Федеральное агентство по образованию
Уральский государственный экономический университет

Ю. Б. Мельников

Матричная алгебра

Раздел **электронного учебника**
для сопровождения практического занятия

Изд. 2-е, испр. и доп.

e-mail: melnikov@k66.ru,
melnikov@r66.ru
сайты:
http://melnikov.k66.ru,
http://melnikov.web.ur.ru

Екатеринбург
2009

Пример 1 умножения матрицы на число 6

Пример 2 (формула произведения матриц) 24

Пример 3 (умножение на макроуровне) 33

Пример 4 (умножение на макроуровне) 50

Пример 5 (умножение на макроуровне) 63

Пример 6 к доказательству критерия обратимости матрицы 89

Пример 7 (обратная к матрице 2×2) 102

Пример 8 нахождения обратной матрицы 106

Произведение матриц 140

Задача I.1 141

Многочлен от матрицы 141

Задача II.2 142

Умножение «на макроуровне» (т.е. «по строчкам и столбцам») 142

Задача III.3 143

Задача III.4 144

Задача III.5 145

Задача III.6 146

Обратная матрица 146

Задача IV.7 147

Задача IV.8 148

Задача IV.9 149

Задача IV.10 150

Матричные уравнения 150

Задача V.11 151

Задача V.12 152

Задача V.13 153

Ответы и решения 154

Пример 1. *Вычислить* $100 \cdot \begin{pmatrix} 3 & -2 & -1 & 4 \\ -3 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

Решение.

Пример 1. *Вычислить* $100 \cdot \begin{pmatrix} 3 & -2 & -1 & 4 \\ -3 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

Решение.

$$100 \cdot \begin{pmatrix} 3 & -2 & -1 & 4 \\ -3 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix} =$$

Пример 1. *Вычислить* $100 \cdot \begin{pmatrix} 3 & -2 & -1 & 4 \\ -3 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

Решение.

$$100 \cdot \begin{pmatrix} 3 & -2 & -1 & 4 \\ -3 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 300 & & & \\ & & & \end{pmatrix}.$$

Пример 1. *Вычислить* $100 \cdot \begin{pmatrix} 3 & -2 & -1 & 4 \\ -3 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

Решение.

$$100 \cdot \begin{pmatrix} 3 & -2 & -1 & 4 \\ -3 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 300 & & & \\ & & & \end{pmatrix}.$$

Пример 1. *Вычислить* $100 \cdot \begin{pmatrix} 3 & -2 & -1 & 4 \\ -3 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

Решение.

$$100 \cdot \begin{pmatrix} 3 & -2 & -1 & 4 \\ -3 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 300 & -200 & & \\ & & & \end{pmatrix}.$$

Пример 1. *Вычислить* $100 \cdot \begin{pmatrix} 3 & -2 & -1 & 4 \\ -3 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

Решение.

$$100 \cdot \begin{pmatrix} 3 & -2 & -1 & 4 \\ -3 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 300 & -200 & & \\ & & & \end{pmatrix}.$$

Пример 1. *Вычислить* $100 \cdot \begin{pmatrix} 3 & -2 & -1 & 4 \\ -3 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

Решение.

$$100 \cdot \begin{pmatrix} 3 & -2 & -1 & 4 \\ -3 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 300 & -200 & -100 & \\ & & & \end{pmatrix}.$$

Пример 1. *Вычислить* $100 \cdot \begin{pmatrix} 3 & -2 & -1 & 4 \\ -3 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

Решение.

$$100 \cdot \begin{pmatrix} 3 & -2 & -1 & 4 \\ -3 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 300 & -200 & -100 & \\ & & & \end{pmatrix}.$$

Пример 1. *Вычислить* $100 \cdot \begin{pmatrix} 3 & -2 & -1 & 4 \\ -3 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

Решение.

$$100 \cdot \begin{pmatrix} 3 & -2 & -1 & 4 \\ -3 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 300 & -200 & -100 & 400 \\ & & & \end{pmatrix}.$$

Пример 1. *Вычислить* $100 \cdot \begin{pmatrix} 3 & -2 & -1 & 4 \\ -3 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

Решение.

$$100 \cdot \begin{pmatrix} 3 & -2 & -1 & 4 \\ -3 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 300 & -200 & -100 & 400 \\ & & & \end{pmatrix}.$$

Пример 1. *Вычислить* $100 \cdot \begin{pmatrix} 3 & -2 & -1 & 4 \\ -3 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

Решение.

$$100 \cdot \begin{pmatrix} 3 & -2 & -1 & 4 \\ -3 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 300 & -200 & -100 & 400 \\ -300 & & & \end{pmatrix}.$$

Пример 1. *Вычислить* $100 \cdot \begin{pmatrix} 3 & -2 & -1 & 4 \\ -3 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

Решение.

$$100 \cdot \begin{pmatrix} 3 & -2 & -1 & 4 \\ -3 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 300 & -200 & -100 & 400 \\ -300 & & & \end{pmatrix}.$$

Пример 1. *Вычислить* $100 \cdot \begin{pmatrix} 3 & -2 & -1 & 4 \\ -3 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

Решение.

$$100 \cdot \begin{pmatrix} 3 & -2 & -1 & 4 \\ -3 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 300 & -200 & -100 & 400 \\ -300 & 0 & & \end{pmatrix}.$$

Пример 1. *Вычислить* $100 \cdot \begin{pmatrix} 3 & -2 & -1 & 4 \\ -3 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

Решение.

$$100 \cdot \begin{pmatrix} 3 & -2 & -1 & 4 \\ -3 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 300 & -200 & -100 & 400 \\ -300 & 0 & & \end{pmatrix}.$$

Пример 1. *Вычислить* $100 \cdot \begin{pmatrix} 3 & -2 & -1 & 4 \\ -3 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

Решение.

$$100 \cdot \begin{pmatrix} 3 & -2 & -1 & 4 \\ -3 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 300 & -200 & -100 & 400 \\ -300 & 0 & 200 & \end{pmatrix}.$$

Пример 1. *Вычислить* $100 \cdot \begin{pmatrix} 3 & -2 & -1 & 4 \\ -3 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

Решение.

$$100 \cdot \begin{pmatrix} 3 & -2 & -1 & 4 \\ -3 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 300 & -200 & -100 & 400 \\ -300 & 0 & 200 & \end{pmatrix}.$$

Пример 1. *Вычислить* $100 \cdot \begin{pmatrix} 3 & -2 & -1 & 4 \\ -3 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

Решение.

$$100 \cdot \begin{pmatrix} 3 & -2 & -1 & 4 \\ -3 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 300 & -200 & -100 & 400 \\ -300 & 0 & 200 & 100 \end{pmatrix}.$$

Пример 1. *Вычислить* $100 \cdot \begin{pmatrix} 3 & -2 & -1 & 4 \\ -3 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

Решение.

$$100 \cdot \begin{pmatrix} 3 & -2 & -1 & 4 \\ -3 & 0 & 2 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 300 & -200 & -100 & 400 \\ -300 & 0 & 200 & 100 \end{pmatrix}.$$

Вернуться к лекции?

Пример 2. *Даны матрицы* $\mathbf{P} = (p_{ij})_{s\times t}$ *и* $\mathbf{Q} = (q_{ij})_{t\times r}$. *Запишите с помощью знака суммирования* Σ *и «в рассыпанном виде» формулу для вычисления коэффициентов матрицы* $\mathbf{R} = \mathbf{P} \cdot \mathbf{Q}$.

Решение.

Пример 2. *Даны матрицы* $\mathbf{P} = (p_{ij})_{s\times t}$ *и* $\mathbf{Q} = (q_{ij})_{t\times r}$. *Запишите с помощью знака суммирования* Σ *и «в рассыпанном виде» формулу для вычисления коэффициентов матрицы* $\mathbf{R} = \mathbf{P} \cdot \mathbf{Q}$.

Решение.

$$r_{mn} = \sum_{i=1}^{t}$$

Пример 2. *Даны матрицы* $\mathbf{P} = (p_{ij})_{s\times t}$ *и* $\mathbf{Q} = (q_{ij})_{t\times r}$. *Запишите с помощью знака суммирования* Σ *и «в рассыпанном виде» формулу для вычисления коэффициентов матрицы* $\mathbf{R} = \mathbf{P} \cdot \mathbf{Q}$.

Решение.

$$r_{mn} = \sum_{i=1}^{t} p \quad q$$

Пример 2. *Даны матрицы* $\mathbf{P} = (p_{ij})_{s\times t}$ *и* $\mathbf{Q} = (q_{ij})_{t\times r}$. *Запишите с помощью знака суммирования* Σ *и «в рассыпанном виде» формулу для вычисления коэффициентов матрицы* $\mathbf{R} = \mathbf{P} \cdot \mathbf{Q}$.

Решение.

$$r_{mn} = \sum_{i=1}^{t} p_m \, q_{\,n}$$

Пример 2. *Даны матрицы* $\mathbf{P} = (p_{ij})_{s\times t}$ *и* $\mathbf{Q} = (q_{ij})_{t\times r}$. *Запишите с помощью знака суммирования* Σ *и «в рассыпанном виде» формулу для вычисления коэффициентов матрицы* $\mathbf{R} = \mathbf{P} \cdot \mathbf{Q}$.

Решение.

$$r_{mn} = \sum_{i=1}^{t} p_{mi} q_{in}$$

Пример 2. *Даны матрицы* $\mathbf{P} = (p_{ij})_{s\times t}$ *и* $\mathbf{Q} = (q_{ij})_{t\times r}$. *Запишите с помощью знака суммирования* Σ *и «в рассыпанном виде» формулу для вычисления коэффициентов матрицы* $\mathbf{R} = \mathbf{P} \cdot \mathbf{Q}$.

Решение.

$$r_{mn} = \sum_{i=1}^{t} p_{mi} q_{in} =$$

Пример 2. *Даны матрицы* $\mathbf{P} = (p_{ij})_{s\times t}$ *и* $\mathbf{Q} = (q_{ij})_{t\times r}$. *Запишите с помощью знака суммирования* Σ *и «в рассыпанном виде» формулу для вычисления коэффициентов матрицы* $\mathbf{R} = \mathbf{P} \cdot \mathbf{Q}$.

Решение.

$$r_{mn} = \sum_{i=1}^{t} p_{mi} q_{in} = p_{m1} q_{1n} +$$

Пример 2. *Даны матрицы* $\mathbf{P} = (p_{ij})_{s\times t}$ *и* $\mathbf{Q} = (q_{ij})_{t\times r}$. *Запишите с помощью знака суммирования* Σ *и «в рассыпанном виде» формулу для вычисления коэффициентов матрицы* $\mathbf{R} = \mathbf{P} \cdot \mathbf{Q}$.

Решение.

$$r_{mn} = \sum_{i=1}^{t} p_{mi} q_{in} = p_{m1} q_{1n} + p_{m2} q_{2n} +$$

Пример 2. *Даны матрицы* $\mathbf{P} = (p_{ij})_{s\times t}$ *и* $\mathbf{Q} = (q_{ij})_{t\times r}$. *Запишите с помощью знака суммирования* Σ *и «в рассыпанном виде» формулу для вычисления коэффициентов матрицы* $\mathbf{R} = \mathbf{P}\cdot\mathbf{Q}$.

Решение.

$$r_{mn} = \sum_{i=1}^{t} p_{mi}q_{in} = p_{m1}q_{1n} + p_{m2}q_{2n} + \ldots + p_{mt}q_{tn}.$$

Вернуться к лекции?

Пример 3. *С помощью умножения матриц переставить в матрице* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$ *первую и последнюю строки.*

Решение.

Пример 3. *С помощью умножения матриц переставить в матрице* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$ *первую и последнюю строки.*

Решение. Должна получиться матрица $\mathbf{B} = \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 3 & 4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$.

Пример 3. *С помощью умножения матриц переставить в матрице* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$ *первую и последнюю строки.*

Решение. Первая строка получившейся матрицы $\mathbf{B} = \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 3 & 4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$. представляется в виде линейной комбинации строк матрицы $\mathbf{A}$:

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

Пример 3. *С помощью умножения матриц переставить в матрице* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$ *первую и последнюю строки.*

Решение. Первая строка получившейся матрицы $\mathbf{B} = \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 3 & 4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$. представляется в виде линейной комбинации строк матрицы $\mathbf{A}$:

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

Поэтому первую строку матрицы $\mathbf{B}$ можно представить в виде произведения матриц следующим образом:

$$\begin{pmatrix} 5 & 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mathbf{0} & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \mathbf{1} & \mathbf{2} \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}.$$

Пример 3. *С помощью умножения матриц переставить в матрице* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$ *первую и последнюю строки.*

Решение. Первая строка получившейся матрицы $\mathbf{B} = \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 3 & 4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$. представляется в виде линейной комбинации строк матрицы $\mathbf{A}$:

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

Поэтому первую строку матрицы $\mathbf{B}$ можно представить в виде произведения матриц следующим образом:

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

Пример 3. *С помощью умножения матриц переставить в матрице* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$ *первую и последнюю строки.*

Решение. Первая строка получившейся матрицы $\mathbf{B} = \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 3 & 4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$. представляется в виде линейной комбинации строк матрицы $\mathbf{A}$:

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

Поэтому первую строку матрицы $\mathbf{B}$ можно представить в виде произведения матриц следующим образом:

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

Пример 3. *С помощью умножения матриц переставить в матрице* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$ *первую и последнюю строки.*

Решение. Первая строка получившейся матрицы $\mathbf{B} = \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 3 & 4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$. представляется в виде линейной комбинации строк матрицы $\mathbf{A}$:

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

Поэтому первую строку матрицы $\mathbf{B}$ можно представить в виде произведения матриц следующим образом:

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

Пример 3. *С помощью умножения матриц переставить в матрице* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$ *первую и последнюю строки.*

Решение. Вторая строка получившейся матрицы $\mathbf{B} = \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 3 & 4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$. представляется в виде линейной комбинации строк матрицы $\mathbf{A}$:

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

Поэтому вторую строку матрицы $\mathbf{B}$ можно представить в виде произведения матриц следующим образом:

$$\begin{pmatrix} 3 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mathbf{0} & 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \mathbf{1} & \mathbf{2} \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}.$$

Пример 3. *С помощью умножения матриц переставить в матрице* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$ *первую и последнюю строки.*

Решение. Вторая строка получившейся матрицы $\mathbf{B} = \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 3 & 4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$. представляется в виде линейной комбинации строк матрицы $\mathbf{A}$:

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

Поэтому вторую строку матрицы $\mathbf{B}$ можно представить в виде произведения матриц следующим образом:

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

Пример 3. *С помощью умножения матриц переставить в матрице* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$ *первую и последнюю строки.*

Решение. Вторая строка получившейся матрицы $\mathbf{B} = \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 3 & 4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$. представляется в виде линейной комбинации строк матрицы $\mathbf{A}$:

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

Поэтому вторую строку матрицы $\mathbf{B}$ можно представить в виде произведения матриц следующим образом:

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

Пример 3. *С помощью умножения матриц переставить в матрице* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$ *первую и последнюю строки.*

Решение. Для третьей строки получаем аналогичный результат:

Пример 3. *С помощью умножения матриц переставить в матрице* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$ *первую и последнюю строки.*

Решение. Для третьей строки получаем аналогичный результат:

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

поскольку

Пример 3. *С помощью умножения матриц переставить в матрице* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$ *первую и последнюю строки.*

Решение. Для третьей строки получаем аналогичный результат:

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

поскольку

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

Пример 3. *С помощью умножения матриц переставить в матрице* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$ *первую и последнюю строки.*

Решение. Получаем:

$$\begin{pmatrix} \mathbf{5} & \mathbf{6} \\ 3 & 4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mathbf{0} & \mathbf{0} & \mathbf{1} \\ & & \\ & & \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ \mathbf{5} & \mathbf{6} \end{pmatrix},$$

Пример 3. *С помощью умножения матриц переставить в матрице* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$ *первую и последнюю строки.*

Решение. Получаем:

$$\begin{pmatrix} 5 & 6 \\ \mathbf{3} & \mathbf{4} \\ 1 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ \mathbf{0} & \mathbf{1} & \mathbf{0} \\ & & \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ \mathbf{3} & \mathbf{4} \\ 5 & 6 \end{pmatrix},$$

Пример 3. *С помощью умножения матриц переставить в матрице* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$ *первую и последнюю строки.*

Решение. Получаем:

$$\begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 3 & 4 \\ \mathbf{1} & \mathbf{2} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ \mathbf{1} & \mathbf{0} & \mathbf{0} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \mathbf{1} & \mathbf{2} \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix},$$

Пример 3. *С помощью умножения матриц переставить в матрице* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$ *первую и последнюю строки.*

Решение. Получаем:

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

Вернуться к лекции «умножение на макроуровне»?

Пример 4. *Подобрать хотя бы одно решение уравнения*

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

Решение.

Пример 4. *Подобрать хотя бы одно решение уравнения*

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

Решение.

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

Пример 4. *Подобрать хотя бы одно решение уравнения*

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

Решение.

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

Пример 4. *Подобрать хотя бы одно решение уравнения*

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

Решение.

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

Пример 4. *Подобрать хотя бы одно решение уравнения*

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

Решение.

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

Пример 4. *Подобрать хотя бы одно решение уравнения*

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

Решение.

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

Пример 4. *Подобрать хотя бы одно решение уравнения*

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

Решение.

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

Пример 4. *Подобрать хотя бы одно решение уравнения*

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

Решение.

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

Пример 4. *Подобрать хотя бы одно решение уравнения*

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

Решение.

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

Пример 4. *Подобрать хотя бы одно решение уравнения*

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

Решение.

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

Пример 4. *Подобрать хотя бы одно решение уравнения*

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

Решение.

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

Пример 4. *Подобрать хотя бы одно решение уравнения*

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

Решение.

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

Пример 4. *Подобрать хотя бы одно решение уравнения*

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

Решение.

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

Вернуться к лекции «умножение на макроуровне»?

Пример 5. *Вычислить двумя способами матрицы*

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \qquad \begin{pmatrix} 7 & 0 & 9 & 1 \\ 2 & 4 & 8 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Решение. Сколько вариантов можно предложить?

Пример 5. *Вычислить двумя способами матрицы*

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \qquad \begin{pmatrix} 7 & 0 & 9 & 1 \\ 2 & 4 & 8 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Решение. Первый способ:

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

Пример 5. *Вычислить двумя способами матрицы*

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \qquad \begin{pmatrix} 7 & 0 & 9 & 1 \\ 2 & 4 & 8 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Решение. Первый способ:

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

Пример 5. *Вычислить двумя способами матрицы*

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \qquad \begin{pmatrix} 7 & 0 & 9 & 1 \\ 2 & 4 & 8 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Решение. Первый способ

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

Пример 5. *Вычислить двумя способами матрицы*

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \qquad \begin{pmatrix} 7 & 0 & 9 & 1 \\ 2 & 4 & 8 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Решение. Первый способ

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

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

Пример 5. *Вычислить двумя способами матрицы*

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \qquad \begin{pmatrix} 7 & 0 & 9 & 1 \\ 2 & 4 & 8 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Решение. Первый способ

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

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

Пример 5. *Вычислить двумя способами матрицы*

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \qquad \begin{pmatrix} 7 & 0 & 9 & 1 \\ 2 & 4 & 8 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Решение. Первый способ

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

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} = 1 \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 7 \end{pmatrix} \cdot + 1 \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \\ 8 \end{pmatrix} + 1 \begin{pmatrix} 3 \\ 6 \\ 9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 \\ 15 \\ 24 \end{pmatrix}.$$

Пример 5. *Вычислить двумя способами матрицы*

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \qquad \begin{pmatrix} 7 & 0 & 9 & 1 \\ 2 & 4 & 8 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Решение. Первый способ

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

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} = 1 \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 7 \end{pmatrix} \cdot + 1 \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \\ 8 \end{pmatrix} + 1 \begin{pmatrix} 3 \\ 6 \\ 9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 \\ 15 \\ 24 \end{pmatrix}.$$

Таким образом, $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 6 \\ -1 & 15 \\ -1 & 24 \end{pmatrix}$.

Пример 5. *Вычислить двумя способами матрицы*

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \qquad \begin{pmatrix} 7 & 0 & 9 & 1 \\ 2 & 4 & 8 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Решение. Второй способ:

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

Пример 5. *Вычислить двумя способами матрицы*

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \qquad \begin{pmatrix} 7 & 0 & 9 & 1 \\ 2 & 4 & 8 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Решение. Второй способ:

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

Пример 5. *Вычислить двумя способами матрицы*

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \qquad \begin{pmatrix} 7 & 0 & 9 & 1 \\ 2 & 4 & 8 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Решение. Второй способ:

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

Пример 5. *Вычислить двумя способами матрицы*

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \qquad \begin{pmatrix} 7 & 0 & 9 & 1 \\ 2 & 4 & 8 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Решение. Второй способ:

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

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

Пример 5. *Вычислить двумя способами матрицы*

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \qquad \begin{pmatrix} 7 & 0 & 9 & 1 \\ 2 & 4 & 8 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Решение. Второй способ:

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

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

Пример 5. *Вычислить двумя способами матрицы*

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \qquad \begin{pmatrix} 7 & 0 & 9 & 1 \\ 2 & 4 & 8 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Решение. Второй способ:

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

$$\begin{pmatrix} 4 & 5 & 6 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = 4\begin{pmatrix} 1 & 1 \end{pmatrix} + 5\begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} + 6\begin{pmatrix} 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 15 \end{pmatrix}.$$

Пример 5. *Вычислить двумя способами матрицы*

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \qquad \begin{pmatrix} 7 & 0 & 9 & 1 \\ 2 & 4 & 8 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Решение. Второй способ:

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

$$\begin{pmatrix} 4 & 5 & 6 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = 4\begin{pmatrix} 1 & 1 \end{pmatrix} + 5\begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} + 6\begin{pmatrix} 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 15 \end{pmatrix}.$$

$$\begin{pmatrix} 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} =$$

Пример 5. *Вычислить двумя способами матрицы*

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \qquad \begin{pmatrix} 7 & 0 & 9 & 1 \\ 2 & 4 & 8 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Решение. Второй способ:

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

$$\begin{pmatrix} 4 & 5 & 6 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = 4\begin{pmatrix} 1 & 1 \end{pmatrix} + 5\begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} + 6\begin{pmatrix} 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 15 \end{pmatrix}.$$

$$\begin{pmatrix} 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = 7\begin{pmatrix} 1 & 1 \end{pmatrix} + 8\begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} + 9\begin{pmatrix} 0 & 1 \end{pmatrix} =$$

Пример 5. *Вычислить двумя способами матрицы*

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \qquad \begin{pmatrix} 7 & 0 & 9 & 1 \\ 2 & 4 & 8 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Решение. Второй способ:

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

$$\begin{pmatrix} 4 & 5 & 6 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = 4\begin{pmatrix} 1 & 1 \end{pmatrix} + 5\begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} + 6\begin{pmatrix} 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 15 \end{pmatrix}.$$

$$\begin{pmatrix} 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = 7\begin{pmatrix} 1 & 1 \end{pmatrix} + 8\begin{pmatrix} -1 & 1 \end{pmatrix} + 9\begin{pmatrix} 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 24 \end{pmatrix}.$$

Пример 5. *Вычислить двумя способами матрицы*

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \qquad \begin{pmatrix} 7 & 0 & 9 & 1 \\ 2 & 4 & 8 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Решение.

Следовательно, $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 6 \\ -1 & 15 \\ -1 & 24 \end{pmatrix}.$

Пример 5. *Вычислить двумя способами матрицы*

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \qquad \begin{pmatrix} 7 & 0 & 9 & 1 \\ 2 & 4 & 8 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Решение. Для второго произведения имеем:

Пример 5. *Вычислить двумя способами матрицы*

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \qquad \begin{pmatrix} 7 & 0 & 9 & 1 \\ 2 & 4 & 8 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Решение. Для второго произведения имеем:

$$\begin{pmatrix} 7 & 0 & 9 & 1 \\ 2 & 4 & 8 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \mathbf{1} & 0 \\ 0 & 1 \\ \mathbf{1} & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} =$$

Пример 5. *Вычислить двумя способами матрицы*

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \qquad \begin{pmatrix} 7 & 0 & 9 & 1 \\ 2 & 4 & 8 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Решение. Для второго произведения имеем:

$$\begin{pmatrix} \mathbf{7} & 0 & \mathbf{9} & 1 \\ \mathbf{2} & 4 & \mathbf{8} & 1 \\ \mathbf{1} & 1 & \mathbf{2} & 0 \\ \mathbf{0} & 1 & \mathbf{2} & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \mathbf{1} & 0 \\ 0 & 1 \\ \mathbf{1} & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} =$$

Пример 5. *Вычислить двумя способами матрицы*

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \qquad \begin{pmatrix} 7 & 0 & 9 & 1 \\ 2 & 4 & 8 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Решение. Для второго произведения имеем:

$$\begin{pmatrix} \mathbf{7} & 0 & \mathbf{9} & 1 \\ \mathbf{2} & 4 & \mathbf{8} & 1 \\ \mathbf{1} & 1 & \mathbf{2} & 0 \\ \mathbf{0} & 1 & \mathbf{2} & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \mathbf{1} & 0 \\ 0 & 1 \\ \mathbf{1} & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 16 & \\ 10 & \\ 3 & \\ 2 & \end{pmatrix}$$

Пример 5. *Вычислить двумя способами матрицы*

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \qquad \begin{pmatrix} 7 & 0 & 9 & 1 \\ 2 & 4 & 8 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Решение. Для второго произведения имеем:

$$\begin{pmatrix} 7 & 0 & 9 & 1 \\ 2 & 4 & 8 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & \mathbf{1} \\ 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 16 & \\ 10 & \\ 3 & \\ 2 & \end{pmatrix}$$

Пример 5. *Вычислить двумя способами матрицы*

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \qquad \begin{pmatrix} 7 & 0 & 9 & 1 \\ 2 & 4 & 8 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Решение. Для второго произведения имеем:

$$\begin{pmatrix} 7 & \mathbf{0} & 9 & 1 \\ 2 & \mathbf{4} & 8 & 1 \\ 1 & \mathbf{1} & 2 & 0 \\ 0 & \mathbf{1} & 2 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & \mathbf{1} \\ 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 16 & \\ 10 & \\ 3 & \\ 2 & \end{pmatrix}$$

Пример 5. *Вычислить двумя способами матрицы*

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \qquad \begin{pmatrix} 7 & 0 & 9 & 1 \\ 2 & 4 & 8 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Решение. Для второго произведения имеем:

$$\begin{pmatrix} 7 & \mathbf{0} & 9 & 1 \\ 2 & \mathbf{4} & 8 & 1 \\ 1 & \mathbf{1} & 2 & 0 \\ 0 & \mathbf{1} & 2 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & \mathbf{1} \\ 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 16 & 0 \\ 10 & 4 \\ 3 & 1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

Пример 5. *Вычислить двумя способами матрицы*

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \qquad \begin{pmatrix} 7 & 0 & 9 & 1 \\ 2 & 4 & 8 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Решение. Для второго произведения имеем:

$$\begin{pmatrix} 7 & 0 & 9 & 1 \\ 2 & 4 & 8 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 16 & 0 \\ 10 & 4 \\ 3 & 1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

Вернуться к лекции «умножение на макроуровне»?

Пример 6 (к доказательству критерия обратимости матрицы).

Найти матрицу, обратную к $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ -2 & -1 & 3 \end{pmatrix}$.

Решение. Вычислим дополнительные миноры элементов:

Пример 6 (к доказательству критерия обратимости матрицы).

Найти матрицу, обратную к $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ -2 & -1 & 3 \end{pmatrix}$.

Решение. Вычислим дополнительные миноры элементов:

$$M_{11} = \begin{vmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ -2 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 7,$$

Пример 6 (к доказательству критерия обратимости матрицы).

Найти матрицу, обратную к $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ -2 & -1 & 3 \end{pmatrix}$.

Решение. Вычислим дополнительные миноры элементов:

$$M_{11} = \begin{vmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ -2 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 7, \qquad M_{12} = \begin{vmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ -2 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 8,$$

Пример 6 (к доказательству критерия обратимости матрицы).

Найти матрицу, обратную к $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ -2 & -1 & 3 \end{pmatrix}$.

Решение. Вычислим дополнительные миноры элементов:

$$M_{11} = \begin{vmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ -2 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 7, \qquad M_{12} = \begin{vmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ -2 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 8, \qquad M_{13} = \begin{vmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ -2 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 2,$$

Пример 6 (к доказательству критерия обратимости матрицы).

Найти матрицу, обратную к $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ -2 & -1 & 3 \end{pmatrix}$.

Решение. Вычислим дополнительные миноры элементов:

$$M_{11} = \begin{vmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ -2 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 7, \qquad M_{12} = \begin{vmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ -2 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 8, \qquad M_{13} = \begin{vmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ -2 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 2,$$

$$M_{21} = \begin{vmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ -2 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 5, \qquad M_{22} = \begin{vmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ -2 & -1 & 3 \end{vmatrix} = -5, \qquad M_{23} = \begin{vmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ -2 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 5,$$

$$M_{31} = \begin{vmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ -2 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 4, \qquad M_{32} = \begin{vmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ -2 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 1, \qquad M_{33} = \begin{vmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ -2 & -1 & 3 \end{vmatrix} = -6,$$

$$M_{11} = \begin{vmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ -2 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 7, \qquad M_{12} = \begin{vmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ -2 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 8, \qquad M_{13} = \begin{vmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ -2 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 2,$$

$$M_{21} = \begin{vmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ -2 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 5, \qquad M_{22} = \begin{vmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ -2 & -1 & 3 \end{vmatrix} = -5, \qquad M_{23} = \begin{vmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ -2 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 5,$$

$$M_{31} = \begin{vmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ -2 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 4, \qquad M_{32} = \begin{vmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ -2 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 1, \qquad M_{33} = \begin{vmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ -2 & -1 & 3 \end{vmatrix} = -6,$$

Выпишем матрицу из полученных дополнительных миноров элементов: $\begin{pmatrix} 7 & 8 & 2 \\ 5 & -5 & 5 \\ 4 & 1 & -6 \end{pmatrix}$.

Пример 6 (к доказательству критерия обратимости матрицы).

Найти матрицу, обратную к $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ -2 & -1 & 3 \end{pmatrix}$.

Решение. Выпишем матрицу из полученных дополнительных миноров элементов: $\begin{pmatrix} 7 & 8 & 2 \\ 5 & -5 & 5 \\ 4 & 1 & -6 \end{pmatrix}$.

Теперь, чтобы получить матрицу из алгебраических дополнений, поменяем знаки у соответствующих элементов:

Пример 6 (к доказательству критерия обратимости матрицы).

Найти матрицу, обратную к $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ -2 & -1 & 3 \end{pmatrix}$.

Решение. Выпишем матрицу из полученных дополнительных миноров элементов: $\begin{pmatrix} 7 & 8 & 2 \\ 5 & -5 & 5 \\ 4 & 1 & -6 \end{pmatrix}$.

Теперь, чтобы получить матрицу из алгебраических дополнений, поменяем знаки у соответствующих элементов: $\begin{pmatrix} 7 & -8 & 2 \\ -5 & -5 & -5 \\ 4 & -1 & -6 \end{pmatrix}$.

Пример 6 (к доказательству критерия обратимости матрицы).

Найти матрицу, обратную к $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ -2 & -1 & 3 \end{pmatrix}$.

Решение. Мы получили матрицу из алгебраических дополнений, поменяем знаки у соответствующих элементов: $\begin{pmatrix} 7 & -8 & 2 \\ -5 & -5 & -5 \\ 4 & -1 & -6 \end{pmatrix}$.

Чтобы получить *присоединенную* матрицу, необходимо последнюю матрицу транспонировать:

Пример 6 (к доказательству критерия обратимости матрицы).

Найти матрицу, обратную к $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ -2 & -1 & 3 \end{pmatrix}$.

Решение. Мы получили матрицу из алгебраических дополнений, поменяем знаки у соответствующих элементов: $\begin{pmatrix} 7 & -8 & 2 \\ -5 & -5 & -5 \\ 4 & -1 & -6 \end{pmatrix}$.

Чтобы получить *присоединенную* матрицу, необходимо последнюю матрицу транспонировать: $\mathbf{P_A} = \begin{pmatrix} 7 & -5 & 4 \\ -8 & -5 & -1 \\ 2 & -5 & -6 \end{pmatrix}$.

Пример 6 (к доказательству критерия обратимости матрицы).

Найти матрицу, обратную к $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ -2 & -1 & 3 \end{pmatrix}$.

Решение. Мы получили *присоединенную* матрицу:

$$\mathbf{P_A} = \begin{pmatrix} 7 & -5 & 4 \\ -8 & -5 & -1 \\ 2 & -5 & -6 \end{pmatrix}.$$

Для получения обратной матрицы осталось найти детерминант матрицы $\mathbf{A}$. Это можно совместить с проверкой правильности вычисления матрицы $\mathbf{P_A}$. Дело в том, что компонетами *i-го столбца* этой матрицы являются *алгебраические дополнения* к элементам *i-й строки* матрицы $\mathbf{A}$. Поэтому все элементы главной диагонали матрицы $\mathbf{A} \cdot \mathbf{P_A}$ равны детерминанту матрицы $\mathbf{A}$.

Пример 6 (к доказательству критерия обратимости матрицы).

Найти матрицу, обратную к $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ -2 & -1 & 3 \end{pmatrix}$.

Решение. Мы получили *присоединенную* матрицу:

$$\mathbf{P_A} = \begin{pmatrix} 7 & -5 & 4 \\ -8 & -5 & -1 \\ 2 & -5 & -6 \end{pmatrix}.$$

$$\begin{pmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ -2 & -1 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 7 & -5 & 4 \\ -8 & -5 & -1 \\ 2 & -5 & -6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -25 & \dots & \\ \dots & -25 & \dots \\ & \dots & -25 \end{pmatrix}.$$

Поэтому $\det \mathbf{A} = -25$. Кстати, если не полениться, и все-таки вычислить недиагональные элементы матрицы $\mathbf{A} \cdot \mathbf{P_A}$, они должны получиться равными 0. Но обычно такая проверка оказывается излишней.

Пример 6 (к доказательству критерия обратимости матрицы).

Найти матрицу, обратную к $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ -2 & -1 & 3 \end{pmatrix}$.

Решение.

$$\mathbf{P_A} = \begin{pmatrix} 7 & -5 & 4 \\ -8 & -5 & -1 \\ 2 & -5 & -6 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{A}^{-1} = \frac{1}{25}\begin{pmatrix} -7 & 5 & -4 \\ 8 & 5 & 1 \\ -2 & 5 & 6 \end{pmatrix}.$$

Полезно было бы провести проверку правильности вычислений, то есть убедиться в том, что $\mathbf{A}\mathbf{A}^{-1} = \mathbf{E}$. Чаще для вычисления обратной матрицы используется **метод Гаусса**.

Вернуться к лекции «критерий существования обратной матрицы» или **рассмотреть другой пример**?

Пример 7 (обратная к матрице 2×2). *Найти обратную к матрице* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$.

Решение.

Пример 7 (обратная к матрице 2×2). *Найти обратную к матрице* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$.

Решение. Присоединенная матрица имеет вид

Пример 7 (обратная к матрице 2×2). *Найти обратную к матрице* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$.

Решение. Присоединенная матрица имеет вид $\mathbf{P_A} = \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix}$, поэтому

Пример 7 (обратная к матрице 2×2). *Найти обратную к матрице* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$.

Решение. Присоединенная матрица имеет вид $\mathbf{P_A} = \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix}$, поэтому

$$\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}^{-1} = \frac{1}{ad - bc} \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix}. \tag{1}$$

Разумеется, при этом должно быть $0 \neq ad - bc = \det \mathbf{A}$.

Вернуться к лекции «критерий существования обратной матрицы»

Пример 8 (нахождения обратной матрицы). *Найти матрицу, обратную к* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$.

Пример 8 (нахождения обратной матрицы). *Найти матрицу, обратную к* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$.

Решение. Существует два способа найти обратную матрицу: с помощью присоединенной матрицы и с помощью **метода Гаусса**.

Пример 8 (нахождения обратной матрицы). *Найти матрицу, обратную к* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$.

Решение. Найдем обратную матрицу к $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ с помощью присоединенной.

Пример 8 (нахождения обратной матрицы). *Найти матрицу, обратную к* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$.

Решение. Найдем обратную матрицу к $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ с помощью присоединенной. Составим матрицу из дополнительных миноров элементов:

Пример 8 (нахождения обратной матрицы). *Найти матрицу, обратную к* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$.

Решение. Найдем обратную матрицу к $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & \mathbf{-1} & \mathbf{2} \\ 3 & \mathbf{1} & \mathbf{3} \end{pmatrix}$ с помощью присоединенной. Составим матрицу из дополнительных миноров элементов:

$$\begin{pmatrix} \mathbf{-5} & & \\ & & \\ & & \end{pmatrix}$$

$$\mathbf{M_{11}} = \begin{vmatrix} -1 & 2 \\ 1 & 3 \end{vmatrix} = \mathbf{-5}$$

Пример 8 (нахождения обратной матрицы). *Найти матрицу, обратную к* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$.

Решение. Найдем обратную матрицу к $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ \mathbf{3} & -1 & \mathbf{2} \\ \mathbf{3} & 1 & \mathbf{3} \end{pmatrix}$ с помощью присоединенной. Составим матрицу из дополнительных миноров элементов:

$$\begin{pmatrix} -5 & \mathbf{3} & \\ & & \\ & & \end{pmatrix}$$

$$\mathbf{M_{12}} = \begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 3 & 3 \end{vmatrix} = \mathbf{3}$$

Пример 8 (нахождения обратной матрицы). *Найти матрицу, обратную к* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$.

Решение. Найдем обратную матрицу к $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ \mathbf{3} & \mathbf{-1} & 2 \\ \mathbf{3} & \mathbf{1} & 3 \end{pmatrix}$ с помощью присоединенной. Составим матрицу из дополнительных миноров элементов:

$$\begin{pmatrix} -5 & 3 & \mathbf{6} \\ & & \\ & & \end{pmatrix}$$

$$\mathbf{M_{13}} = \begin{vmatrix} 3 & -1 \\ 3 & 1 \end{vmatrix} = \mathbf{6}$$

Пример 8 (нахождения обратной матрицы). *Найти матрицу, обратную к* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$.

Решение. Найдем обратную матрицу к $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & \mathbf{2} & \mathbf{1} \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & \mathbf{1} & \mathbf{3} \end{pmatrix}$ с помощью присоединенной. Составим матрицу из дополнительных миноров элементов:

$$\begin{pmatrix} -5 & 3 & 6 \\ \mathbf{5} & & \\ & & \end{pmatrix}$$

$$\mathbf{M_{21}} = \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 3 \end{vmatrix} = \mathbf{5}$$

Пример 8 (нахождения обратной матрицы). *Найти матрицу, обратную к* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$.

Решение. Найдем обратную матрицу к $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} \mathbf{1} & 2 & \mathbf{1} \\ 3 & -1 & 2 \\ \mathbf{3} & 1 & \mathbf{3} \end{pmatrix}$ с помощью присоединенной. Составим матрицу из дополнительных миноров элементов:

$$\begin{pmatrix} -5 & 3 & 6 \\ 5 & \mathbf{0} & \\ & & \end{pmatrix}$$

$$\mathbf{M_{22}} = \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 3 & 3 \end{vmatrix} = \mathbf{0}$$

Пример 8 (нахождения обратной матрицы). *Найти матрицу, обратную к* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$.

Решение. Найдем обратную матрицу к $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} \mathbf{1} & \mathbf{2} & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ \mathbf{3} & \mathbf{1} & 3 \end{pmatrix}$ с помощью присоединенной. Составим матрицу из дополнительных миноров элементов:

$$\begin{pmatrix} -5 & 3 & 6 \\ 5 & 0 & \mathbf{-5} \\ & & \end{pmatrix}$$

$$\mathbf{M_{23}} = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \end{vmatrix} = \mathbf{-5}$$

Пример 8 (нахождения обратной матрицы). *Найти матрицу, обратную к* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$.

Решение. Найдем обратную матрицу к $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & \mathbf{2} & \mathbf{1} \\ 3 & \mathbf{-1} & \mathbf{2} \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ с помощью присоединенной. Составим матрицу из дополнительных миноров элементов:

$$\begin{pmatrix} -5 & 3 & 6 \\ 5 & 0 & -5 \\ \mathbf{5} & & \end{pmatrix}$$

$$\mathbf{M_{31}} = \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 2 \end{vmatrix} = \mathbf{5}$$

Пример 8 (нахождения обратной матрицы). *Найти матрицу, обратную к* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$.

Решение. Найдем обратную матрицу к $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} \mathbf{1} & 2 & \mathbf{1} \\ \mathbf{3} & -1 & \mathbf{2} \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ с помощью присоединенной. Составим матрицу из дополнительных миноров элементов:

$$\begin{pmatrix} -5 & 3 & 6 \\ 5 & 0 & -5 \\ 5 & \mathbf{-1} & \end{pmatrix}$$

$$\mathbf{M_{32}} = \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 3 & 2 \end{vmatrix} = \mathbf{-1}$$

Пример 8 (нахождения обратной матрицы). *Найти матрицу, обратную к* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$.

Решение. Найдем обратную матрицу к $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} \mathbf{1} & \mathbf{2} & 1 \\ \mathbf{3} & \mathbf{-1} & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ с помощью присоединенной. Составим матрицу из дополнительных миноров элементов:

$$\begin{pmatrix} -5 & 3 & 6 \\ 5 & 0 & -5 \\ 5 & -1 & \mathbf{-7} \end{pmatrix}$$

$$\mathbf{M_{33}} = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -1 \end{vmatrix} = \mathbf{-7}$$

Пример 8 (нахождения обратной матрицы). *Найти матрицу, обратную к* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$.

Решение. Найдем обратную матрицу к $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ с помощью присоединенной. Сменим знаки в определенных местах, чтобы получить алгебраические дополнения:

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

Пример 8 (нахождения обратной матрицы). *Найти матрицу, обратную к* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$.

Решение. Найдем обратную матрицу к $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ с помощью присоединенной. Сменим знаки в определенных местах, чтобы получить алгебраические дополнения:

$$\begin{pmatrix} -5 & 3 & 6 \\ 5 & 0 & -5 \\ 5 & -1 & -7 \end{pmatrix} \qquad \begin{pmatrix} -5 & & 6 \\ & 0 & \\ 5 & & -7 \end{pmatrix}$$

Пример 8 (нахождения обратной матрицы). *Найти матрицу, обратную к* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$.

Решение. Найдем обратную матрицу к $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ с помощью присоединенной. Сменим знаки в определенных местах, чтобы получить алгебраические дополнения:

$$\begin{pmatrix} -5 & 3 & 6 \\ 5 & 0 & -5 \\ 5 & -1 & -7 \end{pmatrix} \qquad \begin{pmatrix} -5 & -3 & 6 \\ -5 & 0 & 5 \\ 5 & 1 & -7 \end{pmatrix}$$

Пример 8 (нахождения обратной матрицы). *Найти матрицу, обратную к* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$.

Решение. Найдем обратную матрицу к $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ с помощью присоединенной. Транспонируем матрицу, чтобы получить присоединенную:

$$\begin{pmatrix} -5 & 3 & 6 \\ 5 & 0 & -5 \\ 5 & -1 & -7 \end{pmatrix} \qquad \begin{pmatrix} \mathbf{-5} & -3 & 6 \\ \mathbf{-5} & 0 & 5 \\ \mathbf{5} & 1 & -7 \end{pmatrix} \qquad \mathbf{P_A} = \begin{pmatrix} \mathbf{-5} & \mathbf{-5} & \mathbf{5} \\ & & \\ & & \end{pmatrix}$$

Пример 8 (нахождения обратной матрицы). *Найти матрицу, обратную к* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$.

Решение. Найдем обратную матрицу к $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ с помощью присоединенной. Транспонируем матрицу, чтобы получить присоединенную:

$$\begin{pmatrix} -5 & 3 & 6 \\ 5 & 0 & -5 \\ 5 & -1 & -7 \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} -5 & \mathbf{-3} & 6 \\ -5 & \mathbf{0} & 5 \\ 5 & \mathbf{1} & -7 \end{pmatrix} \quad \mathbf{P_A} = \begin{pmatrix} -5 & -5 & 5 \\ \mathbf{-3} & \mathbf{0} & \mathbf{1} \\ & & \end{pmatrix}$$

Пример 8 (нахождения обратной матрицы). *Найти матрицу, обратную к* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$.

Решение. Найдем обратную матрицу к $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ с помощью присоединенной. Транспонируем матрицу, чтобы получить присоединенную:

$$\begin{pmatrix} -5 & 3 & 6 \\ 5 & 0 & -5 \\ 5 & -1 & -7 \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} -5 & -3 & \mathbf{6} \\ -5 & 0 & \mathbf{5} \\ 5 & 1 & \mathbf{-7} \end{pmatrix} \quad \mathbf{P_A} = \begin{pmatrix} -5 & -5 & 5 \\ -3 & 0 & 1 \\ \mathbf{6} & \mathbf{5} & \mathbf{-7} \end{pmatrix}$$

Пример 8 (нахождения обратной матрицы). *Найти матрицу, обратную к* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$.

Решение. Найдем обратную матрицу к $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ с помощью присоединенной. Найдем детерминант матрицы $\mathbf{A}$. Элементами присоединенной матрицы являются алгебраические дополнения, поэтому найдем детерминант $\mathbf{A}$ по **теореме о разложении детерминанта по строке или столбцу**.

$$\mathbf{P_A} = \begin{pmatrix} -5 & -5 & 5 \\ -3 & 0 & 1 \\ 6 & 5 & -7 \end{pmatrix}$$

Пример 8 (нахождения обратной матрицы). *Найти матрицу, обратную к* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$.

Решение. Найдем обратную матрицу к $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} \mathbf{1} & \mathbf{2} & \mathbf{1} \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ с помощью присоединенной. Найдем детерминант матрицы $\mathbf{A}$. Элементами присоединенной матрицы являются алгебраические дополнения, поэтому найдем детерминант $\mathbf{A}$ по **теореме о разложении детерминанта по строке или столбцу**.

$$\mathbf{det}\mathbf{A} = 1 \cdot (-5) + 2 \cdot (-3) + 1 \cdot 6 = -5, \qquad \mathbf{P_A} = \begin{pmatrix} \mathbf{-5} & -5 & 5 \\ \mathbf{-3} & 0 & 1 \\ \mathbf{6} & 5 & -7 \end{pmatrix}$$

Пример 8 (нахождения обратной матрицы). *Найти матрицу, обратную к* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$.

Решение. Найдем обратную матрицу к $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ \mathbf{3} & \mathbf{-1} & \mathbf{2} \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ с помощью присоединенной. Найдем детерминант матрицы $\mathbf{A}$. Элементами присоединенной матрицы являются алгебраические дополнения, поэтому найдем детерминант $\mathbf{A}$ по **теореме о разложении детерминанта по строке или столбцу**.

$$\mathbf{det}\,\mathbf{A} = 1 \cdot (-5) + 2 \cdot (-3) + 1 \cdot 6 = -5,$$
$$\mathbf{det}\,\mathbf{A} = 3 \cdot (-5) + (-1) \cdot 0 + 2 \cdot 5 = -5, \qquad \mathbf{P_A} = \begin{pmatrix} -5 & \mathbf{-5} & 5 \\ -3 & \mathbf{0} & 1 \\ 6 & \mathbf{5} & -7 \end{pmatrix}$$

Пример 8 (нахождения обратной матрицы). *Найти матрицу, обратную к* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$.

Решение. Найдем обратную матрицу к $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ \mathbf{3} & \mathbf{1} & \mathbf{3} \end{pmatrix}$ с помощью присоединенной. Найдем детерминант матрицы $\mathbf{A}$. Элементами присоединенной матрицы являются алгебраические дополнения, поэтому найдем детерминант $\mathbf{A}$ по **теореме о разложении детерминанта по строке или столбцу**.

$$\det\mathbf{A} = 1 \cdot (-5) + 2 \cdot (-3) + 1 \cdot 6 = -5,$$
$$\det\mathbf{A} = 3 \cdot (-5) + (-1) \cdot 0 + 2 \cdot 5 = -5,$$
$$\det\mathbf{A} = 3 \cdot 5 + 1 \cdot 1 + 3 \cdot (-7) = -5$$

$$\mathbf{P_A} = \begin{pmatrix} -5 & -5 & \mathbf{5} \\ -3 & 0 & \mathbf{1} \\ 6 & 5 & \mathbf{-7} \end{pmatrix}$$

Пример 8 (нахождения обратной матрицы). *Найти матрицу, обратную к* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$.

Решение. Найдем обратную матрицу к $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ с помощью присоединенной. Из **критерия обратимости квадратной матрицы**:

$$\mathbf{det}\mathbf{A} = -5, \quad \mathbf{P_A} = \begin{pmatrix} -5 & -5 & 5 \\ -3 & 0 & 1 \\ 6 & 5 & -7 \end{pmatrix}$$

Пример 8 (нахождения обратной матрицы). *Найти матрицу, обратную к* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$.

Решение. Найдем обратную матрицу к $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ с помощью присоединенной. Из **критерия обратимости квадратной матрицы**:

$$\mathbf{A^{-1}} = -\frac{1}{5}\begin{pmatrix} -5 & -5 & 5 \\ -3 & 0 & 1 \\ 6 & 5 & -7 \end{pmatrix} \quad \mathbf{det A} = -5, \quad \mathbf{P_A} = \begin{pmatrix} -5 & -5 & 5 \\ -3 & 0 & 1 \\ 6 & 5 & -7 \end{pmatrix}$$

Пример 8 (нахождения обратной матрицы). *Найти матрицу, обратную к* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$.

Решение. Найдем матрицу, обратную к $\mathbf{A}$, **методом Гаусса**.

Пример 8 (нахождения обратной матрицы). *Найти матрицу, обратную к* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$.

Решение. Найдем матрицу, обратную к $\mathbf{A}$, **методом Гаусса**.

$\left(\begin{array}{ccc|ccc} 1 & 2 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 3 & -1 & 2 & 0 & 1 & 0 \\ 3 & 1 & 3 & 0 & 0 & 1 \end{array}\right) \sim$ Домножим первую строку на -3 и сложим со второй и третьей, первую строку запишем в первоначальном виде.

Пример 8 (нахождения обратной матрицы). *Найти матрицу, обратную к* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$.

Решение. Найдем матрицу, обратную к $\mathbf{A}$, **методом Гаусса**.

$$\left(\begin{array}{ccc|ccc} 1 & 2 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 3 & -1 & 2 & 0 & 1 & 0 \\ 3 & 1 & 3 & 0 & 0 & 1 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|ccc} 1 & 2 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & -7 & -1 & -3 & 1 & 0 \\ 0 & -5 & 0 & -3 & 0 & 1 \end{array}\right) \sim$$ Домножим вторую строку на -5, а третью на 7.

Пример 8 (нахождения обратной матрицы). *Найти матрицу, обратную к* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$.

Решение. Найдем матрицу, обратную к $\mathbf{A}$ **методом Гаусса**.

$$\left(\begin{array}{ccc|ccc} 1 & 2 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 3 & -1 & 2 & 0 & 1 & 0 \\ 3 & 1 & 3 & 0 & 0 & 1 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|ccc} 1 & 2 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & -7 & -1 & -3 & 1 & 0 \\ 0 & -5 & 0 & -3 & 0 & 1 \end{array}\right) \sim$$

$$\sim \left(\begin{array}{ccc|ccc} 1 & 2 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 35 & 5 & 15 & -5 & 0 \\ 0 & -35 & 0 & -21 & 0 & 7 \end{array}\right) \sim$$

Пример 8 (нахождения обратной матрицы). *Найти матрицу, обратную к* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$.

Решение. Найдем матрицу, обратную к $\mathbf{A}$ **методом Гаусса**.

Сложим вторую и третью строки:

$$\left(\begin{array}{ccc|ccc} 1 & 2 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 3 & -1 & 2 & 0 & 1 & 0 \\ 3 & 1 & 3 & 0 & 0 & 1 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|ccc} 1 & 2 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & -7 & -1 & -3 & 1 & 0 \\ 0 & -5 & 0 & -3 & 0 & 1 \end{array}\right) \sim$$

$$\sim \left(\begin{array}{ccc|ccc} 1 & 2 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 35 & 5 & 15 & -5 & 0 \\ 0 & -35 & 0 & -21 & 0 & 7 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|ccc} 1 & 2 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & -7 & -1 & -3 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 5 & -6 & -5 & 7 \end{array}\right) \sim$$

Пример 8 (нахождения обратной матрицы). *Найти матрицу, обратную к* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$.

Решение. Найдем матрицу, обратную к $\mathbf{A}$ **методом Гаусса**.

$$\left(\begin{array}{ccc|ccc} 1 & 2 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 35 & 5 & 15 & -5 & 0 \\ 0 & -35 & 0 & -21 & 0 & 7 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|ccc} 1 & 2 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & -7 & -1 & -3 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 5 & -6 & -5 & 7 \end{array}\right) \sim$$

$$\sim \left(\begin{array}{ccc|ccc} 1 & 2 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & -7 & -1 & -3 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -\frac{6}{5} & -1 & \frac{7}{5} \end{array}\right) \sim$$

Пример 8 (нахождения обратной матрицы). *Найти матрицу, обратную к* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$.

Решение. Найдем матрицу, обратную к $\mathbf{A}$ **методом Гаусса**.

$$\left(\begin{array}{ccc|ccc} 1 & 2 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 35 & 5 & 15 & -5 & 0 \\ 0 & -35 & 0 & -21 & 0 & 7 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|ccc} 1 & 2 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & -7 & -1 & -3 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 5 & -6 & -5 & 7 \end{array}\right) \sim$$

$$\sim \left(\begin{array}{ccc|ccc} 1 & 2 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & -7 & -1 & -3 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -\frac{6}{5} & -1 & \frac{7}{5} \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|ccc} 1 & -5 & 0 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & -7 & 0 & -\frac{21}{5} & 0 & \frac{7}{5} \\ 0 & 0 & 1 & -\frac{6}{5} & -1 & \frac{7}{5} \end{array}\right) \sim$$

Пример 8 (нахождения обратной матрицы). *Найти матрицу, обратную к* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$.

Решение. Найдем матрицу, обратную к $\mathbf{A}$ **методом Гаусса**.

$$\sim \left(\begin{array}{ccc|ccc} 1 & 2 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & -7 & -1 & -3 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -\frac{6}{5} & -1 & \frac{7}{5} \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|ccc} 1 & -5 & 0 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & -7 & 0 & -\frac{21}{5} & 0 & \frac{7}{5} \\ 0 & 0 & 1 & -\frac{6}{5} & -1 & \frac{7}{5} \end{array}\right) \sim$$

$$\sim \left(\begin{array}{ccc|ccc} 7 & 0 & 0 & 7 & 7 & -7 \\ 0 & -7 & 0 & -\frac{21}{5} & 0 & \frac{7}{5} \\ 0 & 0 & 1 & -\frac{6}{5} & -1 & \frac{7}{5} \end{array}\right) \sim$$

Пример 8 (нахождения обратной матрицы). *Найти матрицу, обратную к* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$.

Решение. Найдем матрицу, обратную к $\mathbf{A}$ **методом Гаусса**.

$$\sim \left(\begin{array}{ccc|ccc} 1 & 2 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & -7 & -1 & -3 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -\frac{6}{5} & -1 & \frac{7}{5} \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|ccc} 1 & -5 & 0 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & -7 & 0 & -\frac{21}{5} & 0 & \frac{7}{5} \\ 0 & 0 & 1 & -\frac{6}{5} & -1 & \frac{7}{5} \end{array}\right) \sim$$

$$\sim \left(\begin{array}{ccc|ccc} 7 & 0 & 0 & 7 & 7 & -7 \\ 0 & -7 & 0 & -\frac{21}{5} & 0 & \frac{7}{5} \\ 0 & 0 & 1 & -\frac{6}{5} & -1 & \frac{7}{5} \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|ccc} 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & -1 \\ 0 & 1 & 0 & \frac{3}{5} & 0 & -\frac{1}{5} \\ 0 & 0 & 1 & -\frac{6}{5} & -1 & \frac{7}{5} \end{array}\right)$$

Пример 8 (нахождения обратной матрицы). *Найти матрицу, обратную к* $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 \end{pmatrix}$.

Решение. Найдем матрицу, обратную к $\mathbf{A}$ **методом Гаусса**.

$$\sim \left(\begin{array}{ccc|ccc} 7 & 0 & 0 & 7 & 7 & -7 \\ 0 & -7 & 0 & -\frac{21}{5} & 0 & \frac{7}{5} \\ 0 & 0 & 1 & -\frac{6}{5} & -1 & \frac{7}{5} \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|ccc} 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & -1 \\ 0 & 1 & 0 & \frac{3}{5} & 0 & -\frac{1}{5} \\ 0 & 0 & 1 & -\frac{6}{5} & -1 & \frac{7}{5} \end{array}\right)$$

$$\mathbf{A}^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ \frac{3}{5} & 0 & -\frac{1}{5} \\ -\frac{6}{5} & -1 & \frac{7}{5} \end{pmatrix}$$

Вернуться к лекции?

Задача I.1. (Ответ приведен на стр.156.) Найдите произведения матриц: $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 & 1 \\ -1 & 1 & 1 & -1 \end{pmatrix} = ?$,

$\begin{pmatrix} 3 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -2 & 0 & 1 & -1 \\ 2 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = ?$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 \\ 2 & 3 & 1 \\ 2 & -1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 1 \\ -2 & 1 \end{pmatrix} = ?$.

Задача II.2. (Ответ приведен на стр.160.) Вычислить значение многочлена $x^2 - 2x - 4$ при $x = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 \\ 1 & -1 & 0 \\ 3 & -1 & 1 \end{pmatrix}$.

Задача III.3. (Ответ приведен на стр.169.) С помощью **умножения матриц «на макроуровне»** подберите матрицы X и Y с тем, чтобы

$$X \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} Y = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 4 & -4 \\ 7 & -7 \end{pmatrix}.$$

Задача III.4. (Ответ приведен на стр.181.) С помощью **умножения матриц «на макроуровне»** подберите матрицы X и Y с тем, чтобы

$$X \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} Y = \begin{pmatrix} 4 & -4 \\ 7 & -7 \end{pmatrix}.$$

Задача III.5. (Ответ приведен на стр.184.) С помощью **умножения матриц «на макроуровне»** сведите решение трех систем линейных уравнений: $\begin{cases} x - y = 1, \\ x + y = -1, \end{cases}$ $\begin{cases} a - b = 2, \\ a + b = 2, \end{cases}$ $\begin{cases} \alpha - \beta = 0, \\ \alpha + \beta = 2, \end{cases}$ к одному матричному уравнению.

Задача III.6. (Ответ приведен на стр.192.) Функцию, вычисляющую сумму всех элементов матрицы размерности 3×2, определить формулой, использующей только умножение матриц и детерминант.

Задача IV.7. (Ответ приведен на стр.194.) Следует ли из равенства $\begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$, что матрицы $\begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ и $\begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$ — обратные друг к другу?

Задача IV.8. (Ответ приведен на стр.196.) Как из матрицы A^{-1} размерности 3×3 получить матрицу B^{-1}, если B получена из A перестановкой первой и третьей строк?

Задача IV.9. (Ответ приведен на стр.202.) Найдите матрицу, **обратную к матрице** $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}$.

Задача IV.10. (Ответ приведен на стр.232.) Вычислите матрицы, **обратную к матрицам** $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 0 & -5 \\ 2 & 25 \end{pmatrix}$, $\mathbf{B} = \begin{pmatrix} -1 & 2 & -3 \\ -1 & 2 & -1 \\ -2 & 5 & -1 \end{pmatrix}$,

$$\mathbf{C} = \begin{pmatrix} -8 & 28 & -9 & -15 \\ -12 & 32 & -1 & -15 \\ -20 & 40 & -5 & -15 \\ 16 & -36 & 8 & 20 \end{pmatrix}.$$

Задача V.11. (Ответ приведен на стр.236.) Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$,

$$\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix},$$

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

Задача V.12. (Ответ приведен на стр.283.) Решите матричное уравнение

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

Задача V.13. (Ответ приведен на стр.285.) Решите матричное уравнение

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \mathbf{X} \cdot \begin{pmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 1 & 1 & 1 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 60 & -4 & 40 \\ 123 & -7 & 82 \\ 186 & -10 & 124 \end{pmatrix}.$$

Ответы и решения

Решение задачи 1.

Задача 1. Найдите произведения матриц: $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 & 1 \\ -1 & 1 & 1 & -1 \end{pmatrix} = ?$,

$\begin{pmatrix} 3 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -2 & 0 & 1 & -1 \\ 2 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = ?$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 \\ 2 & 3 & 1 \\ 2 & -1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 1 \\ -2 & 1 \end{pmatrix} = ?$.

Задача 1. Найдите произведения матриц: $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 & 1 \\ -1 & 1 & 1 & -1 \end{pmatrix} = ?$, $\begin{pmatrix} 3 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -2 & 0 & 1 & -1 \\ 2 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = ?$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 \\ 2 & 3 & 1 \\ 2 & -1 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 1 \\ -2 & 1 \end{pmatrix} = ?$.

Ответ. $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 & 1 \\ -1 & 1 & 1 & -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 7 & 5 & -3 \\ -10 & -2 & 1 & -4 \end{pmatrix}$,

Задача 1. Найдите произведения матриц: $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 & 1 \\ -1 & 1 & 1 & -1 \end{pmatrix}=?$, $\begin{pmatrix} 3 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -2 & 0 & 1 & -1 \\ 2 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}=?$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 \\ 2 & 3 & 1 \\ 2 & -1 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 1 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}=?$.

Ответ. $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 & 1 \\ -1 & 1 & 1 & -1 \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} 1 & 7 & 5 & -3 \\ -10 & -2 & 1 & -4 \end{pmatrix}$,

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

Задача 1. Найдите произведения матриц: $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 & 1 \\ -1 & 1 & 1 & -1 \end{pmatrix} = ?$,

$\begin{pmatrix} 3 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -2 & 0 & 1 & -1 \\ 2 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = ?$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 \\ 2 & 3 & 1 \\ 2 & -1 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 1 \\ -2 & 1 \end{pmatrix} = ?$.

Ответ. $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 & 1 \\ -1 & 1 & 1 & -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 7 & 5 & -3 \\ -10 & -2 & 1 & -4 \end{pmatrix}$,

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

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

Решение задачи 2.

Задача 2. Вычислить значение многочлена $x^2 - 2x - 4$ при $x = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 \\ 1 & -1 & 0 \\ 3 & -1 & 1 \end{pmatrix}$.

Задача 2. Вычислить значение многочлена $x^2 - 2x - 4$ при $x = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 \\ 1 & -1 & 0 \\ 3 & -1 & 1 \end{pmatrix}$.

Ответ. $x^2 =$

Задача 2. Вычислить значение многочлена $x^2 - 2x - 4$ при $x = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 \\ 1 & -1 & 0 \\ 3 & -1 & 1 \end{pmatrix}$.

Ответ. $x^2 = \begin{pmatrix} 9 & -3 & 6 \\ 1 & 0 & 2 \\ 8 & -3 & 7 \end{pmatrix}$,

Задача 2. Вычислить значение многочлена $x^2 - 2x - 4$ при $x = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 \\ 1 & -1 & 0 \\ 3 & -1 & 1 \end{pmatrix}$.

Ответ. $x^2 = \begin{pmatrix} 9 & -3 & 6 \\ 1 & 0 & 2 \\ 8 & -3 & 7 \end{pmatrix}$,

$x^2 - 2x =$

Задача 2. Вычислить значение многочлена $x^2 - 2x - 4$ при $x = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 \\ 1 & -1 & 0 \\ 3 & -1 & 1 \end{pmatrix}$.

Ответ. $x^2 = \begin{pmatrix} 9 & -3 & 6 \\ 1 & 0 & 2 \\ 8 & -3 & 7 \end{pmatrix}$,

$$x^2 - 2x = \begin{pmatrix} 9 & -3 & 6 \\ 1 & 0 & 2 \\ 8 & -3 & 7 \end{pmatrix} - 2\begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 \\ 1 & -1 & 0 \\ 3 & -1 & 1 \end{pmatrix} =$$

Задача 2. Вычислить значение многочлена $x^2 - 2x - 4$ при $x = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 \\ 1 & -1 & 0 \\ 3 & -1 & 1 \end{pmatrix}$.

Ответ. $x^2 = \begin{pmatrix} 9 & -3 & 6 \\ 1 & 0 & 2 \\ 8 & -3 & 7 \end{pmatrix}$,

$$x^2 - 2x = \begin{pmatrix} 9 & -3 & 6 \\ 1 & 0 & 2 \\ 8 & -3 & 7 \end{pmatrix} - 2\begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 \\ 1 & -1 & 0 \\ 3 & -1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 & -1 & 2 \\ -1 & 2 & 2 \\ 2 & -1 & 5 \end{pmatrix},$$

Задача 2. Вычислить значение многочлена $x^2 - 2x - 4$ при $x = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 \\ 1 & -1 & 0 \\ 3 & -1 & 1 \end{pmatrix}$.

Ответ. $x^2 = \begin{pmatrix} 9 & -3 & 6 \\ 1 & 0 & 2 \\ 8 & -3 & 7 \end{pmatrix}$,

$$x^2 - 2x = \begin{pmatrix} 9 & -3 & 6 \\ 1 & 0 & 2 \\ 8 & -3 & 7 \end{pmatrix} - 2\begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 \\ 1 & -1 & 0 \\ 3 & -1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 & -1 & 2 \\ -1 & 2 & 2 \\ 2 & -1 & 5 \end{pmatrix},$$

$$x^2 - 2x - 4E =$$

Задача 2. Вычислить значение многочлена $x^2 - 2x - 4$ при $x = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 \\ 1 & -1 & 0 \\ 3 & -1 & 1 \end{pmatrix}$.

Ответ. $x^2 = \begin{pmatrix} 9 & -3 & 6 \\ 1 & 0 & 2 \\ 8 & -3 & 7 \end{pmatrix}$,

$$x^2 - 2x = \begin{pmatrix} 9 & -3 & 6 \\ 1 & 0 & 2 \\ 8 & -3 & 7 \end{pmatrix} - 2\begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 \\ 1 & -1 & 0 \\ 3 & -1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 & -1 & 2 \\ -1 & 2 & 2 \\ 2 & -1 & 5 \end{pmatrix},$$

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

Задача 2. Вычислить значение многочлена $x^2 - 2x - 4$ при $x = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 \\ 1 & -1 & 0 \\ 3 & -1 & 1 \end{pmatrix}$.

Ответ. $x^2 = \begin{pmatrix} 9 & -3 & 6 \\ 1 & 0 & 2 \\ 8 & -3 & 7 \end{pmatrix}$,

$$x^2 - 2x = \begin{pmatrix} 9 & -3 & 6 \\ 1 & 0 & 2 \\ 8 & -3 & 7 \end{pmatrix} - 2\begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 \\ 1 & -1 & 0 \\ 3 & -1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 & -1 & 2 \\ -1 & 2 & 2 \\ 2 & -1 & 5 \end{pmatrix},$$

$$x^2 - 2x - 4E = \begin{pmatrix} 5 & -1 & 2 \\ -1 & 2 & 2 \\ 2 & -1 & 5 \end{pmatrix} - 4\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ -1 & -2 & 2 \\ 2 & -1 & 1 \end{pmatrix}.$$

Решение задачи 3.

Задача 3. С помощью **умножения матриц «на макроуровне»** подберите матрицы X и Y с тем, чтобы $X \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} Y = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 4 & -4 \\ 7 & -7 \end{pmatrix}$.

Задача 3. С помощью **умножения матриц «на макроуровне»** подберите матрицы X и Y с тем, чтобы $X \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} Y = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 4 & -4 \\ 7 & -7 \end{pmatrix}$.

Ответ. Заметим, что матрица в правой части этого равенства получена дублированием и умножением на константу столбцов матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$.

Задача 3. С помощью **умножения матриц «на макроуровне»** подберите матрицы X и Y с тем, чтобы $X \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} Y = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 4 & -4 \\ 7 & -7 \end{pmatrix}$.

Ответ. Заметим, что матрица в правой части этого равенства получена дублированием и умножением на константу столбцов матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$. Так как строки при этом не менялись, то можно положить $X = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$.

Задача 3. С помощью **умножения матриц «на макроуровне»** подберите матрицы X и Y с тем, чтобы $X \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} Y = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 4 & -4 \\ 7 & -7 \end{pmatrix}$.

Ответ. Заметим, что матрица в правой части этого равенства получена дублированием и умножением на константу столбцов матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$. Так как строки при этом не менялись, то можно положить $X = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$.

Используя «умножение на макроуровне», получаем $Y = \begin{pmatrix} Y_1 & Y_2 \end{pmatrix}$, где

Задача 3. С помощью **умножения матриц «на макроуровне»** подберите матрицы X и Y с тем, чтобы $X \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} Y = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 4 & -4 \\ 7 & -7 \end{pmatrix}$.

Ответ. $Y = \begin{pmatrix} Y_1 & Y_2 \end{pmatrix}$, где

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

Задача 3. С помощью **умножения матриц «на макроуровне»** подберите матрицы X и Y с тем, чтобы $X \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} Y = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 4 & -4 \\ 7 & -7 \end{pmatrix}$.

Ответ. $Y = \begin{pmatrix} Y_1 & Y_2 \end{pmatrix}$, где

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

Задача 3. С помощью **умножения матриц «на макроуровне»** подберите матрицы X и Y с тем, чтобы $X \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} Y = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 4 & -4 \\ 7 & -7 \end{pmatrix}$.

Ответ. $Y = \begin{pmatrix} Y_1 & Y_2 \end{pmatrix}$, где

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

Задача 3. С помощью **умножения матриц «на макроуровне»** подберите матрицы X и Y с тем, чтобы $X \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} Y = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 4 & -4 \\ 7 & -7 \end{pmatrix}$.

Ответ. $Y = \begin{pmatrix} Y_1 & Y_2 \end{pmatrix}$, где

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

$$\Rightarrow Y_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$$

Задача 3. С помощью **умножения матриц «на макроуровне»** подберите матрицы X и Y с тем, чтобы $X \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} Y = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 4 & -4 \\ 7 & -7 \end{pmatrix}$.

Ответ. $Y = \begin{pmatrix} Y_1 & Y_2 \end{pmatrix}$, где

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

Задача 3. С помощью **умножения матриц «на макроуровне»** подберите матрицы X и Y с тем, чтобы $X \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} Y = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 4 & -4 \\ 7 & -7 \end{pmatrix}$.

Ответ. $Y = \begin{pmatrix} Y_1 & Y_2 \end{pmatrix}$, где

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

Задача 3. С помощью **умножения матриц «на макроуровне»** подберите матрицы X и Y с тем, чтобы $X \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} Y = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 4 & -4 \\ 7 & -7 \end{pmatrix}$.

Ответ. $Y = \begin{pmatrix} Y_1 & Y_2 \end{pmatrix}$, где

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

$$\Rightarrow Y_2 = \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

Задача 3. С помощью **умножения матриц «на макроуровне»** подберите матрицы X и Y с тем, чтобы $X \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} Y = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 4 & -4 \\ 7 & -7 \end{pmatrix}$.

Ответ. Значит, $Y = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$. Таким образом,

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

Решение задачи 4.

Задача 4. С помощью **умножения матриц «на макроуровне»** подберите матрицы X и Y с тем, чтобы $X \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} Y = \begin{pmatrix} 4 & -4 \\ 7 & -7 \end{pmatrix}$.

Задача 4. С помощью **умножения матриц «на макроуровне»** подберите матрицы X и Y с тем, чтобы $X\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} Y = \begin{pmatrix} 4 & -4 \\ 7 & -7 \end{pmatrix}$.

Ответ. Отличие от предыдущего примера состоит в том, что нам надо еще убрать первую строчку в матрице

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

Для этого достаточно обе части этого равенства умножить слева на $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$. В итоге получим

Задача 4. С помощью **умножения матриц «на макроуровне»** подберите матрицы X и Y с тем, чтобы $X \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} Y = \begin{pmatrix} 4 & -4 \\ 7 & -7 \end{pmatrix}$.

Ответ.

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

то есть $X = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$, $\quad Y = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$.

Решение задачи 5.

Задача 5. С помощью **умножения матриц «на макроуровне»** сведите решение трех систем линейных уравнений: $\begin{cases} x - y = 1, \\ x + y = -1, \end{cases}$ $\begin{cases} a - b = 2, \\ a + b = 2, \end{cases}$ $\begin{cases} \alpha - \beta = 0, \\ \alpha + \beta = 2, \end{cases}$ к одному матричному уравнению.

Задача 5. С помощью **умножения матриц «на макроуровне»** сведите решение трех систем линейных уравнений: $\begin{cases} x - y = 1, \\ x + y = -1, \end{cases}$ $\begin{cases} a - b = 2, \\ a + b = 2, \end{cases}$ $\begin{cases} \alpha - \beta = 0, \\ \alpha + \beta = 2, \end{cases}$ к одному матричному уравнению.

Ответ. Сначала запишем каждую систему в матричном виде:

Задача 5. С помощью **умножения матриц «на макроуровне»** сведите решение трех систем линейных уравнений: $\begin{cases} x - y = 1, \\ x + y = -1, \end{cases}$ $\begin{cases} a - b = 2, \\ a + b = 2, \end{cases}$ $\begin{cases} \alpha - \beta = 0, \\ \alpha + \beta = 2, \end{cases}$ к одному матричному уравнению.

Ответ. Сначала запишем каждую систему в матричном виде:

$$\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix},$$

Задача 5. С помощью **умножения матриц «на макроуровне»** сведите решение трех систем линейных уравнений: $\begin{cases} x - y = 1, \\ x + y = -1, \end{cases}$ $\begin{cases} a - b = 2, \\ a + b = 2, \end{cases}$ $\begin{cases} \alpha - \beta = 0, \\ \alpha + \beta = 2, \end{cases}$ к одному матричному уравнению.

Ответ. Сначала запишем каждую систему в матричном виде:

$$\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix},$$

$$\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \end{pmatrix},$$

Задача 5. С помощью **умножения матриц «на макроуровне»** сведите решение трех систем линейных уравнений: $\begin{cases} x - y = 1, \\ x + y = -1, \end{cases}$ $\begin{cases} a - b = 2, \\ a + b = 2, \end{cases}$ $\begin{cases} \alpha - \beta = 0, \\ \alpha + \beta = 2, \end{cases}$ к одному матричному уравнению.

Ответ. Сначала запишем каждую систему в матричном виде:

$$\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix},$$

$$\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \alpha \\ \beta \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \end{pmatrix}.$$

Задача 5. С помощью **умножения матриц «на макроуровне»** сведите решение трех систем линейных уравнений: $\begin{cases} x-y=1, \\ x+y=-1, \end{cases}$ $\begin{cases} a-b=2, \\ a+b=2, \end{cases}$ $\begin{cases} \alpha-\beta=0, \\ \alpha+\beta=2, \end{cases}$ к одному матричному уравнению.

Ответ. Сначала запишем каждую систему в матричном виде:

$$\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix},$$

$$\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} 2 \\ 2 \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} \alpha \\ \beta \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} 0 \\ 2 \end{pmatrix}.$$

С помощью «умножения на макроуровне» эти три уравнения «сшиваются» в одно $\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} x & a & \alpha \\ y & b & \beta \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ -1 & 2 & 2 \end{pmatrix}$.

Задача 5. С помощью **умножения матриц «на макроуровне»** сведите решение трех систем линейных уравнений: $\begin{cases} x - y = 1, \\ x + y = -1, \end{cases}$ $\begin{cases} a - b = 2, \\ a + b = 2, \end{cases}$ $\begin{cases} \alpha - \beta = 0, \\ \alpha + \beta = 2, \end{cases}$ к одному матричному уравнению.

Ответ. Кстати, матричное уравнение $\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x & a & \alpha \\ y & b & \beta \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ -1 & 2 & 2 \end{pmatrix}$ легко решается с помощью «умножения на макроуровне».

Задача 5. С помощью **умножения матриц «на макроуровне»** сведите решение трех систем линейных уравнений: $\begin{cases} x - y = 1, \\ x + y = -1, \end{cases}$ $\begin{cases} a - b = 2, \\ a + b = 2, \end{cases}$ $\begin{cases} \alpha - \beta = 0, \\ \alpha + \beta = 2, \end{cases}$ к одному матричному уравнению.

Ответ. В самом деле, первый столбец матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ -1 & 2 & 2 \end{pmatrix}$ — это $0 \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} + (-1) \cdot \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \end{pmatrix}$, аналогично «в уме» подбираются коэффициенты в разложении второго и третьего столбца в линейную комбинацию столбцов матрицы $\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$. Получаем $\begin{pmatrix} x & a & \alpha \\ y & b & \beta \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$, то есть $\begin{cases} x = 0, \\ y = -1, \end{cases}$ $\begin{cases} a = 2, \\ b = 0, \end{cases}$ $\begin{cases} \alpha = 1, \\ \beta = 1. \end{cases}$

Решение задачи 6.

Задача 6. Функцию, вычисляющую сумму всех элементов матрицы размерности 3×2, определить формулой, использующей только умножение матриц и детерминант.

Задача 6. Функцию, вычисляющую сумму всех элементов матрицы размерности 3×2, определить формулой, использующей только умножение матриц и детерминант.

Ответ. $f(X) = \det\left(\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \cdot X \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}\right)$.

Решение задачи 7.

Задача 7. Следует ли из равенства $\begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$, что матрицы $\begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ и $\begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$ — обратные друг к другу?

Задача 7. Следует ли из равенства $\begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$, что матрицы $\begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ и $\begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$ — обратные друг к другу?

Ответ. Нет, не следует, так как эти матрицы не квадратные.

Решение задачи 8.

Задача 8. Как из матрицы A^{-1} размерности 3×3 получить матрицу B^{-1}, если B получена из A перестановкой первой и третьей строк?

Задача 8. Как из матрицы A^{-1} размерности 3×3 получить матрицу B^{-1}, если B получена из A перестановкой первой и третьей строк?

Ответ. Для того, чтобы получить матрицу B^{-1}, надо в матрице A^{-1} переставить местами первый и третий столбцы. В самом деле, с помощью «умножения матриц на макроуровне», получаем $B = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} A$, поэтому, согласно **свойствам обратной матрицы**,

Задача 8. Как из матрицы A^{-1} размерности 3×3 получить матрицу B^{-1}, если B получена из A перестановкой первой и третьей строк?

Ответ. Для того, чтобы получить матрицу B^{-1}, надо в матрице A^{-1} переставить местами первый и третий столбцы. В самом деле, с помощью «умножения матриц на макроуровне», получаем $B = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} A$, поэтому, согласно **свойствам обратной матрицы**,

$$B^{-1} = \left(\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} A \right)^{-1} =$$

Задача 8. Как из матрицы A^{-1} размерности 3×3 получить матрицу B^{-1}, если B получена из A перестановкой первой и третьей строк?

Ответ. Для того, чтобы получить матрицу B^{-1}, надо в матрице A^{-1} переставить местами первый и третий столбцы. В самом деле, с помощью «умножения матриц на макроуровне», получаем $B = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} A$, поэтому, согласно **свойствам обратной матрицы**,

$$B^{-1} = \left(\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} A \right)^{-1} = A^{-1} \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}^{-1} =$$

Задача 8. Как из матрицы A^{-1} размерности 3×3 получить матрицу B^{-1}, если B получена из A перестановкой первой и третьей строк?

Ответ. Для того, чтобы получить матрицу B^{-1}, надо в матрице A^{-1} переставить местами первый и третий столбцы. В самом деле, с помощью «умножения матриц на макроуровне», получаем $B = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} A$, поэтому, согласно **свойствам обратной матрицы**,

$$B^{-1} = \left(\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} A \right)^{-1} = A^{-1} \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}^{-1} = A^{-1} \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Задача 8. Как из матрицы A^{-1} размерности 3×3 получить матрицу B^{-1}, если B получена из A перестановкой первой и третьей строк?

Ответ. Как следует из результатов раздела, посвященного **умножению на макроуровне**, умножение матрицы A^{-1} *справа* на матрицу $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ осуществляет перестановку первого и третьего столбцов матрицы A^{-1}.

Решение задачи 9.

Задача 9. Найдите матрицу, **обратную к матрице** $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}$.

Задача 9. Найдите матрицу, **обратную к матрице** $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}$.

Ответ. Обычно применяется один из двух методов вычисления обратной матрицы.

Задача 9. Найдите матрицу, **обратную к матрице** $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}$.

Ответ. Проверить ваши результаты **вычисления обратной матрицы с помощью присоединенной матрицы**?
Проверить ваши результаты **вычисления обратной матрицы с помощью метода Гаусса**?

Задача 9. Найдите матрицу, **обратную к матрице** $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}$.

Ответ. Вычислим **обратную матрицу с помощью присоединенной матрицы**.

Задача 9. Найдите матрицу, **обратную к матрице** $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}$.

Ответ. Вычислим **обратную матрицу с помощью присоединенной матрицы**. Сначала составим матрицу из **дополнительных миноров элементов**:

$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}, \qquad \begin{pmatrix} \quad & \quad \\ \quad & \quad \end{pmatrix}$

Задача 9. Найдите матрицу, **обратную к матрице** $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}$.

Ответ. Вычислим **обратную матрицу с помощью присоединенной матрицы**. Сначала составим матрицу из **дополнительных миноров элементов**:

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

Задача 9. Найдите матрицу, **обратную к матрице** $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}$.

Ответ. Вычислим **обратную матрицу с помощью присоединенной матрицы**. Сначала составим матрицу из **дополнительных миноров элементов**:

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

Задача 9. Найдите матрицу, **обратную к матрице** $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}$.

Ответ. Вычислим **обратную матрицу с помощью присоединенной матрицы**.
Сначала составим матрицу из **дополнительных миноров элементов**:

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

Задача 9. Найдите матрицу, **обратную к матрице** $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}$.

Ответ. Вычислим **обратную матрицу с помощью присоединенной матрицы**.
Сначала составим матрицу из **дополнительных миноров элементов**:

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

Задача 9. Найдите матрицу, **обратную к матрице** $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}$.

Ответ. Вычислим **обратную матрицу с помощью присоединенной матрицы**.
Сменим знаки в соответствующих местах, чтобы получить **алгебраические дополнения**.

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

Задача 9. Найдите матрицу, **обратную к матрице** $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}$.

Ответ. Вычислим **обратную матрицу с помощью присоединенной матрицы**.
Сменим знаки в соответствующих местах, чтобы получить **алгебраические дополнения**.

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

Задача 9. Найдите матрицу, **обратную к матрице** $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}$.

Ответ. Вычислим **обратную матрицу с помощью присоединенной матрицы**.
Сменим знаки в соответствующих местах, чтобы получить **алгебраические дополнения**.

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

Задача 9. Найдите матрицу, **обратную к матрице** $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}$.

Ответ. Вычислим **обратную матрицу с помощью присоединенной матрицы**. Транспонируем последнюю матрицу, чтобы получить **присоединенную матрицу**.

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}, \qquad \begin{pmatrix} -4 & -3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}, \qquad \begin{pmatrix} -4 & 3 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}, \qquad \mathbf{P}_A = \begin{pmatrix} \quad & \quad \\ \quad & \quad \end{pmatrix}$$

Задача 9. Найдите матрицу, **обратную к матрице** $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}$.

Ответ. Вычислим **обратную матрицу с помощью присоединенной матрицы**. Транспонируем последнюю матрицу, чтобы получить **присоединенную матрицу**.

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}, \qquad \begin{pmatrix} -4 & -3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}, \qquad \begin{pmatrix} -4 & 3 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}, \qquad \mathbf{P}_A = \begin{pmatrix} -4 & -2 \\ & \end{pmatrix}$$

Задача 9. Найдите матрицу, **обратную к матрице** $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}$.

Ответ. Вычислим **обратную матрицу с помощью присоединенной матрицы**. Транспонируем последнюю матрицу, чтобы получить **присоединенную матрицу**.

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}, \qquad \begin{pmatrix} -4 & -3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}, \qquad \begin{pmatrix} -4 & 3 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}, \qquad \mathbf{P}_A = \begin{pmatrix} -4 & -2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$$

Задача 9. Найдите матрицу, **обратную к матрице** $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}$.

Ответ. Вычислим **обратную матрицу с помощью присоединенной матрицы**. Транспонируем последнюю матрицу, чтобы получить **присоединенную матрицу**.

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}, \qquad \begin{pmatrix} -4 & -3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}, \qquad \begin{pmatrix} -4 & 3 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}, \qquad \mathbf{P}_A = \begin{pmatrix} -4 & -2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$$

Осталось найти детерминант исходной матрицы. Элементами присоединенной матрицы являются алгебраические дополнения к элементам матрицы, поэтому **по теореме о разложении детерминанта по строке или столбцу** имеем:

Задача 9. Найдите матрицу, **обратную к матрице** $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}$.

Ответ. Вычислим **обратную матрицу с помощью присоединенной матрицы**.
Транспонируем последнюю матрицу, чтобы получить **присоединенную матрицу**.

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}, \qquad \begin{pmatrix} -4 & -3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}, \qquad \begin{pmatrix} -4 & 3 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}, \qquad \mathbf{P}_A = \begin{pmatrix} -4 & -2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$$

Осталось найти детерминант исходной матрицы. Элементами присоединенной матрицы являются алгебраические дополнения к элементам матрицы, поэтому **по теореме о разложении детерминанта по строке или столбцу** имеем:

$\det \mathbf{A} = 1 \cdot (-4) + 2 \cdot 3 =$

Задача 9. Найдите матрицу, **обратную к матрице** $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}$.

Ответ. Вычислим **обратную матрицу с помощью присоединенной матрицы**.
Транспонируем последнюю матрицу, чтобы получить **присоединенную матрицу**.

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}, \qquad \begin{pmatrix} -4 & -3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}, \qquad \begin{pmatrix} -4 & 3 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}, \qquad \mathbf{P}_A = \begin{pmatrix} -4 & -2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$$

Осталось найти детерминант исходной матрицы. Элементами присоединенной матрицы являются алгебраические дополнения к элементам матрицы, поэтому **по теореме о разложении детерминанта по строке или столбцу** имеем:

$\det \mathbf{A} = 1 \cdot (-4) + 2 \cdot 3 = 2,$

Задача 9. Найдите матрицу, **обратную к матрице** $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}$.

Ответ. Вычислим **обратную матрицу с помощью присоединенной матрицы**.
Транспонируем последнюю матрицу, чтобы получить **присоединенную матрицу**.

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}, \qquad \begin{pmatrix} -4 & -3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}, \qquad \begin{pmatrix} -4 & 3 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}, \qquad \mathbf{P}_A = \begin{pmatrix} -4 & -2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$$

Осталось найти детерминант исходной матрицы. Элементами присоединенной матрицы являются алгебраические дополнения к элементам матрицы, поэтому **по теореме о разложении детерминанта по строке или столбцу** имеем:

$\det \mathbf{A} = 1 \cdot (-4) + 2 \cdot 3 = 2,$

$\det \mathbf{A} = (-3) \cdot (-2) + (-4) \cdot 1 =$

Задача 9. Найдите матрицу, **обратную к матрице** $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}$.

Ответ. Вычислим **обратную матрицу с помощью присоединенной матрицы**.
Транспонируем последнюю матрицу, чтобы получить **присоединенную матрицу**.

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}, \qquad \begin{pmatrix} -4 & -3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}, \qquad \begin{pmatrix} -4 & 3 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}, \qquad \mathbf{P}_A = \begin{pmatrix} -4 & -2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$$

Осталось найти детерминант исходной матрицы. Элементами присоединенной матрицы являются алгебраические дополнения к элементам матрицы, поэтому **по теореме о разложении детерминанта по строке или столбцу** имеем:

$\det \mathbf{A} = 1 \cdot (-4) + 2 \cdot 3 = 2,$

$\det \mathbf{A} = (-3) \cdot (-2) + (-4) \cdot 1 = 2.$

Задача 9. Найдите матрицу, **обратную к матрице** $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}$.

Ответ. Вычислим **обратную матрицу с помощью присоединенной матрицы**.
Транспонируем последнюю матрицу, чтобы получить **присоединенную матрицу**.

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}, \qquad \begin{pmatrix} -4 & -3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}, \qquad \begin{pmatrix} -4 & 3 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}, \qquad \mathbf{P}_A = \begin{pmatrix} -4 & -2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$$

Осталось найти детерминант исходной матрицы. Элементами присоединенной матрицы являются алгебраические дополнения к элементам матрицы, поэтому **по теореме о разложении детерминанта по строке или столбцу** имеем:

$\det \mathbf{A} = 1 \cdot (-4) + 2 \cdot 3 = 2,$

$\det \mathbf{A} = (-3) \cdot (-2) + (-4) \cdot 1 = 2.$

Значит, из доказательства **теоремы об условии обратимости квадратной матрицы** $\mathbf{A}^{-1} = \dfrac{1}{2} \begin{pmatrix} -4 & -2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$.

Задача 9. Найдите матрицу, **обратную к матрице** $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}$.

Ответ. Вычислим **обратную матрицу с помощью присоединенной матрицы**.
Транспонируем последнюю матрицу, чтобы получить **присоединенную матрицу**.

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}, \qquad \begin{pmatrix} -4 & -3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}, \qquad \begin{pmatrix} -4 & 3 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}, \qquad \mathbf{P}_A = \begin{pmatrix} -4 & -2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$$

Осталось найти детерминант исходной матрицы. Элементами присоединенной матрицы являются алгебраические дополнения к элементам матрицы, поэтому **по теореме о разложении детерминанта по строке или столбцу** имеем:

$\det \mathbf{A} = 1 \cdot (-4) + 2 \cdot 3 = 2,$

$\det \mathbf{A} = (-3) \cdot (-2) + (-4) \cdot 1 = 2.$

Значит, из доказательства **теоремы об условии обратимости квадратной матрицы** $\mathbf{A}^{-1} = \dfrac{1}{2} \begin{pmatrix} -4 & -2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$.

Проверить ваши результаты **вычисления обратной матрицы с помощью метода Гаусса?**

Задача 9. Найдите матрицу, **обратную к матрице** $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}$.

Ответ. Вычислим **обратную матрицу с помощью метода Гаусса**.

Задача 9. Найдите матрицу, **обратную к матрице** $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}$.

Ответ. Вычислим **обратную матрицу с помощью метода Гаусса**.

$$\left(\begin{array}{rr|rr} 1 & 2 & 1 & 0 \\ -3 & -4 & 0 & 1 \end{array}\right) \sim$$

Задача 9. Найдите матрицу, **обратную к матрице** $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}$.

Ответ. Вычислим **обратную матрицу с помощью метода Гаусса**.

$$\left(\begin{array}{rr|rr} 1 & 2 & 1 & 0 \\ -3 & -4 & 0 & 1 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rr|rr} 1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 3 & 1 \end{array}\right) \sim$$

Задача 9. Найдите матрицу, **обратную к матрице** $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}$.

Ответ. Вычислим **обратную матрицу с помощью метода Гаусса**.

$$\left(\begin{array}{rr|rr} 1 & 2 & 1 & 0 \\ -3 & -4 & 0 & 1 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rr|rr} 1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 3 & 1 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rr|rr} 1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 3/2 & 1/2 \end{array}\right) \sim$$

Задача 9. Найдите матрицу, **обратную к матрице** $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}$.

Ответ. Вычислим **обратную матрицу с помощью метода Гаусса**.

$$\left(\begin{array}{rr|rr} 1 & 2 & 1 & 0 \\ -3 & -4 & 0 & 1 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rr|rr} 1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 3 & 1 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rr|rr} 1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 3/2 & 1/2 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rr|rr} 1 & 0 & -2 & -1 \\ 0 & 1 & 3/2 & 1/2 \end{array}\right)$$

Задача 9. Найдите матрицу, **обратную к матрице** $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}$.

Ответ. Вычислим **обратную матрицу с помощью метода Гаусса**.

$$\left(\begin{array}{rr|rr} 1 & 2 & 1 & 0 \\ -3 & -4 & 0 & 1 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rr|rr} 1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 3 & 1 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rr|rr} 1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 3/2 & 1/2 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rr|rr} 1 & 0 & -2 & -1 \\ 0 & 1 & 3/2 & 1/2 \end{array}\right)$$

Значит, $\mathbf{A}^{-1} = \begin{pmatrix} -2 & -1 \\ 3/2 & 1/2 \end{pmatrix}$.

Задача 9. Найдите матрицу, **обратную к матрице** $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}$.

Ответ. Вычислим **обратную матрицу с помощью метода Гаусса**.

$$\left(\begin{array}{rr|rr} 1 & 2 & 1 & 0 \\ -3 & -4 & 0 & 1 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rr|rr} 1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 3 & 1 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rr|rr} 1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 3/2 & 1/2 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rr|rr} 1 & 0 & -2 & -1 \\ 0 & 1 & 3/2 & 1/2 \end{array}\right)$$

Значит, $\mathbf{A}^{-1} = \begin{pmatrix} -2 & -1 \\ 3/2 & 1/2 \end{pmatrix}$.

Проверить ваши результаты **вычисления обратной матрицы с помощью присоединенной матрицы?**

Задача 9. Найдите матрицу, **обратную к матрице** $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}$.

Ответ. Итак, получили $\mathbf{A}^{-1} = \frac{1}{2}\begin{pmatrix} -4 & -2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 & -1 \\ 3/2 & 1/2 \end{pmatrix}$.

Решение задачи 10.

Задача 10. Вычислите матрицы, **обратную к матрицам** $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 0 & -5 \\ 2 & 25 \end{pmatrix}$,

$$\mathbf{B} = \begin{pmatrix} -1 & 2 & -3 \\ -1 & 2 & -1 \\ -2 & 5 & -1 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{C} = \begin{pmatrix} -8 & 28 & -9 & -15 \\ -12 & 32 & -1 & -15 \\ -20 & 40 & -5 & -15 \\ 16 & -36 & 8 & 20 \end{pmatrix}.$$

Задача 10. Вычислите матрицы, **обратную к матрицам** $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 0 & -5 \\ 2 & 25 \end{pmatrix}$,

$$\mathbf{B} = \begin{pmatrix} -1 & 2 & -3 \\ -1 & 2 & -1 \\ -2 & 5 & -1 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{C} = \begin{pmatrix} -8 & 28 & -9 & -15 \\ -12 & 32 & -1 & -15 \\ -20 & 40 & -5 & -15 \\ 16 & -36 & 8 & 20 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\mathbf{A}^{-1} = \begin{pmatrix} 2.5 & 0.5 \\ -0.2 & 0 \end{pmatrix}$,

Задача 10. Вычислите матрицы, **обратную к матрицам** $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 0 & -5 \\ 2 & 25 \end{pmatrix}$,

$$\mathbf{B} = \begin{pmatrix} -1 & 2 & -3 \\ -1 & 2 & -1 \\ -2 & 5 & -1 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{C} = \begin{pmatrix} -8 & 28 & -9 & -15 \\ -12 & 32 & -1 & -15 \\ -20 & 40 & -5 & -15 \\ 16 & -36 & 8 & 20 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\mathbf{A^{-1}} = \begin{pmatrix} 2.5 & 0.5 \\ -0.2 & 0 \end{pmatrix}$,

$$\mathbf{B^{-1}} = \begin{pmatrix} 1.5 & -6.5 & 2 \\ 0.5 & -2.5 & 1 \\ -0.5 & 0.5 & 0 \end{pmatrix},$$

Задача 10. Вычислите матрицы, **обратную к матрицам** $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 0 & -5 \\ 2 & 25 \end{pmatrix}$,

$$\mathbf{B} = \begin{pmatrix} -1 & 2 & -3 \\ -1 & 2 & -1 \\ -2 & 5 & -1 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{C} = \begin{pmatrix} -8 & 28 & -9 & -15 \\ -12 & 32 & -1 & -15 \\ -20 & 40 & -5 & -15 \\ 16 & -36 & 8 & 20 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\mathbf{A^{-1}} = \begin{pmatrix} 2.5 & 0.5 \\ -0.2 & 0 \end{pmatrix}$,

$$\mathbf{B^{-1}} = \begin{pmatrix} 1.5 & -6.5 & 2 \\ 0.5 & -2.5 & 1 \\ -0.5 & 0.5 & 0 \end{pmatrix},$$

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

Решение задачи 11.

Задача 11. Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Задача 11. Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Ответ. Уравнение $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$ можно решить **методом Гаусса** или с помощью **обратной матрицы**.

Задача 11. Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Ответ. Уравнение $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$ можно решить **методом Гаусса** или с помощью **обратной матрицы**.

Проверить ваше решение методом Гаусса?

Проверить ваше решение с помощью обратной матрицы?

Задача 11. Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Ответ. Решение уравнения $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$ **методом Гаусса.**

Задача 11. Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Ответ. Решение уравнения $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$ **методом Гаусса.**

$$\begin{pmatrix} 1 & \\ & 1 \end{pmatrix} \left(\begin{array}{cc|cc} \mathbf{2} & -1 & 1 & -1 \\ -3 & 1 & 2 & -2 \end{array}\right) =$$

Задача 11. Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Ответ. Решение уравнения $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$ **методом Гаусса.**

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \left(\begin{array}{cc|cc} 2 & -1 & 1 & -1 \\ -3 & 1 & 2 & -2 \end{array} \right) =$$

Задача 11. Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Ответ. Решение уравнения $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$ **методом Гаусса.**

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

Задача 11. Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Ответ. Решение уравнения $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$ **методом Гаусса.**

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

$$\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} \left(\begin{array}{cc|cc} -1 & 0 & 3 & -3 \\ -3 & 1 & 2 & -2 \end{array}\right) = \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 0 & -3 & 3 \\ 0 & 1 & -7 & 7 \end{array}\right).$$

Задача 11. Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Ответ. Решение уравнения $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$ **методом Гаусса.**

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

$$\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} \left(\begin{array}{cc|cc} -1 & 0 & 3 & -3 \\ -3 & 1 & 2 & -2 \end{array}\right) = \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 0 & -3 & 3 \\ 0 & 1 & -7 & 7 \end{array}\right).$$

Следовательно, $X = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ -7 & -7 \end{pmatrix}$.

Проверить ваше решение с помощью обратной матрицы?

Задача 11. Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Ответ. Решение уравнения $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$ **с помощью обратной матрицы.**

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

Задача 11. Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Ответ. Решение уравнения $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$ **с помощью обратной матрицы.**

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

Задача 11. Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Ответ. Решение уравнения $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$ **с помощью обратной матрицы.**

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

$$X = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix} \Rightarrow$$

Задача 11. Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Ответ. Решение уравнения $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$ **с помощью обратной матрицы.**

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

$$X = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix} \Rightarrow X = \begin{pmatrix} -1 & -1 \\ -3 & -2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & 3 \\ -7 & 7 \end{pmatrix}.$$

Проверить ваше решение методом Гаусса?

Задача 11. Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Ответ. $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$ Обычно применяется два варианта решения: применение **обратной матрицы** или сведение к **методу Гаусса** (используя свойства **транспонирования матриц**):

Задача 11. Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Ответ. $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$ Обычно применяется два варианта решения: применение **обратной матрицы** или сведение к **методу Гаусса** (используя свойства **транспонирования матриц**):

$$\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}^t Y^t = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}^t$$

Задача 11. Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Ответ. $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$ Обычно применяется два варианта решения: применение **обратной матрицы** или сведение к **методу Гаусса** (используя свойства **транспонирования матриц**):

$$\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}^t Y^t = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}^t \qquad \left(\begin{array}{cc|cc} 2 & -3 & 1 & 2 \\ -1 & 1 & -1 & -2 \end{array}\right) \sim$$

Задача 11. Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Ответ. $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$ Обычно применяется два варианта решения: применение **обратной матрицы** или сведение к **методу Гаусса** (используя свойства **транспонирования матриц**):

$$\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}^t Y^t = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}^t \qquad \left(\begin{array}{cc|cc} 2 & -3 & 1 & 2 \\ -1 & 1 & -1 & -2 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 0 & 2 & 4 \\ 0 & 1 & 1 & 2 \end{array}\right)$$

Задача 11. Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Ответ. $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$ Обычно применяется два варианта решения: применение **обратной матрицы** или сведение к **методу Гаусса** (используя свойства **транспонирования матриц**):

$$\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}^t Y^t = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}^t \qquad \left(\begin{array}{cc|cc} 2 & -3 & 1 & 2 \\ -1 & 1 & -1 & -2 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 0 & 2 & 4 \\ 0 & 1 & 1 & 2 \end{array}\right)$$

$$Y^t = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \Rightarrow$$

Задача 11. Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Ответ. $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$ Обычно применяется два варианта решения: применение **обратной матрицы** или сведение к **методу Гаусса** (используя свойства **транспонирования матриц**):

$$\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}^t Y^t = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}^t \qquad \left(\begin{array}{cc|cc} 2 & -3 & 1 & 2 \\ -1 & 1 & -1 & -2 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 0 & 2 & 4 \\ 0 & 1 & 1 & 2 \end{array}\right)$$

$$Y^t = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \Rightarrow Y = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}.$$

Задача 11. Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Ответ. $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$ Обычно применяется два варианта решения: применение **обратной матрицы** или сведение к **методу Гаусса** (используя свойства **транспонирования матриц**):

$$\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}^t Y^t = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}^t \qquad \left(\begin{array}{cc|cc} 2 & -3 & 1 & 2 \\ -1 & 1 & -1 & -2 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 0 & 2 & 4 \\ 0 & 1 & 1 & 2 \end{array}\right)$$

$$Y^t = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \Rightarrow Y = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}.$$

Решение с помощью **обратной матрицы**:

Задача 11. Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Ответ. $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$ Обычно применяется два варианта решения: применение **обратной матрицы** или сведение к **методу Гаусса** (используя свойства **транспонирования матриц**):

$$\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}^t Y^t = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}^t \qquad \left(\begin{array}{cc|cc} 2 & -3 & 1 & 2 \\ -1 & 1 & -1 & -2 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 0 & 2 & 4 \\ 0 & 1 & 1 & 2 \end{array}\right)$$

$$Y^t = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \Rightarrow Y = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}.$$

Решение с помощью **обратной матрицы**:

$$Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}^{-1} \Rightarrow$$

Задача 11. Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Ответ. $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$ Обычно применяется два варианта решения: применение **обратной матрицы** или сведение к **методу Гаусса** (используя свойства **транспонирования матриц**):

$$\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}^t Y^t = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}^t \qquad \left(\begin{array}{cc|cc} 2 & -3 & 1 & 2 \\ -1 & 1 & -1 & -2 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 0 & 2 & 4 \\ 0 & 1 & 1 & 2 \end{array}\right)$$

$$Y^t = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \Rightarrow Y = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}.$$

Решение с помощью **обратной матрицы**:

$$Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}^{-1} \Rightarrow Y = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 & -1 \\ -3 & -2 \end{pmatrix} \Rightarrow$$

Задача 11. Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Ответ. $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$ Обычно применяется два варианта решения: применение **обратной матрицы** или сведение к **методу Гаусса** (используя свойства **транспонирования матриц**):

$$\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}^t Y^t = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}^t \qquad \left(\begin{array}{cc|cc} 2 & -3 & 1 & 2 \\ -1 & 1 & -1 & -2 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 0 & 2 & 4 \\ 0 & 1 & 1 & 2 \end{array}\right)$$

$$Y^t = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \Rightarrow Y = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}.$$

Решение с помощью **обратной матрицы**:

$$Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}^{-1} \Rightarrow Y = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 & -1 \\ -3 & -2 \end{pmatrix} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow Y = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}.$$

Задача 11. Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Ответ. $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$. Решение методом Гаусса «в два этапа»:

Задача 11. Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Ответ. $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$. Решение методом Гаусса «в два этапа»:

$$\left(\begin{array}{cc|cc} 2 & -1 & -13 & -6 \\ -3 & 1 & 18 & 10 \end{array}\right) \sim$$

Задача 11. Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Ответ. $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$. Решение методом Гаусса «в два этапа»:

$$\left(\begin{array}{cc|cc} 2 & -1 & -13 & -6 \\ -3 & 1 & 18 & 10 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 0 & -5 & -4 \\ -3 & 1 & 18 & 10 \end{array}\right) \sim$$

Задача 11. Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Ответ. $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$. Решение методом Гаусса «в два этапа»:

$$\left(\begin{array}{cc|cc} 2 & -1 & -13 & -6 \\ -3 & 1 & 18 & 10 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 0 & -5 & -4 \\ -3 & 1 & 18 & 10 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 0 & -5 & -4 \\ 0 & 1 & 3 & -2 \end{array}\right)$$

Задача 11. Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Ответ. $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$. Решение методом Гаусса «в два этапа»:

$$\left(\begin{array}{cc|cc} 2 & -1 & -13 & -6 \\ -3 & 1 & 18 & 10 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 0 & -5 & -4 \\ -3 & 1 & 18 & 10 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 0 & -5 & -4 \\ 0 & 1 & 3 & -2 \end{array}\right)$$

$$Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 & -4 \\ 3 & -2 \end{pmatrix} \Rightarrow$$

Задача 11. Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Ответ. $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$. Решение методом Гаусса «в два этапа»:

$$\left(\begin{array}{cc|cc} 2 & -1 & -13 & -6 \\ -3 & 1 & 18 & 10 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 0 & -5 & -4 \\ -3 & 1 & 18 & 10 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 0 & -5 & -4 \\ 0 & 1 & 3 & -2 \end{array}\right)$$

$$Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 & -4 \\ 3 & -2 \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}^t Z^t = \begin{pmatrix} -5 & -4 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}^t$$

Задача 11. Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Ответ. $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$. Решение методом Гаусса «в два этапа»:

$$\left(\begin{array}{cc|cc} 2 & -1 & -13 & -6 \\ -3 & 1 & 18 & 10 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 0 & -5 & -4 \\ -3 & 1 & 18 & 10 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 0 & -5 & -4 \\ 0 & 1 & 3 & -2 \end{array}\right)$$

$$Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 & -4 \\ 3 & -2 \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}^t Z^t = \begin{pmatrix} -5 & -4 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}^t \qquad \left(\begin{array}{cc|cc} 3 & 4 & -5 & 3 \\ -2 & 1 & -4 & -2 \end{array}\right) \sim$$

Задача 11. Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Ответ. $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$. Решение методом Гаусса «в два этапа»:

$$\left(\begin{array}{cc|cc} 2 & -1 & -13 & -6 \\ -3 & 1 & 18 & 10 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 0 & -5 & -4 \\ -3 & 1 & 18 & 10 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 0 & -5 & -4 \\ 0 & 1 & 3 & -2 \end{array}\right)$$

$$Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 & -4 \\ 3 & -2 \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}^t Z^t = \begin{pmatrix} -5 & -4 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}^t \qquad \left(\begin{array}{cc|cc} 3 & 4 & -5 & 3 \\ -2 & 1 & -4 & -2 \end{array}\right) \sim$$

$$\sim \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 5 & -9 & 1 \\ -2 & 1 & -4 & -2 \end{array}\right) \sim$$

Задача 11. Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Ответ. $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$. Решение методом Гаусса «в два этапа»:

$$\left(\begin{array}{cc|cc} 2 & -1 & -13 & -6 \\ -3 & 1 & 18 & 10 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 0 & -5 & -4 \\ -3 & 1 & 18 & 10 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 0 & -5 & -4 \\ 0 & 1 & 3 & -2 \end{array}\right)$$

$$Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 & -4 \\ 3 & -2 \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}^t Z^t = \begin{pmatrix} -5 & -4 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}^t \qquad \left(\begin{array}{cc|cc} 3 & 4 & -5 & 3 \\ -2 & 1 & -4 & -2 \end{array}\right) \sim$$

$$\sim \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 5 & -9 & 1 \\ -2 & 1 & -4 & -2 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 5 & -9 & 1 \\ 0 & 11 & -22 & 0 \end{array}\right) \sim$$

Задача 11. Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Ответ. $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$. Решение методом Гаусса «в два этапа»:

$$\left(\begin{array}{cc|cc} 2 & -1 & -13 & -6 \\ -3 & 1 & 18 & 10 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 0 & -5 & -4 \\ -3 & 1 & 18 & 10 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 0 & -5 & -4 \\ 0 & 1 & 3 & -2 \end{array}\right)$$

$$Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 & -4 \\ 3 & -2 \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}^t Z^t = \begin{pmatrix} -5 & -4 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}^t \qquad \left(\begin{array}{cc|cc} 3 & 4 & -5 & 3 \\ -2 & 1 & -4 & -2 \end{array}\right) \sim$$

$$\sim \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 5 & -9 & 1 \\ -2 & 1 & -4 & -2 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 5 & -9 & 1 \\ 0 & 11 & -22 & 0 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & -2 & 0 \end{array}\right)$$

Задача 11. Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Ответ. $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$. Решение методом Гаусса «в два этапа»:

$$\left(\begin{array}{cc|cc} 2 & -1 & -13 & -6 \\ -3 & 1 & 18 & 10 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 0 & -5 & -4 \\ -3 & 1 & 18 & 10 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 0 & -5 & -4 \\ 0 & 1 & 3 & -2 \end{array}\right)$$

$$Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 & -4 \\ 3 & -2 \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}^t Z^t = \begin{pmatrix} -5 & -4 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}^t \qquad \left(\begin{array}{cc|cc} 3 & 4 & -5 & 3 \\ -2 & 1 & -4 & -2 \end{array}\right) \sim$$

$$\sim \ldots \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & -2 & 0 \end{array}\right) \qquad Z^t = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -2 & 0 \end{pmatrix} \Rightarrow$$

Задача 11. Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Ответ. $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$. Решение методом Гаусса «в два этапа»:

$$\left(\begin{array}{cc|cc} 2 & -1 & -13 & -6 \\ -3 & 1 & 18 & 10 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 0 & -5 & -4 \\ -3 & 1 & 18 & 10 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 0 & -5 & -4 \\ 0 & 1 & 3 & -2 \end{array}\right)$$

$$Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 & -4 \\ 3 & -2 \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}^t Z^t = \begin{pmatrix} -5 & -4 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}^t \qquad \left(\begin{array}{cc|cc} 3 & 4 & -5 & 3 \\ -2 & 1 & -4 & -2 \end{array}\right) \sim$$

$$\sim \ldots \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & -2 & 0 \end{array}\right) \qquad Z^t = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -2 & 0 \end{pmatrix} \Rightarrow Z = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Задача 11. Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Ответ. $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$. Решение методом Гаусса «в два этапа»:

$$\left(\begin{array}{cc|cc} 2 & -1 & -13 & -6 \\ -3 & 1 & 18 & 10 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 0 & -5 & -4 \\ -3 & 1 & 18 & 10 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 0 & -5 & -4 \\ 0 & 1 & 3 & -2 \end{array}\right)$$

$$Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 & -4 \\ 3 & -2 \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}^t Z^t = \begin{pmatrix} -5 & -4 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}^t \qquad \left(\begin{array}{cc|cc} 3 & 4 & -5 & 3 \\ -2 & 1 & -4 & -2 \end{array}\right) \sim$$

$$\sim \ldots \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & -2 & 0 \end{array}\right) \qquad Z^t = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -2 & 0 \end{pmatrix} \Rightarrow Z = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Решение с помощью **обратной матрицы**:

Задача 11. Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Ответ. $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$. Решение методом Гаусса «в два этапа»:

$$\left(\begin{array}{cc|cc} 2 & -1 & -13 & -6 \\ -3 & 1 & 18 & 10 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 0 & -5 & -4 \\ -3 & 1 & 18 & 10 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 0 & -5 & -4 \\ 0 & 1 & 3 & -2 \end{array}\right)$$

$$Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 & -4 \\ 3 & -2 \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}^t Z^t = \begin{pmatrix} -5 & -4 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}^t \qquad \left(\begin{array}{cc|cc} 3 & 4 & -5 & 3 \\ -2 & 1 & -4 & -2 \end{array}\right) \sim$$

$$\sim \ldots \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & -2 & 0 \end{array}\right) \qquad Z^t = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -2 & 0 \end{pmatrix} \Rightarrow Z = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Решение с помощью **обратной матрицы**:

$$Z = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}^{-1} \Rightarrow$$

Задача 11. Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Ответ. $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$. Решение методом Гаусса «в два этапа»:

$$\left(\begin{array}{cc|cc} 2 & -1 & -13 & -6 \\ -3 & 1 & 18 & 10 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 0 & -5 & -4 \\ -3 & 1 & 18 & 10 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 0 & -5 & -4 \\ 0 & 1 & 3 & -2 \end{array}\right)$$

$$Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 & -4 \\ 3 & -2 \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}^t Z^t = \begin{pmatrix} -5 & -4 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}^t \qquad \left(\begin{array}{cc|cc} 3 & 4 & -5 & 3 \\ -2 & 1 & -4 & -2 \end{array}\right) \sim$$

$$\sim \ldots \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & -2 & 0 \end{array}\right) \qquad Z^t = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -2 & 0 \end{pmatrix} \Rightarrow Z = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Решение с помощью **обратной матрицы**:

$$Z = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}^{-1} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow Z = \begin{pmatrix} -1 & -1 \\ -3 & -2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix} \cdot \frac{1}{11} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -4 & 3 \end{pmatrix} \Rightarrow$$

Задача 11. Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Ответ. $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$. Решение методом Гаусса «в два этапа»:

$$\left(\begin{array}{cc|cc} 2 & -1 & -13 & -6 \\ -3 & 1 & 18 & 10 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 0 & -5 & -4 \\ -3 & 1 & 18 & 10 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 0 & -5 & -4 \\ 0 & 1 & 3 & -2 \end{array}\right)$$

$$Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 & -4 \\ 3 & -2 \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}^t Z^t = \begin{pmatrix} -5 & -4 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}^t \qquad \left(\begin{array}{cc|cc} 3 & 4 & -5 & 3 \\ -2 & 1 & -4 & -2 \end{array}\right) \sim$$

$$\sim \ldots \left(\begin{array}{cc|cc} 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & -2 & 0 \end{array}\right) \qquad Z^t = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -2 & 0 \end{pmatrix} \Rightarrow Z = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Решение с помощью **обратной матрицы**:

$$Z = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}^{-1} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow Z = \begin{pmatrix} -1 & -1 \\ -3 & -2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix} \cdot \frac{1}{11} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -4 & 3 \end{pmatrix} \Rightarrow Z = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Задача 11. Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Ответ. $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$. Решение методом Гаусса:

Задача 11. Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Ответ. $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$. Решение методом Гаусса:

$$\left(\begin{array}{cc|ccc} 2 & 3 & 1 & -2 & 5 \\ -3 & -4 & 3 & 4 & -1 \end{array}\right) \sim$$

Задача 11. Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Ответ. $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$. Решение методом Гаусса:

$$\left(\begin{array}{cc|ccc} 2 & 3 & 1 & -2 & 5 \\ -3 & -4 & 3 & 4 & -1 \end{array}\right) \sim \ldots \sim \left(\begin{array}{cc|ccc} 1 & 0 & -13 & -4 & -17 \\ 0 & 1 & 9 & 2 & 13 \end{array}\right)$$

Задача 11. Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Ответ. $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$. Решение методом Гаусса:

$$\left(\begin{array}{cc|ccc} 2 & 3 & 1 & -2 & 5 \\ -3 & -4 & 3 & 4 & -1 \end{array}\right) \sim \ldots \sim \left(\begin{array}{cc|ccc} 1 & 0 & -13 & -4 & -17 \\ 0 & 1 & 9 & 2 & 13 \end{array}\right) \qquad T = \begin{pmatrix} -13 & -4 & -17 \\ 9 & 2 & 13 \end{pmatrix}.$$

Задача 11. Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Ответ. $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$. Решение методом Гаусса:

$$\left(\begin{array}{cc|ccc} 2 & 3 & 1 & -2 & 5 \\ -3 & -4 & 3 & 4 & -1 \end{array}\right) \sim \ldots \sim \left(\begin{array}{cc|ccc} 1 & 0 & -13 & -4 & -17 \\ 0 & 1 & 9 & 2 & 13 \end{array}\right) \qquad T = \begin{pmatrix} -13 & -4 & -17 \\ 9 & 2 & 13 \end{pmatrix}.$$

Решение с помощью **обратной матрицы**:

Задача 11. Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Ответ. $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$. Решение методом Гаусса:

$$\left(\begin{array}{cc|ccc} 2 & 3 & 1 & -2 & 5 \\ -3 & -4 & 3 & 4 & -1 \end{array}\right) \sim \ldots \sim \left(\begin{array}{cc|ccc} 1 & 0 & -13 & -4 & -17 \\ 0 & 1 & 9 & 2 & 13 \end{array}\right) \qquad T = \begin{pmatrix} -13 & -4 & -17 \\ 9 & 2 & 13 \end{pmatrix}.$$

Решение с помощью **обратной матрицы**:

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

Задача 11. Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Ответ. $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$. Решение методом Гаусса:

$$\left(\begin{array}{cc|ccc} 2 & 3 & 1 & -2 & 5 \\ -3 & -4 & 3 & 4 & -1 \end{array}\right) \sim \ldots \sim \left(\begin{array}{cc|ccc} 1 & 0 & -13 & -4 & -17 \\ 0 & 1 & 9 & 2 & 13 \end{array}\right) \qquad T = \begin{pmatrix} -13 & -4 & -17 \\ 9 & 2 & 13 \end{pmatrix}.$$

Решение с помощью **обратной матрицы**:

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

Задача 11. Решите матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $Y \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} Z \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 & -6 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$.

Ответ. $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -4 \end{pmatrix} T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 4 & -1 \end{pmatrix}$. Решение методом Гаусса:

$$\left(\begin{array}{cc|ccc} 2 & 3 & 1 & -2 & 5 \\ -3 & -4 & 3 & 4 & -1 \end{array}\right) \sim \ldots \sim \left(\begin{array}{cc|ccc} 1 & 0 & -13 & -4 & -17 \\ 0 & 1 & 9 & 2 & 13 \end{array}\right) \qquad T = \begin{pmatrix} -13 & -4 & -17 \\ 9 & 2 & 13 \end{pmatrix}.$$

Решение с помощью **обратной матрицы**:

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

$$\Rightarrow T = \begin{pmatrix} -13 & -4 & -17 \\ 9 & 2 & 13 \end{pmatrix}.$$

Решение задачи 12.

Задача 12. Решите матричное уравнение $\mathbf{X} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 0 & -3 \\ 1 & -1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 & -3 & -3 \\ -3 & 1 & 2 \\ 7 & 0 & -6 \end{pmatrix}$

Задача 12. Решите матричное уравнение $\mathbf{X} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 0 & -3 \\ 1 & -1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 & -3 & -3 \\ -3 & 1 & 2 \\ 7 & 0 & -6 \end{pmatrix}$

Ответ. $\mathbf{X} = A^{-1} \cdot B$

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

Решение задачи 13.

Задача 13. Решите матричное уравнение $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \mathbf{X} \cdot \begin{pmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 1 & 1 & 1 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 60 & -4 & 40 \\ 123 & -7 & 82 \\ 186 & -10 & 124 \end{pmatrix}$

Задача 13. Решите матричное уравнение $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \mathbf{X} \cdot \begin{pmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 1 & 1 & 1 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 60 & -4 & 40 \\ 123 & -7 & 82 \\ 186 & -10 & 124 \end{pmatrix}$.

Ответ. $\mathbf{X} = A^{-1} \cdot C \cdot B^{-1}$

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

Спасибо за внимание!

e-mail: melnikov@k66.ru, melnikov@r66.ru
сайты: http://melnikov.k66.ru, http://melnikov.web.ur.ru

Вернуться к списку презентаций?