**Действия с матрицами**

1. **Сложение**: складывать можно матрицы одинакового порядка (имеющих одинаковое количество строк и столбцов)

$$\left(\genfrac{}{}{0pt}{}{ 3 5 2}{-1 0 4}\right)+\left(\genfrac{}{}{0pt}{}{-2 7 9}{ 6 1 8}\right)=\left(\genfrac{}{}{0pt}{}{3-2 5+7 2+9}{-1+6 0+1 4+8}\right)=\left(\genfrac{}{}{0pt}{}{1 12 11}{5 1 12}\right)$$

Складывали две матрицы размерности 2х3 (две строки, три столбца). Складываются соответствующие элементы.

1. При **умножении матрицы на число** – каждый элемент матрицы умножается на это число

5\*$\left(\genfrac{}{}{0pt}{}{2 5 9}{1 8 0}\right)$=$\left(\genfrac{}{}{0pt}{}{10 25 45}{5 40 0}\right)$

1. При **умножении матриц** умножают строки первой матрицы на столбцы второй (сумма произведений элементов строки на соответствующие элементы столбца)

$$\left(4 5 6\right)\*\left(\genfrac{}{}{0pt}{}{2 1}{\begin{array}{c}0 7\\9 8\end{array}}\right)=\left(4\*2+5\*0+6\*9 4\*1+5\*7+6\*8\right)=\left(62 87\right)$$

При умножении матриц получается новая матрица, у которой количество строк совпадает с первым множителем, количество столбцов такое же, как у второй матрицы.

$$\left(\genfrac{}{}{0pt}{}{1 2 3}{\begin{array}{c}4 5 6\\7 8 9\end{array}}\right)\*\left(\genfrac{}{}{0pt}{}{3 5}{\begin{array}{c}2 7\\0 1\end{array}}\right)=\left(\genfrac{}{}{0pt}{}{1\*3+2\*2+3\*0 1\*5+2\*7+3\*1}{\begin{array}{c}4\*3+5\*2+6\*0 4\*5+5\*7+6\*1\\7\*3+8\*2+9\*0 7\*5+8\*7+9\*1\end{array}}\right)=\left(\genfrac{}{}{0pt}{}{7 22}{\begin{array}{c}22 61\\37 100\end{array}}\right)$$

Каждый элемент матрицы-произведения равен сумме произведений элементов соответствующей строки первой матрицы на соответствующие элементы столбцов второй матрицы.

**Определители:**

Определитель второго порядка число вида $\left|\begin{array}{c}3 2\\5 1\end{array}\right|=3\*1-5\*2=3-10=-7$

При вычислении умножаем числа, стоящие на главной диагонали(сверху слева вниз вправо), от полученного произведения вычитаем произведение чисел на второй диагонали.

Определитель третьего порядка:

$$\left|\begin{array}{c} 1 2 3 \\-2 4 0\\ 5 0 4\end{array}\right|\genfrac{}{}{0pt}{}{1 2}{\begin{array}{c}-2 4\\5 0\end{array}}=1\*4\*4+2\*0\*5+\left(-2\right)\*0\*3-5\*4\*3-\left(-2\right)\*2\*4-0\*0\*1=-28$$

Порядок умножения определяем или по правилу «звездочки» (показан в теории) или можно приписать справа два первых столбца (или снизу две первых строки), тогда нужные числа окажутся на параллельных прямых. Произведения по главной диагонали и параллелям берем с тем знаком, который получается; для второй диагонали – с противоположным.

Формулы Крамера: Решить систему $\left\{\begin{array}{c}-x+y-z=0\\3x-4y+3z=-1\\2x+3y+z=3\end{array}\right.$

Составляем и вычисляем определители

$∆=\left|\begin{array}{c}-1 1 -1\\3 -4 3\\2 3 1\end{array}\right|=4-9+6-8-3+9=-1$, этот определитель составляется из коэффициентов при неизвестных, в следующих поочередно заменяем столбцы на столбец свободных членов (правая часть).

Тогда $∆\_{х}=\left| \begin{array}{c}0 1 -1\\-1 -4 3\\3 3 1\end{array}\right|=0+9+3-12+1-0=1$

$$∆\_{у}=\left|\begin{array}{c}-1 0 -1\\3 -1 3\\2 3 1\end{array}\right|=1-9+0-2-0+9=-1$$

$$∆\_{z}=\left|\begin{array}{c}-1 1 0\\3-4 -1\\2 3 3\end{array}\right|=12+0-2+0-9-3=-2$$

По формулам Крамера $x=\frac{∆\_{x}}{∆}; y=\frac{∆\_{y}}{∆}; z=\frac{∆\_{z}}{∆}$

X=1/(-1)=-1 y=-1/(-1)=1 z= -2/(-1)=2 Ответ: (-1; 1; 2)

**Метод Гаусса:** (метод последовательного исключения неизвестных)

Решить ту же систему $\left\{\begin{array}{c}-x+y-z=0\\3x-4y+3z=-1\\2x+3y+z=3\end{array}\right.$

Умножим первое уравнение (обе части) на 3 и прибавим ко второму

 -3x + 3y - 3z = 0

 3x -4y + 3z = -1, получим 0x - y + 0z = -1. Откуда у = 1,

Умножим первое уравнение на 2 и прибавим к третьему

 - 2x + 2y – 2 z = 0

 2x + 3y + z = 3, получим 0х + 5у – z = 3

Система примет вид: $\left\{\begin{array}{c}-x+y-z=0\\y=1\\5y-z=3\end{array}\right.$ Подставляя у = 1 в третье уравнение, найдем z = 2, из первого уравнения -x + 1 – 2 = 0, x = -1. Ответ: ( - 1; 1; 2)

Решить систему методом Гаусса: $\left\{\begin{array}{c}3x+2y+z=5\\x+y-z=0\\4x-y+5z=3\end{array}\right.$

Уравнения в системе можно менять местами (подробно можете расписать на черновике).

По аналогии с предыдущим уравнением: второе уравнение можно умножить на -2 и прибавить к первому, второе уравнение прибавим к третьему. Система примет вид:

$$\left\{\begin{array}{c}x+y-z=0\\x+3z=5\\5x+4z=3\end{array}\right.$$

Теперь второе уравнение умножим на -5 и сложим с третьим, система примет вид:

$\left\{\begin{array}{c}x+y-z=0\\x+3z=5\\-11z=-22\end{array}\right.$ Из третьего уравнения найдем z=2, из второго уравнения x = - 1, из первого y = 3. Ответ: ( - 1; 3; 2)

(Второй вариант: если коэффициенты не удобны, то можно использовать дроби, но проще оба уравнения домножить и сложить. В данной системе можно было избавиться от z, для этогo умножаем второе уравнение на -4, а третье на 3

 -4x – 12z = - 20

 15x + 12z = 9, складывая эти уравнения, получим 11 х = - 11, значит х = -1, подставляя найденное значение х в уравнения системы, находим остальные неизвестные.)

Решить самостоятельно:

1. $\left\{\begin{array}{c}2x+y=-2\\x+2y+z=6\\y+2z=6\end{array}\right.$
2. $\left\{\begin{array}{c}2x+y+z+3t=3\\3x-y+4z+2t=12\\5x+2y-z+t=1\\-x+y-3z+t=-8\end{array}\right.$