & 11 & -13 \\ 3 & 1 & -1 & 2 & 9 \end{pmatrix} \xrightarrow{\text{III}-2\text{I}} \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & -1 & 8 \\ 0 & -5 & -10 & 5 & -15 \\ 0 & -15 & -30 & 15 & -45 \\ 0 & -5 & -10 & 5 & -15 \end{pmatrix} \sim$$

$$\sim \xrightarrow{\text{IV}-3\text{II}} \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & -1 & 8 \\ 0 & -5 & -10 & 5 & -15 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} - \text{ctyn. u.}$$

~~logg.~~

w1.1.82

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 5 & -3 & 4 \\ 1 & 2 & -7 & 0 & 7 \\ 2 & -1 & 2 & 3 & -11 \\ 1 & 0 & 1 & -2 & 5 \end{pmatrix} \xrightarrow{\text{II}-\text{I}} \begin{pmatrix} 1 & -1 & 5 & -3 & 4 \\ 0 & 3 & -12 & 3 & 3 \\ 0 & 1 & -8 & 9 & -19 \\ 0 & 1 & -4 & 1 & 1 \end{pmatrix} \sim$$

$$\sim \text{II} \leftrightarrow \text{IV} \sim \begin{pmatrix} 1 & -1 & 5 & -3 & 4 \\ 0 & 1 & -4 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & -8 & 9 & -19 \\ 0 & 3 & -12 & 3 & 3 \end{pmatrix} \xrightarrow{\text{III}-\text{II}} \begin{pmatrix} 1 & -1 & 5 & -3 & 4 \\ 0 & 1 & -4 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & -4 & 8 & -10 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \sim \text{ctyn. u.}$$

w1.1.83

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & -1 & 8 \\ 2 & -1 & -4 & 3 & 1 \\ 4 & -7 & -18 & 11 & -13 \\ 7 & -1 & -15 & -8 & -11 \\ 1 & -1 & -3 & -2 & 5 \end{pmatrix} \xrightarrow{\text{IV}-\text{I}} \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 & 0 & 4 \\ 0 & -2 & -2 & -2 & 1 \\ 0 & -8 & -8 & -8 & -39 \\ 0 & -4 & -4 & -4 & -5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \sim$$

$$\sim \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 & 0 & 4 \\ 0 & -2 & -2 & -2 & 1 \\ 0 & -8 & -8 & -8 & -39 \\ 0 & -4 & -4 & -4 & -5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \xrightarrow{\text{II} \leftrightarrow \text{IV}} \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 & 0 & 4 \\ 0 & -2 & -2 & -2 & 1 \\ 0 & -8 & -8 & -8 & -39 \\ 0 & -4 & -4 & -4 & -5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \sim$$

$$\sim \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 & 0 & 4 \\ 0 & -2 & -2 & -2 & 1 \\ 0 & -8 & -8 & -8 & -39 \\ 0 & -4 & -4 & -4 & -5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \xrightarrow{4\text{II}-7\text{III}} \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 & 0 & 4 \\ 0 & 2 & -2 & -2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -43 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \sim \text{ctyn. u.}$$
(3)

w1.1.84

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 & -10 \\ 3 & -1 & 1 & 10 \\ 2 & 1 & -1 & 0 \\ 7 & 10 & 6 & -10 \end{pmatrix} \sim \begin{pmatrix} 5 & 1 & 3 & -10 \\ -1 & 3 & 1 & 10 \\ 1 & 2 & -1 & 0 \\ 10 & 7 & 6 & -10 \end{pmatrix} \sim$$

$$\sim \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 & 0 \\ -1 & 3 & 1 & 10 \\ 5 & 1 & 3 & -10 \\ 10 & 7 & 6 & -10 \end{pmatrix} \xrightarrow{\text{II}+\text{I}} \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 & 0 \\ 0 & 5 & 0 & 10 \\ 0 & -9 & 8 & -10 \\ 0 & -13 & 16 & -10 \end{pmatrix} \sim$$

$$\sim \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 & 2 \\ 0 & 10 & 0 & 5 \\ 0 & -10 & 8 & -9 \\ 0 & -10 & 16 & -13 \end{pmatrix} \xrightarrow{\text{IV}+\text{II}} \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 & 2 \\ 0 & 10 & 0 & 5 \\ 0 & 0 & 8 & -4 \\ 0 & 0 & 16 & -8 \end{pmatrix} \xrightarrow{\text{IV}-2\text{III}} \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 & 2 \\ 0 & 10 & 0 & 5 \\ 0 & 0 & 8 & -4 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \sim \text{ctyn. el.}$$

w1.1.85.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 & 0 \\ 8 & -3 & -6 & 1 \\ -4 & -1 & 3 & 5 \\ 7 & -1 & -3 & 2 \end{pmatrix} \xrightarrow{\text{II}-8\text{I}} \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 & 0 \\ 0 & -5 & 2 & 1 \\ 0 & 3 & -1 & 1 \\ 0 & -1 & -3 & 2 \end{pmatrix} \xrightarrow{5\text{III}+3\text{II}} \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 & 0 \\ 0 & -5 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \sim$$

$$\sim \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 & 0 \\ 0 & -5 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \sim \text{ctyn. u.}$$

w1.1.86

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 & 0 \\ 3 & -1 & 2 & 2 \\ 2 & 5 & -1 & 0 \\ 1 & -1 & 0 & 2 \end{pmatrix} \xrightarrow{\text{II}-3\text{I}} \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 & 0 \\ 0 & -7 & 5 & 2 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & -3 & 1 & 2 \end{pmatrix} \xrightarrow{\text{III}-2\text{I}} \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 & 0 \\ 0 & -7 & 5 & 2 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & -3 & 1 & 2 \end{pmatrix} \xrightarrow{\text{IV}-\text{I}}$$
(2)

"Матрицы"

№1.1.86 (продолжение)

$$\sim \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & -7 & 5 & 2 \\ 0 & -3 & 1 & 2 \end{pmatrix} \xrightarrow{\text{III} + 7\text{II}} \sim \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 12 & 2 \\ 0 & 0 & 4 & 2 \end{pmatrix} \xrightarrow{3\text{IV} - \text{III}}$$

$$\sim \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 12 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 4 \end{pmatrix} - \text{стен.м.}$$

№1.1.87

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 & -1 & 3 \\ 3 & -2 & 0 & -4 & 7 \\ 2 & 2 & 10 & -1 & 8 \\ 1 & -2 & -4 & 5 & 2 \end{pmatrix} \xrightarrow{\text{II}-3\text{I}} \sim \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 & -1 & 3 \\ 0 & -2 & -6 & -1 & -2 \\ 0 & 2 & 6 & 1 & 2 \\ 0 & -2 & -6 & 6 & -1 \end{pmatrix} \xrightarrow{\text{III}+\text{II}}$$

$$\sim \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 & -1 & 3 \\ 0 & 2 & 6 & -1 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 4 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 4 & 1 \end{pmatrix} \xrightarrow{\text{III} \leftrightarrow \text{IV}} \sim \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 & -1 & 3 \\ 0 & -2 & -6 & -1 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 4 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} - \text{стен.м.}$$

Евклид Таня

УВТ 1к, Зад/2