

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

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

$$A + B = \begin{pmatrix} 5 & -3 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$$

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

$$A \odot B = \begin{pmatrix} 4 & -11 \\ 12 & -3 \end{pmatrix}$$

2

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

**3]**

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

$$= \begin{pmatrix} 3 & 21 \\ 9 & -18 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0 & 10 \\ 4 & -2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 8 & -16 \\ 4 & 4 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 3 - 0 + 8 & 21 - 10 - 16 \\ 9 - 4 + 4 & -18 + 2 + 4 \end{pmatrix} =$$

$$= \begin{pmatrix} 11 & -5 \\ 9 & -12 \end{pmatrix}$$

4]

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

$$A @ A^T = \begin{pmatrix} 4 \cdot 4 + 1 \cdot 1 & 4 \cdot 5 - 1 \cdot 2 & 4 \cdot 2 + 1 \cdot 3 \\ 5 \cdot 4 - 2 \cdot 1 & 5 \cdot 5 + 2 \cdot 2 & 5 \cdot 2 - 2 \cdot 3 \\ 2 \cdot 4 + 3 \cdot 1 & 2 \cdot 5 - 3 \cdot 2 & 2 \cdot 2 + 3 \cdot 3 \end{pmatrix} =$$

$$= \begin{pmatrix} 17 & 18 & 11 \\ 18 & 29 & 4 \\ 11 & 4 & 13 \end{pmatrix}$$

$$A^T @ A = \begin{pmatrix} 4 \cdot 4 + 5 \cdot 5 + 2 \cdot 2 & 4 \cdot 1 - 5 \cdot 2 + 2 \cdot 3 \\ 1 \cdot 4 - 2 \cdot 5 + 3 \cdot 2 & 1 \cdot 1 + 2 \cdot 2 + 3 \cdot 3 \end{pmatrix} =$$

$$= \begin{pmatrix} 45 & 0 \\ 0 & 14 \end{pmatrix}$$

6

$$\begin{vmatrix} \sin x & -\cos x \\ \cos x & \sin x \end{vmatrix}$$

$$D = \sin x \cdot \sin x + \cos x \cdot \cos x = \sin^2 x + \cos^2 x$$

$$D = 1$$

$$\begin{vmatrix} 8 & 4 & 6 \\ 0 & 5 & 1 \\ 0 & 0 & 9 \end{vmatrix} \text{ т.к. матрица треугольная}$$

определитель равен произведению  
элементов главной диагонали  $8 \cdot 5 \cdot 9 = 360$

$$\begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 \\ 8 & 9 & 10 \end{vmatrix} = 2 \cdot \begin{vmatrix} 6 & 7 \\ 9 & 10 \end{vmatrix} - 3 \cdot \begin{vmatrix} 5 & 7 \\ 8 & 10 \end{vmatrix} + 4 \cdot \begin{vmatrix} 5 & 6 \\ 8 & 9 \end{vmatrix} =$$

$$= 2 \cdot (60 - 63) - 3 \cdot (50 - 56) + 4 \cdot (45 - 48) =$$

$$= -6 + 18 - 12 = 0$$

7 |  $D=4$ ;  $\det(A^2)$ ;  $\det(A^T)$ ;  $\det(2A)$

As always can be determined:

$$\det(A^T) = \det(A) = 4$$

$$\det(A^2) = \det(A) \cdot \det(A) = 4 \cdot 4 = 16$$

$$\det(2A) = 2^n \det A, \text{ где } n\text{-глубина строки}$$

квадратной матрицы  
например: определитель матрицы  $4 \times 4$

$$\text{будет равен } 2^4 \det A = 16 \cdot 4 = 64$$

$$\text{матрица } 3 \times 3: 2^3 \det A = 8 \cdot 4 = 32$$

8  $\left( \begin{array}{ccc} -2 & 7 & -3 \\ 4 & -14 & 6 \\ -3 & 7 & 13 \end{array} \right)$  матрица вырожденная  
если  $\det(A) = 0$

$$D = -2 \begin{vmatrix} -14 & 6 \\ 7 & 13 \end{vmatrix} - 7 \begin{vmatrix} 4 & 6 \\ -3 & 13 \end{vmatrix} - 3 \begin{vmatrix} 4 & -14 \\ -3 & 7 \end{vmatrix} =$$

$$= -2(-14 \cdot 13 - 6 \cdot 7) - 7(4 \cdot 13 + 6 \cdot 3) - 3(7 \cdot 4 - 3 \cdot 14) =$$

$$= -2(-224) - 7 \cdot 70 - 3(-14) = 448 - 490 + 42 =$$

$$= 0 \quad \text{Вывод: матрица вырожденная}$$

9

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 1 \\ 2 & 3 & 4 \end{pmatrix} \quad \begin{array}{l} 1\text{стр} - 2\text{стр} \\ 3\text{стр} - 2 \times 2\text{стр} \end{array} \quad \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix} \quad \begin{array}{l} 1\text{стр} = \\ = 3\text{стр} \end{array} \quad \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

rank = 2

$$B = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 4 & 3 \\ 2 & 3 & 5 & 6 \end{pmatrix} \quad \begin{array}{l} 1\text{стр} + 2\text{стр} \\ = 3\text{стр} \end{array} \quad \begin{pmatrix} 0 & 0 & 4 & 3 \\ 0 & 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 4 & 3 \\ 2 & 3 & 5 & 6 \end{pmatrix} \quad \begin{array}{l} \Rightarrow \\ \downarrow \end{array} \quad \begin{pmatrix} 0 & 0 & 4 & 3 \\ 0 & 0 & 2 & 2 \\ 2 & 3 & 5 & 6 \end{pmatrix} \times (-2)$$

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 4 & 3 \\ 0 & 0 & -4 & -4 \\ 2 & 3 & 5 & 6 \end{pmatrix} \quad \begin{array}{l} 1\text{стр} + 2\text{стр} \\ \end{array} \quad \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & -4 & -4 \\ 2 & 3 & 5 & 6 \end{pmatrix} \quad \begin{array}{l} \text{Больше} \\ \text{выразить} \\ \text{ничего} \\ \text{нельзя} \end{array} \quad \text{rank} = 3$$