Министерство образования и науки РФ
Уральский государственный экономический университет

Ю. Б. Мельников

Системы линейных уравнений

Раздел **электронного учебника**
для сопровождения практического занятия

Изд. 4-е, испр. и доп.

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

Екатеринбург
2012

Пример 1 иллюстрация к понятию «общее решение СЛУ» 5

Пример 2 иллюстрация к выводу формул Крамера 31

Пример 3 решения СЛУ с помощью формул Крамера 52

Пример 4 решения СЛУ методом Гаусса (случай единственного решения) 70

Пример 5 решения СЛУ методом Гаусса 172

Пример 6 представления решения СЛУ методом Гаусса с помощью матричных операций 261

Пример 7: продолжение решения примера 5 **312**

Задачи для самостоятельного решения **327**

Решение СЛУ (единственное решение) 327

Задача I.1 **328**

Задача I.2 **329**

Задача I.3 **330**

Упражнения на запись ФСР и общего решения 330

Задача I.4 **331**

Задача I.5 **332**

Задача I.6 **333**

Задача I.7 **334**

Задача I.8 **335**

Получения общего решения СЛУ 335

Задача I.9 **336**

Задача I.10 **337**

Задача I.11 **338**

Ответы и решения **339**

Пример 1. *Экспериментально убедитесь, что для* ***СЛУ***

$$\begin{cases} -3a - b - c + 2d + e = 5, \\ 3a + 2b + c + d - e = -3, \\ 2a + 3b + c + 4d + 2e = 1, \end{cases} \quad \text{система} \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 + 3D \\ 2 - 3C \\ -1 + 5C - 8D \\ C \\ D \end{pmatrix}$$

является ***общим решением****.*

Решение.

Пример 1. *Экспериментально убедитесь, что для* ***СЛУ***

$$\begin{cases} -3a - b - c + 2d + e = 5, \\ 3a + 2b + c + d - e = -3, \\ 2a + 3b + c + 4d + 2e = 1, \end{cases} \quad \textit{система} \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 + 3D \\ 2 - 3C \\ -1 + 5C - 8D \\ C \\ D \end{pmatrix}$$

является ***общим решением****.*

Решение. Сначала проверим, что, например, при $C = 2$ и $D = 1$ получим решение исходной СЛУ.

Пример 1. $\begin{cases} -3a - b - c + 2d + e = 5, \\ 3a + 2b + c + d - e = -3, \\ 2a + 3b + c + 4d + 2e = 1. \end{cases}$

Решение. Сначала проверим, что, например, при $C = 2$ и $D = 1$ получим решение исходной СЛУ:

$$\begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 + 3D \\ 2 - 3C \\ -1 + 5C - 8D \\ C \\ D \end{pmatrix} \Bigg|_{(C,D)=(2,1)} =$$

Пример 1. $\begin{cases} -3a - b - c + 2d + e = 5, \\ 3a + 2b + c + d - e = -3, \\ 2a + 3b + c + 4d + 2e = 1. \end{cases}$

Решение. Сначала проверим, что, например, при $C = 2$ и $D = 1$ получим решение исходной СЛУ:

$$\begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \end{pmatrix} = \left.\begin{pmatrix} -2 + 3D \\ 2 - 3C \\ -1 + 5C - 8D \\ C \\ D \end{pmatrix}\right|_{(C,D)=(2,1)} = \begin{pmatrix} 1 \\ -4 \\ 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

Пример 1. $\begin{cases} -3a - b - c + 2d + e = 5, \\ 3a + 2b + c + d - e = -3, \\ 2a + 3b + c + 4d + 2e = 1. \end{cases}$

Решение. Сначала проверим, что, например, при $C = 2$ и $D = 1$ получим решение исходной СЛУ:

$$\begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \end{pmatrix} = \left.\begin{pmatrix} -2+3D \\ 2-3C \\ -1+5C-8D \\ C \\ D \end{pmatrix}\right|_{(C,D)=(2,1)} = \begin{pmatrix} 1 \\ -4 \\ 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

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

Пример 1. $\begin{cases} -3a - b - c + 2d + e = 5, \\ 3a + 2b + c + d - e = -3, \\ 2a + 3b + c + 4d + 2e = 1. \end{cases}$

Решение. Сначала проверим, что, например, при $C = 2$ и $D = 1$ получим решение исходной СЛУ:

$$\begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \end{pmatrix} = \left.\begin{pmatrix} -2 + 3D \\ 2 - 3C \\ -1 + 5C - 8D \\ C \\ D \end{pmatrix}\right|_{(C,D)=(2,1)} = \begin{pmatrix} 1 \\ -4 \\ 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

$$\begin{cases} -3 \cdot 1 - (-4) - 1 + 2 \cdot 2 + 1 = 5, \\ \\ \end{cases}$$

Пример 1. $\begin{cases} -3a - b - c + 2d + e = 5, \\ 3a + 2b + c + d - e = -3, \\ 2a + 3b + c + 4d + 2e = 1. \end{cases}$

Решение. Сначала проверим, что, например, при $C = 2$ и $D = 1$ получим решение исходной СЛУ:

$$\begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \end{pmatrix} = \left.\begin{pmatrix} -2 + 3D \\ 2 - 3C \\ -1 + 5C - 8D \\ C \\ D \end{pmatrix}\right|_{(C,D)=(2,1)} = \begin{pmatrix} 1 \\ -4 \\ 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

$$\begin{cases} -3 \cdot 1 - (-4) - 1 + 2 \cdot 2 + 1 = 5, \\ 3 \cdot 1 + 2 \cdot (-4) + 1 + 2 - 1 = - \\ \end{cases}$$

Пример 1. $\begin{cases} -3a - b - c + 2d + e = 5, \\ 3a + 2b + c + d - e = -3, \\ 2a + 3b + c + 4d + 2e = 1. \end{cases}$

Решение. Сначала проверим, что, например, при $C = 2$ и $D = 1$ получим решение исходной СЛУ:

$$\begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \end{pmatrix} = \left.\begin{pmatrix} -2 + 3D \\ 2 - 3C \\ -1 + 5C - 8D \\ C \\ D \end{pmatrix}\right|_{(C,D)=(2,1)} = \begin{pmatrix} 1 \\ -4 \\ 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

$$\begin{cases} -3 \cdot 1 - (-4) - 1 + 2 \cdot 2 + 1 = 5, \\ 3 \cdot 1 + 2 \cdot (-4) + 1 + 2 - 1 = -3, \\ \end{cases}$$

Пример 1. $\begin{cases} -3a - b - c + 2d + e = 5, \\ 3a + 2b + c + d - e = -3, \\ 2a + 3b + c + 4d + 2e = 1. \end{cases}$

Решение. Сначала проверим, что, например, при $C = 2$ и $D = 1$ получим решение исходной СЛУ:

$$\begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 + 3D \\ 2 - 3C \\ -1 + 5C - 8D \\ C \\ D \end{pmatrix} \Bigg|_{(C,D)=(2,1)} = \begin{pmatrix} 1 \\ -4 \\ 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

$$\begin{cases} -3 \cdot 1 - (-4) - 1 + 2 \cdot 2 + 1 = 5, \\ 3 \cdot 1 + 2 \cdot (-4) + 1 + 2 - 1 = -3, \\ 2 \cdot 1 + 3 \cdot (-4) + 1 + 4 \cdot 2 + 2 \cdot 1 = \end{cases}$$

Пример 1. $\begin{cases} -3a - b - c + 2d + e = 5, \\ 3a + 2b + c + d - e = -3, \\ 2a + 3b + c + 4d + 2e = 1. \end{cases}$

Решение. Сначала проверим, что, например, при $C = 2$ и $D = 1$ получим решение исходной СЛУ:

$$\begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \end{pmatrix} = \left.\begin{pmatrix} -2 + 3D \\ 2 - 3C \\ -1 + 5C - 8D \\ C \\ D \end{pmatrix}\right|_{(C,D)=(2,1)} = \begin{pmatrix} 1 \\ -4 \\ 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

$$\begin{cases} -3 \cdot 1 - (-4) - 1 + 2 \cdot 2 + 1 = 5, \\ 3 \cdot 1 + 2 \cdot (-4) + 1 + 2 - 1 = -3, \\ 2 \cdot 1 + 3 \cdot (-4) + 1 + 4 \cdot 2 + 2 \cdot 1 = 1. \end{cases} \qquad \text{Ура!}$$

Пример 1.

$$\begin{cases} -3a - b - c + 2d + e = 5, \\ 3a + 2b + c + d - e = -3, \\ 2a + 3b + c + 4d + 2e = 1, \end{cases} \qquad \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 + 3D \\ 2 - 3C \\ -1 + 5C - 8D \\ C \\ D \end{pmatrix}$$

Решение. Теперь проверим, что $(a, b, c, d, e) = (-8, 14, -5, -4, -2)$ и $(a, b, c, d, e) = (4, -10, 3, 4, 2)$ являются решениями исходной СЛУ, и подберём соответствующие значения параметров C и D.

Пример 1.

$$\begin{cases} -3a - b - c + 2d + e = 5, \\ 3a + 2b + c + d - e = -3, \\ 2a + 3b + c + 4d + 2e = 1, \end{cases} \qquad \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 + 3D \\ 2 - 3C \\ -1 + 5C - 8D \\ C \\ D \end{pmatrix}$$

Решение. Для $(a, b, c, d, e) = (-8, 14, -5, -4, -2)$:

$$\begin{pmatrix} -2 + 3D \\ 2 - 3C \\ -1 + 5C - 8D \\ C \\ D \end{pmatrix} = \qquad\qquad = \begin{pmatrix} -8 \\ 14 \\ -5 \\ -4 \\ -2 \end{pmatrix}.$$

Пример 1.

$$\begin{cases} -3a - b - c + 2d + e = 5, \\ 3a + 2b + c + d - e = -3, \\ 2a + 3b + c + 4d + 2e = 1, \end{cases} \qquad \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 + 3D \\ 2 - 3C \\ -1 + 5C - 8D \\ C \\ D \end{pmatrix}$$

Решение. Для $(a, b, c, d, e) = (-8, 14, -5, -4, -2)$:

$$\begin{pmatrix} -2 + 3D \\ 2 - 3C \\ -1 + 5C - 8D \\ C \\ D \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \\ \\ \\ -4 \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -8 \\ 14 \\ -5 \\ -4 \\ -2 \end{pmatrix}.$$

Пример 1.

$$\begin{cases} -3a - b - c + 2d + e = 5, \\ 3a + 2b + c + d - e = -3, \\ 2a + 3b + c + 4d + 2e = 1, \end{cases} \qquad \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 + 3D \\ 2 - 3C \\ -1 + 5C - 8D \\ C \\ D \end{pmatrix}$$

Решение. Для $(a, b, c, d, e) = (-8, 14, -5, -4, -2)$:

$$\begin{pmatrix} -2 + 3D \\ 2 - 3C \\ -1 + 5C - 8D \\ C \\ D \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 + 3(-2) \\ \\ \\ -4 \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -8 \\ 14 \\ -5 \\ -4 \\ -2 \end{pmatrix}.$$

Пример 1.

$$\begin{cases} -3a - b - c + 2d + e = 5, \\ 3a + 2b + c + d - e = -3, \\ 2a + 3b + c + 4d + 2e = 1, \end{cases} \qquad \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 + 3D \\ 2 - 3C \\ -1 + 5C - 8D \\ C \\ D \end{pmatrix}$$

Решение. Для $(a, b, c, d, e) = (-8, 14, -5, -4, -2)$:

$$\begin{pmatrix} -2 + 3D \\ 2 - 3C \\ -1 + 5C - 8D \\ C \\ D \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 + 3(-2) \\ 2 - 3(-4) \\ \\ -4 \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -8 \\ 14 \\ -5 \\ -4 \\ -2 \end{pmatrix}.$$

Пример 1.

$$\begin{cases} -3a - b - c + 2d + e = 5, \\ 3a + 2b + c + d - e = -3, \\ 2a + 3b + c + 4d + 2e = 1, \end{cases} \qquad \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 + 3D \\ 2 - 3C \\ -1 + 5C - 8D \\ C \\ D \end{pmatrix}$$

Решение. Для $(a, b, c, d, e) = (-8, 14, -5, -4, -2)$:

$$\begin{pmatrix} -2 + 3D \\ 2 - 3C \\ -1 + 5C - 8D \\ C \\ D \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 + 3(-2) \\ 2 - 3(-4) \\ -1 + 5(-4) - 8(-2) \\ -4 \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -8 \\ 14 \\ -5 \\ -4 \\ -2 \end{pmatrix}.$$

Пример 1.

$$\begin{cases} -3a - b - c + 2d + e = 5, \\ 3a + 2b + c + d - e = -3, \\ 2a + 3b + c + 4d + 2e = 1, \end{cases} \qquad \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 + 3D \\ 2 - 3C \\ -1 + 5C - 8D \\ C \\ D \end{pmatrix}$$

Решение. Для $(a, b, c, d, e) = (4, -10, 3, 4, 2)$:

Пример 1.

$$\begin{cases} -3a - b - c + 2d + e = 5, \\ 3a + 2b + c + d - e = -3, \\ 2a + 3b + c + 4d + 2e = 1, \end{cases} \qquad \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 + 3D \\ 2 - 3C \\ -1 + 5C - 8D \\ C \\ D \end{pmatrix}$$

Решение. Для $(a, b, c, d, e) = (4, -10, 3, 4, 2)$:

$$\begin{pmatrix} -2 + 3D \\ 2 - 3C \\ -1 + 5C - 8D \\ C \\ D \end{pmatrix} = \qquad\qquad\qquad = \begin{pmatrix} 4 \\ -10 \\ 3 \\ 4 \\ 2 \end{pmatrix}.$$

Пример 1.

$$\begin{cases} -3a - b - c + 2d + e = 5, \\ 3a + 2b + c + d - e = -3, \\ 2a + 3b + c + 4d + 2e = 1, \end{cases} \qquad \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 + 3D \\ 2 - 3C \\ -1 + 5C - 8D \\ C \\ D \end{pmatrix}$$

Решение. Для $(a, b, c, d, e) = (4, -10, 3, 4, 2)$:

$$\begin{pmatrix} -2 + 3D \\ 2 - 3C \\ -1 + 5C - 8D \\ C \\ D \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \\ \\ \\ 4 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ -10 \\ 3 \\ 4 \\ 2 \end{pmatrix}.$$

Пример 1.

$$\begin{cases} -3a - b - c + 2d + e = 5, \\ 3a + 2b + c + d - e = -3, \\ 2a + 3b + c + 4d + 2e = 1, \end{cases} \qquad \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2+3D \\ 2-3C \\ -1+5C-8D \\ C \\ D \end{pmatrix}$$

Решение. Для $(a,b,c,d,e) = (4,-10,3,4,2)$:

$$\begin{pmatrix} -2+3D \\ 2-3C \\ -1+5C-8D \\ C \\ D \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2+3\cdot 2 \\ \\ \\ 4 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ -10 \\ 3 \\ 4 \\ 2 \end{pmatrix}.$$

Пример 1.

$$\begin{cases} -3a - b - c + 2d + e = 5, \\ 3a + 2b + c + d - e = -3, \\ 2a + 3b + c + 4d + 2e = 1, \end{cases} \qquad \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 + 3D \\ 2 - 3C \\ -1 + 5C - 8D \\ C \\ D \end{pmatrix}$$

Решение. Для $(a, b, c, d, e) = (4, -10, 3, 4, 2)$:

$$\begin{pmatrix} -2 + 3D \\ 2 - 3C \\ -1 + 5C - 8D \\ C \\ D \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 + 3 \cdot 2 \\ 2 - 3 \cdot 4 \\ \\ 4 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ -10 \\ 3 \\ 4 \\ 2 \end{pmatrix}.$$

Пример 1.

$$\begin{cases} -3a - b - c + 2d + e = 5, \\ 3a + 2b + c + d - e = -3, \\ 2a + 3b + c + 4d + 2e = 1, \end{cases} \qquad \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 + 3D \\ 2 - 3C \\ -1 + 5C - 8D \\ C \\ D \end{pmatrix}$$

Решение. Для $(a, b, c, d, e) = (4, -10, 3, 4, 2)$:

$$\begin{pmatrix} -2 + 3D \\ 2 - 3C \\ -1 + 5C - 8D \\ C \\ D \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 + 3 \cdot 2 \\ 2 - 3 \cdot 4 \\ -1 + 5 \cdot 4 - 8 \cdot 2 \\ 4 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ -10 \\ 3 \\ 4 \\ 2 \end{pmatrix}.$$

Пример 1. *Экспериментально убедитесь, что для* ***СЛУ***

$$\begin{cases} -3a - b - c + 2d + e = 5, \\ 3a + 2b + c + d - e = -3, \\ 2a + 3b + c + 4d + 2e = 1, \end{cases} \quad \text{система} \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 + 3D \\ 2 - 3C \\ -1 + 5C - 8D \\ C \\ D \end{pmatrix}$$

является ***общим решением.***

Решение. Итак, мы проверили что,
во-первых, для наугад выбранных значений параметров C, D, получаем решение исходной системы,

Пример 1. *Экспериментально убедитесь, что для* ***СЛУ***

$$\begin{cases} -3a - b - c + 2d + e = 5, \\ 3a + 2b + c + d - e = -3, \\ 2a + 3b + c + 4d + 2e = 1, \end{cases} \quad \textit{система} \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 + 3D \\ 2 - 3C \\ -1 + 5C - 8D \\ C \\ D \end{pmatrix}$$

является ***общим решением****.*

Решение. Итак, мы проверили что,
во-первых, для наугад выбранных значений параметров C, D, получаем решение исходной системы,
во-вторых, для наугад выбранных решений исходной системы удалось найти требуемые значения параметров C, D.

Пример 1. *Экспериментально убедитесь, что для* ***СЛУ***

$$\begin{cases} -3a - b - c + 2d + e = 5, \\ 3a + 2b + c + d - e = -3, \\ 2a + 3b + c + 4d + 2e = 1, \end{cases} \quad \textit{система} \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 + 3D \\ 2 - 3C \\ -1 + 5C - 8D \\ C \\ D \end{pmatrix}$$

является ***общим решением.***

Решение. Итак, мы проверили что,
во-первых, для наугад выбранных значений параметров C, D, получаем решение исходной системы,
во-вторых, для наугад выбранных решений исходной системы удалось найти требуемые значения параметров C, D.

Это подтверждение, что имеем общее решение, но, разумеется, это не доказательство.

Пример 1. *Экспериментально убедитесь, что для* ***СЛУ***

$$\begin{cases} -3a - b - c + 2d + e = 5, \\ 3a + 2b + c + d - e = -3, \\ 2a + 3b + c + 4d + 2e = 1, \end{cases} \quad \textit{система} \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 + 3D \\ 2 - 3C \\ -1 + 5C - 8D \\ C \\ D \end{pmatrix}$$

является ***общим решением****.*

Решение. Итак, мы проверили что,
во-первых, для наугад выбранных значений параметров C, D, получаем решение исходной системы,
во-вторых, для наугад выбранных решений исходной системы удалось найти требуемые значения параметров C, D.

Это подтверждение, что имеем общее решение, но, разумеется, это не доказательство. **Вернёмся к лекции?**

Пример 2. *Проверьте, что набор* $(x_1; x_2; x_3) = (-2;\ 3;\ -1)$ *является решением этой системы уравнений. Воспроизведите вывод* ***формулы Крамера*** *для* x_2.

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 4, \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 1, \\ 5x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -1. \end{cases}$$

Решение.

Проверим, что набор $(x_1; x_2; x_3) = (-2;\ 3;\ -1)$ является решением этой системы уравнений.

Пример 2. *Проверьте, что набор* $(x_1; x_2; x_3) = (-2;\ 3;\ -1)$ *является решением этой системы уравнений. Воспроизведите вывод* ***формулы Крамера*** *для* x_2.

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 4, \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 1, \\ 5x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -1. \end{cases}$$

Решение. $\begin{cases} 3(-2) + 4 \cdot 3 + 2(-1) = \\ \\ \end{cases}$

Проверим, что набор $(x_1; x_2; x_3) = (-2;\ 3;\ -1)$ является решением этой системы уравнений.

Пример 2. *Проверьте, что набор* $(x_1; x_2; x_3) = (-2;\ 3;\ -1)$ *является решением этой системы уравнений. Воспроизведите вывод* ***формулы Крамера*** *для* x_2.

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 4, \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 1, \\ 5x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -1. \end{cases}$$

Решение. $\begin{cases} 3(-2) + 4 \cdot 3 + 2(-1) = 4, \\ \\ \end{cases}$

Проверим, что набор $(x_1; x_2; x_3) = (-2;\ 3;\ -1)$ является решением этой системы уравнений.

Пример 2. *Проверьте, что набор* $(x_1; x_2; x_3) = (-2;\ 3;\ -1)$ *является решением этой системы уравнений. Воспроизведите вывод* ***формулы Крамера*** *для* x_2.

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 4, \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 1, \\ 5x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -1. \end{cases}$$

Решение. $\begin{cases} 3(-2) + 4 \cdot 3 + 2(-1) = 4, \\ 2(-2) + 3 \cdot 3 + 4(-1) = \\ \end{cases}$

Проверим, что набор $(x_1; x_2; x_3) = (-2;\ 3;\ -1)$ является решением этой системы уравнений.

Пример 2. *Проверьте, что набор* $(x_1; x_2; x_3) = (-2;\ 3;\ -1)$ *является решением этой системы уравнений. Воспроизведите вывод* ***формулы Крамера*** *для* x_2.
$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 4, \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 1, \\ 5x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -1. \end{cases}$$

Решение. $\begin{cases} 3(-2) + 4 \cdot 3 + 2(-1) = 4, \\ 2(-2) + 3 \cdot 3 + 4(-1) = 1, \\ \end{cases}$

Проверим, что набор $(x_1; x_2; x_3) = (-2;\ 3;\ -1)$ является решением этой системы уравнений.

Пример 2. *Проверьте, что набор* $(x_1; x_2; x_3) = (-2;\ 3;\ -1)$ *является решением этой системы уравнений. Воспроизведите вывод* ***формулы Крамера*** *для* x_2.

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 4, \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 1, \\ 5x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -1. \end{cases}$$

Решение. $$\begin{cases} 3(-2) + 4 \cdot 3 + 2(-1) = 4, \\ 2(-2) + 3 \cdot 3 + 4(-1) = 1, \\ 5(-2) + 2 \cdot 3 - 3(-1) = \end{cases}$$

Проверим, что набор $(x_1; x_2; x_3) = (-2;\ 3;\ -1)$ является решением этой системы уравнений.

Пример 2. *Проверьте, что набор* $(x_1; x_2; x_3) = (-2;\ 3;\ -1)$ *является решением этой системы уравнений. Воспроизведите вывод* ***формулы Крамера*** *для* x_2.

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 4, \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 1, \\ 5x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -1. \end{cases}$$

Решение.

$$\begin{cases} 3(-2) + 4 \cdot 3 + 2(-1) = 4, \\ 2(-2) + 3 \cdot 3 + 4(-1) = 1, \\ 5(-2) + 2 \cdot 3 - 3(-1) = -1. \end{cases}$$

Проверим, что набор $(x_1; x_2; x_3) = (-2;\ 3;\ -1)$ является решением этой системы уравнений.

Пример 2. *Проверьте, что набор* $(x_1; x_2; x_3) = (-2;\ 3;\ -1)$ *является решением этой системы уравнений. Воспроизведите вывод* ***формулы Крамера*** *для* x_2.

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 4, \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 1, \\ 5x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -1. \end{cases}$$

Решение.
$$\begin{cases} 3(-2) + 4 \cdot 3 + 2(-1) = 4, \\ 2(-2) + 3 \cdot 3 + 4(-1) = 1, \\ 5(-2) + 2 \cdot 3 - 3(-1) = -1. \end{cases}$$

Значит, набор $(x_1; x_2; x_3) = (-2;\ 3;\ -1)$ является решением исходной системы уравнений.

Пример 2. *Проверьте, что набор* $(x_1; x_2; x_3) = (-2;\ 3;\ -1)$ *является решением этой системы уравнений. Воспроизведите вывод* ***формулы Крамера*** *для* x_2.

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 4, \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 1, \\ 5x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -1. \end{cases}$$

Решение. $\begin{cases} 3(-2) + 4\cdot 3 + 2(-1) = 4, \\ 2(-2) + 3\cdot 3 + 4(-1) = 1, \\ 5(-2) + 2\cdot 3 - 3(-1) = -1. \end{cases}$ $\qquad \Delta \cdot 3 =$

Пример 2. *Проверьте, что набор* $(x_1; x_2; x_3) = (-2;\ 3;\ -1)$ *является решением этой системы уравнений. Воспроизведите вывод* ***формулы Крамера*** *для* x_2.

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 4, \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 1, \\ 5x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -1. \end{cases}$$

Решение. $\begin{cases} 3(-2) + 4 \cdot 3 + 2(-1) = 4, \\ 2(-2) + 3 \cdot 3 + 4(-1) = 1, \\ 5(-2) + 2 \cdot 3 - 3(-1) = -1. \end{cases}$ $\quad \Delta \cdot 3 = \begin{vmatrix} 3 & 4 & 2 \\ 2 & 3 & 4 \\ 5 & 2 & -3 \end{vmatrix} \cdot 3 =$

$=$

По **теореме об умножении строки (столбца) на число в детерминанте**...

Пример 2. *Проверьте, что набор* $(x_1; x_2; x_3) = (-2;\ 3;\ -1)$ *является решением этой системы уравнений. Воспроизведите вывод* ***формулы Крамера*** *для* x_2.

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 4, \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 1, \\ 5x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -1. \end{cases}$$

Решение.

$$\begin{cases} 3(-2) + 4 \cdot 3 + 2(-1) = 4, \\ 2(-2) + 3 \cdot 3 + 4(-1) = 1, \\ 5(-2) + 2 \cdot 3 - 3(-1) = -1. \end{cases}$$

$$\Delta \cdot 3 = \begin{vmatrix} 3 & 4 & 2 \\ 2 & 3 & 4 \\ 5 & 2 & -3 \end{vmatrix} \cdot 3 =$$

$$= \begin{vmatrix} 3 & 4 \cdot 3 & 2 \\ 2 & 3 \cdot 3 & 4 \\ 5 & 2 \cdot 3 & -3 \end{vmatrix} =$$

По **теореме об умножении строки (столбца) на число в детерминанте**...

Пример 2. *Проверьте, что набор* $(x_1; x_2; x_3) = (-2;\ 3;\ -1)$ *является решением этой системы уравнений. Воспроизведите вывод* ***формулы Крамера*** *для* x_2.

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 4, \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 1, \\ 5x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -1. \end{cases}$$

Решение.
$$\begin{cases} 3(-2) + 4 \cdot 3 + 2(-1) = 4, \\ 2(-2) + 3 \cdot 3 + 4(-1) = 1, \\ 5(-2) + 2 \cdot 3 - 3(-1) = -1. \end{cases}$$

$$\Delta \cdot 3 = \begin{vmatrix} 3 & 4 & 2 \\ 2 & 3 & 4 \\ 5 & 2 & -3 \end{vmatrix} \cdot 3 =$$

$$= \begin{vmatrix} 3 & 4 \cdot 3 & 2 \\ 2 & 3 \cdot 3 & 4 \\ 5 & 2 \cdot 3 & -3 \end{vmatrix} =$$

По **теореме о комбинации строк и столбцов в детерминанте**...

Пример 2. *Проверьте, что набор* $(x_1; x_2; x_3) = (-2;\ 3;\ -1)$ *является решением этой системы уравнений. Воспроизведите вывод* ***формулы Крамера*** *для* x_2.

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 4, \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 1, \\ 5x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -1. \end{cases}$$

Решение.
$$\begin{cases} 3(-2) + 4 \cdot 3 + 2(-1) = 4, \\ 2(-2) + 3 \cdot 3 + 4(-1) = 1, \\ 5(-2) + 2 \cdot 3 - 3(-1) = -1. \end{cases}$$

$$\Delta \cdot 3 = \begin{vmatrix} 3 & 4 & 2 \\ 2 & 3 & 4 \\ 5 & 2 & -3 \end{vmatrix} \cdot 3 =$$

$$= \begin{vmatrix} 3 & 4 \cdot 3 & 2 \\ 2 & 3 \cdot 3 & 4 \\ 5 & 2 \cdot 3 & -3 \end{vmatrix} =$$

По **теореме о комбинации строк и столбцов в детерминанте**...

Пример 2. *Проверьте, что набор* $(x_1; x_2; x_3) = (-2;\ 3;\ -1)$ *является решением этой системы уравнений. Воспроизведите вывод* ***формулы Крамера*** *для* x_2.

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 4, \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 1, \\ 5x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -1. \end{cases}$$

Решение. $\begin{cases} 3(-2) + 4 \cdot 3 + 2(-1) = 4, \\ 2(-2) + 3 \cdot 3 + 4(-1) = 1, \\ 5(-2) + 2 \cdot 3 - 3(-1) = -1. \end{cases}$ $\Delta \cdot 3 = \begin{vmatrix} 3 & 4 & 2 \\ 2 & 3 & 4 \\ 5 & 2 & -3 \end{vmatrix} \cdot 3 =$

$$= \left\| \boxed{\begin{matrix} 3 \\ 2 \\ 5 \end{matrix}} \begin{matrix} 4 \cdot 3 \\ 3 \cdot 3 \\ 2 \cdot 3 \end{matrix} \boxed{\begin{matrix} 2 \\ 4 \\ -3 \end{matrix}} \right\| = \begin{vmatrix} 3 & 3(-2) + 4 \cdot 3 + 2(-1) & 2 \\ 2 & 2(-2) + 3 \cdot 3 + 4(-1) & 4 \\ 5 & 5(-2) + 2 \cdot 3 - 3(-1) & -3 \end{vmatrix} =$$

По **теореме о комбинации строк и столбцов в детерминанте**...

Пример 2. *Проверьте, что набор* $(x_1; x_2; x_3) = (-2;\ 3;\ -1)$ *является решением этой системы уравнений. Воспроизведите вывод* ***формулы Крамера*** *для* x_2.

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 4, \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 1, \\ 5x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -1. \end{cases}$$

Решение.
$$\begin{cases} \mathbf{3(-2) + 4 \cdot 3 + 2(-1) = 4}, \\ 2(-2) + 3 \cdot 3 + 4(-1) = 1, \\ 5(-2) + 2 \cdot 3 - 3(-1) = -1. \end{cases} \qquad \Delta \cdot 3 = \begin{vmatrix} 3 & 4 & 2 \\ 2 & 3 & 4 \\ 5 & 2 & -3 \end{vmatrix} \cdot 3 =$$

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

Пример 2. *Проверьте, что набор* $(x_1; x_2; x_3) = (-2;\ 3;\ -1)$ *является решением этой системы уравнений. Воспроизведите вывод* ***формулы Крамера*** *для* x_2.

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 4, \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 1, \\ 5x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -1. \end{cases}$$

Решение. $\begin{cases} \mathbf{3(-2) + 4 \cdot 3 + 2(-1) = 4}, \\ 2(-2) + 3 \cdot 3 + 4(-1) = 1, \\ 5(-2) + 2 \cdot 3 - 3(-1) = -1. \end{cases}$ $\qquad \Delta \cdot 3 = \begin{vmatrix} 3 & 4 & 2 \\ 2 & 3 & 4 \\ 5 & 2 & -3 \end{vmatrix} \cdot 3 =$

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

Пример 2. *Проверьте, что набор* $(x_1; x_2; x_3) = (-2;\ 3;\ -1)$ *является решением этой системы уравнений. Воспроизведите вывод* ***формулы Крамера*** *для* x_2.

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 4, \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 1, \\ 5x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -1. \end{cases}$$

Решение.

$$\begin{cases} 3(-2) + 4\cdot 3 + 2(-1) = 4, \\ \mathbf{2(-2) + 3\cdot 3 + 4(-1) = 1}, \\ 5(-2) + 2\cdot 3 - 3(-1) = -1. \end{cases} \qquad \Delta \cdot 3 = \begin{vmatrix} 3 & 4 & 2 \\ 2 & 3 & 4 \\ 5 & 2 & -3 \end{vmatrix} \cdot 3 =$$

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

Пример 2. *Проверьте, что набор* $(x_1; x_2; x_3) = (-2;\ 3;\ -1)$ *является решением этой системы уравнений. Воспроизведите вывод* ***формулы Крамера*** *для* x_2.

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 4, \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 1, \\ 5x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -1. \end{cases}$$

Решение. $\begin{cases} 3(-2) + 4 \cdot 3 + 2(-1) = 4, \\ \mathbf{2(-2) + 3 \cdot 3 + 4(-1) = 1}, \\ 5(-2) + 2 \cdot 3 - 3(-1) = -1. \end{cases}$ $\quad \Delta \cdot 3 = \begin{vmatrix} 3 & 4 & 2 \\ 2 & 3 & 4 \\ 5 & 2 & -3 \end{vmatrix} \cdot 3 =$

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

Пример 2. *Проверьте, что набор* $(x_1; x_2; x_3) = (-2;\ 3;\ -1)$ *является решением этой системы уравнений. Воспроизведите вывод* ***формулы Крамера*** *для* x_2.

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 4, \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 1, \\ 5x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -1. \end{cases}$$

Решение. $\begin{cases} 3(-2) + 4 \cdot 3 + 2(-1) = 4, \\ 2(-2) + 3 \cdot 3 + 4(-1) = 1, \\ \mathbf{5(-2) + 2 \cdot 3 - 3(-1) = -1}. \end{cases}$ $\Delta \cdot 3 = \begin{vmatrix} 3 & 4 & 2 \\ 2 & 3 & 4 \\ 5 & 2 & -3 \end{vmatrix} \cdot 3 =$

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

Пример 2. *Проверьте, что набор* $(x_1; x_2; x_3) = (-2;\ 3;\ -1)$ *является решением этой системы уравнений. Воспроизведите вывод* ***формулы Крамера*** *для* x_2.

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 4, \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 1, \\ 5x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -1. \end{cases}$$

Решение.

$$\begin{cases} 3(-2) + 4 \cdot 3 + 2(-1) = 4, \\ 2(-2) + 3 \cdot 3 + 4(-1) = 1, \\ \mathbf{5(-2) + 2 \cdot 3 - 3(-1) = -1}. \end{cases}$$

$$\Delta \cdot 3 = \begin{vmatrix} 3 & 4 & 2 \\ 2 & 3 & 4 \\ 5 & 2 & -3 \end{vmatrix} \cdot 3 =$$

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

Пример 2. *Проверьте, что набор* $(x_1; x_2; x_3) = (-2;\ 3;\ -1)$ *является решением этой системы уравнений. Воспроизведите вывод* ***формулы Крамера*** *для* x_2.

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 4, \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 1, \\ 5x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -1. \end{cases}$$

Решение. $\begin{cases} 3(-2) + 4\cdot 3 + 2(-1) = 4, \\ 2(-2) + 3\cdot 3 + 4(-1) = 1, \\ 5(-2) + 2\cdot 3 - 3(-1) = -1. \end{cases}$ $\quad \Delta\cdot 3 = \begin{vmatrix} 3 & 4 & 2 \\ 2 & 3 & 4 \\ 5 & 2 & -3 \end{vmatrix}\cdot 3 =$

$$= \begin{vmatrix} 3 & 4\cdot 3 & 2 \\ 2 & 3\cdot 3 & 4 \\ 5 & 2\cdot 3 & -3 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 3 & 3(-2)+4\cdot 3+2(-1) & 2 \\ 2 & 2(-2)+3\cdot 3+4(-1) & 4 \\ 5 & 5(-2)+2\cdot 3-3(-1) & -3 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 3 & 4 & 2 \\ 2 & 1 & 4 \\ 5 & -1 & -3 \end{vmatrix} = \Delta_{x_2}.$$

Вернёмся к лекции?

Пример 3. *Найти общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3. \end{cases}$

Решение.

Пример 3. *Найти общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3. \end{cases}$

Решение. Имеем в обозначениях **теоремы Крамера**

$$\Delta =$$

Пример 3. *Найти общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3. \end{cases}$

Решение. Имеем в обозначениях **теоремы Крамера**

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & -1 & -1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 4 & -1 & 3 \end{vmatrix} =$$

Пример 3. *Найти общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3. \end{cases}$

Решение. Имеем в обозначениях **теоремы Крамера**

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & -1 & -1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 4 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 30, \quad \Delta_x =$$

Пример 3. *Найти общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3. \end{cases}$

Решение. Имеем в обозначениях **теоремы Крамера**

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & -1 & -1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 4 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 30, \quad \Delta_x = \begin{vmatrix} 7 & -1 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 3 \end{vmatrix} =$$

Пример 3. *Найти общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3. \end{cases}$

Решение. Имеем в обозначениях **теоремы Крамера**

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & -1 & -1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 4 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 30, \quad \Delta_x = \begin{vmatrix} 7 & -1 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 60,$$

Пример 3. *Найти общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3. \end{cases}$

Решение. Имеем в обозначениях **теоремы Крамера**

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & -1 & -1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 4 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 30, \quad \Delta_x = \begin{vmatrix} 7 & -1 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 60,$$

$$\Delta_y =$$

Пример 3. *Найти общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3. \end{cases}$

Решение. Имеем в обозначениях **теоремы Крамера**

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & -1 & -1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 4 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 30, \quad \Delta_x = \begin{vmatrix} 7 & -1 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 60,$$

$$\Delta_y = \begin{vmatrix} 2 & 7 & -1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 4 & 3 & 3 \end{vmatrix} =$$

Пример 3. *Найти общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3. \end{cases}$

Решение. Имеем в обозначениях **теоремы Крамера**

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & -1 & -1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 4 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 30, \qquad \Delta_x = \begin{vmatrix} 7 & -1 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 60,$$

$$\Delta_y = \begin{vmatrix} 2 & 7 & -1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 4 & 3 & 3 \end{vmatrix} = -30,$$

Пример 3. *Найти общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3. \end{cases}$

Решение. Имеем в обозначениях **теоремы Крамера**

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & -1 & -1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 4 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 30, \quad \Delta_x = \begin{vmatrix} 7 & -1 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 60,$$

$$\Delta_y = \begin{vmatrix} 2 & 7 & -1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 4 & 3 & 3 \end{vmatrix} = -30, \quad \Delta_z =$$

Пример 3. *Найти общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3. \end{cases}$

Решение. Имеем в обозначениях **теоремы Крамера**

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & -1 & -1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 4 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 30, \quad \Delta_x = \begin{vmatrix} 7 & -1 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 60,$$

$$\Delta_y = \begin{vmatrix} 2 & 7 & -1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 4 & 3 & 3 \end{vmatrix} = -30, \quad \Delta_z = \begin{vmatrix} 2 & -1 & 7 \\ 3 & 2 & 2 \\ 4 & -1 & 3 \end{vmatrix} =$$

Пример 3. *Найти общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3. \end{cases}$

Решение. Имеем в обозначениях теоремы Крамера

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & -1 & -1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 4 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 30, \quad \Delta_x = \begin{vmatrix} 7 & -1 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 60,$$

$$\Delta_y = \begin{vmatrix} 2 & 7 & -1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 4 & 3 & 3 \end{vmatrix} = -30, \quad \Delta_z = \begin{vmatrix} 2 & -1 & 7 \\ 3 & 2 & 2 \\ 4 & -1 & 3 \end{vmatrix} = -60.$$

Пример 3. *Найти общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3. \end{cases}$

Решение. Имеем в обозначениях **теоремы Крамера**

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & -1 & -1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 4 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 30, \quad \Delta_x = \begin{vmatrix} 7 & -1 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 60,$$

$$\Delta_y = \begin{vmatrix} 2 & 7 & -1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 4 & 3 & 3 \end{vmatrix} = -30, \quad \Delta_z = \begin{vmatrix} 2 & -1 & 7 \\ 3 & 2 & 2 \\ 4 & -1 & 3 \end{vmatrix} = -60.$$

Следовательно, $\begin{cases} x = \dfrac{\Delta_x}{\Delta} = \\ y = \\ z = \end{cases}$

Пример 3. *Найти общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3. \end{cases}$

Решение. Имеем в обозначениях **теоремы Крамера**

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & -1 & -1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 4 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 30, \quad \Delta_x = \begin{vmatrix} 7 & -1 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 60,$$

$$\Delta_y = \begin{vmatrix} 2 & 7 & -1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 4 & 3 & 3 \end{vmatrix} = -30, \quad \Delta_z = \begin{vmatrix} 2 & -1 & 7 \\ 3 & 2 & 2 \\ 4 & -1 & 3 \end{vmatrix} = -60.$$

Следовательно, $\begin{cases} x = \dfrac{\Delta_x}{\Delta} = \dfrac{60}{30} = 2, \\ y = \\ z = \end{cases}$

Пример 3. *Найти общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3. \end{cases}$

Решение. Имеем в обозначениях **теоремы Крамера**

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & -1 & -1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 4 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 30, \quad \Delta_x = \begin{vmatrix} 7 & -1 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 60,$$

$$\Delta_y = \begin{vmatrix} 2 & 7 & -1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 4 & 3 & 3 \end{vmatrix} = -30, \quad \Delta_z = \begin{vmatrix} 2 & -1 & 7 \\ 3 & 2 & 2 \\ 4 & -1 & 3 \end{vmatrix} = -60.$$

Следовательно, $\begin{cases} x = \dfrac{\Delta_x}{\Delta} = \dfrac{60}{30} = 2, \\ y = \dfrac{\Delta_y}{\Delta} = \\ z = \end{cases}$

Пример 3. *Найти общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3. \end{cases}$

Решение. Имеем в обозначениях **теоремы Крамера**

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & -1 & -1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 4 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 30, \qquad \Delta_x = \begin{vmatrix} 7 & -1 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 60,$$

$$\Delta_y = \begin{vmatrix} 2 & 7 & -1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 4 & 3 & 3 \end{vmatrix} = -30, \qquad \Delta_z = \begin{vmatrix} 2 & -1 & 7 \\ 3 & 2 & 2 \\ 4 & -1 & 3 \end{vmatrix} = -60.$$

Следовательно, $\begin{cases} x = \dfrac{\Delta_x}{\Delta} = \dfrac{60}{30} = 2, \\ y = \dfrac{\Delta_y}{\Delta} = \dfrac{-30}{30} = -1, \\ z = \end{cases}$

Пример 3. *Найти общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3. \end{cases}$

Решение. Имеем в обозначениях **теоремы Крамера**

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & -1 & -1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 4 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 30, \quad \Delta_x = \begin{vmatrix} 7 & -1 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 60,$$

$$\Delta_y = \begin{vmatrix} 2 & 7 & -1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 4 & 3 & 3 \end{vmatrix} = -30, \quad \Delta_z = \begin{vmatrix} 2 & -1 & 7 \\ 3 & 2 & 2 \\ 4 & -1 & 3 \end{vmatrix} = -60.$$

Следовательно, $\begin{cases} x = \dfrac{\Delta_x}{\Delta} = \dfrac{60}{30} = 2, \\ y = \dfrac{\Delta_y}{\Delta} = \dfrac{-30}{30} = -1, \\ z = \dfrac{\Delta_z}{\Delta} = \end{cases}$

Пример 3. *Найти общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3. \end{cases}$

Решение. Имеем в обозначениях **теоремы Крамера**

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & -1 & -1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 4 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 30, \qquad \Delta_x = \begin{vmatrix} 7 & -1 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 3 \end{vmatrix} = 60,$$

$$\Delta_y = \begin{vmatrix} 2 & 7 & -1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 4 & 3 & 3 \end{vmatrix} = -30, \qquad \Delta_z = \begin{vmatrix} 2 & -1 & 7 \\ 3 & 2 & 2 \\ 4 & -1 & 3 \end{vmatrix} = -60.$$

Следовательно, $\begin{cases} x = \dfrac{\Delta_x}{\Delta} = \dfrac{60}{30} = 2, \\ y = \dfrac{\Delta_y}{\Delta} = \dfrac{-30}{30} = -1, \\ z = \dfrac{\Delta_z}{\Delta} = \dfrac{-60}{30} = -2. \end{cases}$ **Вернёмся к лекции?**

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение систе-*

мы $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3*.

Решение.

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Метод Гаусса состоит из двух этапов: *прямой ход* и *обратный ход*. Во время *прямого хода* мы последовательно переходим к равносильным системам вида (здесь символы $*$ обозначают некоторые числа, не обязательно равные друг другу):

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Метод Гаусса состоит из двух этапов: *прямой ход* и *обратный ход*. Во время *прямого хода* мы последовательно переходим к равносильным системам вида (здесь символы $*$ обозначают некоторые числа, не обязательно равные друг другу):

$$\begin{cases} *x+*y+*z=* \\ *x+*y+*z=* \\ *x+*y+*z=* \end{cases} \Leftrightarrow$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\left\{\begin{array}{l} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{array}\right.$ *примера 3.*

Решение. Метод Гаусса состоит из двух этапов: *прямой ход* и *обратный ход*. Во время *прямого хода* мы последовательно переходим к равносильным системам вида (здесь символы $*$ обозначают некоторые числа, не обязательно равные друг другу):

$$\left\{\begin{array}{l} *x + *y + *z = * \\ *x + *y + *z = * \\ *x + *y + *z = * \end{array}\right. \Leftrightarrow \left\{\begin{array}{l} x + *y + *z = * \\ *x + *y + *z = * \\ *x + *y + *z = * \end{array}\right. \Leftrightarrow$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Метод Гаусса состоит из двух этапов: *прямой ход* и *обратный ход*. Во время *прямого хода* мы последовательно переходим к равносильным системам вида (здесь символы $*$ обозначают некоторые числа, не обязательно равные друг другу):

$$\begin{cases} *x+*y+*z=* \\ *x+*y+*z=* \\ *x+*y+*z=* \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x+*y+*z=* \\ *x+*y+*z=* \\ *x+*y+*z=* \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x+*y+*z=* \\ *y+*z=* \\ *y+*z=* \end{cases} \Leftrightarrow$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\left\{\begin{array}{l} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{array}\right.$ *примера 3.*

Решение. Метод Гаусса состоит из двух этапов: *прямой ход* и *обратный ход*. Во время *прямого хода* мы последовательно переходим к равносильным системам вида (здесь символы $*$ обозначают некоторые числа, не обязательно равные друг другу):

$$\left\{\begin{array}{l} *x+*y+*z=* \\ *x+*y+*z=* \\ *x+*y+*z=* \end{array}\right. \Leftrightarrow \left\{\begin{array}{r} x+*y+*z=* \\ *x+*y+*z=* \\ *x+*y+*z=* \end{array}\right. \Leftrightarrow \left\{\begin{array}{r} x+*y+*z=* \\ *y+*z=* \\ *y+*z=* \end{array}\right. \Leftrightarrow$$

$$\left\{\begin{array}{ccccccc} x & + & *y & + & *z & = & * \\ & & y & + & *z & = & * \\ & & *y & + & *z & = & * \end{array}\right. \Leftrightarrow$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Метод Гаусса состоит из двух этапов: *прямой ход* и *обратный ход*. Во время *прямого хода* мы последовательно переходим к равносильным системам вида (здесь символы $*$ обозначают некоторые числа, не обязательно равные друг другу):

$$\begin{cases} *x+*y+*z=* \\ *x+*y+*z=* \\ *x+*y+*z=* \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x+*y+*z=* \\ *x+*y+*z=* \\ *x+*y+*z=* \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x+*y+*z=* \\ *y+*z=* \\ *y+*z=* \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\begin{cases} x & + & *y & + & *z & = & * \\ & & y & + & *z & = & * \\ & & *y & + & *z & = & * \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x & + & *y & + & *z & = & * \\ & & y & + & *z & = & * \\ & & & & *z & = & * \end{cases}$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение систе-мы*

$$\left\{\begin{aligned} 2x - y - z &= 7,\\ 3x + 2y + z &= 2,\\ 4x - y + 3z &= 3 \end{aligned}\right.$$

примера 3.

Решение. Метод Гаусса состоит из двух этапов: *прямой ход* и *обратный ход*. *Обратный ход* метода Гаусса состоит в том, что мы последовательно переходим к системам вида

$$\left\{\begin{aligned} x+*y+*z&=*\\ y+*z&=*\\ z&=* \end{aligned}\right. \Leftrightarrow$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение систе-*

мы $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Метод Гаусса состоит из двух этапов: *прямой ход* и *обратный ход*. *Обратный ход* метода Гаусса состоит в том, что мы последовательно переходим к системам вида

$$\begin{cases} x + *y + *z = * \\ \qquad y + *z = * \\ \qquad\qquad z = * \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x + *y \quad = * \\ \qquad y \quad = * \\ \qquad\quad z = * \end{cases} \Leftrightarrow$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Метод Гаусса состоит из двух этапов: *прямой ход* и *обратный ход. Обратный ход* метода Гаусса состоит в том, что мы последовательно переходим к системам вида

$$\begin{cases} x+*y+*z=* \\ \qquad y+*z=* \\ \qquad\qquad z=* \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x+*y \quad =* \\ \qquad y \quad =* \\ \qquad\quad z=* \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=* \\ y=* \\ z=* \end{cases}$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Метод Гаусса состоит из двух этапов: *прямой ход* и *обратный ход. Обратный ход* метода Гаусса состоит в том, что мы последовательно переходим к системам вида

$$\begin{cases} x + *y + *z = * \\ \quad\quad y + *z = * \\ \quad\quad\quad\quad z = * \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x + *y \quad = * \\ \quad\quad y \quad = * \\ \quad\quad\quad z = * \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = * \\ y = * \\ z = * \end{cases}$$

последняя из которых представляет собой утверждение об искомых значениях переменных.

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение систе-*

мы $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Для рассматриваемой системы уравнений получаем:

$$\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\left\{\begin{array}{l} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{array}\right.$ *примера 3.*

Решение. Для рассматриваемой системы уравнений получаем:

$$\left\{\begin{array}{l} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{array}\right. \left|\begin{array}{l} :2 \\ \\ \\ \end{array}\right.$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Для рассматриваемой системы уравнений получаем:

$$\left\{\begin{array}{l} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{array}\right. \left|\begin{array}{l} : 2 \\ \\ \\ \end{array}\right. \qquad \begin{cases} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение систе-*

мы $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Для рассматриваемой системы уравнений получаем:

$$\left.\begin{matrix} - z = 7, \\ y + z = 2, \\ + 3z = 3 \end{matrix}\right| : 2 \qquad \begin{cases} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Для рассматриваемой системы уравнений получаем:

$$\begin{cases} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Для рассматриваемой системы уравнений получаем:

$$\begin{cases} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Для рассматриваемой системы уравнений получаем:

$$\left\{ \begin{array}{l} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{array} \right| \qquad \left\{ \begin{array}{l} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ \\ \\ \end{array} \right.$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Для рассматриваемой системы уравнений получаем:

$$\left\{\begin{array}{l} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{array}\right. \left|\begin{array}{l} \times 3 \\ \rightarrow \\ \end{array}\right. \qquad \left\{\begin{array}{l} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ \\ \end{array}\right.$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Для рассматриваемой системы уравнений получаем:

$$\left\{\begin{array}{l} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{array}\right. \left|\begin{array}{l} \times 3 \\ \to \\ \end{array}\right. \qquad \left\{\begin{array}{l} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ \frac{7}{2}y + \frac{5}{2}z = -\frac{17}{2}, \\ \end{array}\right.$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Для рассматриваемой системы уравнений получаем:

$$\left\{\begin{array}{l} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{array}\right. \left|\begin{array}{ll} \times 3 & \times 4 \\ \to & \\ & \to \end{array}\right. \qquad \left\{\begin{array}{l} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ \frac{7}{2}y + \frac{5}{2}z = -\frac{17}{2}, \\ \end{array}\right.$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы*
$$\left\{\begin{array}{l} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{array}\right.$$
примера 3.

Решение. Для рассматриваемой системы уравнений получаем:
$$\left\{\begin{array}{l} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{array}\right. \left|\begin{array}{ll} \times 3 & \times 4 \\ \longrightarrow & \\ & \longrightarrow \end{array}\right. \qquad \left\{\begin{array}{l} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ \frac{7}{2}y + \frac{5}{2}z = -\frac{17}{2}, \\ y + 5z = -11 \end{array}\right.$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Для рассматриваемой системы уравнений получаем:

$$z = \frac{7}{2}, \quad \Big| \times 3 \quad \times 4$$
$$z = 2, \quad \Big| \rightarrow$$
$$z = 3 \quad \Big| \qquad \rightarrow$$

$$\begin{cases} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ \frac{7}{2}y + \frac{5}{2}z = -\frac{17}{2}, \\ y + 5z = -11 \end{cases}$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Для рассматриваемой системы уравнений получаем:

$$\begin{cases} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ \frac{7}{2}y + \frac{5}{2}z = -\frac{17}{2}, \\ y + 5z = -11 \end{cases}$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение систе-*

мы $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Для рассматриваемой системы уравнений получаем:

$$\left\{\begin{array}{l} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ \frac{7}{2}y + \frac{5}{2}z = -\frac{17}{2}, \\ y + 5z = -11 \end{array}\right. \left| \begin{array}{l} \\ \times 2 \\ \\ \end{array}\right.$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Для рассматриваемой системы уравнений получаем:

$$\left\{\begin{array}{l} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ \frac{7}{2}y + \frac{5}{2}z = -\frac{17}{2}, \\ y + 5z = -11 \end{array}\right. \left| \begin{array}{l} \\ \times 2 \\ \\ \end{array} \right. \qquad \begin{cases} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ 7y + 5z = -17, \\ y + 5z = -11 \end{cases}$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы*

$$\left\{\begin{array}{l} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{array}\right.$$

примера 3.

Решение. Для рассматриваемой системы уравнений получаем:

$$\begin{array}{l} - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ = \frac{17}{2}, \\ = -11 \end{array} \left| \; \times 2 \right.$$

$$\left\{\begin{array}{l} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ 7y + 5z = -17, \\ y + 5z = -11 \end{array}\right.$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Для рассматриваемой системы уравнений получаем:

$$\begin{cases} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ 7y + 5z = -17, \\ y + 5z = -11 \end{cases}$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение систе-*

мы $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Для рассматриваемой системы уравнений получаем:

$$\left\{\begin{array}{l} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ 7y + 5z = -17, \\ y + 5z = -11 \end{array}\right. \left|\begin{array}{l} \\ \searrow \\ \nearrow \end{array}\right.$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение систе-*

мы $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Для рассматриваемой системы уравнений получаем:

$$\left\{\begin{array}{l} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ 7y + 5z = -17, \\ y + 5z = -11 \end{array}\right. \Bigg| \searrow \qquad \left\{\begin{array}{l} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ \\ 7y + 5z = -17 \end{array}\right.$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение систе-*

мы $\left\{\begin{array}{l} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{array}\right.$ *примера 3.*

Решение. Для рассматриваемой системы уравнений получаем:

$$\left\{\begin{array}{l} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ 7y + 5z = -17, \\ y + 5z = -11 \end{array}\right. \Bigg| \begin{array}{l} \searrow \\ \quad \nearrow \end{array} \qquad \left\{\begin{array}{l} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ y + 5z = -11, \\ 7y + 5z = -17 \end{array}\right.$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы*

$$\left\{\begin{array}{l} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{array}\right.$$

примера 3.

Решение. Для рассматриваемой системы уравнений получаем:

$$\begin{array}{l} \ldots y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ \ldots z = -17, \\ \ldots = -11 \end{array} \;\Bigg|\; \searrow \nearrow \quad \left\{\begin{array}{l} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ y + 5z = -11, \\ 7y + 5z = -17 \end{array}\right.$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Для рассматриваемой системы уравнений получаем:

$$\begin{cases} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ y + 5z = -11, \\ 7y + 5z = -17 \end{cases}$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Для рассматриваемой системы уравнений получаем:

$$\begin{cases} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ y + 5z = -11, \\ 7y + 5z = -17 \end{cases}$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Для рассматриваемой системы уравнений получаем:

$$\begin{cases} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ y + 5z = -11, \\ 7y + 5z = -17 \end{cases} \qquad \begin{cases} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ y + 5z = -11, \\ \end{cases}$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение систе-*

мы $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Для рассматриваемой системы уравнений получаем:

$$\left\{\begin{array}{l} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ y + 5z = -11, \\ 7y + 5z = -17 \end{array}\right. \left|\begin{array}{l} \\ \times 7 \\ \rightarrow \end{array}\right. \qquad \left\{\begin{array}{l} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ y + 5z = -11, \\ \end{array}\right.$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Для рассматриваемой системы уравнений получаем:

$$\left\{\begin{array}{l} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ y + 5z = -11, \\ 7y + 5z = -17 \end{array}\right. \left|\begin{array}{l} \\ \times 7 \\ \rightarrow \end{array}\right. \qquad \left\{\begin{array}{l} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ y + 5z = -11, \\ -30z = 60 \end{array}\right.$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы*

$$\left\{\begin{array}{l} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{array}\right.$$

примера 3.

Решение. Для рассматриваемой системы уравнений получаем:

$$\begin{array}{l|l} \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, & \\ 5z = -11, & \times 7 \\ 5z = -17 & \rightarrow \end{array} \qquad \left\{\begin{array}{l} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ y + 5z = -11, \\ -30z = 60 \end{array}\right.$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение систе-*

мы $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Для рассматриваемой системы уравнений получаем:

$$\left.\begin{matrix} \frac{7}{2}, \\ \\ \end{matrix}\right| \begin{matrix} \\ \times 7 \\ \longrightarrow \end{matrix} \qquad \begin{cases} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ y + 5z = -11, \\ -30z = 60 \end{cases}$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Для рассматриваемой системы уравнений получаем:

$$\begin{cases} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ y + 5z = -11, \\ -30z = 60 \end{cases}$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Для рассматриваемой системы уравнений получаем:

$$\left\{\begin{array}{l|l} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, & \\ y + 5z = -11, & \\ -30z = 60 & : (-30) \end{array}\right.$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Для рассматриваемой системы уравнений получаем:

$$\left\{\begin{array}{l} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ y + 5z = -11, \\ -30z = 60 \end{array}\right. \left|\begin{array}{l} \\ \\ :(-30) \end{array}\right. \qquad \begin{cases} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ y + 5z = -11, \\ z = -2 \end{cases}$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение систе-*

мы $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Для рассматриваемой системы уравнений получаем:

$$\begin{array}{l|l} \ldots \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, & \\ \ldots = -11, & \\ \ldots 60 & : (-30) \end{array} \qquad \begin{cases} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ y + 5z = -11, \\ z = -2 \end{cases}$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение систе-*

мы $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Для рассматриваемой системы уравнений получаем:

$$\begin{cases} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ y + 5z = -11, \\ z = -2 \end{cases}$$

(-30)

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Для рассматриваемой системы уравнений получаем:

$$\begin{cases} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ y + 5z = -11, \\ z = -2 \end{cases}$$

Прямой ход метода Гаусса закончен.

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение систе-*

мы $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Проведем обратный ход метода Гаусса:

$$\begin{cases} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ y + 5z = -11, \\ z = -2 \end{cases}$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Проведем обратный ход метода Гаусса:

$$\begin{cases} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ y + 5z = -11, \\ z = -2 \end{cases} \qquad \begin{cases} \\ \\ z = -2 \end{cases}$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Проведем обратный ход метода Гаусса:

$$\left\{ \begin{array}{l} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ y + 5z = -11, \\ z = -2 \end{array} \right. \left| \begin{array}{l} \\ \rightarrow \\ -5 \end{array} \right. \qquad \left\{ \begin{array}{l} \\ \\ z = -2 \end{array} \right.$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\left\{\begin{array}{l} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{array}\right.$ *примера 3.*

Решение. Проведем обратный ход метода Гаусса:

$$\left\{\begin{array}{l} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ y + 5z = -11, \\ z = -2 \end{array}\right. \left|\begin{array}{l} \\ \to \\ -5 \end{array}\right. \qquad \left\{\begin{array}{l} \\ y = -1, \\ z = -2 \end{array}\right.$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение систе-*

мы $\left\{\begin{array}{l} 2x-y-z=7, \\ 3x+2y+z=2, \\ 4x-y+3z=3 \end{array}\right.$ *примера 3.*

Решение. Проведем обратный ход метода Гаусса:

$$\left\{\begin{array}{l} x-\frac{1}{2}y-\frac{1}{2}z=\frac{7}{2}, \\ y+5z=-11, \\ z=-2 \end{array}\right. \left|\begin{array}{ll} & \to \\ \to & \\ -5 & \frac{1}{2} \end{array}\right. \qquad \left\{\begin{array}{l} \\ y=-1, \\ z=-2 \end{array}\right.$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Проведем обратный ход метода Гаусса:

$$\left\{\begin{array}{l} x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \\ y + 5z = -11, \\ z = -2 \end{array}\right. \left|\begin{array}{ll} & \rightarrow \\ \rightarrow & \\ -5 & \frac{1}{2} \end{array}\right. \qquad \left\{\begin{array}{l} x - \frac{1}{2}y = \frac{5}{2}, \\ y = -1, \\ z = -2 \end{array}\right.$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Проведем обратный ход метода Гаусса:

$$- \frac{1}{2}z = \frac{7}{2}, \quad \Big| \quad \rightarrow$$

$$= -11, \quad \Big| \rightarrow$$

$$2 \quad \Big| -5 \quad \frac{1}{2}$$

$$\begin{cases} x - \frac{1}{2}y = \frac{5}{2}, \\ y = -1, \\ z = -2 \end{cases}$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Проведем обратный ход метода Гаусса:

$\rightarrow$

$\rightarrow$

-5 $\frac{1}{2}$

$$\begin{cases} x - \frac{1}{2}y = \frac{5}{2}, \\ y = -1, \\ z = -2 \end{cases}$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение систе-*

мы $\left\{\begin{array}{l} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{array}\right.$ *примера 3.*

Решение. Проведем обратный ход метода Гаусса:

$$\left\{\begin{array}{l} x - \frac{1}{2}y = \frac{5}{2}, \\ y = -1, \\ z = -2 \end{array}\right. \qquad \left\{\begin{array}{l} \\ y = -1, \\ z = -2 \end{array}\right.$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Проведем обратный ход метода Гаусса:

$$\left\{\begin{array}{l} x - \frac{1}{2}y = \frac{5}{2}, \\ y = -1, \\ z = -2 \end{array}\right. \left| \begin{array}{l} \to \\ \frac{1}{2} \\ \\ \end{array}\right. \qquad \left\{\begin{array}{l} \\ y = -1, \\ z = -2 \end{array}\right.$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение систе-*

мы $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Проведем обратный ход метода Гаусса:

$$\left\{\begin{array}{l} x - \frac{1}{2}y = \frac{5}{2}, \\ y = -1, \\ z = -2 \end{array}\right. \left| \begin{array}{l} \rightarrow \\ \frac{1}{2} \\ \end{array}\right. \qquad \left\{\begin{array}{l} x = 2, \\ y = -1, \\ z = -2 \end{array}\right.$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. В итоге получили систему уравнений:

$$\begin{cases} x = 2, \\ y = -1, \\ z = -2\ , \end{cases}$$

в которой указан искомый набор значений переменных, совпадающий, естественно, с результатами вычислений по формулам Крамера (см. пример 3).

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. В итоге получили систему уравнений:

$$\begin{cases} x = 2, \\ y = -1, \\ z = -2\ , \end{cases}$$

Задача решена, но мы сейчас на этом не остановимся. Оказывается, можно ввести специальную систему обозначений, применяемую в процессе решения, позволяющую существенно уменьшить объем записей.

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

А именно, системе уравнений сопоставим матрицу по правилу:

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \ldots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \ldots + a_{2n}x_n = b_2 \\ \ldots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \ldots + a_{mn}x_n = b_m \end{cases} \longrightarrow \left(\begin{array}{cccc|c} a_{11} & a_{12} & \ldots & a_{1n} & b_1 \\ a_{21} & a_{22} & \ldots & a_{2n} & b_2 \\ & & \ldots & & \ldots \\ a_{m1} & a_{m2} & \ldots & a_{mn} & b_m \end{array} \right). \quad (1)$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Тогда полученное отображение является взаимно однозначным. Матрица

$$\left(\begin{array}{cccc|c} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} & b_1 \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} & b_2 \\ & & \dots & & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} & b_m \end{array}\right)$$

называется **расширенной матрицей** коэффициентов этой системы уравнений.

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\left\{\begin{array}{l} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{array}\right.$ *примера 3.*

Для того, чтобы проделать преобразование (1) системы уравнений рассматриваемого примера, зафиксируем порядок перечисления неизвестных, например, такой: x, y, z. Тогда исходная система уравнений $\left\{\begin{array}{l} 2x - y - z = 7 \\ 3x + 2y + z = 2 \\ 4x - y + 3z = 3 \end{array}\right.$ «зашифруется» следующим образом:

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Для того, чтобы проделать преобразование (1) системы уравнений рассматриваемого примера, зафиксируем порядок перечисления неизвестных, например, такой: x, y, z. Тогда исходная система уравнений $\begin{cases} 2x - y - z = 7 \\ 3x + 2y + z = 2 \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ «зашифруется» следующим образом:

$$\left(\begin{array}{rrr|r} 2 & -1 & -1 & 7 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & -1 & 3 & 3 \end{array}\right) \tag{2}$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. $\begin{cases} 2x - y - z = 7 \\ 3x + 2y + z = 2 \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$

$$\left(\begin{array}{rrr|r} 2 & -1 & -1 & 7 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & -1 & 3 & 3 \end{array}\right) \tag{2}$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\left\{\begin{aligned} 2x - y - z &= 7, \\ 3x + 2y + z &= 2, \\ 4x - y + 3z &= 3 \end{aligned}\right.$ *примера 3.*

Решение. $\left\{\begin{aligned} 2x - y - z &= 7 \\ 3x + 2y + z &= 2 \\ 4x - y + 3z &= 3 \end{aligned}\right.$

$$\left(\begin{array}{rrr|r} 2 & -1 & -1 & 7 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & -1 & 3 & 3 \end{array}\right) \tag{2}$$

В левой (относительно вертикальной черты) части этой матрицы находятся коэффициенты перед неизвестными, а в правой части — столбец свободных членов.

Заметим, что преобразования метода Гаусса:

- перестановка уравнений;
- умножение уравнения на ненулевое число;
- замена уравнения суммой этого уравнения с линейной комбинацией остальных уравнений;

равносильны соответствующим преобразованиям строк матрицы (2):

- перестановка строк;
- умножение строки на ненулевое число;
- замена строки суммой этой строки с линейной комбинацией остальных строк.

Заметим, что преобразования метода Гаусса:

- перестановка уравнений;
- умножение уравнения на ненулевое число;
- замена уравнения суммой этого уравнения с линейной комбинацией остальных уравнений;

равносильны соответствующим преобразованиям строк матрицы (2):

- перестановка строк;
- умножение строки на ненулевое число;
- замена строки суммой этой строки с линейной комбинацией остальных строк.

Такие преобразования строк матрицы называются **элементарными преобразованиями**.

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Таким образом, всем проведенным нами преобразованиям системы уравнений соответствуют элементарные преобразования расширенной матрицы[1]:

[1]Иногда студенты между матрицами пишут знак равенства, что неверно, так как эти матрицы не равны. Они определяют *равносильные системы* уравнений.

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение систе-*

мы $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3*.

Решение.

$$\left(\begin{array}{rrr|r} 2 & -1 & -1 & 7 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & -1 & 3 & 3 \end{array}\right)$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение.

$$: (1/2) \quad \left(\begin{array}{rrr|r} 2 & -1 & -1 & 7 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & -1 & 3 & 3 \end{array}\right)$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы*
$$\left\{\begin{array}{l} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{array}\right.$$
примера 3.

Решение.

$$: (1/2) \quad \left(\begin{array}{rrr|r} 2 & -1 & -1 & 7 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & -1 & 3 & 3 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & -1 & 3 & 3 \end{array}\right)$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение.

$$: (1/2) \quad \left(\begin{array}{rrr|r} 2 & -1 & -1 & 7 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & -1 & 3 & 3 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & -1 & 3 & 3 \end{array}\right)$$

$$\left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & -1 & 3 & 3 \end{array}\right) \sim$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение.

$$\begin{array}{c} :(1/2) \\ \\ \\ \end{array} \left(\begin{array}{rrr|r} 2 & -1 & -1 & 7 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & -1 & 3 & 3 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & -1 & 3 & 3 \end{array}\right)$$

$$\begin{array}{r} -3 \\ 1 \\ \\ \end{array} \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & -1 & 3 & 3 \end{array}\right) \sim$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение.

$$\begin{array}{c} :(1/2) \\ \\ \\ \end{array} \left(\begin{array}{rrr|r} 2 & -1 & -1 & 7 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & -1 & 3 & 3 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & -1 & 3 & 3 \end{array}\right)$$

$$\begin{array}{r} -3 \\ 1 \\ \\ \end{array} \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & -1 & 3 & 3 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 7/2 & 5/2 & -17/2 \\ & & & \end{array}\right)$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение.

$$\begin{array}{r} :(1/2) \\ \\ \\ \end{array} \left(\begin{array}{rrr|r} 2 & -1 & -1 & 7 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & -1 & 3 & 3 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & -1 & 3 & 3 \end{array}\right)$$

$$\begin{array}{rr} -4 & -3 \\ & 1 \\ 1 & \end{array} \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & -1 & 3 & 3 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 7/2 & 5/2 & -17/2 \\ & & & \end{array}\right)$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение.

$$\begin{array}{r} :(1/2) \\ \\ \\ \end{array} \left(\begin{array}{rrr|r} 2 & -1 & -1 & 7 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & -1 & 3 & 3 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & -1 & 3 & 3 \end{array}\right)$$

$$\begin{array}{rr} -4 & -3 \\ & 1 \\ 1 & \end{array} \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & -1 & 3 & 3 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 7/2 & 5/2 & -17/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \end{array}\right)$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3*.

Решение.

$$
\begin{array}{r} :(1/2) \\ \\ \\ \end{array}
\left(\begin{array}{rrr|r} 2 & -1 & -1 & 7 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & -1 & 3 & 3 \end{array}\right) \sim
\left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & -1 & 3 & 3 \end{array}\right)
$$

$$
\begin{array}{rr} -4 & -3 \\ & 1 \\ 1 & \end{array}
\left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & -1 & 3 & 3 \end{array}\right) \sim
\left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 7/2 & 5/2 & -17/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \end{array}\right)
$$

$$
\left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 7/2 & 5/2 & -17/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \end{array}\right) \sim
$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение систе-*

мы $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение.

$$\begin{array}{r} :(1/2) \\ \\ \\ \end{array} \left(\begin{array}{rrr|r} 2 & -1 & -1 & 7 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & -1 & 3 & 3 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & -1 & 3 & 3 \end{array}\right)$$

$$\begin{array}{rr} -4 & -3 \\ & 1 \\ 1 & \end{array} \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & -1 & 3 & 3 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 7/2 & 5/2 & -17/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \end{array}\right)$$

$$\begin{array}{r} \\ 2 \\ \\ \end{array} \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 7/2 & 5/2 & -17/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \end{array}\right) \sim$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение.

$$\begin{array}{r} :(1/2) \\ \\ \\ \end{array} \left(\begin{array}{rrr|r} 2 & -1 & -1 & 7 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & -1 & 3 & 3 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & -1 & 3 & 3 \end{array}\right)$$

$$\begin{array}{rr} -4 & -3 \\ & 1 \\ 1 & \end{array} \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & -1 & 3 & 3 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 7/2 & 5/2 & -17/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \end{array}\right)$$

$$\begin{array}{r} \\ 2 \\ \\ \end{array} \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 7/2 & 5/2 & -17/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 7 & 5 & -17 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \end{array}\right)$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\left\{\begin{array}{l} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{array}\right.$ *примера 3.*

Решение.

$$
\begin{array}{cc}
-4 & -3 \\
 & 1 \\
1 &
\end{array}
\left(\begin{array}{rrr|r}
1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\
3 & 2 & 1 & 2 \\
4 & -1 & 3 & 3
\end{array}\right)
\sim
\left(\begin{array}{rrr|r}
1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\
0 & 7/2 & 5/2 & -17/2 \\
0 & 1 & 5 & -11
\end{array}\right)
$$

$$
\begin{array}{c}
\\
2 \\
\\
\end{array}
\left(\begin{array}{rrr|r}
1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\
0 & 7/2 & 5/2 & -17/2 \\
0 & 1 & 5 & -11
\end{array}\right)
\sim
\left(\begin{array}{rrr|l}
1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\
0 & 7 & 5 & -17 \\
0 & 1 & 5 & -11
\end{array}\right)
$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение.

$$\begin{array}{cc} -4 & -3 \\ & 1 \\ 1 & \end{array} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & -1 & 3 & 3 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 7/2 & 5/2 & -17/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \end{array}\right)$$

$$\begin{array}{c} \\ 2 \\ \\ \end{array} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 7/2 & 5/2 & -17/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 7 & 5 & -17 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \end{array}\right)$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 7 & 5 & -17 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \end{array}\right) \sim$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение.

$$\begin{array}{rr} -4 & -3 \\ & 1 \\ 1 & \end{array} \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & -1 & 3 & 3 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 7/2 & 5/2 & -17/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \end{array}\right)$$

$$\begin{array}{r} \\ 2 \\ \end{array} \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 7/2 & 5/2 & -17/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 7 & 5 & -17 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \end{array}\right)$$

$$\begin{array}{c} \\ \searrow \\ \nearrow \end{array} \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 7 & 5 & -17 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \end{array}\right) \sim$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение систе-*
мы $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение.

$$\begin{array}{cc} -4 & -3 \\ & 1 \\ 1 & \end{array} \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & -1 & 3 & 3 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 7/2 & 5/2 & -17/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \end{array}\right)$$

$$\begin{array}{c} \\ 2 \\ \\ \end{array} \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 7/2 & 5/2 & -17/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 7 & 5 & -17 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \end{array}\right)$$

$$\searrow \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 7 & 5 & -17 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ & & & \\ & & & \end{array}\right)$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение систе-*

мы $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение.

$$\begin{array}{rr} -4 & -3 \\ & 1 \\ 1 & \end{array}\left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & -1 & 3 & 3 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 7/2 & 5/2 & -17/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \end{array}\right)$$

$$\begin{array}{r} \\ 2 \\ \\ \end{array}\left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 7/2 & 5/2 & -17/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 7 & 5 & -17 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \end{array}\right)$$

$$\begin{array}{c} \\ \searrow \\ \\ \end{array}\left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 7 & 5 & -17 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ & & & \\ 0 & 7 & 5 & -17 \end{array}\right)$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение.

$$\begin{array}{cc} -4 & -3 \\ & 1 \\ 1 & \end{array} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & -1 & 3 & 3 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 7/2 & 5/2 & -17/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \end{array}\right)$$

$$\begin{array}{c} \\ 2 \\ \\ \end{array} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 7/2 & 5/2 & -17/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 7 & 5 & -17 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \end{array}\right)$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 7 & 5 & -17 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ & & & \\ 0 & 7 & 5 & -17 \end{array}\right)$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение.

$$
\begin{array}{cc}
-4 & -3 \\
 & 1 \\
1 &
\end{array}
\left(\begin{array}{ccc|c}
1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\
3 & 2 & 1 & 2 \\
4 & -1 & 3 & 3
\end{array}\right)
\sim
\left(\begin{array}{ccc|r}
1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\
0 & 7/2 & 5/2 & -17/2 \\
0 & 1 & 5 & -11
\end{array}\right)
$$

$$
\begin{array}{c}
\\
2 \\
\\
\end{array}
\left(\begin{array}{ccc|r}
1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\
0 & 7/2 & 5/2 & -17/2 \\
0 & 1 & 5 & -11
\end{array}\right)
\sim
\left(\begin{array}{ccc|l}
1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\
0 & 7 & 5 & -17 \\
0 & 1 & 5 & -11
\end{array}\right)
$$

$$
\begin{array}{cc}
 & \\
 & \searrow \\
\nearrow &
\end{array}
\left(\begin{array}{ccc|l}
1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\
0 & 7 & 5 & -17 \\
0 & 1 & 5 & -11
\end{array}\right)
\sim
\left(\begin{array}{ccc|l}
1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\
0 & 1 & 5 & -11 \\
0 & 7 & 5 & -17
\end{array}\right)
$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение систе-*

мы $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3*.

Решение.

$$2 \quad \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 7/2 & 5/2 & -17/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 7 & 5 & -17 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \end{array}\right)$$

$$\left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 7 & 5 & -17 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \\ 0 & 7 & 5 & -17 \end{array}\right)$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение.

$$2 \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 7/2 & 5/2 & -17/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 7 & 5 & -17 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \end{array}\right)$$

$$\searrow \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 7 & 5 & -17 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \\ 0 & 7 & 5 & -17 \end{array}\right)$$

$$\nearrow$$

$$\left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \\ 0 & 7 & 5 & -17 \end{array}\right) \sim$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение.

$$
\begin{array}{c} \\ 2 \\ \\ \end{array}
\left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 7/2 & 5/2 & -17/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \end{array}\right) \sim
\left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 7 & 5 & -17 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \end{array}\right)
$$

$$
\begin{array}{c} \\ \searrow \\ \nearrow \end{array}
\left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 7 & 5 & -17 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \end{array}\right) \sim
\left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \\ 0 & 7 & 5 & -17 \end{array}\right)
$$

$$
\begin{array}{c} \\ -7 \\ \rightarrow \end{array}
\left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \\ 0 & 7 & 5 & -17 \end{array}\right) \sim
$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы*
$$\left\{\begin{array}{l} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{array}\right.$$
примера 3.

Решение.

$$\begin{array}{c} \\ 2 \\ \\ \end{array}\left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 7/2 & 5/2 & -17/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 7 & 5 & -17 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \end{array}\right)$$

$$\begin{array}{c} \\ \searrow \\ \nearrow \end{array}\left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 7 & 5 & -17 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \\ 0 & 7 & 5 & -17 \end{array}\right)$$

$$\begin{array}{c} \\ -7 \\ \rightarrow \end{array}\left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \\ 0 & 7 & 5 & -17 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \\ 0 & 0 & -30 & 60 \end{array}\right)$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение.

$$\begin{array}{c} \\ \searrow \\ \nearrow \end{array}\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 7 & 5 & -17 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \\ 0 & 7 & 5 & -17 \end{array}\right)$$

$$\begin{array}{c} \\ -7 \\ \rightarrow \end{array}\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \\ 0 & 7 & 5 & -17 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \\ 0 & 0 & -30 & 60 \end{array}\right)$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение.

$$\begin{array}{cc} & \\ & \searrow \\ \nearrow & \end{array} \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 7 & 5 & -17 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \\ 0 & 7 & 5 & -17 \end{array}\right)$$

$$\begin{array}{c} \\ -7 \\ \rightarrow \end{array} \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \\ 0 & 7 & 5 & -17 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \\ 0 & 0 & -30 & 60 \end{array}\right)$$

$$\left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \\ 0 & 0 & -30 & 60 \end{array}\right) \sim$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение.

$$\begin{array}{c} \\ \searrow \\ \nearrow \end{array} \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 7 & 5 & -17 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \\ 0 & 7 & 5 & -17 \end{array}\right)$$

$$\begin{array}{c} \\ -7 \\ \to \end{array} \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \\ 0 & 7 & 5 & -17 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \\ 0 & 0 & -30 & 60 \end{array}\right)$$

$$\begin{array}{c} \\ \\ :(-30) \end{array} \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \\ 0 & 0 & -30 & 60 \end{array}\right) \sim$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение.

$$\begin{array}{c} \\ \searrow \\ \nearrow \end{array} \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 7 & 5 & -17 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \\ 0 & 7 & 5 & -17 \end{array}\right)$$

$$\begin{array}{c} \\ -7 \\ \to \end{array} \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \\ 0 & 7 & 5 & -17 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \\ 0 & 0 & -30 & 60 \end{array}\right)$$

$$\begin{array}{c} \\ \\ :(-30) \end{array} \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \\ 0 & 0 & -30 & 60 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \\ 0 & 0 & 1 & -2 \end{array}\right)$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Прямой ход метода Гаусса закончен.

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \\ 0 & 0 & 1 & -2 \end{array}\right)$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Проведем обратный ход метода Гаусса.

$$\left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \\ 0 & 0 & 1 & -2 \end{array}\right) \sim$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Проведем обратный ход метода Гаусса.

$$\begin{array}{c} \\ \to \\ -5 \end{array} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \\ 0 & 0 & 1 & -2 \end{array} \right) \sim$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение систе-*

мы $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Проведем обратный ход метода Гаусса.

$$\begin{array}{c} \\ \rightarrow \\ -5 \end{array} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \\ 0 & 0 & 1 & -2 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|c} & & & \\ 0 & 1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & -2 \end{array}\right)$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Проведем обратный ход метода Гаусса.

$$\begin{array}{c} \to \\ \\ 1/2 \end{array} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \\ 0 & 0 & 1 & -2 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -1/2 & 0 & 5/2 \\ 0 & 1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & -2 \end{array}\right)$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Проведем обратный ход метода Гаусса.

$$\begin{array}{c} \to \\ \\ 1/2 \end{array} \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \\ 0 & 0 & 1 & -2 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & 0 & 5/2 \\ 0 & 1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & -2 \end{array}\right)$$

$$\left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & 0 & 5/2 \\ 0 & 1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & -2 \end{array}\right) \sim$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение систе-*

мы $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3*.

Решение. Проведем обратный ход метода Гаусса.

$$\begin{array}{c} \to \\ \\ 1/2 \end{array} \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \\ 0 & 0 & 1 & -2 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & 0 & 5/2 \\ 0 & 1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & -2 \end{array}\right)$$

$$\begin{array}{c} 1 \\ 1/2 \\ \\ \end{array} \left(\begin{array}{lrr|r} 1 & -1/2 & 0 & 5/2 \\ 0 & 1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & -2 \end{array}\right) \sim$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Проведем обратный ход метода Гаусса.

$$\begin{array}{c} \to \\ \\ 1/2 \end{array} \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & -1/2 & 7/2 \\ 0 & 1 & 5 & -11 \\ 0 & 0 & 1 & -2 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & 0 & 5/2 \\ 0 & 1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & -2 \end{array}\right)$$

$$\begin{array}{c} 1 \\ 1/2 \\ \\ \end{array} \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1/2 & 0 & 5/2 \\ 0 & 1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & -2 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & -2 \end{array}\right)$$

Пример 4. *Найти с помощью метода Гаусса общее решение системы* $\begin{cases} 2x - y - z = 7, \\ 3x + 2y + z = 2, \\ 4x - y + 3z = 3 \end{cases}$ *примера 3.*

Решение. Проведем обратный ход метода Гаусса.

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & -2 \end{array}\right)$$

«Расшифровывая» последнюю матрицу согласно правилу (1), получаем систему уравнений $\begin{cases} x = 2 \\ y = -1 \\ z = -2 \end{cases}$.

Вернёмся к лекции?

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса:

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса: Ниже мы проведем все эти преобразования в более компактной, матричной форме, а сейчас все проделаем «по честному». Сначала добьемся того, чтобы в первом уравнений коэффициент перед неизвестной a был равен 1. Можно, например, умножить первое уравнений на 0.5, но проще переставить первое и второе уравнения. Получим систему уравнений

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a-3b+4c-d-e=1, \\ a-2b-c+2d+e=0, \\ 4a-7b+2c+3d+e=1, \\ 3a-5b+3c+d=1, \\ 5a-8b+7c-e=2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса:

$$\begin{cases} 2a-3b+4c-d-e=1, \\ a-2b-c+2d+e=0, \\ 4a-7b+2c+3d+e=1, \\ 3a-5b+3c+d=1, \\ 5a-8b+7c-e=2 \end{cases}$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a-3b+4c-d-e=1, \\ a-2b-c+2d+e=0, \\ 4a-7b+2c+3d+e=1, \\ 3a-5b+3c+d=1, \\ 5a-8b+7c-e=2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса:

$$\left\{\begin{array}{l|} 2a-3b+4c-d-e=1, \\ a-2b-c+2d+e=0, \\ 4a-7b+2c+3d+e=1, \\ 3a-5b+3c+d=1, \\ 5a-8b+7c-e=2 \end{array}\right.$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса:

$$\left\{\begin{array}{l} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2 \end{array}\right. \left|\begin{array}{l} \searrow \\ \\ \\ \\ \\ \end{array}\right. \left\{\begin{array}{l} \\ \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2 \end{array}\right.$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса:

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2 \end{cases} \left| \begin{array}{l} \searrow \\ \\ \\ \\ \\ \end{array} \right. \begin{cases} \\ 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2 \end{cases}$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a-3b+4c-d-e=1, \\ a-2b-c+2d+e=0, \\ 4a-7b+2c+3d+e=1, \\ 3a-5b+3c+d=1, \\ 5a-8b+7c-e=2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса:

$$\left\{\begin{array}{l} 2a-3b+4c-d-e=1, \\ a-2b-c+2d+e=0, \\ 4a-7b+2c+3d+e=1, \\ 3a-5b+3c+d=1, \\ 5a-8b+7c-e=2 \end{array}\right. \quad \Bigg| \quad \left\{\begin{array}{l} \\ 2a-3b+4c-d-e=1, \\ 4a-7b+2c+3d+e=1, \\ 3a-5b+3c+d=1, \\ 5a-8b+7c-e=2 \end{array}\right.$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a-3b+4c-d-e=1, \\ a-2b-c+2d+e=0, \\ 4a-7b+2c+3d+e=1, \\ 3a-5b+3c+d=1, \\ 5a-8b+7c-e=2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса:

$$\begin{cases} 2a-3b+4c-d-e=1, \\ a-2b-c+2d+e=0, \\ 4a-7b+2c+3d+e=1, \\ 3a-5b+3c+d=1, \\ 5a-8b+7c-e=2 \end{cases} \Bigg| \quad \begin{cases} a-2b-c+2d+e=0, \\ 2a-3b+4c-d-e=1, \\ 4a-7b+2c+3d+e=1, \\ 3a-5b+3c+d=1, \\ 5a-8b+7c-e=2 \end{cases}$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a-3b+4c-d-e=1, \\ a-2b-c+2d+e=0, \\ 4a-7b+2c+3d+e=1, \\ 3a-5b+3c+d=1, \\ 5a-8b+7c-e=2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса:

$$\begin{array}{l|l} d-e=1, & \\ +e=0, & \\ 3d+e=1, & \\ d=1, & \\ e=2 & \end{array} \qquad \begin{cases} a-2b-c+2d+e=0, \\ 2a-3b+4c-d-e=1, \\ 4a-7b+2c+3d+e=1, \\ 3a-5b+3c+d=1, \\ 5a-8b+7c-e=2 \end{cases}$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$
\begin{cases}
2a - 3b + 4c - d - e = 1,\\
a - 2b - c + 2d + e = 0,\\
4a - 7b + 2c + 3d + e = 1,\\
3a - 5b + 3c + d = 1,\\
5a - 8b + 7c - e = 2.
\end{cases}
$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса:

$$
\begin{cases}
a - 2b - c + 2d + e = 0,\\
2a - 3b + 4c - d - e = 1,\\
4a - 7b + 2c + 3d + e = 1,\\
3a - 5b + 3c + d = 1,\\
5a - 8b + 7c - e = 2
\end{cases}
$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a-3b+4c-d-e=1, \\ a-2b-c+2d+e=0, \\ 4a-7b+2c+3d+e=1, \\ 3a-5b+3c+d=1, \\ 5a-8b+7c-e=2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса:

$$\begin{cases} a-2b-c+2d+e=0, \\ 2a-3b+4c-d-e=1, \\ 4a-7b+2c+3d+e=1, \\ 3a-5b+3c+d=1, \\ 5a-8b+7c-e=2 \end{cases}$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса:

$$\begin{cases} a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2 \end{cases} \qquad \begin{cases} a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ \\ \\ \\ \\ \end{cases}$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса:

$$\left\{ \begin{array}{l} a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2 \end{array} \right| \begin{array}{l} \times 2 \\ \to \\ \\ \\ \\ \end{array} \left\{ \begin{array}{l} a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ \\ \\ \\ \\ \end{array} \right.$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a-3b+4c-d-e=1, \\ a-2b-c+2d+e=0, \\ 4a-7b+2c+3d+e=1, \\ 3a-5b+3c+d=1, \\ 5a-8b+7c-e=2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса:

$$\left\{\begin{array}{l} a-2b-c+2d+e=0, \\ 2a-3b+4c-d-e=1, \\ 4a-7b+2c+3d+e=1, \\ 3a-5b+3c+d=1, \\ 5a-8b+7c-e=2 \end{array}\right. \left|\begin{array}{l} \times 2 \\ \rightarrow \\ \\ \\ \\ \end{array}\right. \left\{\begin{array}{l} a-2b-c+2d+e=0, \\ b+6c-5d-3e=1, \\ \\ \\ \\ \end{array}\right.$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a-3b+4c-d-e=1, \\ a-2b-c+2d+e=0, \\ 4a-7b+2c+3d+e=1, \\ 3a-5b+3c+d=1, \\ 5a-8b+7c-e=2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса:

$$\left\{\begin{array}{l} a-2b-c+2d+e=0, \\ 2a-3b+4c-d-e=1, \\ 4a-7b+2c+3d+e=1, \\ 3a-5b+3c+d=1, \\ 5a-8b+7c-e=2 \end{array}\right. \left|\begin{array}{l} \times 4 \\ \\ \to \\ \\ \\ \end{array}\right. \left\{\begin{array}{l} a-2b-c+2d+e=0, \\ b+6c-5d-3e=1, \\ \\ \\ \\ \end{array}\right.$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса:

$$\left\{\begin{aligned} & a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ & 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ & 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ & 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ & 5a - 8b + 7c - e = 2 \end{aligned}\right. \left|\begin{matrix} \times 4 \\ \\ \rightarrow \\ \\ \\ \end{matrix}\right. \left\{\begin{aligned} & a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ & b + 6c - 5d - 3e = 1, \\ & b + 6c - 5d - 3e = 1, \\ & \\ & \end{aligned}\right.$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса:

$$\left.\begin{cases} a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2 \end{cases}\right| \begin{matrix} \times 3 \\ \\ \\ \to \\ \\ \end{matrix} \begin{cases} a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ b + 6c - 5d - 3e = 1, \\ b + 6c - 5d - 3e = 1, \\ \\ \\ \end{cases}$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса:

$$\left\{ \begin{array}{l} a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2 \end{array} \right| \begin{array}{c} \times 3 \\ \\ \\ \to \\ \\ \end{array} \left\{ \begin{array}{l} a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ b + 6c - 5d - 3e = 1, \\ b + 6c - 5d - 3e = 1, \\ b + 6c - 5d - 3e = 1, \\ \\ \end{array} \right.$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a-3b+4c-d-e=1, \\ a-2b-c+2d+e=0, \\ 4a-7b+2c+3d+e=1, \\ 3a-5b+3c+d=1, \\ 5a-8b+7c-e=2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса:

$$\left\{ \begin{array}{l} a-2b-c+2d+e=0, \\ 2a-3b+4c-d-e=1, \\ 4a-7b+2c+3d+e=1, \\ 3a-5b+3c+d=1, \\ 5a-8b+7c-e=2 \end{array} \right. \left| \begin{array}{l} \times 5 \\ \\ \\ \\ \to \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} a-2b-c+2d+e=0, \\ b+6c-5d-3e=1, \\ b+6c-5d-3e=1, \\ b+6c-5d-3e=1, \\ \end{array} \right.$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса:

$$\left.\begin{cases} a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2 \end{cases}\right| \begin{matrix} \times 5 \\ \\ \\ \\ \rightarrow \end{matrix} \begin{cases} a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ b + 6c - 5d - 3e = 1, \\ b + 6c - 5d - 3e = 1, \\ b + 6c - 5d - 3e = 1, \\ 2b + 12c - 10d - 6e = 2 \end{cases}$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a-3b+4c-d-e=1, \\ a-2b-c+2d+e=0, \\ 4a-7b+2c+3d+e=1, \\ 3a-5b+3c+d=1, \\ 5a-8b+7c-e=2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса:

$$\left.\begin{array}{l} 2d+e=0, \\ -d-e=1, \\ -3d+e=1, \\ -d=1, \\ -e=2 \end{array}\right| \begin{array}{l} \times 5 \\ \\ \\ \\ \to \end{array} \qquad \begin{cases} a-2b-c+2d+e=0, \\ b+6c-5d-3e=1, \\ b+6c-5d-3e=1, \\ b+6c-5d-3e=1, \\ 2b+12c-10d-6e=2 \end{cases}$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a-3b+4c-d-e=1,\\ a-2b-c+2d+e=0,\\ 4a-7b+2c+3d+e=1,\\ 3a-5b+3c+d=1,\\ 5a-8b+7c-e=2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса:

$$\left|\begin{array}{l}\times 5\\ \\ \\ \\ \to\end{array}\right. \qquad \begin{cases} a-2b-c+2d+e=0,\\ b+6c-5d-3e=1,\\ b+6c-5d-3e=1,\\ b+6c-5d-3e=1,\\ 2b+12c-10d-6e=2 \end{cases}$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса:

$$\begin{cases} a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ b + 6c - 5d - 3e = 1, \\ b + 6c - 5d - 3e = 1, \\ b + 6c - 5d - 3e = 1, \\ 2b + 12c - 10d - 6e = 2 \end{cases}$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса:

$$\begin{cases} a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ b + 6c - 5d - 3e = 1, \\ b + 6c - 5d - 3e = 1, \\ b + 6c - 5d - 3e = 1, \\ 2b + 12c - 10d - 6e = 2 \end{cases} \qquad \begin{cases} a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ b + 6c - 5d - 3e = 1, \\ \\ \\ \\ \end{cases}$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса:

$$\left\{\begin{array}{l} a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ b + 6c - 5d - 3e = 1, \\ b + 6c - 5d - 3e = 1, \\ b + 6c - 5d - 3e = 1, \\ 2b + 12c - 10d - 6e = 2 \end{array}\right. \left| \begin{array}{l} \\ \times 1 \\ \to \\ \\ \\ \end{array} \right. \quad \begin{cases} a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ b + 6c - 5d - 3e = 1, \\ \\ \\ \\ \end{cases}$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a-3b+4c-d-e=1, \\ a-2b-c+2d+e=0, \\ 4a-7b+2c+3d+e=1, \\ 3a-5b+3c+d=1, \\ 5a-8b+7c-e=2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса:

$$\left\{\begin{array}{l} a-2b-c+2d+e=0, \\ b+6c-5d-3e=1, \\ b+6c-5d-3e=1, \\ b+6c-5d-3e=1, \\ 2b+12c-10d-6e=2 \end{array}\right. \left|\begin{array}{l} \\ \times 1 \\ \rightarrow \\ \\ \\ \end{array}\right. \left\{\begin{array}{l} a-2b-c+2d+e=0, \\ b+6c-5d-3e=1, \\ 0=0, \\ \\ \\ \end{array}\right.$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса:

$$\left\{\begin{array}{l} a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ b + 6c - 5d - 3e = 1, \\ b + 6c - 5d - 3e = 1, \\ b + 6c - 5d - 3e = 1, \\ 2b + 12c - 10d - 6e = 2 \end{array}\right. \left|\begin{array}{l} \\ \times 1 \\ \\ \to \\ \\ \end{array}\right. \qquad \begin{cases} a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ b + 6c - 5d - 3e = 1, \\ 0 = 0, \\ \\ \\ \end{cases}$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a-3b+4c-d-e=1, \\ a-2b-c+2d+e=0, \\ 4a-7b+2c+3d+e=1, \\ 3a-5b+3c+d=1, \\ 5a-8b+7c-e=2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса:

$$\left\{\begin{array}{l} a-2b-c+2d+e=0, \\ b+6c-5d-3e=1, \\ b+6c-5d-3e=1, \\ b+6c-5d-3e=1, \\ 2b+12c-10d-6e=2 \end{array}\right| \begin{array}{l} \\ \times 1 \\ \\ \to \\ \\ \end{array} \quad \begin{cases} a-2b-c+2d+e=0, \\ b+6c-5d-3e=1, \\ 0=0, \\ 0=0, \\ \\ \end{cases}$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса:

$$\left\{ \begin{array}{l|l} a - 2b - c + 2d + e = 0, & \\ b + 6c - 5d - 3e = 1, & \times 2 \\ b + 6c - 5d - 3e = 1, & \\ b + 6c - 5d - 3e = 1, & \\ 2b + 12c - 10d - 6e = 2 & \rightarrow \end{array} \right. \quad \begin{cases} a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ b + 6c - 5d - 3e = 1, \\ 0 = 0, \\ 0 = 0, \\ \end{cases}$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса:

$$\left.\begin{cases} a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ b + 6c - 5d - 3e = 1, \\ b + 6c - 5d - 3e = 1, \\ b + 6c - 5d - 3e = 1, \\ 2b + 12c - 10d - 6e = 2 \end{cases}\right| \begin{matrix} \\ \times 2 \\ \\ \\ \rightarrow \end{matrix} \quad \begin{cases} a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ b + 6c - 5d - 3e = 1, \\ 0 = 0, \\ 0 = 0, \\ 0 = 0 \end{cases}$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса:

$$\left.\begin{array}{l} \ldots c + 2d + e = 0, \\ \ldots 5d - 3e = 1, \\ \ldots 5d - 3e = 1, \\ \ldots 5d - 3e = 1, \\ \ldots - 10d - 6e = 2 \end{array}\right| \begin{array}{l} \\ \times 2 \\ \\ \\ \rightarrow \end{array} \quad \begin{cases} a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ b + 6c - 5d - 3e = 1, \\ 0 = 0, \\ 0 = 0, \\ 0 = 0 \end{cases}$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a-3b+4c-d-e=1, \\ a-2b-c+2d+e=0, \\ 4a-7b+2c+3d+e=1, \\ 3a-5b+3c+d=1, \\ 5a-8b+7c-e=2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса:

$$\left.\begin{array}{r} e=0, \\ =1, \\ =1, \\ =1, \\ 6e=2 \end{array}\right| \begin{array}{l} \\ \times 2 \\ \\ \\ \to \end{array} \qquad \begin{cases} a-2b-c+2d+e=0, \\ b+6c-5d-3e=1, \\ 0=0, \\ 0=0, \\ 0=0 \end{cases}$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a-3b+4c-d-e=1, \\ a-2b-c+2d+e=0, \\ 4a-7b+2c+3d+e=1, \\ 3a-5b+3c+d=1, \\ 5a-8b+7c-e=2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса:

$$\begin{cases} a-2b-c+2d+e=0, \\ b+6c-5d-3e=1, \\ 0=0, \\ 0=0, \\ 0=0 \end{cases}$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса:

$$\begin{cases} a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ b + 6c - 5d - 3e = 1, \end{cases}$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a-3b+4c-d-e=1, \\ a-2b-c+2d+e=0, \\ 4a-7b+2c+3d+e=1, \\ 3a-5b+3c+d=1, \\ 5a-8b+7c-e=2. \end{cases}$$

Решение. Обратный ход метода Гаусса:

$$\begin{cases} a-2b-c+2d+e=0, \\ b+6c-5d-3e=1, \end{cases}$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Обратный ход метода Гаусса:

$$\begin{cases} a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ b + 6c - 5d - 3e = 1, \end{cases} \qquad \begin{cases} \\ b + 6c - 5d - 3e = 1, \end{cases}$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a-3b+4c-d-e=1, \\ a-2b-c+2d+e=0, \\ 4a-7b+2c+3d+e=1, \\ 3a-5b+3c+d=1, \\ 5a-8b+7c-e=2. \end{cases}$$

Решение. Обратный ход метода Гаусса:

$$\left\{\begin{array}{l} a-2b-c+2d+e=0, \\ b+6c-5d-3e=1, \end{array}\right. \left|\begin{array}{l} \rightarrow \\ \times(-2) \end{array}\right. \left\{\begin{array}{l} \\ b+6c-5d-3e=1, \end{array}\right.$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Обратный ход метода Гаусса:

$$\left\{ \begin{array}{l} a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ b + 6c - 5d - 3e = 1, \end{array} \right. \left| \begin{array}{l} \to \\ \times(-2) \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} a + 11c - 8d - 5e = 2, \\ b + 6c - 5d - 3e = 1, \end{array} \right.$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Обратный ход метода Гаусса:

$$\begin{array}{l|l} - 2d + e = 0, & \rightarrow \\ - 3e = 1, & \times(-2) \end{array} \qquad \begin{cases} a + 11c - 8d - 5e = 2, \\ b + 6c - 5d - 3e = 1, \end{cases}$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Обратный ход метода Гаусса:

$$\begin{array}{r|l} = 0, & \rightarrow \\ & \times(-2) \end{array} \qquad \begin{cases} a + 11c - 8d - 5e = 2, \\ b + 6c - 5d - 3e = 1, \end{cases}$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Обратный ход метода Гаусса:

$$\begin{cases} a + 11c - 8d - 5e = 2, \\ b + 6c - 5d - 3e = 1, \end{cases}$$

Теперь можно записать ответ в виде $\begin{cases} a = 2 - 11c + 8d + 5e, \\ b = 1 - 6c + 5d + 3e. \end{cases}$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Обратный ход метода Гаусса:

Теперь можно записать ответ в виде $\begin{cases} a = 2 - 11c + 8d + 5e, \\ b = 1 - 6c + 5d + 3e. \end{cases}$

При этом часто a, b считают «настоящими неизвестными», а переменные c, d, e рассматривают, как произвольные параметры.

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Обратный ход метода Гаусса:

Теперь можно записать ответ в виде $\begin{cases} a = 2 - 11c + 8d + 5e, \\ b = 1 - 6c + 5d + 3e. \end{cases}$

Тот факт, что последняя система уравнений считается ответом, означает, что если *при любом* наборе значений «параметров» c, d, e вычислить с помощью этой системы уравнений значения переменных a, b, то полученный набор значений переменных a, b, c, d, e обязательно является решением исходной системы уравнений.

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. На матричном языке, с помощью преобразования (1), эти выкладки записываются короче:

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса.

$$\left(\begin{array}{rrrrr|r} 2 & -3 & 4 & -1 & -1 & 1 \\ 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 4 & -7 & 2 & 3 & 1 & 1 \\ 3 & -5 & 3 & 1 & 0 & 1 \\ 5 & -8 & 7 & 0 & -1 & 2 \end{array} \right)$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса.

$$\left(\begin{array}{rrrrr|r} 2 & -3 & 4 & -1 & -1 & 1 \\ 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 4 & -7 & 2 & 3 & 1 & 1 \\ 3 & -5 & 3 & 1 & 0 & 1 \\ 5 & -8 & 7 & 0 & -1 & 2 \end{array}\right)$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса.

$$\searrow \quad \left(\begin{array}{rrrrr|r} 2 & -3 & 4 & -1 & -1 & 1 \\ 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 4 & -7 & 2 & 3 & 1 & 1 \\ 3 & -5 & 3 & 1 & 0 & 1 \\ 5 & -8 & 7 & 0 & -1 & 2 \end{array}\right)$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса.

$$\searrow \left(\begin{array}{rrrrr|r} 2 & -3 & 4 & -1 & -1 & 1 \\ 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 4 & -7 & 2 & 3 & 1 & 1 \\ 3 & -5 & 3 & 1 & 0 & 1 \\ 5 & -8 & 7 & 0 & -1 & 2 \end{array}\right) \qquad \left(\begin{array}{rrrrr|r} & & & & & \\ 2 & -3 & 4 & -1 & -1 & 1 \\ & & & & & \\ & & & & & \\ & & & & & \end{array}\right)$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса.

$$\left(\begin{array}{rrrrr|r} 2 & -3 & 4 & -1 & -1 & 1 \\ 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 4 & -7 & 2 & 3 & 1 & 1 \\ 3 & -5 & 3 & 1 & 0 & 1 \\ 5 & -8 & 7 & 0 & -1 & 2 \end{array}\right) \qquad \left(\begin{array}{rrrrr|r} & & & & & \\ 2 & -3 & 4 & -1 & -1 & 1 \\ & & & & & \\ & & & & & \\ & & & & & \end{array}\right)$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a-3b+4c-d-e=1, \\ a-2b-c+2d+e=0, \\ 4a-7b+2c+3d+e=1, \\ 3a-5b+3c+d=1, \\ 5a-8b+7c-e=2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса.

$$\begin{array}{c} \searrow \\ \nearrow \\ \\ \\ \\ \end{array} \left(\begin{array}{rrrrr|r} 2 & -3 & 4 & -1 & -1 & 1 \\ 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 4 & -7 & 2 & 3 & 1 & 1 \\ 3 & -5 & 3 & 1 & 0 & 1 \\ 5 & -8 & 7 & 0 & -1 & 2 \end{array}\right) \qquad \left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 2 & -3 & 4 & -1 & -1 & 1 \\ & & & & & \\ & & & & & \\ & & & & & \end{array}\right)$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса.

$$\left(\begin{array}{rrrrr|r} 2 & -3 & 4 & -1 & -1 & 1 \\ 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 4 & -7 & 2 & 3 & 1 & 1 \\ 3 & -5 & 3 & 1 & 0 & 1 \\ 5 & -8 & 7 & 0 & -1 & 2 \end{array}\right) \qquad \left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 2 & -3 & 4 & -1 & -1 & 1 \\ 4 & -7 & 2 & 3 & 1 & 1 \\ 3 & -5 & 3 & 1 & 0 & 1 \\ 5 & -8 & 7 & 0 & -1 & 2 \end{array}\right)$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a-3b+4c-d-e=1, \\ a-2b-c+2d+e=0, \\ 4a-7b+2c+3d+e=1, \\ 3a-5b+3c+d=1, \\ 5a-8b+7c-e=2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса.

$$\left.\begin{array}{rrr|l} 4 & -1 & -1 & 1 \\ -1 & 2 & 1 & 0 \\ 2 & 3 & 1 & 1 \\ 3 & 1 & 0 & 1 \\ 7 & 0 & -1 & 2 \end{array}\right) \qquad \left(\begin{array}{rrrrr|l} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 2 & -3 & 4 & -1 & -1 & 1 \\ 4 & -7 & 2 & 3 & 1 & 1 \\ 3 & -5 & 3 & 1 & 0 & 1 \\ 5 & -8 & 7 & 0 & -1 & 2 \end{array}\right)$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса.

$$\left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 2 & -3 & 4 & -1 & -1 & 1 \\ 4 & -7 & 2 & 3 & 1 & 1 \\ 3 & -5 & 3 & 1 & 0 & 1 \\ 5 & -8 & 7 & 0 & -1 & 2 \end{array}\right)$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a-3b+4c-d-e=1, \\ a-2b-c+2d+e=0, \\ 4a-7b+2c+3d+e=1, \\ 3a-5b+3c+d=1, \\ 5a-8b+7c-e=2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса.

$$\left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 2 & -3 & 4 & -1 & -1 & 1 \\ 4 & -7 & 2 & 3 & 1 & 1 \\ 3 & -5 & 3 & 1 & 0 & 1 \\ 5 & -8 & 7 & 0 & -1 & 2 \end{array}\right) \qquad \left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ & & & & & \\ & & & & & \\ & & & & & \\ & & & & & \end{array}\right)$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a-3b+4c-d-e=1, \\ a-2b-c+2d+e=0, \\ 4a-7b+2c+3d+e=1, \\ 3a-5b+3c+d=1, \\ 5a-8b+7c-e=2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса.

$$\begin{array}{c} \times 2 \\ \to \\ \\ \\ \\ \end{array} \left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 2 & -3 & 4 & -1 & -1 & 1 \\ 4 & -7 & 2 & 3 & 1 & 1 \\ 3 & -5 & 3 & 1 & 0 & 1 \\ 5 & -8 & 7 & 0 & -1 & 2 \end{array}\right) \qquad \left(\begin{array}{ccccc|c} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ &&&&& \\ &&&&& \\ &&&&& \\ &&&&& \end{array}\right)$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса.

$$\begin{array}{c} \times 2 \\ \to \\ \\ \\ \\ \end{array} \left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 2 & -3 & 4 & -1 & -1 & 1 \\ 4 & -7 & 2 & 3 & 1 & 1 \\ 3 & -5 & 3 & 1 & 0 & 1 \\ 5 & -8 & 7 & 0 & -1 & 2 \end{array}\right) \qquad \left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ & & & & & \\ & & & & & \\ & & & & & \end{array}\right)$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a-3b+4c-d-e=1,\\ a-2b-c+2d+e=0,\\ 4a-7b+2c+3d+e=1,\\ 3a-5b+3c+d=1,\\ 5a-8b+7c-e=2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса.

$$\begin{array}{c} \times 4 \\ \\ \rightarrow \\ \\ \\ \end{array} \left(\begin{array}{rrrrr|l} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0\\ 2 & -3 & 4 & -1 & -1 & 1\\ 4 & -7 & 2 & 3 & 1 & 1\\ 3 & -5 & 3 & 1 & 0 & 1\\ 5 & -8 & 7 & 0 & -1 & 2 \end{array}\right) \qquad \left(\begin{array}{rrrrr|l} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0\\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1\\ &&&&& \\ &&&&& \\ &&&&& \end{array}\right)$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса.

$$\begin{array}{c} \times 4 \\ \\ \rightarrow \\ \\ \\ \end{array} \left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 2 & -3 & 4 & -1 & -1 & 1 \\ 4 & -7 & 2 & 3 & 1 & 1 \\ 3 & -5 & 3 & 1 & 0 & 1 \\ 5 & -8 & 7 & 0 & -1 & 2 \end{array} \right) \qquad \left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ & & & & & \\ & & & & & \end{array} \right)$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса.

$$\begin{array}{c} \times 4 \\ \\ \to \\ \\ \\ \end{array} \left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 2 & -3 & 4 & -1 & -1 & 1 \\ 4 & -7 & 2 & 3 & 1 & 1 \\ 3 & -5 & 3 & 1 & 0 & 1 \\ 5 & -8 & 7 & 0 & -1 & 2 \end{array}\right) \qquad \left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ & & & & & \\ & & & & & \end{array}\right)$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса.

$$\begin{array}{c} \times 3 \\ \\ \\ \to \\ \\ \end{array} \left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 2 & -3 & 4 & -1 & -1 & 1 \\ 4 & -7 & 2 & 3 & 1 & 1 \\ 3 & -5 & 3 & 1 & 0 & 1 \\ 5 & -8 & 7 & 0 & -1 & 2 \end{array}\right) \qquad \left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ & & & & & \\ & & & & & \end{array}\right)$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса.

$$\begin{array}{c} \times 3 \\ \\ \\ \rightarrow \\ \\ \end{array} \left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 2 & -3 & 4 & -1 & -1 & 1 \\ 4 & -7 & 2 & 3 & 1 & 1 \\ 3 & -5 & 3 & 1 & 0 & 1 \\ 5 & -8 & 7 & 0 & -1 & 2 \end{array}\right) \qquad \left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ & & & & & \end{array}\right)$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса.

$$\begin{array}{c} \times 5 \\ \\ \\ \\ \rightarrow \end{array} \left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 2 & -3 & 4 & -1 & -1 & 1 \\ 4 & -7 & 2 & 3 & 1 & 1 \\ 3 & -5 & 3 & 1 & 0 & 1 \\ 5 & -8 & 7 & 0 & -1 & 2 \end{array}\right) \qquad \left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ & & & & & \end{array}\right)$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса.

$$\begin{array}{c} \times 5 \\ \\ \\ \\ \to \end{array} \left(\begin{array}{rrrrr|l} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 2 & -3 & 4 & -1 & -1 & 1 \\ 4 & -7 & 2 & 3 & 1 & 1 \\ 3 & -5 & 3 & 1 & 0 & 1 \\ 5 & -8 & 7 & 0 & -1 & 2 \end{array}\right) \qquad \left(\begin{array}{rrrrr|l} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ 0 & 2 & 12 & -10 & -6 & 2 \end{array}\right)$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса.

$$\left.\begin{array}{rrr|r} -1 & 2 & 1 & 0 \\ 4 & -1 & -1 & 1 \\ 2 & 3 & 1 & 1 \\ 3 & 1 & 0 & 1 \\ 7 & 0 & -1 & 2 \end{array}\right) \qquad \left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ 0 & 2 & 12 & -10 & -6 & 2 \end{array}\right)$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса.

$$\left(\begin{array}{rrrrr|l} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ 0 & 2 & 12 & -10 & -6 & 2 \end{array}\right)$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса.

$$\left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ 0 & 2 & 12 & -10 & -6 & 2 \end{array}\right) \qquad \left(\begin{array}{ccccc|c} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ & & & & & \\ & & & & & \\ & & & & & \\ & & & & & \end{array}\right)$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса.

$$\begin{array}{c} \\ \times 1 \\ \\ \\ \\ \end{array} \left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ 0 & 2 & 12 & -10 & -6 & 2 \end{array}\right) \qquad \left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ & & & & & \\ & & & & & \\ & & & & & \\ & & & & & \end{array}\right)$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса.

$$\begin{array}{r} \\ \times 1 \\ \\ \\ \\ \end{array} \left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ 0 & 2 & 12 & -10 & -6 & 2 \end{array}\right) \qquad \left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ & & & & & \\ & & & & & \\ & & & & & \end{array}\right)$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса.

$$\begin{array}{c} \\ \times 1 \\ \to \\ \\ \\ \end{array} \left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & {\color{magenta}1} & 6 & -5 & -3 & 1 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ 0 & 2 & 12 & -10 & -6 & 2 \end{array}\right) \qquad \left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ & & & & & \\ & & & & & \\ & & & & & \end{array}\right)$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$
\begin{cases}
2a-3b+4c-d-e=1,\\
a-2b-c+2d+e=0,\\
4a-7b+2c+3d+e=1,\\
3a-5b+3c+d=1,\\
5a-8b+7c-e=2.
\end{cases}
$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса.

$$
\begin{array}{r}
\\
\times 1\\
\to\\
\\
\\
\end{array}
\left(\begin{array}{rrrrr|r}
1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0\\
0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1\\
0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1\\
0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1\\
0 & 2 & 12 & -10 & -6 & 2
\end{array}\right)
\qquad
\left(\begin{array}{rrrrr|r}
1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0\\
0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1\\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0\\
 & & & & & \\
 & & & & &
\end{array}\right)
$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a-3b+4c-d-e=1, \\ a-2b-c+2d+e=0, \\ 4a-7b+2c+3d+e=1, \\ 3a-5b+3c+d=1, \\ 5a-8b+7c-e=2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса.

$$\begin{array}{c} \\ \times 1 \\ \\ \to \\ \\ \end{array} \left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & \color{magenta}{1} & 6 & -5 & -3 & 1 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ 0 & 2 & 12 & -10 & -6 & 2 \end{array}\right) \qquad \left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ & & & & & \\ & & & & & \end{array}\right)$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a-3b+4c-d-e=1, \\ a-2b-c+2d+e=0, \\ 4a-7b+2c+3d+e=1, \\ 3a-5b+3c+d=1, \\ 5a-8b+7c-e=2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса.

$$\begin{array}{c} \\ \times 1 \\ \\ \to \\ \\ \end{array} \left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ 0 & 2 & 12 & -10 & -6 & 2 \end{array}\right) \qquad \left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ & & & & & \end{array}\right)$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a-3b+4c-d-e=1, \\ a-2b-c+2d+e=0, \\ 4a-7b+2c+3d+e=1, \\ 3a-5b+3c+d=1, \\ 5a-8b+7c-e=2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса.

$$\begin{array}{c} \\ \times 2 \\ \\ \\ \to \end{array} \left(\begin{array}{ccccc|c} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ 0 & 2 & 12 & -10 & -6 & 2 \end{array}\right) \qquad \left(\begin{array}{ccccc|c} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ & & & & & \end{array}\right)$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса.

$$\begin{array}{c} \\ \times 2 \\ \\ \\ \to \end{array} \left(\begin{array}{ccccc|c} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ 0 & 2 & 12 & -10 & -6 & 2 \end{array}\right) \qquad \left(\begin{array}{ccccc|c} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{array}\right)$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$
\begin{cases}
2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\
a - 2b - c + 2d + e = 0, \\
4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\
3a - 5b + 3c + d = 1, \\
5a - 8b + 7c - e = 2.
\end{cases}
$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса.

$$
\left.\begin{array}{rrr|l}
-1 & 2 & 1 & 0 \\
6 & -5 & -3 & 1 \\
6 & -5 & -3 & 1 \\
6 & -5 & -3 & 1 \\
12 & -10 & -6 & 2
\end{array}\right)
\qquad
\left(\begin{array}{rrrrr|l}
1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\
0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0
\end{array}\right)
$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса.

$$\left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{array}\right)$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a-3b+4c-d-e=1, \\ a-2b-c+2d+e=0, \\ 4a-7b+2c+3d+e=1, \\ 3a-5b+3c+d=1, \\ 5a-8b+7c-e=2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса.

$$\left(\begin{array}{rrrrr|l} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{array}\right)$$

Тождества $0=0$ можно удалить из системы, поскольку

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса.

$$\left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{array}\right)$$

Тождества $0 = 0$ можно удалить из системы, поскольку это не меняет множества решений системы.

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Прямой ход метода Гаусса.

$$\left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \end{array}\right)$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Обратный ход метода Гаусса.

$$\left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \end{array}\right) \qquad \left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \end{array}\right)$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a-3b+4c-d-e=1,\\ a-2b-c+2d+e=0,\\ 4a-7b+2c+3d+e=1,\\ 3a-5b+3c+d=1,\\ 5a-8b+7c-e=2. \end{cases}$$

Решение. Обратный ход метода Гаусса.

$$\begin{array}{r} \to \\ \times(-2) \end{array} \left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \end{array}\right) \qquad \left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \end{array}\right)$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Обратный ход метода Гаусса.

$$\begin{array}{r} \to \\ \times(-2) \end{array} \left(\begin{array}{ccccc|c} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & \color{magenta}{1} & 6 & -5 & -3 & 1 \end{array}\right) \qquad \left(\begin{array}{ccccc|c} & & & & & \\ 0 & \color{magenta}{1} & 6 & -5 & -3 & 1 \end{array}\right)$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Обратный ход метода Гаусса.

$$\begin{array}{r} \to \\ \times(-2) \end{array} \left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \end{array}\right) \qquad \left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & 0 & 11 & -8 & -5 & 2 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \end{array}\right)$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Обратный ход метода Гаусса.

$$\left.\begin{matrix} -2 & -1 & 2 & 1 \\ 1 & 6 & -5 & -3 \end{matrix}\right|\left.\begin{matrix} 0 \\ 1 \end{matrix}\right) \qquad \left(\begin{matrix} 1 & 0 & 11 & -8 & -5 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 \end{matrix}\left|\begin{matrix} 2 \\ 1 \end{matrix}\right.\right)$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. Обратный ход метода Гаусса.

$$\left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & 0 & 11 & -8 & -5 & 2 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \end{array}\right)$$

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. $\left(\begin{array}{ccccc|c} 1 & 0 & 11 & -8 & -5 & 2 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \end{array}\right)$

На матричном языке можно сформулировать цель этих выкладок так: мы пытаемся с помощью **«дозволенных преобразований»** (напомнить **список таких преобразований для матричной формы записи?**) и удаления «лишних строк» (то есть «лишних», неинформативных уравнений) получить такую СЛУ, что,

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

Решение. $\left(\begin{array}{ccccc|c} 1 & 0 & 11 & -8 & -5 & 2 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \end{array}\right)$

На матричном языке можно сформулировать цель этих выкладок так: мы пытаемся с помощью **«дозволенных преобразований»** (напомнить **список таких преобразований для матричной формы записи?**) и удаления «лишних строк» (то есть «лишних», неинформативных уравнений) получить такую СЛУ, что, во-первых, полученная СЛУ равносильна исходной, и, во-вторых, в матрице коэффициентов полученной СЛУ имеется «единичный фрагмент».

Пример 5. *Найти общее решение системы уравнений*

$$\begin{cases} 2a - 3b + 4c - d - e = 1, \\ a - 2b - c + 2d + e = 0, \\ 4a - 7b + 2c + 3d + e = 1, \\ 3a - 5b + 3c + d = 1, \\ 5a - 8b + 7c - e = 2. \end{cases}$$

В данном случае «единичным фрагментом» является матрица, составленная из первого и второго столбцов последней матрицы:

$$\left(\begin{array}{c|ccc|c} \boxed{\begin{matrix} 1 & \quad\quad 0 \\ 0 & \quad\quad 1 \end{matrix}} & 11 & -8 & -5 & 2 \\ & 6 & -5 & -3 & 1 \\ \underset{\text{фрагмент}}{\text{единичный}} & & & & \end{array}\right).$$

Вернёмся к лекции?

Пример 6. *Решить систему линейных уравнений:*

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - x_3 + x_4 + 2x_5 + x_6 + x_7 = 0 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 0 \\ 3x_1 + 6x_2 - 2x_3 + x_4 + 3x_5 + 2x_6 + x_7 = 0 \\ -x_1 - 2x_2 - 2x_3 + x_4 - 5x_5 - 2x_6 - 3x_7 = 0 \end{cases}$$

Представить преобразования метода Гаусса с помощью операций матричной алгебры.

Решение.

Пример 6. *Решить систему линейных уравнений:*

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - x_3 + x_4 + 2x_5 + x_6 + x_7 = 0 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 0 \\ 3x_1 + 6x_2 - 2x_3 + x_4 + 3x_5 + 2x_6 + x_7 = 0 \\ -x_1 - 2x_2 - 2x_3 + x_4 - 5x_5 - 2x_6 - 3x_7 = 0 \end{cases}$$

Представить преобразования метода Гаусса с помощью операций матричной алгебры.

Решение. Эту систему линейных уравнений можно представить в виде

$$\begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 3 \\ -1 \end{pmatrix} x_1 + \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \\ 6 \\ -2 \end{pmatrix} x_2 + \begin{pmatrix} -1 \\ -1 \\ -2 \\ -2 \end{pmatrix} x_3 + \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} x_4 + \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 3 \\ -5 \end{pmatrix} x_5 + \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 2 \\ -2 \end{pmatrix} x_6 + \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ -3 \end{pmatrix} x_7 =$$

$= \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$, что с помощью **умножения матриц «на макроуровне»** записывается как уравнение

Пример 6. *Решить систему линейных уравнений:*

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - x_3 + x_4 + 2x_5 + x_6 + x_7 = 0 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 0 \\ 3x_1 + 6x_2 - 2x_3 + x_4 + 3x_5 + 2x_6 + x_7 = 0 \\ -x_1 - 2x_2 - 2x_3 + x_4 - 5x_5 - 2x_6 - 3x_7 = 0 \end{cases}$$

Представить преобразования метода Гаусса с помощью операций матричной алгебры.

Решение.

$$\begin{pmatrix} 2 & 4 & -1 & 1 & 2 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & 6 & -2 & 1 & 3 & 2 & 1 \\ -1 & -2 & -2 & 1 & -5 & -2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \\ x_6 \\ x_7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

Пример 6. *Решить систему линейных уравнений:*

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - x_3 + x_4 + 2x_5 + x_6 + x_7 = 0 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 0 \\ 3x_1 + 6x_2 - 2x_3 + x_4 + 3x_5 + 2x_6 + x_7 = 0 \\ -x_1 - 2x_2 - 2x_3 + x_4 - 5x_5 - 2x_6 - 3x_7 = 0 \end{cases}$$

Представить преобразования метода Гаусса с помощью операций матричной алгебры.

Решение. При решении этого примера мы преобразования метода Гаусса оформим в виде матричных произведений. Мы имеем дело с матричным уравнением вида $AX = B$. Очевидно, что если мы умножим обе части этого уравнения слева на *невырожденную* матрицу T, то получим эквивалентное матричное уравнение $TAX = TB$. Эквивалентность этих уравнений очевидна[2].

[2]напомним, что слово «очевидно» в математике означает «легко могу доказать»

Пример 6. *Решить систему линейных уравнений:*

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - x_3 + x_4 + 2x_5 + x_6 + x_7 = 0 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 0 \\ 3x_1 + 6x_2 - 2x_3 + x_4 + 3x_5 + 2x_6 + x_7 = 0 \\ -x_1 - 2x_2 - 2x_3 + x_4 - 5x_5 - 2x_6 - 3x_7 = 0 \end{cases}$$

Представить преобразования метода Гаусса с помощью операций матричной алгебры.

Решение. В данном случае правило (1) «подправим»: в матрице не будем записывать столбец свободных членов, так как он нулевой, и при всех преобразованиях метода Гаусса останется нулевым:

Пример 6. *Решить систему линейных уравнений:*

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - x_3 + x_4 + 2x_5 + x_6 + x_7 = 0 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 0 \\ 3x_1 + 6x_2 - 2x_3 + x_4 + 3x_5 + 2x_6 + x_7 = 0 \\ -x_1 - 2x_2 - 2x_3 + x_4 - 5x_5 - 2x_6 - 3x_7 = 0 \end{cases}$$

Представить преобразования метода Гаусса с помощью операций матричной алгебры.

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

Надо помнить, что строки этой матрицы соответствуют уравнениям системы.

Пример 6. *Решить систему линейных уравнений:*

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - x_3 + x_4 + 2x_5 + x_6 + x_7 = 0 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 0 \\ 3x_1 + 6x_2 - 2x_3 + x_4 + 3x_5 + 2x_6 + x_7 = 0 \\ -x_1 - 2x_2 - 2x_3 + x_4 - 5x_5 - 2x_6 - 3x_7 = 0 \end{cases}$$

Представить преобразования метода Гаусса с помощью операций матричной алгебры.

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

Поэтому элементарные преобразования, описанные в теореме о равносильных преобразованиях СЛУ сводятся к соответствующим преобразованиям строк этой матрицы.

Пример 6. *Решить систему линейных уравнений:*

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - x_3 + x_4 + 2x_5 + x_6 + x_7 = 0 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 0 \\ 3x_1 + 6x_2 - 2x_3 + x_4 + 3x_5 + 2x_6 + x_7 = 0 \\ -x_1 - 2x_2 - 2x_3 + x_4 - 5x_5 - 2x_6 - 3x_7 = 0 \end{cases}$$

Представить преобразования метода Гаусса с помощью операций матричной алгебры.

Решение. $\begin{pmatrix} 2 & 4 & -1 & 1 & 2 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & 6 & -2 & 1 & 3 & 2 & 1 \\ -1 & -2 & -2 & 1 & -5 & -2 & -3 \end{pmatrix}$. Прямой ход метода Гаусса оформим в виде произведения матриц.

Для получения единицы в левом верхнем углу матрицы коэффициентов переставим первую и вторую строки матрицы коэффициентов (фактически переставим местами уравнения).

Пример 6. *Решить систему линейных уравнений:*

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - x_3 + x_4 + 2x_5 + x_6 + x_7 = 0 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 0 \\ 3x_1 + 6x_2 - 2x_3 + x_4 + 3x_5 + 2x_6 + x_7 = 0 \\ -x_1 - 2x_2 - 2x_3 + x_4 - 5x_5 - 2x_6 - 3x_7 = 0 \end{cases}$$

Представить преобразования метода Гаусса с помощью операций матричной алгебры.

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

Коэффициенты матрицы, которая слева умножается на матрицу коэффициентов, легко подбираются с помощью **умножения матриц «на макроуровне»:**

Пример 6. *Решить систему линейных уравнений:*

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - x_3 + x_4 + 2x_5 + x_6 + x_7 = 0 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 0 \\ 3x_1 + 6x_2 - 2x_3 + x_4 + 3x_5 + 2x_6 + x_7 = 0 \\ -x_1 - 2x_2 - 2x_3 + x_4 - 5x_5 - 2x_6 - 3x_7 = 0 \end{cases}$$

Представить преобразования метода Гаусса с помощью операций матричной алгебры.

Решение. Прямой ход метода Гаусса:

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

Пример 6. *Решить систему линейных уравнений:*

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - x_3 + x_4 + 2x_5 + x_6 + x_7 = 0 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 0 \\ 3x_1 + 6x_2 - 2x_3 + x_4 + 3x_5 + 2x_6 + x_7 = 0 \\ -x_1 - 2x_2 - 2x_3 + x_4 - 5x_5 - 2x_6 - 3x_7 = 0 \end{cases}$$

Представить преобразования метода Гаусса с помощью операций матричной алгебры.

Решение. Прямой ход метода Гаусса:

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

Пример 6. *Решить систему линейных уравнений:*

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - x_3 + x_4 + 2x_5 + x_6 + x_7 = 0 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 0 \\ 3x_1 + 6x_2 - 2x_3 + x_4 + 3x_5 + 2x_6 + x_7 = 0 \\ -x_1 - 2x_2 - 2x_3 + x_4 - 5x_5 - 2x_6 - 3x_7 = 0 \end{cases}$$

Представить преобразования метода Гаусса с помощью операций матричной алгебры.

Решение. Прямой ход метода Гаусса:

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

Пример 6. *Решить систему линейных уравнений:*

$$\begin{cases} 2x_1+4x_2-x_3+x_4+2x_5+x_6+x_7=0 \\ x_1+2x_2-x_3+x_4=0 \\ 3x_1+6x_2-2x_3+x_4+3x_5+2x_6+x_7=0 \\ -x_1-2x_2-2x_3+x_4-5x_5-2x_6-3x_7=0 \end{cases}$$

Представить преобразования метода Гаусса с помощью операций матричной алгебры.

Решение. Прямой ход метода Гаусса:

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

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

Пример 6. *Решить систему линейных уравнений:*

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - x_3 + x_4 + 2x_5 + x_6 + x_7 = 0 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 0 \\ 3x_1 + 6x_2 - 2x_3 + x_4 + 3x_5 + 2x_6 + x_7 = 0 \\ -x_1 - 2x_2 - 2x_3 + x_4 - 5x_5 - 2x_6 - 3x_7 = 0 \end{cases}$$

Представить преобразования метода Гаусса с помощью операций матричной алгебры.

Решение. Прямой ход метода Гаусса:

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

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & 0 \\ 0 & 3 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \langle 1 \rangle & -1 & 2 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & -2 & 3 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & -3 & 2 & -5 & -2 & -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 2 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Пример 6. *Решить систему линейных уравнений:*

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - x_3 + x_4 + 2x_5 + x_6 + x_7 = 0 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 0 \\ 3x_1 + 6x_2 - 2x_3 + x_4 + 3x_5 + 2x_6 + x_7 = 0 \\ -x_1 - 2x_2 - 2x_3 + x_4 - 5x_5 - 2x_6 - 3x_7 = 0 \end{cases}$$

Представить преобразования метода Гаусса с помощью операций матричной алгебры.

Решение. Прямой ход метода Гаусса:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & 0 \\ 0 & 3 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \langle 1 \rangle & -1 & 2 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & \boxed{1} & -2 & 3 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & \boxed{-3} & 2 & -5 & -2 & -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 2 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & \boxed{0} & -1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & \boxed{0} & -1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 2 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & \langle -1 \rangle & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 2 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Пример 6. *Решить систему линейных уравнений:*

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - x_3 + x_4 + 2x_5 + x_6 + x_7 = 0 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 0 \\ 3x_1 + 6x_2 - 2x_3 + x_4 + 3x_5 + 2x_6 + x_7 = 0 \\ -x_1 - 2x_2 - 2x_3 + x_4 - 5x_5 - 2x_6 - 3x_7 = 0 \end{cases}$$

Представить преобразования метода Гаусса с помощью операций матричной алгебры.

Решение. Прямой ход метода Гаусса:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 2 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & \langle -1 \rangle & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 2 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 2 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & \langle 1 \rangle & -1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \boxed{-1} & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 2 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Пример 6. *Решить систему линейных уравнений:*

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - x_3 + x_4 + 2x_5 + x_6 + x_7 = 0 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 0 \\ 3x_1 + 6x_2 - 2x_3 + x_4 + 3x_5 + 2x_6 + x_7 = 0 \\ -x_1 - 2x_2 - 2x_3 + x_4 - 5x_5 - 2x_6 - 3x_7 = 0 \end{cases}$$

Представить преобразования метода Гаусса с помощью операций матричной алгебры.

Решение. Прямой ход метода Гаусса закончен:

$$\begin{pmatrix} \mathbf{1} & 2 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \mathbf{1} & -1 & 2 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & \mathbf{1} & -1 & -1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Пример 6. *Решить систему линейных уравнений:*

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - x_3 + x_4 + 2x_5 + x_6 + x_7 = 0 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 0 \\ 3x_1 + 6x_2 - 2x_3 + x_4 + 3x_5 + 2x_6 + x_7 = 0 \\ -x_1 - 2x_2 - 2x_3 + x_4 - 5x_5 - 2x_6 - 3x_7 = 0 \end{cases}$$

Представить преобразования метода Гаусса с помощью операций матричной алгебры.

Решение. Обратный ход метода Гаусса:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 & \boxed{\begin{matrix} 1 \\ -1 \end{matrix}} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & & 2 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & \langle 1 \rangle & -1 & -1 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

Пример 6. *Решить систему линейных уравнений:*

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - x_3 + x_4 + 2x_5 + x_6 + x_7 = 0 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 0 \\ 3x_1 + 6x_2 - 2x_3 + x_4 + 3x_5 + 2x_6 + x_7 = 0 \\ -x_1 - 2x_2 - 2x_3 + x_4 - 5x_5 - 2x_6 - 3x_7 = 0 \end{cases}$$

Представить преобразования метода Гаусса с помощью операций матричной алгебры.

Решение. Обратный ход метода Гаусса:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 & \boxed{\begin{matrix} 1 \\ -1 \end{matrix}} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & & 2 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & \langle 1 \rangle & -1 & -1 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 & \boxed{-1} & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & \langle 1 \rangle & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & -1 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & 2 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

Пример 6. *Решить систему линейных уравнений:*

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - x_3 + x_4 + 2x_5 + x_6 + x_7 = 0 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 0 \\ 3x_1 + 6x_2 - 2x_3 + x_4 + 3x_5 + 2x_6 + x_7 = 0 \\ -x_1 - 2x_2 - 2x_3 + x_4 - 5x_5 - 2x_6 - 3x_7 = 0 \end{cases}$$

Представить преобразования метода Гаусса с помощью операций матричной алгебры.

Решение. Обратный ход метода Гаусса закончен:

$$\left(\begin{array}{|c|c|c|c|rrr} 1 & 2 & 0 & 0 & 2 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & -1 & 0 \end{array}\right). \qquad (3)$$

Выделен «фрагмент», являющийся единичной матрицей.

Пример 6. *Решить систему линейных уравнений:*

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - x_3 + x_4 + 2x_5 + x_6 + x_7 = 0 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 0 \\ 3x_1 + 6x_2 - 2x_3 + x_4 + 3x_5 + 2x_6 + x_7 = 0 \\ -x_1 - 2x_2 - 2x_3 + x_4 - 5x_5 - 2x_6 - 3x_7 = 0 \end{cases}$$

Представить преобразования метода Гаусса с помощью операций матричной алгебры.

Решение. $\left(\begin{array}{|c|c|c|c|rrr} 1 & 2 & 0 & 0 & 2 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & -1 & 0 \end{array}\right).$

Осталось записать общее решение этой системы линейных уравнений. Это можно сделать, во-первых, с помощью СЛУ специального вида, «расшифровывая» полученную расширенную матрицу с помощью правила (1):

Пример 6. *Решить систему линейных уравнений:*

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - x_3 + x_4 + 2x_5 + x_6 + x_7 = 0 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 0 \\ 3x_1 + 6x_2 - 2x_3 + x_4 + 3x_5 + 2x_6 + x_7 = 0 \\ -x_1 - 2x_2 - 2x_3 + x_4 - 5x_5 - 2x_6 - 3x_7 = 0 \end{cases}$$

Представить преобразования метода Гаусса с помощью операций матричной алгебры.

Решение. $\left(\begin{array}{|c|c|c|c|ccc} 1 & 2 & 0 & 0 & 2 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & -1 & 0 \end{array}\right)$.

$$\begin{cases} x_1 = & -2x_2 & -2x_5 & -x_6 & -x_7 \\ x_3 = & & -x_5 & & -x_7 \\ x_4 = & & +x_5 & +x_6 & \end{cases}$$

Пример 6. *Решить систему линейных уравнений:*

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - x_3 + x_4 + 2x_5 + x_6 + x_7 = 0 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 0 \\ 3x_1 + 6x_2 - 2x_3 + x_4 + 3x_5 + 2x_6 + x_7 = 0 \\ -x_1 - 2x_2 - 2x_3 + x_4 - 5x_5 - 2x_6 - 3x_7 = 0 \end{cases}$$

Представить преобразования метода Гаусса с помощью операций матричной алгебры.

Решение. $$\left(\begin{array}{|c|c|c|c|rrr} 1 & 2 & 0 & 0 & 2 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & -1 & 0 \end{array}\right).$$

Во-вторых, общее решение можно записать в матричном виде.

Решение. Фундаментальная матрица, ФСР.

$$\begin{pmatrix} \begin{array}{|c|c|c|c|ccc} \cline{1-1}\cline{3-4} 1 & 2 & 0 & 0 & 2 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & -1 & 0 \\ \cline{1-1}\cline{3-4} \end{array} \end{pmatrix} \longmapsto \begin{pmatrix} \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Решение. Фундаментальная матрица, ФСР.

$$\begin{pmatrix} \boxed{\begin{matrix}1\\0\\0\end{matrix}} & \begin{matrix}2\\0\\0\end{matrix} & \boxed{\begin{matrix}0\\1\\0\end{matrix}} & \boxed{\begin{matrix}0\\0\\1\end{matrix}} & \begin{matrix}2\\1\\-1\end{matrix} & \begin{matrix}1\\0\\-1\end{matrix} & \begin{matrix}1\\1\\0\end{matrix} \end{pmatrix} \longmapsto \begin{pmatrix} \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & 2 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & -1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ 1 \\ x_3 \\ x_4 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$$

Решение. Фундаментальная матрица, ФСР.

$$\begin{pmatrix} \boxed{\begin{matrix}1\\0\\0\end{matrix}} & \begin{matrix}\mathbf{2}\\\mathbf{0}\\\mathbf{0}\end{matrix} & \boxed{\begin{matrix}0\\1\\0\end{matrix}}\boxed{\begin{matrix}0\\0\\1\end{matrix}} & \begin{matrix}2 & 1 & 1\\ 1 & 0 & 1\\ -1 & -1 & 0\end{matrix} \end{pmatrix} \longmapsto \begin{pmatrix} \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & \mathbf{2} & 0 & 0 & 2 & 1 & 1 \\ 0 & \mathbf{0} & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & \mathbf{0} & 0 & 1 & -1 & -1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ \mathbf{1} \\ x_3 \\ x_4 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$$

С помощью **умножения матриц «на макроуровне»** получаем:

Решение. Фундаментальная матрица, ФСР.

$$\left(\begin{array}{|c|c|c|c|ccc}1 & \mathbf{2} & 0 & 0 & 2 & 1 & 1\\ 0 & \mathbf{0} & 1 & 0 & 1 & 0 & 1\\ 0 & \mathbf{0} & 0 & 1 & -1 & -1 & 0\end{array}\right) \longmapsto \begin{pmatrix}\bullet & \bullet & \bullet & \bullet\\ 1 & 0 & 0 & 0\\ \bullet & \bullet & \bullet & \bullet\\ \bullet & \bullet & \bullet & \bullet\\ 0 & 1 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 1 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 1\end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix}1 & \mathbf{2} & 0 & 0 & 2 & 1 & 1\\ 0 & \mathbf{0} & 1 & 0 & 1 & 0 & 1\\ 0 & \mathbf{0} & 0 & 1 & -1 & -1 & 0\end{pmatrix}\begin{pmatrix}x_1\\ \mathbf{1}\\ x_3\\ x_4\\ 0\\ 0\\ 0\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}0\\ 0\\ 0\end{pmatrix},$$

С помощью **умножения матриц «на макроуровне»** получаем:

$$x_1\begin{pmatrix}1\\0\\0\end{pmatrix} + \begin{pmatrix}\mathbf{2}\\ \mathbf{0}\\ \mathbf{0}\end{pmatrix} + x_3\begin{pmatrix}0\\1\\0\end{pmatrix} + x_4\begin{pmatrix}0\\0\\1\end{pmatrix} + 0\begin{pmatrix}2\\1\\-1\end{pmatrix} + 0\begin{pmatrix}1\\0\\-1\end{pmatrix} + 0\begin{pmatrix}1\\1\\0\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}0\\0\\0\end{pmatrix}$$

Решение. Фундаментальная матрица, ФСР.

$$\left(\begin{array}{|c|c|c|c|ccc} 1 & \mathbf{2} & 0 & 0 & 2 & 1 & 1 \\ 0 & \mathbf{0} & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & \mathbf{0} & 0 & 1 & -1 & -1 & 0 \end{array}\right) \longmapsto \begin{pmatrix} \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & \mathbf{2} & 0 & 0 & 2 & 1 & 1 \\ 0 & \mathbf{0} & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & \mathbf{0} & 0 & 1 & -1 & -1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ \mathbf{1} \\ x_3 \\ x_4 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$$

$$x_1 \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \mathbf{2} \\ \mathbf{0} \\ \mathbf{0} \end{pmatrix} + x_3 \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} + x_4 \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$$

Решение. Фундаментальная матрица, ФСР.

$$\begin{pmatrix} 1 & \mathbf{2} & 0 & 0 & 2 & 1 & 1 \\ 0 & \mathbf{0} & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & \mathbf{0} & 0 & 1 & -1 & -1 & 0 \end{pmatrix} \longmapsto \begin{pmatrix} \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & \mathbf{2} & 0 & 0 & 2 & 1 & 1 \\ 0 & \mathbf{0} & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & \mathbf{0} & 0 & 1 & -1 & -1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ \mathbf{1} \\ x_3 \\ x_4 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \qquad \begin{pmatrix} x_1 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \mathbf{2} \\ \mathbf{0} \\ \mathbf{0} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$$

$$x_1 \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \mathbf{2} \\ \mathbf{0} \\ \mathbf{0} \end{pmatrix} + x_3 \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} + x_4 \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$$

Решение. Фундаментальная матрица, ФСР.

$$\left(\begin{array}{|c|c|c|c|ccc} \cline{1-1}\cline{3-4} 1 & \mathbf{2} & 0 & 0 & 2 & 1 & 1 \\ 0 & \mathbf{0} & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & \mathbf{0} & 0 & 1 & -1 & -1 & 0 \\ \cline{1-1}\cline{3-4} \end{array}\right) \mapsto \begin{pmatrix} \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & \mathbf{2} & 0 & 0 & 2 & 1 & 1 \\ 0 & \mathbf{0} & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & \mathbf{0} & 0 & 1 & -1 & -1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ \mathbf{1} \\ x_3 \\ x_4 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \qquad \begin{pmatrix} x_1 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \mathbf{2} \\ \mathbf{0} \\ \mathbf{0} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$$

$$x_1 \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \mathbf{2} \\ \mathbf{0} \\ \mathbf{0} \end{pmatrix} + x_3 \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} + x_4 \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \qquad \begin{pmatrix} x_1 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix} = -\begin{pmatrix} \mathbf{2} \\ \mathbf{0} \\ \mathbf{0} \end{pmatrix}.$$

Решение. Фундаментальная матрица, ФСР.

$$\begin{pmatrix} 1 & \mathbf{2} & 0 & 0 & 2 & 1 & 1 \\ 0 & \mathbf{0} & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & \mathbf{0} & 0 & 1 & -1 & -1 & 0 \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} \mathbf{-2} & \bullet & \bullet & \bullet \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ \mathbf{0} & \bullet & \bullet & \bullet \\ \mathbf{0} & \bullet & \bullet & \bullet \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & \mathbf{2} & 0 & 0 & 2 & 1 & 1 \\ 0 & \mathbf{0} & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & \mathbf{0} & 0 & 1 & -1 & -1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ \mathbf{1} \\ x_3 \\ x_4 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \qquad \begin{pmatrix} x_1 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \mathbf{2} \\ \mathbf{0} \\ \mathbf{0} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$$

$$x_1 \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \mathbf{2} \\ \mathbf{0} \\ \mathbf{0} \end{pmatrix} + x_3 \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} + x_4 \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \qquad \begin{pmatrix} x_1 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix} = -\begin{pmatrix} \mathbf{2} \\ \mathbf{0} \\ \mathbf{0} \end{pmatrix}.$$

Решение. Фундаментальная матрица, ФСР.

$$
\begin{pmatrix}
1 & 2 & 0 & 0 & \mathbf{2} & 1 & 1 \\
0 & 0 & 1 & 0 & \mathbf{1} & 0 & 1 \\
0 & 0 & 0 & 1 & \mathbf{-1} & -1 & 0
\end{pmatrix}
\longmapsto
\begin{pmatrix}
-2 & \bullet & \bullet & \bullet \\
1 & 0 & 0 & 0 \\
0 & \bullet & \bullet & \bullet \\
0 & \bullet & \bullet & \bullet \\
0 & 1 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 1 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 1
\end{pmatrix}
$$

$$
\begin{pmatrix}
1 & 2 & 0 & 0 & \mathbf{2} & 1 & 1 \\
0 & 0 & 1 & 0 & \mathbf{1} & 0 & 1 \\
0 & 0 & 0 & 1 & \mathbf{-1} & -1 & 0
\end{pmatrix}
\begin{pmatrix}
x_1 \\ 0 \\ x_3 \\ x_4 \\ \mathbf{1} \\ 0 \\ 0
\end{pmatrix}
=
\begin{pmatrix}
0 \\ 0 \\ 0
\end{pmatrix},
$$

Решение. Фундаментальная матрица, ФСР.

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & \mathbf{2} & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & \mathbf{1} & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & \mathbf{-1} & -1 & 0 \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} -2 & \bullet & \bullet & \bullet \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \bullet & \bullet & \bullet \\ 0 & \bullet & \bullet & \bullet \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & \mathbf{2} & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & \mathbf{1} & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & \mathbf{-1} & -1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ 0 \\ x_3 \\ x_4 \\ \mathbf{1} \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$$

С помощью **умножения матриц «на макроуровне»** получаем:

Решение. Фундаментальная матрица, ФСР.

$$\left(\begin{array}{|c|c|c|c|ccc}1 & 2 & 0 & 0 & \mathbf{2} & 1 & 1\\ 0 & 0 & 1 & 0 & \mathbf{1} & 0 & 1\\ 0 & 0 & 0 & 1 & \mathbf{-1} & -1 & 0\end{array}\right) \mapsto \begin{pmatrix} -2 & \bullet & \bullet & \bullet\\ 1 & 0 & 0 & 0\\ 0 & \bullet & \bullet & \bullet\\ 0 & \bullet & \bullet & \bullet\\ 0 & 1 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 1 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 1\end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix}1 & 2 & 0 & 0 & \mathbf{2} & 1 & 1\\ 0 & 0 & 1 & 0 & \mathbf{1} & 0 & 1\\ 0 & 0 & 0 & 1 & \mathbf{-1} & -1 & 0\end{pmatrix}\begin{pmatrix}x_1\\ 0\\ x_3\\ x_4\\ \mathbf{1}\\ 0\\ 0\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}0\\0\\0\end{pmatrix},$$

С помощью **умножения матриц «на макроуровне»** получаем:

$$x_1\begin{pmatrix}1\\0\\0\end{pmatrix} + 0\begin{pmatrix}2\\0\\0\end{pmatrix} + x_3\begin{pmatrix}0\\1\\0\end{pmatrix} + x_4\begin{pmatrix}0\\0\\1\end{pmatrix} + 1\begin{pmatrix}\mathbf{2}\\ \mathbf{1}\\ \mathbf{-1}\end{pmatrix} + 0\begin{pmatrix}1\\0\\-1\end{pmatrix} + 0\begin{pmatrix}1\\1\\0\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}0\\0\\0\end{pmatrix}$$

Решение. Фундаментальная матрица, ФСР.

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & \mathbf{2} & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & \mathbf{1} & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & \mathbf{-1} & -1 & 0 \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} -2 & \bullet & \bullet & \bullet \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \bullet & \bullet & \bullet \\ 0 & \bullet & \bullet & \bullet \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & \mathbf{2} & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & \mathbf{1} & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & \mathbf{-1} & -1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ 0 \\ x_3 \\ x_4 \\ \mathbf{1} \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$$

$$x_1 \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + x_3 \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} + x_4 \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + 1 \begin{pmatrix} \mathbf{2} \\ \mathbf{1} \\ \mathbf{-1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Решение. Фундаментальная матрица, ФСР.

$$\begin{pmatrix} \boxed{1} & 2 & \boxed{0} & \boxed{0} & \mathbf{2} & 1 & 1 \\ \boxed{0} & 0 & \boxed{1} & \boxed{0} & \mathbf{1} & 0 & 1 \\ \boxed{0} & 0 & \boxed{0} & \boxed{1} & \mathbf{-1} & -1 & 0 \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} -2 & \bullet & \bullet & \bullet \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \bullet & \bullet & \bullet \\ 0 & \bullet & \bullet & \bullet \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & \mathbf{2} & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & \mathbf{1} & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & \mathbf{-1} & -1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ 0 \\ x_3 \\ x_4 \\ \mathbf{1} \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \qquad \begin{pmatrix} x_1 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \mathbf{2} \\ \mathbf{1} \\ \mathbf{-1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$$

$$x_1 \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + x_3 \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} + x_4 \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + 1 \begin{pmatrix} \mathbf{2} \\ \mathbf{1} \\ \mathbf{-1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$$

Решение. Фундаментальная матрица, ФСР.

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & \mathbf{2} & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & \mathbf{1} & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & \mathbf{-1} & -1 & 0 \end{pmatrix} \longmapsto \begin{pmatrix} -2 & \bullet & \bullet & \bullet \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \bullet & \bullet & \bullet \\ 0 & \bullet & \bullet & \bullet \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & \mathbf{2} & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & \mathbf{1} & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & \mathbf{-1} & -1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ 0 \\ x_3 \\ x_4 \\ \mathbf{1} \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \qquad \begin{pmatrix} x_1 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \mathbf{2} \\ \mathbf{1} \\ \mathbf{-1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$$

$$x_1 \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + x_3 \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} + x_4 \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + 1 \begin{pmatrix} \mathbf{2} \\ \mathbf{1} \\ \mathbf{-1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \qquad \begin{pmatrix} x_1 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix} = - \begin{pmatrix} \mathbf{2} \\ \mathbf{1} \\ \mathbf{-1} \end{pmatrix},$$

Решение. Фундаментальная матрица, ФСР.

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & 2 & \mathbf{1} & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & \mathbf{0} & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & \mathbf{-1} & 0 \end{pmatrix} \longmapsto \begin{pmatrix} -2 & -2 & \bullet & \bullet \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & \bullet & \bullet \\ 0 & 1 & \bullet & \bullet \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & \mathbf{2} & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & \mathbf{1} & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & \mathbf{-1} & -1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ 0 \\ x_3 \\ x_4 \\ \mathbf{1} \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \qquad \begin{pmatrix} x_1 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \mathbf{2} \\ \mathbf{1} \\ \mathbf{-1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$$

$$x_1 \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + x_3 \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} + x_4 \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + 1 \begin{pmatrix} \mathbf{2} \\ \mathbf{1} \\ \mathbf{-1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \qquad \begin{pmatrix} x_1 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix} = - \begin{pmatrix} \mathbf{2} \\ \mathbf{1} \\ \mathbf{-1} \end{pmatrix},$$

Решение. Фундаментальная матрица, ФСР.

$$
\begin{pmatrix}
1 & 2 & 0 & 0 & 2 & \mathbf{1} & 1 \\
0 & 0 & 1 & 0 & 1 & \mathbf{0} & 1 \\
0 & 0 & 0 & 1 & -1 & \mathbf{-1} & 0
\end{pmatrix}
\longmapsto
\begin{pmatrix}
-2 & -2 & \bullet & \bullet \\
1 & 0 & 0 & 0 \\
0 & -1 & \bullet & \bullet \\
0 & 1 & \bullet & \bullet \\
0 & 1 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 1 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 1
\end{pmatrix}
$$

$$
\begin{pmatrix}
1 & 2 & 0 & 0 & 2 & \mathbf{1} & 1 \\
0 & 0 & 1 & 0 & 1 & \mathbf{0} & 1 \\
0 & 0 & 0 & 1 & -1 & \mathbf{-1} & 0
\end{pmatrix}
\begin{pmatrix}
x_1 \\ 0 \\ x_3 \\ x_4 \\ 0 \\ \mathbf{1} \\ 0
\end{pmatrix}
=
\begin{pmatrix}
0 \\ 0 \\ 0
\end{pmatrix},
$$

Решение. Фундаментальная матрица, ФСР.

$$\left(\begin{array}{|c|c|c|c|ccc}\hline 1 & 2 & 0 & 0 & 2 & \mathbf{1} & 1\\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & \mathbf{0} & 1\\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & \mathbf{-1} & 0\\ \hline\end{array}\right) \mapsto \begin{pmatrix} -2 & -2 & \bullet & \bullet\\ 1 & 0 & 0 & 0\\ 0 & -1 & \bullet & \bullet\\ 0 & 1 & \bullet & \bullet\\ 0 & 1 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 1 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & 2 & \mathbf{1} & 1\\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & \mathbf{0} & 1\\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & \mathbf{-1} & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1\\ 0\\ x_3\\ x_4\\ 0\\ \mathbf{1}\\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0\\ 0\\ 0 \end{pmatrix},$$

С помощью **умножения матриц «на макроуровне»** получаем:

Решение. Фундаментальная матрица, ФСР.

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & 2 & \mathbf{1} & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & \mathbf{0} & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & \mathbf{-1} & 0 \end{pmatrix} \longmapsto \begin{pmatrix} -2 & -2 & \bullet & \bullet \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & \bullet & \bullet \\ 0 & 1 & \bullet & \bullet \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & 2 & \mathbf{1} & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & \mathbf{0} & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & \mathbf{-1} & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ 0 \\ x_3 \\ x_4 \\ 0 \\ \mathbf{1} \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$$

С помощью **умножения матриц «на макроуровне»** получаем:

$$x_1 \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + 0 \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + x_3 \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} + x_4 \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + 0 \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix} + 1 \begin{pmatrix} \mathbf{1} \\ \mathbf{0} \\ \mathbf{-1} \end{pmatrix} + 0 \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$$

Решение. Фундаментальная матрица, ФСР.

$$\left(\begin{array}{|c|c|c|c|ccc}1 & 2 & 0 & 0 & 2 & \mathbf{1} & 1\\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & \mathbf{0} & 1\\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & \mathbf{-1} & 0\end{array}\right) \longmapsto \begin{pmatrix} -2 & -2 & \bullet & \bullet \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & \bullet & \bullet \\ 0 & 1 & \bullet & \bullet \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & 2 & \mathbf{1} & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & \mathbf{0} & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & \mathbf{-1} & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ 0 \\ x_3 \\ x_4 \\ 0 \\ \mathbf{1} \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$$

$$x_1 \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + x_3 \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} + x_4 \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + 1 \begin{pmatrix} \mathbf{1} \\ \mathbf{0} \\ \mathbf{-1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Решение. Фундаментальная матрица, ФСР.

$$
\begin{pmatrix}
1 & 2 & 0 & 0 & 2 & \mathbf{1} & 1 \\
0 & 0 & 1 & 0 & 1 & \mathbf{0} & 1 \\
0 & 0 & 0 & 1 & -1 & \mathbf{-1} & 0
\end{pmatrix}
\mapsto
\begin{pmatrix}
-2 & -2 & \bullet & \bullet \\
1 & 0 & 0 & 0 \\
0 & -1 & \bullet & \bullet \\
0 & 1 & \bullet & \bullet \\
0 & 1 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 1 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 1
\end{pmatrix}
$$

$$
\begin{pmatrix}
1 & 2 & 0 & 0 & 2 & \mathbf{1} & 1 \\
0 & 0 & 1 & 0 & 1 & \mathbf{0} & 1 \\
0 & 0 & 0 & 1 & -1 & \mathbf{-1} & 0
\end{pmatrix}
\begin{pmatrix} x_1 \\ 0 \\ x_3 \\ x_4 \\ 0 \\ \mathbf{1} \\ 0 \end{pmatrix}
=
\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},
\qquad
\begin{pmatrix} x_1 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix}
+
\begin{pmatrix} \mathbf{1} \\ \mathbf{0} \\ \mathbf{-1} \end{pmatrix}
=
\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},
$$

$$
x_1 \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}
+ x_3 \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}
+ x_4 \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}
+ 1 \begin{pmatrix} \mathbf{1} \\ \mathbf{0} \\ \mathbf{-1} \end{pmatrix}
=
\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},
$$

Решение. Фундаментальная матрица, ФСР.

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & 2 & \mathbf{1} & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & \mathbf{0} & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & \mathbf{-1} & 0 \end{pmatrix} \longmapsto \begin{pmatrix} -2 & -2 & \bullet & \bullet \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & \bullet & \bullet \\ 0 & 1 & \bullet & \bullet \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & 2 & \mathbf{1} & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & \mathbf{0} & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & \mathbf{-1} & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ 0 \\ x_3 \\ x_4 \\ 0 \\ \mathbf{1} \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \qquad \begin{pmatrix} x_1 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \mathbf{1} \\ \mathbf{0} \\ \mathbf{-1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$$

$$x_1 \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + x_3 \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} + x_4 \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + 1 \begin{pmatrix} \mathbf{1} \\ \mathbf{0} \\ \mathbf{-1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \qquad \begin{pmatrix} x_1 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix} = -\begin{pmatrix} \mathbf{1} \\ \mathbf{0} \\ \mathbf{-1} \end{pmatrix}.$$

Решение. Фундаментальная матрица, ФСР.

$$\left(\begin{array}{|c|c|c|c|cccc}\hline 1 & 2 & 0 & 0 & 2 & \mathbf{1} & 1\\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & \mathbf{0} & 1\\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & \mathbf{-1} & 0\\ \hline\end{array}\right) \mapsto \begin{pmatrix} -2 & -2 & \mathbf{-1} & \bullet \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & \mathbf{0} & \bullet \\ 0 & 1 & \mathbf{1} & \bullet \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & 2 & \mathbf{1} & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & \mathbf{0} & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & \mathbf{-1} & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ 0 \\ x_3 \\ x_4 \\ 0 \\ \mathbf{1} \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \qquad \begin{pmatrix} x_1 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \mathbf{1} \\ \mathbf{0} \\ \mathbf{-1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$$

$$x_1 \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + x_3 \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} + x_4 \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + 1 \begin{pmatrix} \mathbf{1} \\ \mathbf{0} \\ \mathbf{-1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \qquad \begin{pmatrix} x_1 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix} = -\begin{pmatrix} \mathbf{1} \\ \mathbf{0} \\ \mathbf{-1} \end{pmatrix}.$$

Решение. Фундаментальная матрица, ФСР.

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & 2 & 1 & \mathbf{1} \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & \mathbf{1} \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & -1 & \mathbf{0} \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} -2 & -2 & -1 & \bullet \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & \bullet \\ 0 & 1 & 1 & \bullet \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Пропустим промежуточные рассуждения...

Решение. Фундаментальная матрица, ФСР.

$$\begin{pmatrix} \boxed{1} & 2 & \boxed{0} & \boxed{0} & 2 & 1 & \mathbf{1} \\ \boxed{0} & 0 & \boxed{1} & \boxed{0} & 1 & 0 & \mathbf{1} \\ \boxed{0} & 0 & \boxed{0} & \boxed{1} & -1 & -1 & \mathbf{0} \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} -2 & -2 & -1 & \mathbf{-1} \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & \mathbf{-1} \\ 0 & 1 & 1 & \mathbf{0} \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Пропустим промежуточные рассуждения...

Решение. Фундаментальная матрица, ФСР.

$$\left(\begin{array}{|c|c|c|c|ccc} 1 & 2 & 0 & 0 & 2 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & -1 & 0 \end{array}\right) \mapsto \begin{pmatrix} -2 & -2 & -1 & -1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Пропустим промежуточные рассуждения...

Решение. Фундаментальная матрица, ФСР.

$$\left(\begin{array}{|c|c|c|c|ccc}1 & 2 & 0 & 0 & 2 & 1 & 1\\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1\\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & -1 & 0\end{array}\right) \mapsto \begin{pmatrix} -2 & -2 & -1 & -1\\ 1 & 0 & 0 & 0\\ 0 & -1 & 0 & -1\\ 0 & 1 & 1 & 0\\ 0 & 1 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 1 & 0\\ 0 & 0 & 0 & 1\end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix}-2\\1\\0\\0\\0\\0\\0\end{pmatrix}, \begin{pmatrix}-2\\0\\-1\\1\\1\\0\\0\end{pmatrix}, \begin{pmatrix}-1\\0\\0\\1\\0\\1\\0\end{pmatrix}, \begin{pmatrix}-1\\0\\-1\\0\\0\\0\\1\end{pmatrix}$$

Общее решение однородной системы уравнений равно

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \\ x_6 \\ x_7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 & -2 & -1 & -1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} C_1 \\ C_2 \\ C_3 \\ C_4 \end{pmatrix} =$$

Общее решение однородной системы уравнений равно

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \\ x_6 \\ x_7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 & -2 & -1 & -1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} C_1 \\ C_2 \\ C_3 \\ C_4 \end{pmatrix} =$$

$$= C_1 \begin{pmatrix} -2 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + C_2 \begin{pmatrix} -2 \\ 0 \\ -1 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + C_3 \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} + C_4 \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ -1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

Вернёмся к лекции по решению однородных систем уравнений или к **задаче I.4?**

Пример 7: продолжение решения примера 5

Расширенную матрицу коэффициентов НСЛУ этого примера $\left(\begin{array}{rrrrr|r} 2 & -3 & 4 & -1 & -1 & 1 \\ 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 4 & -7 & 2 & 3 & 1 & 1 \\ 3 & -5 & 3 & 1 & 0 & 1 \\ 5 & -8 & 7 & 0 & -1 & 2 \end{array}\right)$ преобразованиями метода Гаусса мы привели к виду $\left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & 0 & 11 & -8 & -5 & 2 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \end{array}\right)$.

Пример 7: продолжение решения примера 5

$$\left(\begin{array}{rrrrr|r} 2 & -3 & 4 & -1 & -1 & 1 \\ 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 4 & -7 & 2 & 3 & 1 & 1 \\ 3 & -5 & 3 & 1 & 0 & 1 \\ 5 & -8 & 7 & 0 & -1 & 2 \end{array}\right) \to \left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & 0 & 11 & -8 & -5 & 2 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \end{array}\right) \to$$

Мы хотим записать какое-либо частное решение исходной неоднородной СЛУ. Для этого «параметры» c, d, e положим равными нулю, а неизвестные пока значения «настоящих переменных» a, b заменим «точками». Получим «заготовку» $\begin{pmatrix} \bullet \\ \bullet \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$.

Пример 7: продолжение решения примера 5

$$\left(\begin{array}{rrrrr|r} 2 & -3 & 4 & -1 & -1 & 1 \\ 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 4 & -7 & 2 & 3 & 1 & 1 \\ 3 & -5 & 3 & 1 & 0 & 1 \\ 5 & -8 & 7 & 0 & -1 & 2 \end{array}\right) \to \left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & 0 & 11 & -8 & -5 & 2 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \end{array}\right) \to \begin{pmatrix} \bullet \\ \bullet \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 11 & -8 & -5 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Пример 7: продолжение решения примера 5

$$\left(\begin{array}{rrrrr|r} 2 & -3 & 4 & -1 & -1 & 1 \\ 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 4 & -7 & 2 & 3 & 1 & 1 \\ 3 & -5 & 3 & 1 & 0 & 1 \\ 5 & -8 & 7 & 0 & -1 & 2 \end{array}\right) \to \left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & 0 & 11 & -8 & -5 & 2 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \end{array}\right) \to \begin{pmatrix} \bullet \\ \bullet \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 11 & -8 & -5 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$x_1 \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} + x_2 \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} + 0 \cdot \begin{pmatrix} 11 \\ 6 \end{pmatrix} + 0 \cdot \begin{pmatrix} -8 \\ -5 \end{pmatrix} + 0 \cdot \begin{pmatrix} -5 \\ -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Пример 7: продолжение решения примера 5

$$\left(\begin{array}{rrrrr|r} 2 & -3 & 4 & -1 & -1 & 1 \\ 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 4 & -7 & 2 & 3 & 1 & 1 \\ 3 & -5 & 3 & 1 & 0 & 1 \\ 5 & -8 & 7 & 0 & -1 & 2 \end{array}\right) \to \left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & 0 & 11 & -8 & -5 & 2 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \end{array}\right) \to \begin{pmatrix} \bullet \\ \bullet \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 11 & -8 & -5 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix} \qquad \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$x_1 \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} + x_2 \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} + 0 \cdot \begin{pmatrix} 11 \\ 6 \end{pmatrix} + 0 \cdot \begin{pmatrix} -8 \\ -5 \end{pmatrix} + 0 \cdot \begin{pmatrix} -5 \\ -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Пример 7: продолжение решения примера 5

$$\left(\begin{array}{rrrrr|r} 2 & -3 & 4 & -1 & -1 & 1 \\ 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 4 & -7 & 2 & 3 & 1 & 1 \\ 3 & -5 & 3 & 1 & 0 & 1 \\ 5 & -8 & 7 & 0 & -1 & 2 \end{array}\right) \longrightarrow \left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & 0 & 11 & -8 & -5 & 2 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \end{array}\right) \longrightarrow \begin{pmatrix} \bullet \\ \bullet \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 11 & -8 & -5 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix} \qquad \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$x_1 \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} + x_2 \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} + 0 \cdot \begin{pmatrix} 11 \\ 6 \end{pmatrix} + 0 \cdot \begin{pmatrix} -8 \\ -5 \end{pmatrix} + 0 \cdot \begin{pmatrix} -5 \\ -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Пример 7: продолжение решения примера 5

$$\left(\begin{array}{ccccc|c} 2 & -3 & 4 & -1 & -1 & 1 \\ 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 4 & -7 & 2 & 3 & 1 & 1 \\ 3 & -5 & 3 & 1 & 0 & 1 \\ 5 & -8 & 7 & 0 & -1 & 2 \end{array}\right) \longrightarrow \left(\begin{array}{ccccc|c} 1 & 0 & 11 & -8 & -5 & 2 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \end{array}\right) \longrightarrow \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 11 & -8 & -5 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix} \qquad \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$x_1 \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} + x_2 \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} + 0 \cdot \begin{pmatrix} 11 \\ 6 \end{pmatrix} + 0 \cdot \begin{pmatrix} -8 \\ -5 \end{pmatrix} + 0 \cdot \begin{pmatrix} -5 \\ -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Пример 7: продолжение решения примера 5

$$\left(\begin{array}{rrrrr|r} 2 & -3 & 4 & -1 & -1 & 1 \\ 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 4 & -7 & 2 & 3 & 1 & 1 \\ 3 & -5 & 3 & 1 & 0 & 1 \\ 5 & -8 & 7 & 0 & -1 & 2 \end{array}\right) \to \left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & 0 & 11 & -8 & -5 & 2 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & 1 \end{array}\right) \to \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Итак,

$$\begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P \\ Q \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \bullet \\ \bullet \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

Пример 7: продолжение решения примера 5

$$\left(\begin{array}{rrrrr|r} 2 & -3 & 4 & -1 & -1 & 1 \\ 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 4 & -7 & 2 & 3 & 1 & 1 \\ 3 & -5 & 3 & 1 & 0 & 1 \\ 5 & -8 & 7 & 0 & -1 & 2 \end{array}\right) \to \left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & 0 & \mathbf{11} & -8 & -5 & 2 \\ 0 & 1 & \mathbf{6} & -5 & -3 & 1 \end{array}\right) \to \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Итак,

$$\begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P \\ Q \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \bullet \\ \bullet \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

Пример 7: продолжение решения примера 5

$$\left(\begin{array}{rrrrr|r} 2 & -3 & 4 & -1 & -1 & 1 \\ 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 4 & -7 & 2 & 3 & 1 & 1 \\ 3 & -5 & 3 & 1 & 0 & 1 \\ 5 & -8 & 7 & 0 & -1 & 2 \end{array}\right) \to \left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & 0 & \mathbf{11} & -8 & -5 & 2 \\ 0 & 1 & \mathbf{6} & -5 & -3 & 1 \end{array}\right) \to \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Итак,

$$\begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mathbf{-11} & \bullet & \bullet \\ \mathbf{-6} & \bullet & \bullet \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P \\ Q \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \bullet \\ \bullet \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

Пример 7: продолжение решения примера 5

$$\left(\begin{array}{rrrrr|r} 2 & -3 & 4 & -1 & -1 & 1 \\ 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 4 & -7 & 2 & 3 & 1 & 1 \\ 3 & -5 & 3 & 1 & 0 & 1 \\ 5 & -8 & 7 & 0 & -1 & 2 \end{array}\right) \to \left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & 0 & 11 & \mathbf{-8} & -5 & 2 \\ 0 & 1 & 6 & \mathbf{-5} & -3 & 1 \end{array}\right) \to \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Итак,

$$\begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -11 & \bullet & \bullet \\ -6 & \bullet & \bullet \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P \\ Q \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \bullet \\ \bullet \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

Пример 7: продолжение решения примера 5

$$\left(\begin{array}{rrrrr|r} 2 & -3 & 4 & -1 & -1 & 1 \\ 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 4 & -7 & 2 & 3 & 1 & 1 \\ 3 & -5 & 3 & 1 & 0 & 1 \\ 5 & -8 & 7 & 0 & -1 & 2 \end{array}\right) \to \left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & 0 & 11 & \mathbf{-8} & -5 & 2 \\ 0 & 1 & 6 & \mathbf{-5} & -3 & 1 \end{array}\right) \to \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Итак,

$$\begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -11 & \mathbf{8} & \bullet \\ -6 & \mathbf{5} & \bullet \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P \\ Q \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \bullet \\ \bullet \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

Пример 7: продолжение решения примера 5

$$\left(\begin{array}{ccccc|c} 2 & -3 & 4 & -1 & -1 & 1 \\ 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 4 & -7 & 2 & 3 & 1 & 1 \\ 3 & -5 & 3 & 1 & 0 & 1 \\ 5 & -8 & 7 & 0 & -1 & 2 \end{array}\right) \to \left(\begin{array}{ccccc|c} 1 & 0 & 11 & -8 & \mathbf{-5} & 2 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & \mathbf{-3} & 1 \end{array}\right) \to \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Итак,

$$\begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -11 & 8 & \bullet \\ -6 & 5 & \bullet \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P \\ Q \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \bullet \\ \bullet \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

Пример 7: продолжение решения примера 5

$$\left(\begin{array}{rrrrr|r} 2 & -3 & 4 & -1 & -1 & 1 \\ 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 4 & -7 & 2 & 3 & 1 & 1 \\ 3 & -5 & 3 & 1 & 0 & 1 \\ 5 & -8 & 7 & 0 & -1 & 2 \end{array}\right) \to \left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & 0 & 11 & -8 & \mathbf{-5} & 2 \\ 0 & 1 & 6 & -5 & \mathbf{-3} & 1 \end{array}\right) \to \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Итак,

$$\begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -11 & 8 & \mathbf{5} \\ -6 & 5 & \mathbf{3} \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P \\ Q \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \bullet \\ \bullet \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

Пример 7: продолжение решения примера 5

$$
\left(\begin{array}{rrrrr|r}
2 & -3 & 4 & -1 & -1 & 1 \\
1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\
4 & -7 & 2 & 3 & 1 & 1 \\
3 & -5 & 3 & 1 & 0 & 1 \\
5 & -8 & 7 & 0 & -1 & 2
\end{array}\right)
\longrightarrow
\left(\begin{array}{rrrrr|r}
1 & 0 & 11 & -8 & -5 & \mathbf{2} \\
0 & 1 & 6 & -5 & -3 & \mathbf{1}
\end{array}\right)
\longrightarrow
\begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}
$$

Итак,

$$
\begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \end{pmatrix}
=
\begin{pmatrix}
-11 & 8 & 5 \\
-6 & 5 & 3 \\
1 & 0 & 0 \\
0 & 1 & 0 \\
0 & 0 & 1
\end{pmatrix}
\begin{pmatrix} P \\ Q \end{pmatrix}
+
\begin{pmatrix} \bullet \\ \bullet \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}.
$$

Пример 7: продолжение решения примера 5

$$\left(\begin{array}{rrrrr|r} 2 & -3 & 4 & -1 & -1 & 1 \\ 1 & -2 & -1 & 2 & 1 & 0 \\ 4 & -7 & 2 & 3 & 1 & 1 \\ 3 & -5 & 3 & 1 & 0 & 1 \\ 5 & -8 & 7 & 0 & -1 & 2 \end{array}\right) \to \left(\begin{array}{rrrrr|r} 1 & 0 & 11 & -8 & -5 & \mathbf{2} \\ 0 & 1 & 6 & -5 & -3 & \mathbf{1} \end{array}\right) \to \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Итак,

$$\begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -11 & 8 & 5 \\ -6 & 5 & 3 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P \\ Q \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \mathbf{2} \\ \mathbf{1} \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

Вернёмся к лекции?

Задача I.1. (Ответ приведен на стр.341.) Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2a - 3b + c = 1, \\ 4a - b + 2c = -3, \\ 3a + 2b + c = -7. \end{cases}$$

Задача I.2. (Ответ приведен на стр.367.) Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2x + 2y - z = 4, \\ \qquad 4x + y = 1, \\ 7x + 2y + z = 0. \end{cases}$$

Задача I.3. (Ответ приведен на стр.393.) Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2p+2q-r+t=1, \\ 4p+q+2t=7, \\ 3p+2q+2r+t=7, \\ 2p-q+3r+t=9. \end{cases}$$

Задача I.4. (Ответ приведен на стр.428.) **Обоснуйте процесс построения** фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}.$$

Задача I.5. (Ответ приведен на стр.443.) **Обоснуйте процесс построения** фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

Задача I.6. (Ответ приведен на стр.477.) Запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

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

Задача I.7. (Ответ приведен на стр.491.) Найдите фундаментальную матрицу и общее решение для однородной системы уравнений с матрицей коэффициентов $\begin{pmatrix} -2 & 1 & 3 & 0 & 0 & 5 & -1 \\ -3 & 0 & -6 & 1 & 0 & 4 & 8 \\ 7 & 0 & 2 & 0 & 1 & 1 & -4 \end{pmatrix}$.

Задача I.8. (Ответ приведен на стр.502.) Найдите фундаментальную матрицу и общее решение для однородной системы уравнений с матрицей коэффициентов $\begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 & 0 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$.

Задача I.9. (Ответ приведен на стр.512.) Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} 2x + y + 2z = 8, \\ 3x + 4y - 7z = 17, \\ x - y + 7z = 1. \end{cases}$$

Задача I.10. (Ответ приведен на стр.529.) Решите систему уравнений

$$\begin{cases} -2a+b-3c+3d-e-4f-g=-2, \\ 2b+2c+2d+e-f+4g=1, \\ a+b+3c+e+f+3g=2. \end{cases}$$

Задача I.11. (Ответ приведен на стр.554.) Решите систему уравнений

$$\begin{cases} -2a - 4b + c - d + e - 3f = -10, \\ a + 2b - 2c + 5d - e - 3f = 4, \\ -a - 2b + 3c - 8d + 2e + 5f = -5, \\ a + 2b - 2c + 5d - 5f = 1. \end{cases}$$

Ответы и решения

Решение задачи 1.

Задача 1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2a - 3b + c = 1, \\ 4a - b + 2c = -3, \\ 3a + 2b + c = -7. \end{cases}$$

Задача 1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2a - 3b + c = 1, \\ 4a - b + 2c = -3, \\ 3a + 2b + c = -7. \end{cases}$$

Ответ. **Ниже** приведено решение с помощью **формул Крамера**.

А сейчас рассмотрим решение методом Гаусса.

Задача 1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2a - 3b + c = 1, \\ 4a - b + 2c = -3, \\ 3a + 2b + c = -7. \end{cases}$$

Ответ.

$$\left(\begin{array}{rrr|r} 2 & -3 & 1 & 1 \\ \mathbf{4} & -1 & 2 & -3 \\ \mathbf{3} & 2 & 1 & -7 \end{array}\right) \sim$$

Задача 1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2a-3b+c=1, \\ 4a-b+2c=-3, \\ 3a+2b+c=-7. \end{cases}$$

Ответ.

$$\left(\begin{array}{rrr|r} 2 & -3 & 1 & 1 \\ 4 & -1 & 2 & -3 \\ 3 & 2 & 1 & -7 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -3 & 1 & 4 \\ 2 & -3 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 & -7 \end{array}\right) \sim$$

Задача 1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2a - 3b + c = 1, \\ 4a - b + 2c = -3, \\ 3a + 2b + c = -7. \end{cases}$$

Ответ.

$$\left(\begin{array}{rrr|r} 2 & -3 & 1 & 1 \\ 4 & -1 & 2 & -3 \\ 3 & 2 & 1 & -7 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -3 & 1 & 4 \\ 2 & -3 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 & -7 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -3 & 1 & 4 \\ 0 & 3 & -1 & -7 \\ 0 & 11 & -2 & -19 \end{array}\right) \sim$$

Задача 1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \quad 2a - 3b + c = 1, \\ 4a - b + 2c = -3, \\ 3a + 2b + c = -7. \end{cases}$$

Ответ.

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 2 & -3 & 1 & 1 \\ 4 & -1 & 2 & -3 \\ 3 & 2 & 1 & -7 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -3 & 1 & 4 \\ 2 & -3 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 & -7 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -3 & 1 & 4 \\ 0 & \mathbf{3} & -1 & -7 \\ 0 & \mathbf{11} & -2 & -19 \end{array}\right) \sim$$

Воспользуемся тем, что $3 \cdot 3 - 11 = 1 \ldots$

Задача 1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2a - 3b + c = 1, \\ 4a - b + 2c = -3, \\ 3a + 2b + c = -7. \end{cases}$$

Ответ.

$$\left(\begin{array}{rrr|r} 2 & -3 & 1 & 1 \\ 4 & -1 & 2 & -3 \\ 3 & 2 & 1 & -7 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -3 & 1 & 4 \\ 2 & -3 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 & -7 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -3 & 1 & 4 \\ 0 & 3 & -1 & -7 \\ 0 & 11 & -2 & -19 \end{array}\right) \sim$$

$$\sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -3 & 1 & 4 \\ 0 & 1 & -2 & -9 \\ 0 & 11 & -2 & -19 \end{array}\right) \sim$$

Задача 1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2a - 3b + c = 1, \\ 4a - b + 2c = -3, \\ 3a + 2b + c = -7. \end{cases}$$

Ответ.

$$\left(\begin{array}{rrr|r} 2 & -3 & 1 & 1 \\ 4 & -1 & 2 & -3 \\ 3 & 2 & 1 & -7 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -3 & 1 & 4 \\ 2 & -3 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 & -7 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -3 & 1 & 4 \\ 0 & 3 & -1 & -7 \\ 0 & 11 & -2 & -19 \end{array}\right) \sim$$

$$\sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -3 & 1 & 4 \\ 0 & 1 & -2 & -9 \\ 0 & 11 & -2 & -19 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -3 & 1 & 4 \\ 0 & 1 & -2 & -9 \\ 0 & 0 & 20 & 80 \end{array}\right) \sim$$

Задача 1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2a-3b+c=1, \\ 4a-b+2c=-3, \\ 3a+2b+c=-7. \end{cases}$$

Ответ.

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 2 & -3 & 1 & 1 \\ 4 & -1 & 2 & -3 \\ 3 & 2 & 1 & -7 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -3 & 1 & 4 \\ 2 & -3 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 & -7 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -3 & 1 & 4 \\ 0 & 3 & -1 & -7 \\ 0 & 11 & -2 & -19 \end{array}\right) \sim$$

$$\sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -3 & 1 & 4 \\ 0 & 1 & -2 & -9 \\ 0 & 11 & -2 & -19 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -3 & 1 & 4 \\ 0 & 1 & -2 & -9 \\ 0 & 0 & 20 & 80 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -3 & 1 & 4 \\ 0 & 1 & -2 & -9 \\ 0 & 0 & 1 & 4 \end{array}\right) \sim$$

Задача 1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2a - 3b + c = 1, \\ 4a - b + 2c = -3, \\ 3a + 2b + c = -7. \end{cases}$$

Ответ.

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 2 & -3 & 1 & 1 \\ 4 & -1 & 2 & -3 \\ 3 & 2 & 1 & -7 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -3 & 1 & 4 \\ 2 & -3 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 & -7 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -3 & 1 & 4 \\ 0 & 3 & -1 & -7 \\ 0 & 11 & -2 & -19 \end{array}\right) \sim$$

$$\sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -3 & 1 & 4 \\ 0 & 1 & -2 & -9 \\ 0 & 11 & -2 & -19 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -3 & 1 & 4 \\ 0 & 1 & -2 & -9 \\ 0 & 0 & 20 & 80 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -3 & 1 & 4 \\ 0 & 1 & -2 & -9 \\ 0 & 0 & 1 & 4 \end{array}\right) \sim$$

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

Задача 1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2a-3b+c=1, \\ 4a-b+2c=-3, \\ 3a+2b+c=-7. \end{cases}$$

Ответ.

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 2 & -3 & 1 & 1 \\ 4 & -1 & 2 & -3 \\ 3 & 2 & 1 & -7 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -3 & 1 & 4 \\ 2 & -3 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 & -7 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -3 & 1 & 4 \\ 0 & 3 & -1 & -7 \\ 0 & 11 & -2 & -19 \end{array}\right) \sim$$

$$\sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -3 & 1 & 4 \\ 0 & 1 & -2 & -9 \\ 0 & 11 & -2 & -19 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -3 & 1 & 4 \\ 0 & 1 & -2 & -9 \\ 0 & 0 & 20 & 80 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -3 & 1 & 4 \\ 0 & 1 & -2 & -9 \\ 0 & 0 & 1 & 4 \end{array}\right) \sim$$

$$\sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -3 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 4 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 0 & -3 \\ 0 & 1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 4 \end{array}\right).$$

Задача 1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2a - 3b + c = 1, \\ 4a - b + 2c = -3, \\ 3a + 2b + c = -7. \end{cases}$$

Ответ.

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 2 & -3 & 1 & 1 \\ 4 & -1 & 2 & -3 \\ 3 & 2 & 1 & -7 \end{array}\right) \sim \ldots \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 0 & -3 \\ 0 & 1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 4 \end{array}\right).$$

Значит, $\begin{pmatrix} a \\ b \\ c \end{pmatrix} =$

Задача 1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2a - 3b + c = 1, \\ 4a - b + 2c = -3, \\ 3a + 2b + c = -7. \end{cases}$$

Ответ.

$$\left(\begin{array}{rrr|r} 2 & -3 & 1 & 1 \\ 4 & -1 & 2 & -3 \\ 3 & 2 & 1 & -7 \end{array}\right) \sim \ldots \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & 0 & 0 & -3 \\ 0 & 1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 4 \end{array}\right).$$

Значит, $\begin{pmatrix} a \\ b \\ c \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 \\ -1 \\ 4 \end{pmatrix}.$

Задача 1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2a - 3b + c = 1, \\ 4a - b + 2c = -3, \\ 3a + 2b + c = -7. \end{cases}$$

Ответ. Теперь используем **формулы Крамера**:

Задача 1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2a-3b+c=1, \\ 4a-b+2c=-3, \\ 3a+2b+c=-7. \end{cases}$$

Ответ. Теперь используем **формулы Крамера**:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 4 & -1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{vmatrix} = -5,$$

Задача 1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2a - 3b + c = 1, \\ 4a - b + 2c = -3, \\ 3a + 2b + c = -7. \end{cases}$$

Ответ. Теперь используем **формулы Крамера**:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 4 & -1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{vmatrix} = -5, \quad \Delta_a = \begin{vmatrix} 1 & -3 & 1 \\ -3 & -1 & 2 \\ -7 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 15,$$

Задача 1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2a-3b+c=1,\\ 4a-b+2c=-3,\\ 3a+2b+c=-7. \end{cases}$$

Ответ. Теперь используем **формулы Крамера**:

$$\Delta=\begin{vmatrix} 2 & -3 & 1\\ 4 & -1 & 2\\ 3 & 2 & 1 \end{vmatrix}=-5,\quad \Delta_a=\begin{vmatrix} 1 & -3 & 1\\ -3 & -1 & 2\\ -7 & 2 & 1 \end{vmatrix}=15,$$

$$\Delta_b=\begin{vmatrix} 2 & 1 & 1\\ 4 & -3 & 2\\ 3 & -7 & 1 \end{vmatrix}=15,$$

Задача 1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2a - 3b + c = 1, \\ 4a - b + 2c = -3, \\ 3a + 2b + c = -7. \end{cases}$$

Ответ. Теперь используем формулы Крамера:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 4 & -1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{vmatrix} = -5, \quad \Delta_a = \begin{vmatrix} 1 & -3 & 1 \\ -3 & -1 & 2 \\ -7 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 15,$$

$$\Delta_b = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 4 & -3 & 2 \\ 3 & -7 & 1 \end{vmatrix} = 15, \quad \Delta_c = \begin{vmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 4 & -1 & -3 \\ 3 & 2 & -7 \end{vmatrix} = 15.$$

Задача 1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2a - 3b + c = 1, \\ 4a - b + 2c = -3, \\ 3a + 2b + c = -7. \end{cases}$$

Ответ. Теперь используем **формулы Крамера**:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 4 & -1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{vmatrix} = -5, \quad \Delta_a = \begin{vmatrix} 1 & -3 & 1 \\ -3 & -1 & 2 \\ -7 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 15,$$

$$\Delta_b = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 4 & -3 & 2 \\ 3 & -7 & 1 \end{vmatrix} = 15, \quad \Delta_c = \begin{vmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 4 & -1 & -3 \\ 3 & 2 & -7 \end{vmatrix} = 15.$$

Значит,

$a =$

Задача 1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \quad 2a - 3b + c = 1, \\ 4a - b + 2c = -3, \\ 3a + 2b + c = -7. \end{cases}$$

Ответ. Теперь используем **формулы Крамера**:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 4 & -1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{vmatrix} = -5, \quad \Delta_a = \begin{vmatrix} 1 & -3 & 1 \\ -3 & -1 & 2 \\ -7 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 15,$$

$$\Delta_b = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 4 & -3 & 2 \\ 3 & -7 & 1 \end{vmatrix} = 15, \quad \Delta_c = \begin{vmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 4 & -1 & -3 \\ 3 & 2 & -7 \end{vmatrix} = 15.$$

Значит,

$$a = \frac{\Delta_a}{\Delta} =$$

Задача 1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2a - 3b + c = 1, \\ 4a - b + 2c = -3, \\ 3a + 2b + c = -7. \end{cases}$$

Ответ. Теперь используем **формулы Крамера**:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 4 & -1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{vmatrix} = -5, \quad \Delta_a = \begin{vmatrix} 1 & -3 & 1 \\ -3 & -1 & 2 \\ -7 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 15,$$

$$\Delta_b = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 4 & -3 & 2 \\ 3 & -7 & 1 \end{vmatrix} = 15, \quad \Delta_c = \begin{vmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 4 & -1 & -3 \\ 3 & 2 & -7 \end{vmatrix} = 15.$$

Значит,

$$a = \frac{\Delta_a}{\Delta} = \frac{15}{-5} =$$

Задача 1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2a - 3b + c = 1, \\ 4a - b + 2c = -3, \\ 3a + 2b + c = -7. \end{cases}$$

Ответ. Теперь используем формулы Крамера:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 4 & -1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{vmatrix} = -5, \quad \Delta_a = \begin{vmatrix} 1 & -3 & 1 \\ -3 & -1 & 2 \\ -7 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 15,$$

$$\Delta_b = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 4 & -3 & 2 \\ 3 & -7 & 1 \end{vmatrix} = 15, \quad \Delta_c = \begin{vmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 4 & -1 & -3 \\ 3 & 2 & -7 \end{vmatrix} = 15.$$

Значит,

$$a = \frac{\Delta_a}{\Delta} = \frac{15}{-5} = -3, \quad b =$$

Задача 1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2a-3b+c=1,\\ 4a-b+2c=-3,\\ 3a+2b+c=-7. \end{cases}$$

Ответ. Теперь используем **формулы Крамера**:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & -3 & 1\\ 4 & -1 & 2\\ 3 & 2 & 1 \end{vmatrix} = -5, \quad \Delta_a = \begin{vmatrix} 1 & -3 & 1\\ -3 & -1 & 2\\ -7 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 15,$$

$$\Delta_b = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 1\\ 4 & -3 & 2\\ 3 & -7 & 1 \end{vmatrix} = 15, \quad \Delta_c = \begin{vmatrix} 2 & -3 & 1\\ 4 & -1 & -3\\ 3 & 2 & -7 \end{vmatrix} = 15.$$

Значит,

$$a = \frac{\Delta_a}{\Delta} = \frac{15}{-5} = -3, \quad b = \frac{\Delta_b}{\Delta} = \frac{5}{-5} = -1,$$

Задача 1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2a - 3b + c = 1, \\ 4a - b + 2c = -3, \\ 3a + 2b + c = -7. \end{cases}$$

Ответ. Теперь используем **формулы Крамера**:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 4 & -1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{vmatrix} = -5, \quad \Delta_a = \begin{vmatrix} 1 & -3 & 1 \\ -3 & -1 & 2 \\ -7 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 15,$$

$$\Delta_b = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 4 & -3 & 2 \\ 3 & -7 & 1 \end{vmatrix} = 15, \quad \Delta_c = \begin{vmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 4 & -1 & -3 \\ 3 & 2 & -7 \end{vmatrix} = 15.$$

Значит,

$$a = \frac{\Delta_a}{\Delta} = \frac{15}{-5} = -3, \quad b = \frac{\Delta_b}{\Delta} = \frac{5}{-5} = -1, \quad c =$$

Задача 1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \quad 2a - 3b + c = 1, \\ 4a - b + 2c = -3, \\ 3a + 2b + c = -7. \end{cases}$$

Ответ. Теперь используем формулы Крамера:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 4 & -1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{vmatrix} = -5, \quad \Delta_a = \begin{vmatrix} 1 & -3 & 1 \\ -3 & -1 & 2 \\ -7 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 15,$$

$$\Delta_b = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 4 & -3 & 2 \\ 3 & -7 & 1 \end{vmatrix} = 15, \quad \Delta_c = \begin{vmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 4 & -1 & -3 \\ 3 & 2 & -7 \end{vmatrix} = 15.$$

Значит,

$$a = \frac{\Delta_a}{\Delta} = \frac{15}{-5} = -3, \quad b = \frac{\Delta_b}{\Delta} = \frac{5}{-5} = -1, \quad c = \frac{\Delta_c}{\Delta} =$$

Задача 1. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2a-3b+c=1, \\ 4a-b+2c=-3, \\ 3a+2b+c=-7. \end{cases}$$

Ответ. Теперь используем **формулы Крамера**:

$$\Delta=\begin{vmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 4 & -1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{vmatrix}=-5, \quad \Delta_a=\begin{vmatrix} 1 & -3 & 1 \\ -3 & -1 & 2 \\ -7 & 2 & 1 \end{vmatrix}=15,$$

$$\Delta_b=\begin{vmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 4 & -3 & 2 \\ 3 & -7 & 1 \end{vmatrix}=15, \quad \Delta_c=\begin{vmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 4 & -1 & -3 \\ 3 & 2 & -7 \end{vmatrix}=15.$$

Значит,

$$a=\frac{\Delta_a}{\Delta}=\frac{15}{-5}=-3, \quad b=\frac{\Delta_b}{\Delta}=\frac{5}{-5}=-1, \quad c=\frac{\Delta_c}{\Delta}=\frac{-20}{-5}=4.$$

Решение задачи 2.

Задача 2. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2x + 2y - z = 4, \\ 4x + y = 1, \\ 7x + 2y + z = 0. \end{cases}$$

Задача 2. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2x + 2y - z = 4, \\ 4x + y = 1, \\ 7x + 2y + z = 0. \end{cases}$$

Ответ. **Ниже** приведено решение с помощью **формул Крамера**.

А сейчас рассмотрим решение методом Гаусса.

Задача 2. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2x + 2y - z = 4, \\ 4x + y = 1, \\ 7x + 2y + z = 0. \end{cases}$$

Ответ.

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 2 & 2 & -1 & 4 \\ 4 & 1 & 0 & 1 \\ 7 & 2 & 1 & 0 \end{array}\right) \sim$$

Задача 2. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2x + 2y - z = 4, \\ 4x + y = 1, \\ 7x + 2y + z = 0. \end{cases}$$

Ответ.

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 2 & 2 & -1 & 4 \\ \mathbf{4} & 1 & 0 & 1 \\ \mathbf{7} & 2 & 1 & 0 \end{array}\right) \sim$$

Воспользуемся тем, что $2 \cdot 4 - 7 = 1$.

Задача 2. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2x + 2y - z = 4, \\ \qquad\quad 4x + y = 1, \\ 7x + 2y + z = 0. \end{cases}$$

Ответ.

$$\left(\begin{array}{ccr|c} 2 & 2 & -1 & 4 \\ 4 & 1 & 0 & 1 \\ 7 & 2 & 1 & 0 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccr|c} 1 & 0 & -1 & 2 \\ 2 & 2 & -1 & 4 \\ 7 & 2 & 1 & 0 \end{array}\right) \sim$$

Задача 2. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2x + 2y - z = 4, \\ 4x + y = 1, \\ 7x + 2y + z = 0. \end{cases}$$

Ответ.

$$\left(\begin{array}{ccr|c} 2 & 2 & -1 & 4 \\ 4 & 1 & 0 & 1 \\ 7 & 2 & 1 & 0 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccr|c} 1 & 0 & -1 & 2 \\ 2 & 2 & -1 & 4 \\ 7 & 2 & 1 & 0 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccr|r} 1 & 0 & -1 & 2 \\ 0 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 8 & -14 \end{array}\right) \sim$$

Задача 2. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2x + 2y - z = 4, \\ 4x + y = 1, \\ 7x + 2y + z = 0. \end{cases}$$

Ответ.

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 2 & 2 & -1 & 4 \\ 4 & 1 & 0 & 1 \\ 7 & 2 & 1 & 0 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & -1 & 2 \\ 2 & 2 & -1 & 4 \\ 7 & 2 & 1 & 0 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & -1 & 2 \\ 0 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 8 & -14 \end{array}\right) \sim$$

$$\sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & -1 & 2 \\ 0 & 1 & 4 & -7 \\ 0 & 2 & 1 & 0 \end{array}\right) \sim$$

Задача 2. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2x+2y-z=4, \\ 4x+y=1, \\ 7x+2y+z=0. \end{cases}$$

Ответ.

$$\left(\begin{array}{rrr|r} 2 & 2 & -1 & 4 \\ 4 & 1 & 0 & 1 \\ 7 & 2 & 1 & 0 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & 0 & -1 & 2 \\ 2 & 2 & -1 & 4 \\ 7 & 2 & 1 & 0 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & 0 & -1 & 2 \\ 0 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 8 & -14 \end{array}\right) \sim$$

$$\sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & 0 & -1 & 2 \\ 0 & 1 & 4 & -7 \\ 0 & 2 & 1 & 0 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & 0 & -1 & 2 \\ 0 & 1 & 4 & -7 \\ 0 & 0 & -7 & 14 \end{array}\right) \sim$$

Задача 2. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2x+2y-z=4, \\ 4x+y=1, \\ 7x+2y+z=0. \end{cases}$$

Ответ.

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 2 & 2 & -1 & 4 \\ 4 & 1 & 0 & 1 \\ 7 & 2 & 1 & 0 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & -1 & 2 \\ 2 & 2 & -1 & 4 \\ 7 & 2 & 1 & 0 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & -1 & 2 \\ 0 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 8 & -14 \end{array}\right) \sim$$

$$\sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & -1 & 2 \\ 0 & 1 & 4 & -7 \\ 0 & 2 & 1 & 0 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & -1 & 2 \\ 0 & 1 & 4 & -7 \\ 0 & 0 & -7 & 14 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & -1 & 2 \\ 0 & 1 & 4 & -7 \\ 0 & 0 & 1 & -2 \end{array}\right) \sim$$

Задача 2. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2x+2y-z=4, \\ 4x+y=1, \\ 7x+2y+z=0. \end{cases}$$

Ответ.

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 2 & 2 & -1 & 4 \\ 4 & 1 & 0 & 1 \\ 7 & 2 & 1 & 0 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & -1 & 2 \\ 2 & 2 & -1 & 4 \\ 7 & 2 & 1 & 0 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & -1 & 2 \\ 0 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 8 & -14 \end{array}\right) \sim$$

$$\sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & -1 & 2 \\ 0 & 1 & 4 & -7 \\ 0 & 2 & 1 & 0 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & -1 & 2 \\ 0 & 1 & 4 & -7 \\ 0 & 0 & -7 & 14 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & -1 & 2 \\ 0 & 1 & 4 & -7 \\ 0 & 0 & 1 & -2 \end{array}\right) \sim$$

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

Задача 2. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2x+2y-z=4, \\ 4x+y=1, \\ 7x+2y+z=0. \end{cases}$$

Ответ.

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 2 & 2 & -1 & 4 \\ 4 & 1 & 0 & 1 \\ 7 & 2 & 1 & 0 \end{array}\right) \sim \ldots \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & -2 \end{array}\right).$$

Значит, $\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} =$

Задача 2. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2x + 2y - z = 4, \\ 4x + y = 1, \\ 7x + 2y + z = 0. \end{cases}$$

Ответ.

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 2 & 2 & -1 & 4 \\ 4 & 1 & 0 & 1 \\ 7 & 2 & 1 & 0 \end{array}\right) \sim \ldots \sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & -2 \end{array}\right).$$

Значит, $\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ -2 \end{pmatrix}.$

Задача 2. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2x + 2y - z = 4, \\ 4x + y = 1, \\ 7x + 2y + z = 0. \end{cases}$$

Ответ. Теперь используем **формулы Крамера**:

Задача 2. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2x + 2y - z = 4, \\ 4x + y = 1, \\ 7x + 2y + z = 0. \end{cases}$$

Ответ. Теперь используем **формулы Крамера**:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 \\ 4 & 1 & 0 \\ 7 & 2 & 1 \end{vmatrix} = -7,$$

Задача 2. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2x + 2y - z = 4, \\ 4x + y = 1, \\ 7x + 2y + z = 0. \end{cases}$$

Ответ. Теперь используем **формулы Крамера**:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 \\ 4 & 1 & 0 \\ 7 & 2 & 1 \end{vmatrix} = -7, \quad \Delta_x = \begin{vmatrix} 4 & 2 & -1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 0,$$

Задача 2. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2x + 2y - z = 4, \\ 4x + y = 1, \\ 7x + 2y + z = 0. \end{cases}$$

Ответ. Теперь используем **формулы Крамера**:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 \\ 4 & 1 & 0 \\ 7 & 2 & 1 \end{vmatrix} = -7, \quad \Delta_x = \begin{vmatrix} 4 & 2 & -1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 0,$$

$$\Delta_y = \begin{vmatrix} 2 & 4 & -1 \\ 4 & 1 & 0 \\ 7 & 0 & 1 \end{vmatrix} = -7,$$

Задача 2. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2x + 2y - z = 4, \\ 4x + y = 1, \\ 7x + 2y + z = 0. \end{cases}$$

Ответ. Теперь используем **формулы Крамера**:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 \\ 4 & 1 & 0 \\ 7 & 2 & 1 \end{vmatrix} = -7, \quad \Delta_x = \begin{vmatrix} 4 & 2 & -1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 0,$$

$$\Delta_y = \begin{vmatrix} 2 & 4 & -1 \\ 4 & 1 & 0 \\ 7 & 0 & 1 \end{vmatrix} = -7, \quad \Delta_z = \begin{vmatrix} 2 & 2 & 4 \\ 4 & 1 & 1 \\ 7 & 2 & 0 \end{vmatrix} = 14.$$

Задача 2. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2x + 2y - z = 4, \\ 4x + y = 1, \\ 7x + 2y + z = 0. \end{cases}$$

Ответ. Теперь используем **формулы Крамера**:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 \\ 4 & 1 & 0 \\ 7 & 2 & 1 \end{vmatrix} = -7, \quad \Delta_x = \begin{vmatrix} 4 & 2 & -1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 0,$$

$$\Delta_y = \begin{vmatrix} 2 & 4 & -1 \\ 4 & 1 & 0 \\ 7 & 0 & 1 \end{vmatrix} = -7, \quad \Delta_z = \begin{vmatrix} 2 & 2 & 4 \\ 4 & 1 & 1 \\ 7 & 2 & 0 \end{vmatrix} = 14.$$

Значит,

$x =$

Задача 2. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2x+2y-z=4, \\ 4x+y=1, \\ 7x+2y+z=0. \end{cases}$$

Ответ. Теперь используем формулы Крамера:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 \\ 4 & 1 & 0 \\ 7 & 2 & 1 \end{vmatrix} = -7, \quad \Delta_x = \begin{vmatrix} 4 & 2 & -1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 0,$$

$$\Delta_y = \begin{vmatrix} 2 & 4 & -1 \\ 4 & 1 & 0 \\ 7 & 0 & 1 \end{vmatrix} = -7, \quad \Delta_z = \begin{vmatrix} 2 & 2 & 4 \\ 4 & 1 & 1 \\ 7 & 2 & 0 \end{vmatrix} = 14.$$

Значит,

$$x = \frac{\Delta_x}{\Delta} =$$

Задача 2. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2x + 2y - z = 4, \\ 4x + y = 1, \\ 7x + 2y + z = 0. \end{cases}$$

Ответ. Теперь используем **формулы Крамера**:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 \\ 4 & 1 & 0 \\ 7 & 2 & 1 \end{vmatrix} = -7, \quad \Delta_x = \begin{vmatrix} 4 & 2 & -1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 0,$$

$$\Delta_y = \begin{vmatrix} 2 & 4 & -1 \\ 4 & 1 & 0 \\ 7 & 0 & 1 \end{vmatrix} = -7, \quad \Delta_z = \begin{vmatrix} 2 & 2 & 4 \\ 4 & 1 & 1 \\ 7 & 2 & 0 \end{vmatrix} = 14.$$

Значит,

$$x = \frac{\Delta_x}{\Delta} = \frac{0}{-7} = 0,$$

Задача 2. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2x + 2y - z = 4, \\ 4x + y = 1, \\ 7x + 2y + z = 0. \end{cases}$$

Ответ. Теперь используем формулы Крамера:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 \\ 4 & 1 & 0 \\ 7 & 2 & 1 \end{vmatrix} = -7, \quad \Delta_x = \begin{vmatrix} 4 & 2 & -1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 0,$$

$$\Delta_y = \begin{vmatrix} 2 & 4 & -1 \\ 4 & 1 & 0 \\ 7 & 0 & 1 \end{vmatrix} = -7, \quad \Delta_z = \begin{vmatrix} 2 & 2 & 4 \\ 4 & 1 & 1 \\ 7 & 2 & 0 \end{vmatrix} = 14.$$

Значит,

$$x = \frac{\Delta_x}{\Delta} = \frac{0}{-7} = 0, \quad y =$$

Задача 2. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2x + 2y - z = 4, \\ 4x + y = 1, \\ 7x + 2y + z = 0. \end{cases}$$

Ответ. Теперь используем **формулы Крамера**:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 \\ 4 & 1 & 0 \\ 7 & 2 & 1 \end{vmatrix} = -7, \quad \Delta_x = \begin{vmatrix} 4 & 2 & -1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 0,$$

$$\Delta_y = \begin{vmatrix} 2 & 4 & -1 \\ 4 & 1 & 0 \\ 7 & 0 & 1 \end{vmatrix} = -7, \quad \Delta_z = \begin{vmatrix} 2 & 2 & 4 \\ 4 & 1 & 1 \\ 7 & 2 & 0 \end{vmatrix} = 14.$$

Значит,

$$x = \frac{\Delta_x}{\Delta} = \frac{0}{-7} = 0, \quad y = \frac{\Delta_y}{\Delta} =$$

Задача 2. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2x + 2y - z = 4, \\ 4x + y = 1, \\ 7x + 2y + z = 0. \end{cases}$$

Ответ. Теперь используем **формулы Крамера**:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 \\ 4 & 1 & 0 \\ 7 & 2 & 1 \end{vmatrix} = -7, \quad \Delta_x = \begin{vmatrix} 4 & 2 & -1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 0,$$

$$\Delta_y = \begin{vmatrix} 2 & 4 & -1 \\ 4 & 1 & 0 \\ 7 & 0 & 1 \end{vmatrix} = -7, \quad \Delta_z = \begin{vmatrix} 2 & 2 & 4 \\ 4 & 1 & 1 \\ 7 & 2 & 0 \end{vmatrix} = 14.$$

Значит,

$$x = \frac{\Delta_x}{\Delta} = \frac{0}{-7} = 0, \quad y = \frac{\Delta_y}{\Delta} = \frac{-7}{-7} = 1,$$

Задача 2. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2x + 2y - z = 4, \\ 4x + y = 1, \\ 7x + 2y + z = 0. \end{cases}$$

Ответ. Теперь используем **формулы Крамера**:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 \\ 4 & 1 & 0 \\ 7 & 2 & 1 \end{vmatrix} = -7, \quad \Delta_x = \begin{vmatrix} 4 & 2 & -1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 0,$$

$$\Delta_y = \begin{vmatrix} 2 & 4 & -1 \\ 4 & 1 & 0 \\ 7 & 0 & 1 \end{vmatrix} = -7, \quad \Delta_z = \begin{vmatrix} 2 & 2 & 4 \\ 4 & 1 & 1 \\ 7 & 2 & 0 \end{vmatrix} = 14.$$

Значит,

$$x = \frac{\Delta_x}{\Delta} = \frac{0}{-7} = 0, \quad y = \frac{\Delta_y}{\Delta} = \frac{-7}{-7} = 1, \quad z =$$

Задача 2. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2x + 2y - z = 4, \\ 4x + y = 1, \\ 7x + 2y + z = 0. \end{cases}$$

Ответ. Теперь используем **формулы Крамера**:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 \\ 4 & 1 & 0 \\ 7 & 2 & 1 \end{vmatrix} = -7, \quad \Delta_x = \begin{vmatrix} 4 & 2 & -1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 0,$$

$$\Delta_y = \begin{vmatrix} 2 & 4 & -1 \\ 4 & 1 & 0 \\ 7 & 0 & 1 \end{vmatrix} = -7, \quad \Delta_z = \begin{vmatrix} 2 & 2 & 4 \\ 4 & 1 & 1 \\ 7 & 2 & 0 \end{vmatrix} = 14.$$

Значит,

$$x = \frac{\Delta_x}{\Delta} = \frac{0}{-7} = 0, \quad y = \frac{\Delta_y}{\Delta} = \frac{-7}{-7} = 1, \quad z = \frac{\Delta_z}{\Delta} =$$

Задача 2. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2x + 2y - z = 4, \\ 4x + y = 1, \\ 7x + 2y + z = 0. \end{cases}$$

Ответ. Теперь используем **формулы Крамера**:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 \\ 4 & 1 & 0 \\ 7 & 2 & 1 \end{vmatrix} = -7, \quad \Delta_x = \begin{vmatrix} 4 & 2 & -1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 0,$$

$$\Delta_y = \begin{vmatrix} 2 & 4 & -1 \\ 4 & 1 & 0 \\ 7 & 0 & 1 \end{vmatrix} = -7, \quad \Delta_z = \begin{vmatrix} 2 & 2 & 4 \\ 4 & 1 & 1 \\ 7 & 2 & 0 \end{vmatrix} = 14.$$

Значит,

$$x = \frac{\Delta_x}{\Delta} = \frac{0}{-7} = 0, \quad y = \frac{\Delta_y}{\Delta} = \frac{-7}{-7} = 1, \quad z = \frac{\Delta_z}{\Delta} = \frac{14}{-7} = -2.$$

Решение задачи 3.

Задача 3. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2p + 2q - r + t = 1, \\ 4p + q + 2t = 7, \\ 3p + 2q + 2r + t = 7, \\ 2p - q + 3r + t = 9. \end{cases}$$

Задача 3. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2p + 2q - r + t = 1, \\ 4p + q + 2t = 7, \\ 3p + 2q + 2r + t = 7, \\ 2p - q + 3r + t = 9. \end{cases}$$

Ответ. **Ниже** приведено решение с помощью **формул Крамера**.

А сейчас рассмотрим решение методом Гаусса.

Задача 3. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2p + 2q - r + t = 1, \\ 4p + q + 2t = 7, \\ 3p + 2q + 2r + t = 7, \\ 2p - q + 3r + t = 9. \end{cases}$$

Ответ.

$$\left(\begin{array}{cccc|c} 2 & 2 & -1 & 1 & 1 \\ 4 & 1 & 0 & 2 & 7 \\ 3 & 2 & 2 & 1 & 7 \\ 2 & -1 & 3 & 1 & 8 \end{array}\right) \sim$$

Задача 3. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2p+2q-r+t=1, \\ 4p+q+2t=7, \\ 3p+2q+2r+t=7, \\ 2p-q+3r+t=9. \end{cases}$$

Ответ.

$$\left(\begin{array}{cccc|c} 2 & 2 & -1 & 1 & 1 \\ 4 & 1 & 0 & 2 & 7 \\ 3 & 2 & 2 & 1 & 7 \\ 2 & -1 & 3 & 1 & 8 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & -1 & -2 & 1 & 0 \\ 2 & 2 & -1 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 2 & 1 & 7 \\ 2 & -1 & 3 & 1 & 8 \end{array}\right) \sim$$

Задача 3. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2p+2q-r+t=1, \\ 4p+q+2t=7, \\ 3p+2q+2r+t=7, \\ 2p-q+3r+t=9. \end{cases}$$

Ответ.

$$\left(\begin{array}{rrrr|r} 2 & 2 & -1 & 1 & 1 \\ 4 & 1 & 0 & 2 & 7 \\ 3 & 2 & 2 & 1 & 7 \\ 2 & -1 & 3 & 1 & 8 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrrr|r} 1 & -1 & -2 & 1 & 0 \\ 2 & 2 & -1 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 2 & 1 & 7 \\ 2 & -1 & 3 & 1 & 8 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrrr|r} 1 & -1 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 4 & 3 & -1 & 1 \\ 0 & 5 & 8 & -2 & 7 \\ 0 & 1 & 7 & -1 & 8 \end{array}\right) \sim$$

Задача 3. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2p+2q-r+t=1, \\ 4p+q+2t=7, \\ 3p+2q+2r+t=7, \\ 2p-q+3r+t=9. \end{cases}$$

Ответ.

$$\left(\begin{array}{rrrr|r} 2 & 2 & -1 & 1 & 1 \\ 4 & 1 & 0 & 2 & 7 \\ 3 & 2 & 2 & 1 & 7 \\ 2 & -1 & 3 & 1 & 8 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrrr|r} 1 & -1 & -2 & 1 & 0 \\ 2 & 2 & -1 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 2 & 1 & 7 \\ 2 & -1 & 3 & 1 & 8 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrrr|r} 1 & -1 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 4 & 3 & -1 & 1 \\ 0 & 5 & 8 & -2 & 7 \\ 0 & 1 & 7 & -1 & 8 \end{array}\right) \sim$$

$$\sim \left(\begin{array}{rrrr|r} 1 & -1 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 7 & -1 & 8 \\ 0 & 5 & 8 & -2 & 7 \\ 0 & 4 & 3 & -1 & 1 \end{array}\right) \sim$$

Задача 3. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2p+2q-r+t=1, \\ 4p+q+2t=7, \\ 3p+2q+2r+t=7, \\ 2p-q+3r+t=9. \end{cases}$$

Ответ.

$$\left(\begin{array}{rrrr|r} 2 & 2 & -1 & 1 & 1 \\ 4 & 1 & 0 & 2 & 7 \\ 3 & 2 & 2 & 1 & 7 \\ 2 & -1 & 3 & 1 & 8 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrrr|r} 1 & -1 & -2 & 1 & 0 \\ 2 & 2 & -1 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 2 & 1 & 7 \\ 2 & -1 & 3 & 1 & 8 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrrr|r} 1 & -1 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 4 & 3 & -1 & 1 \\ 0 & 5 & 8 & -2 & 7 \\ 0 & 1 & 7 & -1 & 8 \end{array}\right) \sim$$

$$\sim \left(\begin{array}{rrrr|r} 1 & -1 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 7 & -1 & 8 \\ 0 & 5 & 8 & -2 & 7 \\ 0 & 4 & 3 & -1 & 1 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrrr|r} 1 & -1 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 7 & -1 & 8 \\ 0 & 0 & -27 & 3 & -33 \\ 0 & 0 & -25 & 3 & -31 \end{array}\right) \sim$$

Задача 3. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2p+2q-r+t=1, \\ 4p+q+2t=7, \\ 3p+2q+2r+t=7, \\ 2p-q+3r+t=9. \end{cases}$$

Ответ.

$$\sim \left(\begin{array}{rrrr|r} 1 & -1 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 7 & -1 & 8 \\ 0 & 5 & 8 & -2 & 7 \\ 0 & 4 & 3 & -1 & 1 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrrr|r} 1 & -1 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 7 & -1 & 8 \\ 0 & 0 & -27 & 3 & -33 \\ 0 & 0 & -25 & 3 & -31 \end{array}\right) \sim$$

$$\sim \left(\begin{array}{rrrr|r} 1 & -1 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 7 & -1 & 8 \\ 0 & 0 & 2 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & -25 & 3 & -31 \end{array}\right) \sim$$

Задача 3. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2p + 2q - r + t = 1, \\ 4p + q + 2t = 7, \\ 3p + 2q + 2r + t = 7, \\ 2p - q + 3r + t = 9. \end{cases}$$

Ответ.

$$\sim \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & -1 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 7 & -1 & 8 \\ 0 & 5 & 8 & -2 & 7 \\ 0 & 4 & 3 & -1 & 1 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & -1 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 7 & -1 & 8 \\ 0 & 0 & -27 & 3 & -33 \\ 0 & 0 & -25 & 3 & -31 \end{array}\right) \sim$$

$$\sim \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & -1 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 7 & -1 & 8 \\ 0 & 0 & 2 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & -25 & 3 & -31 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & -1 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 7 & -1 & 8 \\ 0 & 0 & 1 & 3 & -5 \\ 0 & 0 & -25 & 3 & -31 \end{array}\right) \sim$$

Задача 3. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2p+2q-r+t=1, \\ 4p+q+2t=7, \\ 3p+2q+2r+t=7, \\ 2p-q+3r+t=9. \end{cases}$$

Ответ.

$$\sim \left(\begin{array}{rrrr|r} 1 & -1 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 7 & -1 & 8 \\ 0 & 0 & 2 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & -25 & 3 & -31 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrrr|r} 1 & -1 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 7 & -1 & 8 \\ 0 & 0 & 1 & 3 & -5 \\ 0 & 0 & -25 & 3 & -31 \end{array}\right) \sim$$

$$\sim \left(\begin{array}{rrrr|r} 1 & -1 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 7 & -1 & 8 \\ 0 & 0 & 1 & 3 & -5 \\ 0 & 0 & 0 & 78 & -156 \end{array}\right) \sim$$

Задача 3. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2p+2q-r+t=1, \\ 4p+q+2t=7, \\ 3p+2q+2r+t=7, \\ 2p-q+3r+t=9. \end{cases}$$

Ответ.

$$\sim \left(\begin{array}{rrrr|r} 1 & -1 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 7 & -1 & 8 \\ 0 & 0 & 2 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & -25 & 3 & -31 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrrr|r} 1 & -1 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 7 & -1 & 8 \\ 0 & 0 & 1 & 3 & -5 \\ 0 & 0 & -25 & 3 & -31 \end{array}\right) \sim$$

$$\sim \left(\begin{array}{rrrr|r} 1 & -1 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 7 & -1 & 8 \\ 0 & 0 & 1 & 3 & -5 \\ 0 & 0 & 0 & 78 & -156 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrrr|r} 1 & -1 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 7 & -1 & 8 \\ 0 & 0 & 1 & 3 & -5 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -2 \end{array}\right) \sim$$

Задача 3. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2p + 2q - r + t = 1, \\ 4p + q + 2t = 7, \\ 3p + 2q + 2r + t = 7, \\ 2p - q + 3r + t = 9. \end{cases}$$

Ответ.

$$\sim \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & -1 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 7 & -1 & 8 \\ 0 & 0 & 1 & 3 & -5 \\ 0 & 0 & 0 & 78 & -156 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & -1 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 7 & -1 & 8 \\ 0 & 0 & 1 & 3 & -5 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -2 \end{array}\right) \sim$$

$$\sim \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & -1 & -2 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 7 & 0 & 6 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -2 \end{array}\right) \sim$$

Задача 3. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2p+2q-r+t=1, \\ 4p+q+2t=7, \\ 3p+2q+2r+t=7, \\ 2p-q+3r+t=9. \end{cases}$$

Ответ.

$$\sim \left(\begin{array}{rrrr|r} 1 & -1 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 7 & -1 & 8 \\ 0 & 0 & 1 & 3 & -5 \\ 0 & 0 & 0 & 78 & -156 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrrr|r} 1 & -1 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 7 & -1 & 8 \\ 0 & 0 & 1 & 3 & -5 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -2 \end{array}\right) \sim$$

$$\sim \left(\begin{array}{rrrr|r} 1 & -1 & -2 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 7 & 0 & 6 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -2 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrrr|r} 1 & -1 & 0 & 0 & 4 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -2 \end{array}\right) \sim$$

Задача 3. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2p+2q-r+t=1, \\ 4p+q+2t=7, \\ 3p+2q+2r+t=7, \\ 2p-q+3r+t=9. \end{cases}$$

Ответ.

$$\sim \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & -1 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 7 & -1 & 8 \\ 0 & 0 & 1 & 3 & -5 \\ 0 & 0 & 0 & 78 & -156 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & -1 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 7 & -1 & 8 \\ 0 & 0 & 1 & 3 & -5 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -2 \end{array}\right) \sim$$

$$\sim \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & -1 & -2 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 7 & 0 & 6 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -2 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & -1 & 0 & 0 & 4 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -2 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & 0 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -2 \end{array}\right).$$

Задача 3. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2p+2q-r+t=1, \\ 4p+q+2t=7, \\ 3p+2q+2r+t=7, \\ 2p-q+3r+t=9. \end{cases}$$

Ответ.

$$\left(\begin{array}{cccc|c} 2 & 2 & -1 & 1 & 1 \\ 4 & 1 & 0 & 2 & 7 \\ 3 & 2 & 2 & 1 & 7 \\ 2 & -1 & 3 & 1 & 8 \end{array}\right) \sim \ldots \sim \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & 0 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -2 \end{array}\right).$$

Значит, $\begin{pmatrix} p \\ q \\ r \\ t \end{pmatrix} =$

Задача 3. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2p + 2q - r + t = 1, \\ 4p + q + 2t = 7, \\ 3p + 2q + 2r + t = 7, \\ 2p - q + 3r + t = 9. \end{cases}$$

Ответ.

$$\left(\begin{array}{cccc|c} 2 & 2 & -1 & 1 & 1 \\ 4 & 1 & 0 & 2 & 7 \\ 3 & 2 & 2 & 1 & 7 \\ 2 & -1 & 3 & 1 & 8 \end{array}\right) \sim \ldots \sim \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & 0 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -2 \end{array}\right).$$

Значит, $\begin{pmatrix} p \\ q \\ r \\ t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \\ 1 \\ -2 \end{pmatrix}$.

Задача 3. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2p + 2q - r + t = 1, \\ 4p + q + 2t = 7, \\ 3p + 2q + 2r + t = 7, \\ 2p - q + 3r + t = 9. \end{cases}$$

Ответ. Теперь используем **формулы Крамера**:

Задача 3. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2p+2q-r+t=1, \\ 4p+q+2t=7, \\ 3p+2q+2r+t=7, \\ 2p-q+3r+t=9. \end{cases}$$

Ответ. Теперь используем формулы Крамера:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 & 1 \\ 4 & 1 & 0 & 2 \\ 3 & 2 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & 3 & 1 \end{vmatrix} =$$

Задача 3. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2p + 2q - r + t = 1, \\ 4p + q + 2t = 7, \\ 3p + 2q + 2r + t = 7, \\ 2p - q + 3r + t = 9. \end{cases}$$

Ответ. Теперь используем формулы Крамера:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 & 1 \\ 4 & 1 & 0 & 2 \\ 3 & 2 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & 3 & 1 \end{vmatrix} = -6,$$

Задача 3. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2p + 2q - r + t = 1, \\ 4p + q + 2t = 7, \\ 3p + 2q + 2r + t = 7, \\ 2p - q + 3r + t = 9. \end{cases}$$

Ответ. Теперь используем формулы Крамера:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 & 1 \\ 4 & 1 & 0 & 2 \\ 3 & 2 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & 3 & 1 \end{vmatrix} = -6, \quad \Delta_p =$$

Задача 3. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2p + 2q - r + t = 1, \\ 4p + q + 2t = 7, \\ 3p + 2q + 2r + t = 7, \\ 2p - q + 3r + t = 9. \end{cases}$$

Ответ. Теперь используем формулы Крамера:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 & 1 \\ 4 & 1 & 0 & 2 \\ 3 & 2 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & 3 & 1 \end{vmatrix} = -6, \quad \Delta_p = \begin{vmatrix} 1 & 2 & -1 & 1 \\ 7 & 1 & 0 & 2 \\ 7 & 2 & 2 & 1 \\ 8 & -1 & 3 & 1 \end{vmatrix} =$$

Задача 3. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2p+2q-r+t=1, \\ 4p+q+2t=7, \\ 3p+2q+2r+t=7, \\ 2p-q+3r+t=9. \end{cases}$$

Ответет. Теперь используем **формулы Крамера**:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 & 1 \\ 4 & 1 & 0 & 2 \\ 3 & 2 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & 3 & 1 \end{vmatrix} = -6, \quad \Delta_p = \begin{vmatrix} 1 & 2 & -1 & 1 \\ 7 & 1 & 0 & 2 \\ 7 & 2 & 2 & 1 \\ 8 & -1 & 3 & 1 \end{vmatrix} = -18,$$

Задача 3. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2p + 2q - r + t = 1, \\ 4p + q + 2t = 7, \\ 3p + 2q + 2r + t = 7, \\ 2p - q + 3r + t = 9. \end{cases}$$

Ответ. Теперь используем **формулы Крамера**:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 & 1 \\ 4 & 1 & 0 & 2 \\ 3 & 2 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & 3 & 1 \end{vmatrix} = -6, \quad \Delta_p = \begin{vmatrix} 1 & 2 & -1 & 1 \\ 7 & 1 & 0 & 2 \\ 7 & 2 & 2 & 1 \\ 8 & -1 & 3 & 1 \end{vmatrix} = -18,$$

Значит, $p = \dfrac{\Delta_p}{\Delta} = \dfrac{-18}{-6} = 3,$

Задача 3. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2p + 2q - r + t = 1, \\ 4p + q + 2t = 7, \\ 3p + 2q + 2r + t = 7, \\ 2p - q + 3r + t = 9. \end{cases}$$

Ответ. Теперь используем **формулы Крамера**:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 & 1 \\ 4 & 1 & 0 & 2 \\ 3 & 2 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & 3 & 1 \end{vmatrix} = -6, \quad \Delta_q =$$

Значит, $p = \dfrac{\Delta_p}{\Delta} = \dfrac{-18}{-6} = 3,$

Задача 3. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2p + 2q - r + t = 1, \\ 4p + q + 2t = 7, \\ 3p + 2q + 2r + t = 7, \\ 2p - q + 3r + t = 9. \end{cases}$$

Ответ. Теперь используем **формулы Крамера**:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 & 1 \\ 4 & 1 & 0 & 2 \\ 3 & 2 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & 3 & 1 \end{vmatrix} = -6, \quad \Delta_q = \begin{vmatrix} 2 & 1 & -1 & 1 \\ 4 & 7 & 0 & 2 \\ 3 & 7 & 2 & 1 \\ 2 & 8 & 3 & 1 \end{vmatrix} =$$

Значит, $p = \dfrac{\Delta_p}{\Delta} = \dfrac{-18}{-6} = 3,$

Задача 3. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2p+2q-r+t=1, \\ 4p+q+2t=7, \\ 3p+2q+2r+t=7, \\ 2p-q+3r+t=9. \end{cases}$$

Ответ. Теперь используем **формулы Крамера**:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 & 1 \\ 4 & 1 & 0 & 2 \\ 3 & 2 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & 3 & 1 \end{vmatrix} = -6, \quad \Delta_q = \begin{vmatrix} 2 & 1 & -1 & 1 \\ 4 & 7 & 0 & 2 \\ 3 & 7 & 2 & 1 \\ 2 & 8 & 3 & 1 \end{vmatrix} = 6,$$

Значит, $p = \dfrac{\Delta_p}{\Delta} = \dfrac{-18}{-6} = 3,$

Задача 3. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2p+2q-r+t=1, \\ 4p+q+2t=7, \\ 3p+2q+2r+t=7, \\ 2p-q+3r+t=9. \end{cases}$$

Ответ. Теперь используем **формулы Крамера**:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 & 1 \\ 4 & 1 & 0 & 2 \\ 3 & 2 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & 3 & 1 \end{vmatrix} = -6, \quad \Delta_q = \begin{vmatrix} 2 & 1 & -1 & 1 \\ 4 & 7 & 0 & 2 \\ 3 & 7 & 2 & 1 \\ 2 & 8 & 3 & 1 \end{vmatrix} = 6,$$

Значит, $p = \dfrac{\Delta_p}{\Delta} = \dfrac{-18}{-6} = 3,$

$q = \dfrac{\Delta_q}{\Delta} = \dfrac{6}{-6} = -1,$

Задача 3. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2p+2q-r+t=1, \\ 4p+q+2t=7, \\ 3p+2q+2r+t=7, \\ 2p-q+3r+t=9. \end{cases}$$

Ответ. Теперь используем **формулы Крамера**:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 & 1 \\ 4 & 1 & 0 & 2 \\ 3 & 2 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & 3 & 1 \end{vmatrix} = -6, \quad \Delta_r =$$

Значит, $p = \dfrac{\Delta_p}{\Delta} = \dfrac{-18}{-6} = 3$,

$q = \dfrac{\Delta_q}{\Delta} = \dfrac{6}{-6} = -1$,

Задача 3. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2p+2q-r+t=1, \\ 4p+q+2t=7, \\ 3p+2q+2r+t=7, \\ 2p-q+3r+t=9. \end{cases}$$

Ответ. Теперь используем **формулы Крамера**:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 & 1 \\ 4 & 1 & 0 & 2 \\ 3 & 2 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & 3 & 1 \end{vmatrix} = -6, \quad \Delta_r = \begin{vmatrix} 2 & 2 & 1 & 1 \\ 4 & 1 & 7 & 2 \\ 3 & 2 & 7 & 1 \\ 2 & -1 & 8 & 1 \end{vmatrix} =$$

Значит, $p = \dfrac{\Delta_p}{\Delta} = \dfrac{-18}{-6} = 3,$

$q = \dfrac{\Delta_q}{\Delta} = \dfrac{6}{-6} = -1,$

Задача 3. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2p + 2q - r + t = 1, \\ 4p + q + 2t = 7, \\ 3p + 2q + 2r + t = 7, \\ 2p - q + 3r + t = 9. \end{cases}$$

Ответ. Теперь используем **формулы Крамера**:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 & 1 \\ 4 & 1 & 0 & 2 \\ 3 & 2 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & 3 & 1 \end{vmatrix} = -6, \quad \Delta_r = \begin{vmatrix} 2 & 2 & 1 & 1 \\ 4 & 1 & 7 & 2 \\ 3 & 2 & 7 & 1 \\ 2 & -1 & 8 & 1 \end{vmatrix} = -6.$$

Значит, $p = \dfrac{\Delta_p}{\Delta} = \dfrac{-18}{-6} = 3,$

$q = \dfrac{\Delta_q}{\Delta} = \dfrac{6}{-6} = -1,$

Задача 3. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2p + 2q - r + t = 1, \\ 4p + q + 2t = 7, \\ 3p + 2q + 2r + t = 7, \\ 2p - q + 3r + t = 9. \end{cases}$$

Ответ. Теперь используем **формулы Крамера**:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 & 1 \\ 4 & 1 & 0 & 2 \\ 3 & 2 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & 3 & 1 \end{vmatrix} = -6, \quad \Delta_r = \begin{vmatrix} 2 & 2 & 1 & 1 \\ 4 & 1 & 7 & 2 \\ 3 & 2 & 7 & 1 \\ 2 & -1 & 8 & 1 \end{vmatrix} = -6.$$

Значит, $p = \dfrac{\Delta_p}{\Delta} = \dfrac{-18}{-6} = 3,$

$$q = \frac{\Delta_q}{\Delta} = \frac{6}{-6} = -1, \quad r = \frac{\Delta_q}{\Delta} = \frac{-6}{-6} = 1,$$

Задача 3. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2p + 2q - r + t = 1, \\ 4p + q + 2t = 7, \\ 3p + 2q + 2r + t = 7, \\ 2p - q + 3r + t = 9. \end{cases}$$

Ответ. Теперь используем формулы Крамера:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 & 1 \\ 4 & 1 & 0 & 2 \\ 3 & 2 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & 3 & 1 \end{vmatrix} = -6, \quad \Delta_t =$$

Значит, $p = \dfrac{\Delta_p}{\Delta} = \dfrac{-18}{-6} = 3,$

$$q = \frac{\Delta_q}{\Delta} = \frac{6}{-6} = -1, \quad r = \frac{\Delta_q}{\Delta} = \frac{-6}{-6} = 1,$$

Задача 3. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2p + 2q - r + t = 1, \\ 4p + q + 2t = 7, \\ 3p + 2q + 2r + t = 7, \\ 2p - q + 3r + t = 9. \end{cases}$$

Ответ. Теперь используем формулы Крамера:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 & 1 \\ 4 & 1 & 0 & 2 \\ 3 & 2 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & 3 & 1 \end{vmatrix} = -6, \quad \Delta_t = \begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 & 1 \\ 4 & 1 & 0 & 7 \\ 3 & 2 & 2 & 7 \\ 2 & -1 & 3 & 8 \end{vmatrix} =$$

Значит, $p = \dfrac{\Delta_p}{\Delta} = \dfrac{-18}{-6} = 3,$

$q = \dfrac{\Delta_q}{\Delta} = \dfrac{6}{-6} = -1, \quad r = \dfrac{\Delta_q}{\Delta} = \dfrac{-6}{-6} = 1,$

Задача 3. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2p + 2q - r + t = 1, \\ 4p + q + 2t = 7, \\ 3p + 2q + 2r + t = 7, \\ 2p - q + 3r + t = 9. \end{cases}$$

Ответ. Теперь используем **формулы Крамера**:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 & 1 \\ 4 & 1 & 0 & 2 \\ 3 & 2 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & 3 & 1 \end{vmatrix} = -6, \quad \Delta_t = \begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 & 1 \\ 4 & 1 & 0 & 7 \\ 3 & 2 & 2 & 7 \\ 2 & -1 & 3 & 8 \end{vmatrix} = 12.$$

Значит, $p = \dfrac{\Delta_p}{\Delta} = \dfrac{-18}{-6} = 3,$

$$q = \frac{\Delta_q}{\Delta} = \frac{6}{-6} = -1, \quad r = \frac{\Delta_q}{\Delta} = \frac{-6}{-6} = 1,$$

Задача 3. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 2p+2q-r+t=1, \\ 4p+q+2t=7, \\ 3p+2q+2r+t=7, \\ 2p-q+3r+t=9. \end{cases}$$

Ответ. Теперь используем **формулы Крамера**:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 & 1 \\ 4 & 1 & 0 & 2 \\ 3 & 2 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & 3 & 1 \end{vmatrix} = -6, \quad \Delta_t = \begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 & 1 \\ 4 & 1 & 0 & 7 \\ 3 & 2 & 2 & 7 \\ 2 & -1 & 3 & 8 \end{vmatrix} = 12.$$

Значит, $p = \dfrac{\Delta_p}{\Delta} = \dfrac{-18}{-6} = 3,$

$$q = \frac{\Delta_q}{\Delta} = \frac{6}{-6} = -1, \quad r = \frac{\Delta_q}{\Delta} = \frac{-6}{-6} = 1, \quad t = \frac{\Delta_t}{\Delta} = \frac{12}{-6} = -2.$$

Решение задачи 4.

Задача 4. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}.$$

Задача 4. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} \quad & \\ & \\ & \end{pmatrix},$

Задача 4. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} \\ \\ 1 \end{pmatrix},$

Задача 4. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} \bullet \\ \\ 1 \end{pmatrix},$

Задача 4. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} \bullet \\ \bullet \\ 1 \end{pmatrix},$

Задача 4. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} \bullet \\ \bullet \\ 1 \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \bullet \\ \bullet \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix},$

Задача 4. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} \bullet \\ \bullet \\ 1 \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ \bullet \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix},$

Задача 4. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} \bullet \\ \bullet \\ 1 \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix},$

Задача 4. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} \bullet \\ \bullet \\ 1 \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix},$

С помощью **умножения матриц «на макроуровне»** получаем:

Задача 4. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} \bullet \\ \bullet \\ 1 \end{pmatrix}$, $\quad \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$,

С помощью **умножения матриц «на макроуровне»** получаем:

$x_1 \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} + x_2 \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$,

Задача 4. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} \bullet \\ \bullet \\ 1 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$,

С помощью **умножения матриц «на макроуровне»** получаем:

$$x_1 \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} + x_2 \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix},$$

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix},$$

Задача 4. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} \bullet \\ \bullet \\ 1 \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix},$

С помощью **умножения матриц «на макроуровне»** получаем:

$$x_1 \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} + x_2 \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix},$$

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = -\begin{pmatrix} 3 \\ -1 \end{pmatrix}.$$

Задача 4. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} \bullet \\ \bullet \\ 1 \end{pmatrix}$, $\quad \begin{pmatrix} 1 & 0 & \mathbf{3} \\ 0 & 1 & \mathbf{-1} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \mathbf{1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$,

С помощью **умножения матриц «на макроуровне»** получаем:

$$x_1 \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} + x_2 \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix},$$

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = -\begin{pmatrix} \mathbf{3} \\ \mathbf{-1} \end{pmatrix}.$$

Задача 4. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} \mathbf{-3} \\ \mathbf{1} \\ 1 \end{pmatrix}$, $\quad \begin{pmatrix} 1 & 0 & \mathbf{3} \\ 0 & 1 & \mathbf{-1} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \mathbf{1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$,

С помощью **умножения матриц «на макроуровне»** получаем:

$$x_1 \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} + x_2 \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix},$$

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = -\begin{pmatrix} \mathbf{3} \\ \mathbf{-1} \end{pmatrix}.$$

Задача 4. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} -3 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = A \begin{pmatrix} -3 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}.$

Решение задачи 5.

Задача 5. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

Задача 5. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} \\ \\ \\ \\ \\ \end{pmatrix},$

Задача 5. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} \bullet & \\ & \\ & \\ & \end{pmatrix},$

Задача 5. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} \bullet \\ 1 \\ \\ \\ \\ \end{pmatrix},$

Задача 5. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} \bullet & \\ 1 & \\ \bullet & \\ & \\ & \end{pmatrix},$

Задача 5. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} \bullet & \\ 1 & \\ \bullet & \\ \bullet & \\ & \end{pmatrix},$

Задача 5. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} \bullet & \\ 1 & \\ \bullet & \\ \bullet & \\ 0 & \end{pmatrix},$

Задача 5. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} \bullet & \bullet \\ 1 & \\ \bullet & \\ \bullet & \\ 0 & \end{pmatrix},$

Задача 5. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} \bullet & \bullet \\ 1 & 0 \\ \bullet & \\ \bullet & \\ 0 & \end{pmatrix},$

Задача 5. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} \bullet & \bullet \\ 1 & 0 \\ \bullet & \bullet \\ \bullet & \\ 0 & \end{pmatrix},$

Задача 5. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} \bullet & \bullet \\ 1 & 0 \\ \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet \\ 0 & \end{pmatrix},$

Задача 5. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} \bullet & \bullet \\ 1 & 0 \\ \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet \\ 0 & 1 \end{pmatrix},$

Задача 5. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} \bullet & \bullet \\ 1 & 0 \\ \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \bullet \\ 1 \\ \bullet \\ \bullet \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$

Задача 5. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} \bullet & \bullet \\ 1 & 0 \\ \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ 1 \\ \bullet \\ \bullet \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$

Задача 5. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} \bullet & \bullet \\ 1 & 0 \\ \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ 1 \\ x_3 \\ \bullet \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$

Задача 5. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} \bullet & \bullet \\ 1 & 0 \\ \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ 1 \\ x_3 \\ x_4 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$

Задача 5. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} \bullet & \bullet \\ 1 & 0 \\ \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$, $\quad \begin{pmatrix} 1 & \mathbf{2} & 0 & 0 & -4 \\ 0 & \mathbf{0} & 1 & 0 & -2 \\ 0 & \mathbf{0} & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ 1 \\ x_3 \\ x_4 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$,

$$x_1 \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \mathbf{2} \\ \mathbf{0} \\ \mathbf{0} \end{pmatrix} + x_3 \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} + x_4 \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + 0 \begin{pmatrix} -4 \\ -2 \\ 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

Задача 5. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} \bullet & \bullet \\ 1 & 0 \\ \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$, $\quad \begin{pmatrix} 1 & \mathbf{2} & 0 & 0 & -4 \\ 0 & \mathbf{0} & 1 & 0 & -2 \\ 0 & \mathbf{0} & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ 1 \\ x_3 \\ x_4 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$

$$x_1 \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \mathbf{2} \\ \mathbf{0} \\ \mathbf{0} \end{pmatrix} + x_3 \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} + x_4 \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

Задача 5. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} \bullet & \bullet \\ 1 & 0 \\ \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} 1 & \mathbf{2} & 0 & 0 & -4 \\ 0 & \mathbf{0} & 1 & 0 & -2 \\ 0 & \mathbf{0} & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ 1 \\ x_3 \\ x_4 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \mathbf{2} \\ \mathbf{0} \\ \mathbf{0} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

Задача 5. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} \bullet & \bullet \\ 1 & 0 \\ \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$, $\quad \begin{pmatrix} 1 & \mathbf{2} & 0 & 0 & -4 \\ 0 & \mathbf{0} & 1 & 0 & -2 \\ 0 & \mathbf{0} & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ 1 \\ x_3 \\ x_4 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix} = - \begin{pmatrix} \mathbf{2} \\ \mathbf{0} \\ \mathbf{0} \end{pmatrix}.$$

Задача 5. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} \mathbf{-2} & \bullet \\ 1 & 0 \\ \mathbf{0} & \bullet \\ \mathbf{0} & \bullet \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 1 & \mathbf{2} & 0 & 0 & -4 \\ 0 & \mathbf{0} & 1 & 0 & -2 \\ 0 & \mathbf{0} & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ 1 \\ x_3 \\ x_4 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$,

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix} = -\begin{pmatrix} \mathbf{2} \\ \mathbf{0} \\ \mathbf{0} \end{pmatrix}.$$

Задача 5. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} -2 & \bullet \\ 1 & 0 \\ 0 & \bullet \\ 0 & \bullet \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \bullet \\ 0 \\ \bullet \\ \bullet \\ \mathbf{1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$

Задача 5. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} -2 & \bullet \\ 1 & 0 \\ 0 & \bullet \\ 0 & \bullet \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ 0 \\ \bullet \\ \bullet \\ \mathbf{1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$

Задача 5. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} -2 & \bullet \\ 1 & 0 \\ 0 & \bullet \\ 0 & \bullet \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ 0 \\ x_3 \\ \bullet \\ \mathbf{1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$

Задача 5. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} -2 & \bullet \\ 1 & 0 \\ 0 & \bullet \\ 0 & \bullet \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ 0 \\ x_3 \\ x_4 \\ \mathbf{1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$

Задача 5. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} -2 & \bullet \\ 1 & 0 \\ 0 & \bullet \\ 0 & \bullet \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & \mathbf{-4} \\ 0 & 0 & 1 & 0 & \mathbf{-2} \\ 0 & 0 & 0 & 1 & \mathbf{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ 0 \\ x_3 \\ x_4 \\ \mathbf{1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$

Задача 5. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} -2 & \bullet \\ 1 & 0 \\ 0 & \bullet \\ 0 & \bullet \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & \mathbf{-4} \\ 0 & 0 & 1 & 0 & \mathbf{-2} \\ 0 & 0 & 0 & 1 & \mathbf{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ 0 \\ x_3 \\ x_4 \\ \mathbf{1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$

$$x_1 \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + 0 \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + x_3 \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} + x_4 \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \mathbf{-4} \\ \mathbf{-2} \\ \mathbf{5} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

Задача 5. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} -2 & \bullet \\ 1 & 0 \\ 0 & \bullet \\ 0 & \bullet \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$, $\quad \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & \mathbf{-4} \\ 0 & 0 & 1 & 0 & \mathbf{-2} \\ 0 & 0 & 0 & 1 & \mathbf{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ 0 \\ x_3 \\ x_4 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$,

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \mathbf{-4} \\ \mathbf{-2} \\ \mathbf{5} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

Задача 5. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} -2 & \bullet \\ 1 & 0 \\ 0 & \bullet \\ 0 & \bullet \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & \mathbf{-4} \\ 0 & 0 & 1 & 0 & \mathbf{-2} \\ 0 & 0 & 0 & 1 & \mathbf{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ 0 \\ x_3 \\ x_4 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$,

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix} = - \begin{pmatrix} \mathbf{-4} \\ \mathbf{-2} \\ \mathbf{5} \end{pmatrix}.$$

Задача 5. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} -2 & \mathbf{4} \\ 1 & 0 \\ 0 & \mathbf{2} \\ 0 & \mathbf{-5} \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$, $\quad \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & \mathbf{-4} \\ 0 & 0 & 1 & 0 & \mathbf{-2} \\ 0 & 0 & 0 & 1 & \mathbf{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ 0 \\ x_3 \\ x_4 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$,

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix} = -\begin{pmatrix} \mathbf{-4} \\ \mathbf{-2} \\ \mathbf{5} \end{pmatrix}.$$

Задача 5. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

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

Задача 5. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 1 & 0 \\ 0 & 2 \\ 0 & -5 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \qquad \left\{ \begin{pmatrix} -2 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 4 \\ 0 \\ 2 \\ -5 \\ 0 \end{pmatrix} \right\},$

Задача 5. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 1 & 0 \\ 0 & 2 \\ 0 & -5 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \qquad \left\{ \begin{pmatrix} -2 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 4 \\ 0 \\ 2 \\ -5 \\ 0 \end{pmatrix} \right\},$

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 1 & 0 \\ 0 & 2 \\ 0 & -5 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} A \\ B \end{pmatrix} =$$

Задача 5. Обоснуйте процесс построения фундаментальной матрицы, запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 1 & 0 \\ 0 & 2 \\ 0 & -5 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \qquad \left\{ \begin{pmatrix} -2 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 4 \\ 0 \\ 2 \\ -5 \\ 0 \end{pmatrix} \right\},$

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 1 & 0 \\ 0 & 2 \\ 0 & -5 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} A \\ B \end{pmatrix} = A \begin{pmatrix} -2 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + B \begin{pmatrix} 4 \\ 0 \\ 2 \\ -5 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

Решение задачи 6.

Задача 6. Запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид
$$\begin{pmatrix} 1 & -3 & 0 & 1 & 5 \\ 0 & 0 & 1 & 2 & 0 \end{pmatrix}$$

Задача 6. Запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

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

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} \bullet & & & \\ & & & \\ & & & \\ & & & \\ & & & \end{pmatrix},$

Задача 6. Запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

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

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} \bullet & & \\ 1 & & \\ & & \\ & & \\ & & \end{pmatrix},$

Задача 6. Запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

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

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} \bullet & & \\ 1 & & \\ \bullet & & \\ & & \\ & & \end{pmatrix}$,

Задача 6. Запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

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

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} \bullet & & \\ 1 & & \\ \bullet & & \\ 0 & & \\ & & \end{pmatrix},$

Задача 6. Запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

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

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} \bullet & & \\ 1 & & \\ \bullet & & \\ 0 & & \\ 0 & & \end{pmatrix},$

Задача 6. Запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

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

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} \bullet & \bullet & \\ 1 & 0 & \\ \bullet & \bullet & \\ 0 & 1 & \\ 0 & 0 & \end{pmatrix},$

Задача 6. Запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

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

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} \bullet & \bullet & \bullet \\ 1 & 0 & 0 \\ \bullet & \bullet & \bullet \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix},$

Задача 6. Запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

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

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} 3 & \bullet & \bullet \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & \bullet & \bullet \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix},$

Задача 6. Запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

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

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

Задача 6. Запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

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

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

Задача 6. Запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид
$$\begin{pmatrix} 1 & -3 & 0 & 1 & 5 \\ 0 & 0 & 1 & 2 & 0 \end{pmatrix}$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} 3 & -1 & -5 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & -2 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \qquad \left\{ \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ -2 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -5 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \right\},$

Задача 6. Запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

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

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} 3 & -1 & -5 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & -2 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \qquad \left\{ \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ -2 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -5 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \right\},$

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & -1 & -5 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & -2 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} A \\ B \\ C \end{pmatrix} =$$

Задача 6. Запишите фундаментальную матрицу, фундаментальную систему решений и общее решение СЛУ, если матрица коэффициентов системы имеет вид

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

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} 3 & -1 & -5 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & -2 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \qquad \left\{ \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ -2 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -5 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \right\},$

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & -1 & -5 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & -2 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} A \\ B \\ C \end{pmatrix} = A \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + B \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ -2 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} + C \begin{pmatrix} -5 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

Решение задачи 7.

Задача 7. Найдите фундаментальную матрицу и общее решение для однородной системы уравнений с матрицей коэффициентов
$$\begin{pmatrix} -2 & 1 & 3 & 0 & 0 & 5 & -1 \\ -3 & 0 & -6 & 1 & 0 & 4 & 8 \\ 7 & 0 & 2 & 0 & 1 & 1 & -4 \end{pmatrix}.$$

Задача 7. Найдите фундаментальную матрицу и общее решение для однородной системы уравнений с матрицей коэффициентов
$$\begin{pmatrix} -2 & 1 & 3 & 0 & 0 & 5 & -1 \\ -3 & 0 & -6 & 1 & 0 & 4 & 8 \\ 7 & 0 & 2 & 0 & 1 & 1 & -4 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} 1 & & \\ \bullet & & \\ 0 & & \\ \bullet & & \\ \bullet & & \\ 0 & & \\ 0 & & \end{pmatrix}.$

Задача 7. Найдите фундаментальную матрицу и общее решение для однородной системы уравнений с матрицей коэффициентов

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

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} 1 & 0 & & & \\ \bullet & \bullet & & & \\ 0 & 1 & & & \\ \bullet & \bullet & & & \\ \bullet & \bullet & & & \\ 0 & 0 & & & \\ 0 & 0 & & & \end{pmatrix}.$

Задача 7. Найдите фундаментальную матрицу и общее решение для однородной системы уравнений с матрицей коэффициентов
$$\begin{pmatrix} -2 & 1 & 3 & 0 & 0 & 5 & -1 \\ -3 & 0 & -6 & 1 & 0 & 4 & 8 \\ 7 & 0 & 2 & 0 & 1 & 1 & -4 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ \bullet & \bullet & \bullet \\ 0 & 1 & 0 \\ \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$

Задача 7. Найдите фундаментальную матрицу и общее решение для однородной системы уравнений с матрицей коэффициентов

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

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$

Задача 7. Найдите фундаментальную матрицу и общее решение для однородной системы уравнений с матрицей коэффициентов

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

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & \bullet & \bullet & \bullet \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 3 & \bullet & \bullet & \bullet \\ 7 & \bullet & \bullet & \bullet \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$

Задача 7. Найдите фундаментальную матрицу и общее решение для однородной системы уравнений с матрицей коэффициентов
$$\begin{pmatrix} -2 & 1 & 3 & 0 & 0 & 5 & -1 \\ -3 & 0 & -6 & 1 & 0 & 4 & 8 \\ 7 & 0 & 2 & 0 & 1 & 1 & -4 \end{pmatrix}.$$

Ответ. $$\Phi = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & -3 & \bullet & \bullet \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 3 & 6 & \bullet & \bullet \\ 7 & -2 & \bullet & \bullet \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Задача 7. Найдите фундаментальную матрицу и общее решение для однородной системы уравнений с матрицей коэффициентов

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

Ответ. $\Phi = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & -3 & -5 & \bullet \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 3 & 6 & -4 & \bullet \\ 7 & -2 & -1 & \bullet \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$

Задача 7. Найдите фундаментальную матрицу и общее решение для однородной системы уравнений с матрицей коэффициентов
$$\begin{pmatrix} -2 & 1 & 3 & 0 & 0 & 5 & -1 \\ -3 & 0 & -6 & 1 & 0 & 4 & 8 \\ 7 & 0 & 2 & 0 & 1 & 1 & -4 \end{pmatrix}.$$

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

Задача 7. Найдите фундаментальную матрицу и общее решение для однородной системы уравнений с матрицей коэффициентов

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

Ответ. $\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \\ x_6 \\ x_7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & -3 & -5 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 3 & 6 & -4 & -8 \\ 7 & -2 & -1 & 4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} A \\ B \\ C \\ D \end{pmatrix} =$

Задача 7. Найдите фундаментальную матрицу и общее решение для однородной системы уравнений с матрицей коэффициентов

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

Ответ. $$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \\ x_6 \\ x_7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & -3 & -5 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 3 & 6 & -4 & -8 \\ 7 & -2 & -1 & 4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} A \\ B \\ C \\ D \end{pmatrix} =$$

$$= A \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 0 \\ 3 \\ 7 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + B \begin{pmatrix} 0 \\ -3 \\ 1 \\ 6 \\ -2 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + C \begin{pmatrix} 0 \\ -5 \\ 0 \\ -4 \\ -1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} + D \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ -8 \\ 4 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

Решение задачи 8.

Задача 8. Найдите фундаментальную матрицу и общее решение для однородной системы уравнений с матрицей коэффициентов

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

Задача 8. Найдите фундаментальную матрицу и общее решение для однородной системы уравнений с матрицей коэффициентов

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

Ответ.

$$\Phi = \begin{pmatrix} \\ \\ \\ \\ \\ \\ \end{pmatrix}.$$

Задача 8. Найдите фундаментальную матрицу и общее решение для однородной системы уравнений с матрицей коэффициентов

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

Ответ.

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

Задача 8. Найдите фундаментальную матрицу и общее решение для однородной системы уравнений с матрицей коэффициентов

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

Ответ.

$$\Phi = \begin{pmatrix} \bullet & & \\ 1 & & \\ \bullet & & \\ \bullet & & \\ \bullet & & \\ 0 & & \end{pmatrix}.$$

Задача 8. Найдите фундаментальную матрицу и общее решение для однородной системы уравнений с матрицей коэффициентов
$$\begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 & 0 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}.$$
Ответ. в

$$\Phi = \begin{pmatrix} \bullet & \bullet \\ 1 & 0 \\ \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet \\ 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Задача 8. Найдите фундаментальную матрицу и общее решение для однородной системы уравнений с матрицей коэффициентов

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

Ответ. в

$$\Phi = \begin{pmatrix} 2 & \bullet \\ 1 & 0 \\ 0 & \bullet \\ 0 & \bullet \\ 0 & \bullet \\ 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Задача 8. Найдите фундаментальную матрицу и общее решение для однородной системы уравнений с матрицей коэффициентов
$$\begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 & 0 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}.$$
Ответ. в

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

Задача 8. Найдите фундаментальную матрицу и общее решение для однородной системы уравнений с матрицей коэффициентов
$$\begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 & 0 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}.$$

Ответ.

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \\ x_6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 1 & 0 \\ 0 & -5 \\ 0 & 4 \\ 0 & -2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \quad \end{pmatrix} =$$

Задача 8. Найдите фундаментальную матрицу и общее решение для однородной системы уравнений с матрицей коэффициентов
$$\begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 & 0 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}.$$
Ответ.
$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \\ x_6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 1 & 0 \\ 0 & -5 \\ 0 & 4 \\ 0 & -2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} C \\ D \end{pmatrix} =$$

Задача 8. Найдите фундаментальную матрицу и общее решение для однородной системы уравнений с матрицей коэффициентов
$$\begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 & 0 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}.$$
Ответ.
$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \\ x_6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 1 & 0 \\ 0 & -5 \\ 0 & 4 \\ 0 & -2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} C \\ D \end{pmatrix} = C \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + D \begin{pmatrix} -3 \\ 0 \\ -5 \\ 4 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

Решение задачи 9.

Задача 9. Решите систему уравнений: $\begin{cases} 2x + y + 2z = 8, \\ 3x + 4y - 7z = 17, \\ x - y + 7z = 1. \end{cases}$

Задача 9. Решите систему уравнений: $\begin{cases} 2x + y + 2z = 8, \\ 3x + 4y - 7z = 17, \\ x - y + 7z = 1. \end{cases}$

Ответ. $\left(\begin{array}{rrr|r} \mathbf{2} & 1 & 2 & 8 \\ 3 & 4 & -7 & 17 \\ 1 & -1 & 7 & 1 \end{array}\right) \sim$

Для получения на месте **2** числа 1 можно поделить первую строку на 2.

Задача 9. Решите систему уравнений: $\begin{cases} 2x + y + 2z = 8, \\ 3x + 4y - 7z = 17, \\ x - y + 7z = 1. \end{cases}$

Ответ. $\left(\begin{array}{rrr|r} 2 & 1 & 2 & 8 \\ 3 & 4 & -7 & 17 \\ \mathbf{1} & -1 & 7 & 1 \end{array}\right) \sim$

Для получения на месте **2** числа 1 можно поделить первую строку на 2.

Но проще переставить местами первую и третью строку.

Задача 9. Решите систему уравнений: $\begin{cases} 2x + y + 2z = 8, \\ 3x + 4y - 7z = 17, \\ x - y + 7z = 1. \end{cases}$

Ответ. $\left(\begin{array}{rrr|r} 2 & 1 & 2 & 8 \\ 3 & 4 & -7 & 17 \\ 1 & -1 & 7 & 1 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1 & 7 & 1 \\ 3 & 4 & -7 & 17 \\ 2 & 1 & 2 & 8 \end{array}\right) \sim$

Задача 9. Решите систему уравнений: $\begin{cases} 2x + y + 2z = 8, \\ 3x + 4y - 7z = 17, \\ x - y + 7z = 1. \end{cases}$

Ответ. $\left(\begin{array}{rrr|r} 2 & 1 & 2 & 8 \\ 3 & 4 & -7 & 17 \\ 1 & -1 & 7 & 1 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} \mathbf{1} & -1 & 7 & 1 \\ 2 & 1 & 2 & 8 \\ 3 & 4 & -7 & 17 \end{array}\right) \sim$

$\sim \left(\begin{array}{rrr|r} \mathbf{1} & -1 & 7 & 1 \\ & & & \\ & & & \end{array}\right) \sim$

Задача 9. Решите систему уравнений: $\begin{cases} 2x+y+2z=8, \\ 3x+4y-7z=17, \\ x-y+7z=1. \end{cases}$

Ответ. $\left(\begin{array}{rrr|r} 2 & 1 & 2 & 8 \\ 3 & 4 & -7 & 17 \\ 1 & -1 & 7 & 1 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} \mathbf{1} & -1 & 7 & 1 \\ 2 & 1 & 2 & 8 \\ 3 & 4 & -7 & 17 \end{array}\right) \sim$

$\sim \left(\begin{array}{rrr|r} \mathbf{1} & -1 & 7 & 1 \\ 0 & 7 & -28 & 14 \\ & & & \end{array}\right) \sim$

Задача 9. Решите систему уравнений: $\begin{cases} 2x+y+2z=8, \\ 3x+4y-7z=17, \\ x-y+7z=1. \end{cases}$

Ответ. $\left(\begin{array}{rrr|r} 2 & 1 & 2 & 8 \\ 3 & 4 & -7 & 17 \\ 1 & -1 & 7 & 1 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} \mathbf{1} & -1 & 7 & 1 \\ 2 & 1 & 2 & 8 \\ 3 & 4 & -7 & 17 \end{array}\right) \sim$

$\sim \left(\begin{array}{rrr|r} \mathbf{1} & -1 & 7 & 1 \\ 0 & 7 & -28 & 14 \\ 0 & 3 & -12 & 6 \end{array}\right) \sim$

Задача 9. Решите систему уравнений: $\begin{cases} 2x + y + 2z = 8, \\ 3x + 4y - 7z = 17, \\ x - y + 7z = 1. \end{cases}$

Ответ. $\left(\begin{array}{rrr|r} 2 & 1 & 2 & 8 \\ 3 & 4 & -7 & 17 \\ 1 & -1 & 7 & 1 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1 & 7 & 1 \\ 2 & 1 & 2 & 8 \\ 3 & 4 & -7 & 17 \end{array}\right) \sim$

$\sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1 & 7 & 1 \\ 0 & 7 & -28 & 14 \\ 0 & 3 & -12 & 6 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|l} 1 & -1 & 7 & 1 \\ 0 & 1 & -4 & 2 \\ & & & \end{array}\right) \sim$

Задача 9. Решите систему уравнений: $\begin{cases} 2x+y+2z=8, \\ 3x+4y-7z=17, \\ x-y+7z=1. \end{cases}$

Ответ. $\left(\begin{array}{rrr|r} 2 & 1 & 2 & 8 \\ 3 & 4 & -7 & 17 \\ 1 & -1 & 7 & 1 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1 & 7 & 1 \\ 2 & 1 & 2 & 8 \\ 3 & 4 & -7 & 17 \end{array}\right) \sim$

$\sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1 & 7 & 1 \\ 0 & 7 & -28 & 14 \\ 0 & 3 & -12 & 6 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|l} 1 & -1 & 7 & 1 \\ 0 & 1 & -4 & 2 \\ 0 & 1 & -4 & 2 \end{array}\right) \sim$

Задача 9. Решите систему уравнений: $\begin{cases} 2x + y + 2z = 8, \\ 3x + 4y - 7z = 17, \\ x - y + 7z = 1. \end{cases}$

Ответ. $\left(\begin{array}{rrr|r} 2 & 1 & 2 & 8 \\ 3 & 4 & -7 & 17 \\ 1 & -1 & 7 & 1 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1 & 7 & 1 \\ 2 & 1 & 2 & 8 \\ 3 & 4 & -7 & 17 \end{array}\right) \sim$

$\sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1 & 7 & 1 \\ 0 & 3 & -12 & 6 \\ 0 & 7 & -28 & 14 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1 & 7 & 1 \\ 0 & 1 & -4 & 2 \\ 0 & 1 & -4 & 2 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1 & 7 & 1 \\ 0 & 1 & -4 & 2 \end{array}\right)$

Прямой ход метода Гаусса закончен.

Задача 9. Решите систему уравнений: $\begin{cases} 2x + y + 2z = 8, \\ 3x + 4y - 7z = 17, \\ x - y + 7z = 1. \end{cases}$

Ответ. $\left(\begin{array}{rrr|r} 2 & 1 & 2 & 8 \\ 3 & 4 & -7 & 17 \\ 1 & -1 & 7 & 1 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1 & 7 & 1 \\ 2 & 1 & 2 & 8 \\ 3 & 4 & -7 & 17 \end{array}\right) \sim$

$\sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1 & 7 & 1 \\ 0 & 3 & -12 & 6 \\ 0 & 7 & -28 & 14 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1 & 7 & 1 \\ 0 & 1 & -4 & 2 \\ 0 & 1 & -4 & 2 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1 & 7 & 1 \\ 0 & 1 & -4 & 2 \end{array}\right) \sim$

$\sim \left(\begin{array}{rrr|r} & & & \\ 0 & 1 & -4 & 2 \end{array}\right).$

Задача 9. Решите систему уравнений: $\begin{cases} 2x+y+2z=8, \\ 3x+4y-7z=17, \\ x-y+7z=1. \end{cases}$

Ответ. $\left(\begin{array}{rrr|r} 2 & 1 & 2 & 8 \\ 3 & 4 & -7 & 17 \\ 1 & -1 & 7 & 1 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1 & 7 & 1 \\ 2 & 1 & 2 & 8 \\ 3 & 4 & -7 & 17 \end{array}\right) \sim$

$\sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1 & 7 & 1 \\ 0 & 3 & -12 & 6 \\ 0 & 7 & -28 & 14 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1 & 7 & 1 \\ 0 & 1 & -4 & 2 \\ 0 & 1 & -4 & 2 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrr|r} 1 & -1 & 7 & 1 \\ 0 & 1 & -4 & 2 \end{array}\right) \sim$

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

Задача 9. Решите систему уравнений: $\begin{cases} 2x + y + 2z = 8, \\ 3x + 4y - 7z = 17, \\ x - y + 7z = 1. \end{cases}$

Ответ. $\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 3 & 3 \\ 0 & 1 & -4 & 2 \end{array}\right)$

$$\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = C \begin{pmatrix} \\ \\ \mathbf{1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \\ \\ \\ \end{pmatrix}.$$

Задача 9. Решите систему уравнений: $\begin{cases} 2x + y + 2z = 8, \\ 3x + 4y - 7z = 17, \\ x - y + 7z = 1. \end{cases}$

Ответ. $\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & \mathbf{3} & 3 \\ 0 & 1 & \mathbf{-4} & 2 \end{array}\right)$

$$\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = C \begin{pmatrix} \\ \\ \mathbf{1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \\ \\ \\ \end{pmatrix}.$$

Задача 9. Решите систему уравнений: $\begin{cases} 2x + y + 2z = 8, \\ 3x + 4y - 7z = 17, \\ x - y + 7z = 1. \end{cases}$

Ответ. $\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & \mathbf{3} & 3 \\ 0 & 1 & \mathbf{-4} & 2 \end{array}\right)$

$$\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = C \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \\ \mathbf{1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \\ \\ \\ \end{pmatrix}.$$

Задача 9. Решите систему уравнений: $\begin{cases} 2x + y + 2z = 8, \\ 3x + 4y - 7z = 17, \\ x - y + 7z = 1. \end{cases}$

Ответ. $\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 3 & \mathbf{3} \\ 0 & 1 & -4 & \mathbf{2} \end{array}\right)$

$$\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = C \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \\ 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \\ \\ \mathbf{0} \end{pmatrix}.$$

Задача 9. Решите систему уравнений: $\begin{cases} 2x + y + 2z = 8, \\ 3x + 4y - 7z = 17, \\ x - y + 7z = 1. \end{cases}$

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

$$\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = C \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \\ 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

Решение задачи 10.

Задача 10. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} -2a + b - 3c + 3d - e - 4f - g = -2, \\ 2b + 2c + 2d + e - f + 4g = 1, \\ a + b + 3c + e + f + 3g = 2. \end{cases}$$

Задача 10. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} -2a + b - 3c + 3d - e - 4f - g = -2, \\ 2b + 2c + 2d + e - f + 4g = 1, \\ a + b + 3c + e + f + 3g = 2. \end{cases}$$

Ответ. $\left(\begin{array}{rrrrrrr|r} -2 & 1 & -3 & 3 & -1 & -4 & -1 & -2 \\ 0 & 2 & 2 & 2 & 1 & -1 & 4 & 1 \\ 1 & 1 & 3 & 0 & 1 & 1 & 3 & 2 \end{array}\right)$

Задача 10.

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

Задача 10.

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

Задача 10.

$$\left(\begin{array}{rrrrrrr|r} -2 & 1 & -3 & 3 & -1 & -4 & -1 & -2 \\ 0 & 2 & 2 & 2 & 1 & -1 & 4 & 1 \\ 1 & 1 & 3 & 0 & 1 & 1 & 3 & 2 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrrrrrr|r} \mathbf{1} & 1 & 3 & 0 & 1 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 3 & 3 & 3 & 1 & -2 & 5 & 2 \\ & & & & & & & \end{array}\right) \sim$$

Задача 10.

$$\left(\begin{array}{rrrrrrr|r} -2 & 1 & -3 & 3 & -1 & -4 & -1 & -2 \\ 0 & 2 & 2 & 2 & 1 & -1 & 4 & 1 \\ 1 & 1 & 3 & 0 & 1 & 1 & 3 & 2 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrrrrrr|r} \mathbf{1} & 1 & 3 & 0 & 1 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 3 & 3 & 3 & 1 & -2 & 5 & 2 \\ 0 & 2 & 2 & 2 & 1 & -1 & 4 & 1 \end{array}\right) \sim$$

Задача 10.

$$\left(\begin{array}{rrrrrrr|r} -2 & 1 & -3 & 3 & -1 & -4 & -1 & -2 \\ 0 & 2 & 2 & 2 & 1 & -1 & 4 & 1 \\ 1 & 1 & 3 & 0 & 1 & 1 & 3 & 2 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrrrrrr|r} 1 & 1 & 3 & 0 & 1 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & \mathbf{3} & 3 & 3 & 1 & -2 & 5 & 2 \\ 0 & 2 & 2 & 2 & 1 & -1 & 4 & 1 \end{array}\right) \sim$$

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

Для получения 1 вместо **3** можно умножить вторую строку на 1/3. Но проще из второй строки вычесть третью.

Задача 10.

$$\left(\begin{array}{rrrrrrr|r} -2 & 1 & -3 & 3 & -1 & -4 & -1 & -2 \\ 0 & 2 & 2 & 2 & 1 & -1 & 4 & 1 \\ 1 & 1 & 3 & 0 & 1 & 1 & 3 & 2 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{ccccccc|c} 1 & 1 & 3 & 0 & 1 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 3 & 3 & 3 & 1 & -2 & 5 & 2 \\ 0 & 2 & 2 & 2 & 1 & -1 & 4 & 1 \end{array}\right) \sim$$

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

Из второй строки вычли третью...

Задача 10.

$$\left(\begin{array}{rrrrrrr|r} -2 & 1 & -3 & 3 & -1 & -4 & -1 & -2 \\ 0 & 2 & 2 & 2 & 1 & -1 & 4 & 1 \\ 1 & 1 & 3 & 0 & 1 & 1 & 3 & 2 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrrrrrr|r} 1 & 1 & 3 & 0 & 1 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 3 & 3 & 3 & 1 & -2 & 5 & 2 \\ 0 & 2 & 2 & 2 & 1 & -1 & 4 & 1 \end{array}\right) \sim$$

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

Задача 10.

$$\left(\begin{array}{rrrrrrr|r} -2 & 1 & -3 & 3 & -1 & -4 & -1 & -2 \\ 0 & 2 & 2 & 2 & 1 & -1 & 4 & 1 \\ 1 & 1 & 3 & 0 & 1 & 1 & 3 & 2 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrrrrrr|r} 1 & 1 & 3 & 0 & 1 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 3 & 3 & 3 & 1 & -2 & 5 & 2 \\ 0 & 2 & 2 & 2 & 1 & -1 & 4 & 1 \end{array}\right) \sim$$

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

Задача 10.

$$\left(\begin{array}{rrrrrrr|r} -2 & 1 & -3 & 3 & -1 & -4 & -1 & -2 \\ 0 & 2 & 2 & 2 & 1 & -1 & 4 & 1 \\ 1 & 1 & 3 & 0 & 1 & 1 & 3 & 2 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrrrrrr|r} 1 & 1 & 3 & 0 & 1 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 3 & 3 & 3 & 1 & -2 & 5 & 2 \\ 0 & 2 & 2 & 2 & 1 & -1 & 4 & 1 \end{array}\right) \sim$$

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

$$\left(\begin{array}{rrrrrrr|r} &&&&&&& \\ &&&&&&& \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \mathbf{1} & 1 & 2 & -1 \end{array}\right) \sim$$

Задача 10.

$$\left(\begin{array}{rrrrrrr|r} -2 & 1 & -3 & 3 & -1 & -4 & -1 & -2 \\ 0 & 2 & 2 & 2 & 1 & -1 & 4 & 1 \\ 1 & 1 & 3 & 0 & 1 & 1 & 3 & 2 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrrrrrr|r} 1 & 1 & 3 & 0 & 1 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 3 & 3 & 3 & 1 & -2 & 5 & 2 \\ 0 & 2 & 2 & 2 & 1 & -1 & 4 & 1 \end{array}\right) \sim$$

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

$$\left(\begin{array}{rrrrrrr|r} & & & & & & & \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & -1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \mathbf{1} & 1 & 2 & -1 \end{array}\right) \sim$$

Задача 10.

$$\left(\begin{array}{rrrrrrr|r} -2 & 1 & -3 & 3 & -1 & -4 & -1 & -2 \\ 0 & 2 & 2 & 2 & 1 & -1 & 4 & 1 \\ 1 & 1 & 3 & 0 & 1 & 1 & 3 & 2 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrrrrrr|r} 1 & 1 & 3 & 0 & 1 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 3 & 3 & 3 & 1 & -2 & 5 & 2 \\ 0 & 2 & 2 & 2 & 1 & -1 & 4 & 1 \end{array}\right) \sim$$

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

$$\left(\begin{array}{rrrrrrr|r} 1 & 1 & 3 & 0 & 0 & 0 & 1 & 3 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & -1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \mathbf{1} & 1 & 2 & -1 \end{array}\right) \sim$$

Задача 10.

$$\left(\begin{array}{rrrrrrr|r} -2 & 1 & -3 & 3 & -1 & -4 & -1 & -2 \\ 0 & 2 & 2 & 2 & 1 & -1 & 4 & 1 \\ 1 & 1 & 3 & 0 & 1 & 1 & 3 & 2 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrrrrrr|r} 1 & 1 & 3 & 0 & 1 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 3 & 3 & 3 & 1 & -2 & 5 & 2 \\ 0 & 2 & 2 & 2 & 1 & -1 & 4 & 1 \end{array}\right) \sim$$

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

$$\left(\begin{array}{rrrrrrr|r} 1 & 1 & 3 & 0 & 0 & 0 & 1 & 3 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & -1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 2 & -1 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrrrrrr|r} & & & & & & & \\ 0 & \mathbf{1} & 1 & 1 & 0 & -1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 2 & -1 \end{array}\right)$$

Задача 10.

$$\left(\begin{array}{rrrrrrr|r} -2 & 1 & -3 & 3 & -1 & -4 & -1 & -2 \\ 0 & 2 & 2 & 2 & 1 & -1 & 4 & 1 \\ 1 & 1 & 3 & 0 & 1 & 1 & 3 & 2 \end{array}\right) \sim \left(\begin{array}{rrrrrrr|r} 1 & 1 & 3 & 0 & 1 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 3 & 3 & 3 & 1 & -2 & 5 & 2 \\ 0 & 2 & 2 & 2 & 1 & -1 & 4 & 1 \end{array}\right) \sim$$

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

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

Задача 10. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} -2a+b-3c+3d-e-4f-g=-2, \\ 2b+2c+2d+e-f+4g=1, \\ a+b+3c+e+f+3g=2. \end{cases}$$

Ответ. $\ldots \sim \left(\begin{array}{ccccccc|c} 1 & 0 & 2 & -1 & 0 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & -1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 2 & -1 \end{array}\right)$

Задача 10. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} -2a+b-3c+3d-e-4f-g=-2, \\ 2b+2c+2d+e-f+4g=1, \\ a+b+3c+e+f+3g=2. \end{cases}$$

Ответ. $\ldots \sim \left(\begin{array}{ccccccc|c} \mathbf{1} & \mathbf{0} & 2 & -1 & \mathbf{0} & 1 & 0 & 2 \\ \mathbf{0} & \mathbf{1} & 1 & 1 & \mathbf{0} & -1 & 1 & 1 \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & 0 & 0 & \mathbf{1} & 1 & 2 & -1 \end{array}\right)$

$$\begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \\ f \\ g \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \\ \\ \\ \\ \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \end{pmatrix}.$$

Задача 10. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} -2a + b - 3c + 3d - e - 4f - g = -2, \\ 2b + 2c + 2d + e - f + 4g = 1, \\ a + b + 3c + e + f + 3g = 2. \end{cases}$$

Ответ. $\ldots \sim \left(\begin{array}{ccccccc|c} \mathbf{1} & \mathbf{0} & 2 & -1 & \mathbf{0} & 1 & 0 & 2 \\ \mathbf{0} & \mathbf{1} & 1 & 1 & \mathbf{0} & -1 & 1 & 1 \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & 0 & 0 & \mathbf{1} & 1 & 2 & -1 \end{array}\right)$

$$\begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \\ f \\ g \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \\ \\ \\ \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \\ \\ \\ \\ \\ \\ \end{pmatrix}.$$

Задача 10. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} -2a+b-3c+3d-e-4f-g=-2, \\ 2b+2c+2d+e-f+4g=1, \\ a+b+3c+e+f+3g=2. \end{cases}$$

Ответ. $\ldots \sim \left(\begin{array}{ccccccc|c} \mathbf{1} & \mathbf{0} & 2 & -1 & \mathbf{0} & 1 & 0 & 2 \\ \mathbf{0} & \mathbf{1} & 1 & 1 & \mathbf{0} & -1 & 1 & 1 \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & 0 & 0 & \mathbf{1} & 1 & 2 & -1 \end{array}\right)$

$$\begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \\ f \\ g \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \\ \\ \\ \\ \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \bullet \\ \bullet \\ 0 \\ 0 \\ \bullet \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

Задача 10. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} -2a+b-3c+3d-e-4f-g=-2, \\ 2b+2c+2d+e-f+4g=1, \\ a+b+3c+e+f+3g=2. \end{cases}$$

Ответ. $\ldots \sim \left(\begin{array}{ccccccc|c} 1 & 0 & 2 & -1 & 0 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & -1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 2 & -1 \end{array}\right)$

$$\begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \\ f \\ g \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P \\ Q \\ R \\ S \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \bullet \\ \bullet \\ 0 \\ 0 \\ \bullet \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

Задача 10. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} -2a+b-3c+3d-e-4f-g=-2, \\ 2b+2c+2d+e-f+4g=1, \\ a+b+3c+e+f+3g=2. \end{cases}$$

Ответ. $\ldots \sim \left(\begin{array}{ccccccc|c} 1 & 0 & 2 & -1 & 0 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & -1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 2 & -1 \end{array}\right)$

$$\begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \\ f \\ g \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 & \bullet & \bullet & \bullet \\ -1 & \bullet & \bullet & \bullet \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & \bullet & \bullet & \bullet \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P \\ Q \\ R \\ S \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \bullet \\ \bullet \\ 0 \\ 0 \\ \bullet \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

Задача 10. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} -2a+b-3c+3d-e-4f-g=-2,\\ 2b+2c+2d+e-f+4g=1,\\ a+b+3c+e+f+3g=2. \end{cases}$$

Ответ. $\ldots \sim \left(\begin{array}{ccccccc|c} 1 & 0 & 2 & -1 & 0 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & -1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 2 & -1 \end{array}\right)$

$$\begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \\ f \\ g \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 & 1 & \bullet & \bullet \\ -1 & -1 & \bullet & \bullet \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \bullet & \bullet \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P \\ Q \\ R \\ S \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \bullet \\ \bullet \\ 0 \\ 0 \\ \bullet \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

Задача 10. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} -2a+b-3c+3d-e-4f-g=-2, \\ 2b+2c+2d+e-f+4g=1, \\ a+b+3c+e+f+3g=2. \end{cases}$$

Ответ. $\ldots \sim \left(\begin{array}{ccccccc|c} 1 & 0 & 2 & -1 & 0 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & -1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 2 & -1 \end{array}\right)$

$$\begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \\ f \\ g \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 & 1 & -1 & \bullet \\ -1 & -1 & 1 & \bullet \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & \bullet \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P \\ Q \\ R \\ S \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \bullet \\ \bullet \\ 0 \\ 0 \\ \bullet \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

Задача 10. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} -2a+b-3c+3d-e-4f-g=-2, \\ 2b+2c+2d+e-f+4g=1, \\ a+b+3c+e+f+3g=2. \end{cases}$$

Ответ. $\ldots \sim \left(\begin{array}{ccccccc|c} 1 & 0 & 2 & -1 & 0 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & -1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 2 & -1 \end{array}\right)$

$$\begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \\ f \\ g \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 & 1 & -1 & 0 \\ -1 & -1 & 1 & -1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & -2 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P \\ Q \\ R \\ S \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \bullet \\ \bullet \\ 0 \\ 0 \\ \bullet \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

Задача 10. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} -2a + b - 3c + 3d - e - 4f - g = -2, \\ 2b + 2c + 2d + e - f + 4g = 1, \\ a + b + 3c + e + f + 3g = 2. \end{cases}$$

Ответ. $\ldots \sim \left(\begin{array}{rrrrrrr|r} 1 & 0 & 2 & -1 & 0 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & -1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 2 & -1 \end{array}\right)$

$$\begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \\ f \\ g \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 & 1 & -1 & 0 \\ -1 & -1 & 1 & -1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & -2 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P \\ Q \\ R \\ S \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ -1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

Решение задачи 11.

Задача 11. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} -2a - 4b + c - d + e - 3f = -10, \\ a + 2b - 2c + 5d - e - 3f = 4, \\ -a - 2b + 3c - 8d + 2e + 5f = -5, \\ a + 2b - 2c + 5d - 5f = 1. \end{cases}$$

Задача 11. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} -2a - 4b + c - d + e - 3f = -10, \\ a + 2b - 2c + 5d - e - 3f = 4, \\ -a - 2b + 3c - 8d + 2e + 5f = -5, \\ a + 2b - 2c + 5d - 5f = 1. \end{cases}$$

Ответ. $$\begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \\ f \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 3 \\ 0 & 1 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} A \\ B \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ -2 \\ 0 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

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?