$\square\ A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$

левая часть $= 0 \cdot A = \begin{pmatrix} 0 \cdot a_{11} & 0 \cdot a_{12} & \dots & 0 \cdot a_{1n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 \cdot a_{m1} & 0 \cdot m2 & \dots & 0 \cdot a_{mn} \end{pmatrix} =$

$= \begin{pmatrix} 0 & 0 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 0 \end{pmatrix} = 0 =$ правая часть $\blacksquare$

Св-ва операций транспонирования матриц:

1) $(A^T)^T = A$

$\square\ A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix} \quad A^T = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{21} & \dots & a_{m1} \\ a_{12} & a_{22} & \dots & a_{m2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{1n} & a_{2n} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$

левая часть $= (A^T)^T = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{21} & \dots & a_{m1} \\ a_{12} & a_{22} & \dots & a_{m2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{1n} & a_{2n} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}^T = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix} =$

$=$ правая часть $\blacksquare$

2) $(\lambda \cdot A)^T = \lambda \cdot A^T$

$\square\ A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix} \quad A^T = \begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{m1} \\ a_{12} & \dots & a_{m2} \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{1n} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$

левая часть $= (\lambda \cdot A)^T = \begin{pmatrix} \lambda \cdot a_{11} & \dots & \lambda \cdot a_{m1} \\ \lambda a_{12} & \dots & \lambda \cdot a_{m2} \\ \dots & \dots & \dots \\ \lambda \cdot a_{1n} & \dots & \lambda \cdot a_{mn} \end{pmatrix} =$

$= \lambda \cdot \begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{m1} \\ a_{12} & \dots & a_{m2} \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{1n} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix} = \lambda \cdot A^T =$ правая часть $\blacksquare$

3) $(A+B)^T = A^T + B^T$

$\square$

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix} \qquad A^T = \begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{m1} \\ a_{12} & \dots & a_{m2} \\ a_{1n} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} & \dots & b_{1n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ b_{m1} & b_{m2} & \dots & b_{mn} \end{pmatrix} \qquad B^T = \begin{pmatrix} b_{11} & \dots & b_{m1} \\ b_{12} & \dots & b_{m2} \\ \dots & \dots & \dots \\ b_{1n} & \dots & b_{mn} \end{pmatrix}$$

левая часть $= (A+B)^T = \begin{pmatrix} a_{11}+b_{11} & a_{12}+b_{12} & \dots & a_{1n}+b_{1n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1}+b_{m1} & a_{m2}+b_{m2} & \dots & a_{mn}+b_{mn} \end{pmatrix}^T =$

$$= \begin{pmatrix} a_{11}+b_{11} & \dots & a_{m1}+b_{1} \\ a_{12}+b_{12} & \dots & a_{m2}+b_{m2} \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{1n}+b_{1n} & \dots & a_{mn}+b_{mn} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{m1} \\ a_{12} & \dots & a_{m2} \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{1n} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} b_{11} & \dots & b_{m1} \\ b_{12} & \dots & b_{m2} \\ \dots & \dots & \dots \\ b_{1n} & \dots & b_{mn} \end{pmatrix} =$$

$= A^T + B^T =$ правая часть $\blacksquare$

4) $(A \cdot B)^T = B^T \cdot A^T$

$\square$

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix} \qquad A^T = \begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{m1} \\ a_{12} & \dots & a_{m2} \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{1n} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} & \dots & b_{1n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ b_{m1} & b_{m2} & \dots & b_{mn} \end{pmatrix} \qquad B^T = \begin{pmatrix} b_{11} & \dots & b_{m1} \\ b_{12} & \dots & b_{m2} \\ \dots & \dots & \dots \\ b_{1n} & \dots & b_{mn} \end{pmatrix}$$

левая часть $= (A \cdot B)^T =$

$$= \begin{pmatrix} a_{11} \cdot b_{11} & \dots & a_{m1} \cdot b_{m1} \\ a_{12} \cdot b_{12} & \dots & a_{m2} \cdot b_{m2} \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{1n} b_{1n} & \dots & a_{mn} \cdot b_{mn} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b_{11} & \dots & b_{m1} \\ b_{12} & \dots & b_{m2} \\ \dots & \dots & \dots \\ b_{1n} & \dots & b_{mn} \end{pmatrix}^T \cdot \begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{m1} \\ a_{12} & \dots & a_{m2} \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{1n} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}^T =$$

$B^T \cdot A^T =$ правая часть

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 & -1 \\ 3 & -2 & -1 & 0 \end{pmatrix} \quad H - 3I \quad \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & -2 & 2 & 3 \end{pmatrix}$$