Matrix calculator

Operaciones con matrices
Solución de Sistemas de Ecuaciones Lineales ✓
Calculadora de determinantes
Cálculo de valores propios y vectores propios
Teoría necesaria

Dejar de ver anuncios

Solución de Sistemas de Ecuaciones Lineales

Esta aplicación resuelve sistemas de ecuaciones lineales por el método de eliminación de Gauss, por método de la Matriz Inversa y por la Regla de Cramer. También se puede analizar la compatibilidad de sistemas por Teorema de Rouché–Frobenius para determinar el número de posibles soluciones.

Ingrese los coeficientes del sistema en las celdas y deje los campos en blanco si las variables no participan en la ecuación.

El sistema de ecuaciones:

$$\begin{cases} 1\,x_1 + (-2)\,x_2 + 2\,x_3 = a \\ 3\,x_1 + 0\,x_2 + 1\,x_3 = b \\ 4\,x_1 + 3\,x_2 + (-3)\,x_3 = c \end{cases}$$

Celdas | Limpiar | + | −

Análisis de consistencia

Solución por la Regla de Cramer

Solución por el Método de la Matriz Inversa

Método de Montante

Solución por el Método de Gauss

Solución por el Método de Gauss-Jordan

☐ Mostrar números decimales | Limpiar

La solución por el método de Gauss

Limpiar

Transformar la matriz aumentada del sistema em uma matriz en forma escalonada :

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -2 & 2 & a \\ 3 & 0 & 1 & b \\ 4 & 3 & -3 & c \end{array}\right) \cdot(-3) \quad \underset{F_2 - 3 \cdot F_1 \to F_2}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -2 & 2 & a \\ 0 & 6 & -5 & -3a+b \\ 4 & 3 & -3 & c \end{array}\right) \cdot(-4) \quad \underset{F_3 - 4 \cdot F_1 \to F_3}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -2 & 2 & a \\ 0 & 6 & -5 & -3a+b \\ 0 & 11 & -11 & -4a+c \end{array}\right) \cdot\left(\frac{-11}{6}\right) \sim F_3-\left(\frac{11}{6}\right)\cdot F_2 \rightarrow F_3$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -2 & 2 & a \\ 0 & 6 & -5 & -3a+b \\ 0 & 0 & \frac{-11}{6} & \frac{9a-11b+6c}{6} \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} x_1 & -2\cdot x_2 & +2\cdot x_3 & = & a \\ & 6\cdot x_2 & -5\cdot x_3 & = & -3a+b \\ & & \frac{-11}{6}\cdot x_3 & = & \frac{9a-11b+6c}{6} \end{cases} \quad (1)$$

- De la ecuación 3 del sistema (1) encontramos con la variable x_3:
  $\frac{-11}{6}\cdot x_3=\frac{9a-11b+6c}{6}$
  $\boldsymbol{x_3=\frac{-9a+11b-6c}{11}}$
- De la ecuación 2 del sistema (1) encontramos con la variable x_2:
  $6x_2=-3a+b+5x_3=-3a+b+5\cdot\left(\frac{-9a+11b-6c}{11}\right)=\frac{-78a+66b-30c}{11}$
  $\boldsymbol{x_2=\frac{-13a+11b-5c}{11}}$
- De la ecuación 1 del sistema (1) encontramos con la variable x_1:
  $x_1=a+2x_2-2x_3=a+2\cdot\left(\frac{-13a+11b-5c}{11}\right)-2\cdot\left(\frac{-9a+11b-6c}{11}\right)=$
  $\frac{3a+2c}{11}$

La respuesta:

$x_1=\frac{3a+2c}{11}$

$x_2=\frac{-13a+11b-5c}{11}$

$x_3=\frac{-9a+11b-6c}{11}$

La solución general: $X=\begin{pmatrix} \frac{3a+2c}{11} \\ \frac{-13a+11b-5c}{11} \\ \frac{-9a+11b-6c}{11} \end{pmatrix}$

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = +a_{11} \cdot a_{22} \cdot a_{33} \quad \begin{matrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{matrix}$$

Limpiar

$$+a_{12} \cdot a_{23} \cdot a_{31} \quad \begin{matrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{matrix}$$

$$+a_{13} \cdot a_{21} \cdot a_{32} \quad \begin{matrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{matrix}$$

$$-a_{13} \cdot a_{22} \cdot a_{31} \quad \begin{matrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{matrix}$$

$$-a_{11} \cdot a_{23} \cdot a_{32} \quad \begin{matrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{matrix}$$

$$-a_{12} \cdot a_{21} \cdot a_{33}(?) \quad \begin{matrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{matrix}$$

$$\begin{vmatrix} 2 & 1 & a \\ 2 & 0 & b \\ 0 & 0 & 0 \end{vmatrix} = 2 \cdot 0 \cdot 0 + 1b \cdot 0 + a \cdot 2 \cdot 0 - 0 \cdot 0 \cdot a - 0b \cdot 2 - 0 \cdot 2 \cdot 1 = 0$$

$$\begin{vmatrix} 2 & 1 & a \\ 2 & 0 & b \\ 0 & 0 & 0 \end{vmatrix} = ?$$

Limpiar

Convertimos la matriz en una matriz triangular . Si en un determinante a una fila o columna se le suma otra paralela multiplicada por un número no nulo, el determinante no varía. El determinante de la matriz triangular es igual al producto de los elementos de la diagonal principal.

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & a \\ 2 & 0 & b \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} 2 & 1 & a \\ 2 & 0 & b \\ 0 & 0 & 0 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2 & 1 & a \\ 2 & 0 & b \\ 0 & 0 & 0 \end{vmatrix} = 0$$

$$\begin{vmatrix} 1 & -2 & -3 & 2 \\ 2 & -2 & 0 & -1 \\ -1 & -3 & 6 & 2 \\ 3 & -2 & 0 & -1 \end{vmatrix} = ?$$

Limpiar

Convertimos la matriz en una matriz triangular . Si en un determinante a una fila o columna se le suma otra paralela multiplicada por un número no nulo, el determinante no varía. El determinante de la matriz triangular es igual al producto de los elementos de la diagonal principal.

$$\begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 & 2 \\ 2 & -2 & 0 & -1 \\ -1 & -3 & 6 & 2 \\ 3 & -2 & 0 & -1 \end{pmatrix} \cdot(-2) \quad \overset{\sim}{F_2 - 2 \cdot F_1 \rightarrow F_2}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 & 2 \\ 0 & 2 & 6 & -5 \\ -1 & -3 & 6 & 2 \\ 3 & -2 & 0 & -1 \end{pmatrix} \cdot(1) \quad \overset{\sim}{F_3 - (-1) \cdot F_1 \rightarrow F_3}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 & 2 \\ 0 & 2 & 6 & -5 \\ 0 & -5 & 3 & 4 \\ 3 & -2 & 0 & -1 \end{pmatrix} \cdot(-3) \quad \overset{\sim}{F_4 - 3 \cdot F_1 \rightarrow F_4} \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 & 2 \\ 0 & 2 & 6 & -5 \\ 0 & -5 & 3 & 4 \\ 0 & 4 & 9 & -7 \end{pmatrix} \cdot\left(\frac{5}{2}\right)$$

$$\overset{\sim}{F_3 - \left(\frac{-5}{2}\right) \cdot F_2 \rightarrow F_3} \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 & 2 \\ 0 & 2 & 6 & -5 \\ 0 & 0 & 18 & \frac{-17}{2} \\ 0 & 4 & 9 & -7 \end{pmatrix} \cdot(-2) \quad \overset{\sim}{F_4 - 2 \cdot F_2 \rightarrow F_4}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 & 2 \\ 0 & 2 & 6 & -5 \\ 0 & 0 & 18 & \frac{-17}{2} \\ 0 & 0 & -3 & 3 \end{pmatrix} \cdot\left(\frac{1}{6}\right) \quad \overset{\sim}{F_4 - \left(\frac{-1}{6}\right) \cdot F_3 \rightarrow F_4} \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 & 2 \\ 0 & 2 & 6 & -5 \\ 0 & 0 & 18 & \frac{-17}{2} \\ 0 & 0 & 0 & \frac{19}{12} \end{pmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} 1 & -2 & -3 & 2 \\ 2 & -2 & 0 & -1 \\ -1 & -3 & 6 & 2 \\ 3 & -2 & 0 & -1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & -2 & -3 & 2 \\ 0 & 2 & 6 & -5 \\ 0 & 0 & 18 & \frac{-17}{2} \\ 0 & 0 & 0 & \frac{19}{12} \end{vmatrix} = 1 \cdot 2 \cdot 18 \cdot \left(\frac{19}{12}\right) = 57$$

La solución por el método de Gauss

Limpiar

Transformar la matriz aumentada del sistema em uma matriz en forma escalonada :

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 0 & 4 & a \\ 3 & 3 & 2 & b \\ 2 & -2 & 1 & c \end{array}\right) \cdot(3) \underset{F_2-(-3)\cdot F_1 \to F_2}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 0 & 4 & a \\ 0 & 3 & 14 & 3a+b \\ 2 & -2 & 1 & c \end{array}\right) \cdot(2) \underset{F_3-(-2)\cdot F_1 \to F_3}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 0 & 4 & a \\ 0 & 3 & 14 & 3a+b \\ 0 & -2 & 9 & 2a+c \end{array}\right) \cdot\left(\frac{2}{3}\right) \underset{F_3-\left(\frac{-2}{3}\right)\cdot F_2 \to F_3}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 0 & 4 & a \\ 0 & 3 & 14 & 3a+b \\ 0 & 0 & \frac{55}{3} & \frac{12a+2b+3c}{3} \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} -1\cdot x_1 \quad + 4\cdot x_3 = a \\ 3\cdot x_2 + 14\cdot x_3 = 3a+b \\ \frac{55}{3}\cdot x_3 = \frac{12a+2b+3c}{3} \end{cases} \quad (1)$$

- De la ecuación 3 del sistema (1) encontramos con la variable x_3:

  $\frac{55}{3}\cdot x_3 = \frac{12a+2b+3c}{3}$

  $\boldsymbol{x_3 = \frac{12a+2b+3c}{55}}$

- De la ecuación 2 del sistema (1) encontramos con la variable x_2:

  $3x_2 = 3a+b-14x_3 = 3a+b-14\cdot\left(\frac{12a+2b+3c}{55}\right) = \frac{-3a+27b-42c}{55}$

  $\boldsymbol{x_2 = \frac{-a+9b-14c}{55}}$

- De la ecuación 1 del sistema (1) encontramos con la variable x_1:

  $-x_1 = a-4x_3 = a-4\cdot\left(\frac{12a+2b+3c}{55}\right) = \frac{7a-8b-12c}{55}$

  $\boldsymbol{x_1 = \frac{-7a+8b+12c}{55}}$

La respuesta:

$x_1 = \frac{-7a+8b+12c}{55}$

$x_2 = \frac{-a+9b-14c}{55}$

$x_3 = \frac{12a+2b+3c}{55}$

La solución general: $X = \begin{pmatrix} \frac{-7a+8b+12c}{55} \\ \frac{-a+9b-14c}{55} \\ \frac{12a+2b+3c}{55} \end{pmatrix}$

La solución por el método de Gauss

Limpiar

Transformar la matriz aumentada del sistema em uma matriz en forma escalonada :

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -4 & 1 & -2 & a \\ 6 & 3 & 3 & b \\ 8 & -2 & 4 & c \end{array}\right) \cdot\left(\frac{3}{2}\right) \quad \underset{F_2 - \left(\frac{-3}{2}\right)\cdot F_1 \rightarrow F_2}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -4 & 1 & -2 & a \\ 0 & \frac{9}{2} & 0 & \frac{3a+2b}{2} \\ 8 & -2 & 4 & c \end{array}\right) \cdot(2) \quad \underset{F_3 - (-2)\cdot F_1 \rightarrow F_3}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -4 & 1 & -2 & a \\ 0 & \frac{9}{2} & 0 & \frac{3a+2b}{2} \\ 0 & 0 & 0 & 2a+c \end{array}\right)$$

1. $2a + c \neq 0$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -4 & 1 & -2 & a \\ 0 & \frac{9}{2} & 0 & \frac{3a+2b}{2} \\ 0 & 0 & 0 & 2a+c \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} -4\cdot x_1 + x_2 - 2\cdot x_3 = a \\ \frac{9}{2}\cdot x_2 = \frac{3a+2b}{2} \\ 0 = 2a+c \end{cases}$$

No existe solución.

2. $2a + c = 0$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -4 & 1 & -2 & a \\ 0 & \frac{9}{2} & 0 & \frac{3a+2b}{2} \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} -4\cdot x_1 + x_2 - 2\cdot x_3 = a \\ \frac{9}{2}\cdot x_2 = \frac{3a+2b}{2} \end{cases} \quad (1)$$

- De la ecuación 2 del sistema (1) encontramos con la variable x_2:

$$\frac{9}{2} \cdot x_2 = \frac{3a+2b}{2}$$

$$\boldsymbol{x_2 = \frac{3a+2b}{9}}$$

- De la ecuación 1 del sistema (1) encontramos con la variable x_1:

$$-4x_1 = a - x_2 + 2x_3 = a - \frac{3a+2b}{9} + 2x_3 = \frac{6a-2b}{9} + 2x_3$$

$$\boldsymbol{x_1 = \frac{-3a+b}{18} - \frac{1}{2} \cdot x_3}$$

La respuesta:

$$x_1 = \frac{-3a+b}{18} - \frac{1}{2} \cdot x_3$$

$$x_2 = \frac{3a+2b}{9} \qquad (2a+c=0)$$

$$x_3 = x_3$$

La solución general: $X = \begin{pmatrix} \frac{-3a+b}{18} - \frac{1}{2} \cdot x_3 \\ \frac{3a+2b}{9} \\ x_3 \end{pmatrix}$

La solución por el método de Gauss

Limpiar

Transformar la matriz aumentada del sistema em uma matriz en forma escalonada :

$$\left(\begin{array}{c|c} -3 & a \\ 0 & b \\ 2 & c \end{array}\right) \cdot \left(\frac{2}{3}\right) \underset{F_3 - \left(\frac{-2}{3}\right) \cdot F_1 \to F_3}{\sim} \left(\begin{array}{c|c} -3 & a \\ 0 & b \\ 0 & \frac{2a+3c}{3} \end{array}\right)$$

1. $b \neq 0$

$$\left(\begin{array}{c|c} -3 & a \\ 0 & b \\ 0 & \frac{2a+3c}{3} \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} -3 \cdot x_1 = a \\ 0 = b \\ 0 = \frac{2a+3c}{3} \end{cases}$$

No existe solución.

2. $b = 0$

$$\left(\begin{array}{c|c} -3 & a \\ 0 & 0 \\ 0 & \frac{2a+3c}{3} \end{array}\right)$$

   1. $b = 0, \ 2a + 3c \neq 0$

$$\left(\begin{array}{c|c} -3 & a \\ 0 & 0 \\ 0 & \frac{2a+3c}{3} \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} -3 \cdot x_1 & = & a \\ 0 & = & \frac{2a+3c}{3} \end{cases}$$

No existe solución.

2. $b = 0, \ \ 2a + 3c = 0$

$$\left(\begin{array}{c|c} -3 & a \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} -3 \cdot x_1 & = & a \quad (1) \end{cases}$$

- De la ecuación 1 del sistema (1) encontramos con la variable x_1:

  $-3x_1 = a$

  $\boldsymbol{x_1 = \frac{-a}{3}}$

La respuesta:

$$x_1 = \frac{-a}{3} \qquad (b = 0, \ \ 2a + 3c = 0)$$

La solución general: $X = \begin{pmatrix} \frac{-a}{3} \end{pmatrix}$

La solución por el método de Gauss

Limpiar

Transformar la matriz aumentada del sistema em uma matriz en forma escalonada :

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 0 & 4 & a \\ 3 & 3 & 2 & b \\ 2 & -2 & 1 & c \end{array}\right) \cdot (3) \quad \underset{F_2 - (-3) \cdot F_1 \to F_2}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 0 & 4 & a \\ 0 & 3 & 14 & 3a+b \\ 2 & -2 & 1 & c \end{array}\right) \cdot (2) \quad \underset{F_3 - (-2) \cdot F_1 \to F_3}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 0 & 4 & a \\ 0 & 3 & 14 & 3a+b \\ 0 & -2 & 9 & 2a+c \end{array}\right) \cdot\left(\frac{2}{3}\right) \quad F_3-\left(\frac{-2}{3}\right)\cdot F_2 \rightarrow F_3 \quad \sim$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 0 & 4 & a \\ 0 & 3 & 14 & 3a+b \\ 0 & 0 & \frac{55}{3} & \frac{12a+2b+3c}{3} \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} -1\cdot x_1 \quad + 4\cdot x_3 = a \\ 3\cdot x_2 + 14\cdot x_3 = 3a+b \\ \frac{55}{3}\cdot x_3 = \frac{12a+2b+3c}{3} \end{cases} \quad (1)$$

- De la ecuación 3 del sistema (1) encontramos con la variable x_3:
  $\frac{55}{3}\cdot x_3 = \frac{12a+2b+3c}{3}$
  $\boldsymbol{x_3 = \frac{12a+2b+3c}{55}}$
- De la ecuación 2 del sistema (1) encontramos con la variable x_2:
  $3x_2 = 3a+b-14x_3 = 3a+b-14\cdot\left(\frac{12a+2b+3c}{55}\right) = \frac{-3a+27b-42c}{55}$
  $\boldsymbol{x_2 = \frac{-a+9b-14c}{55}}$
- De la ecuación 1 del sistema (1) encontramos con la variable x_1:
  $-x_1 = a-4x_3 = a-4\cdot\left(\frac{12a+2b+3c}{55}\right) = \frac{7a-8b-12c}{55}$
  $\boldsymbol{x_1 = \frac{-7a+8b+12c}{55}}$

La respuesta:

$x_1 = \frac{-7a+8b+12c}{55}$

$x_2 = \frac{-a+9b-14c}{55}$

$x_3 = \frac{12a+2b+3c}{55}$

La solución general: $X = \begin{pmatrix} \frac{-7a+8b+12c}{55} \\ \frac{-a+9b-14c}{55} \\ \frac{12a+2b+3c}{55} \end{pmatrix}$

La solución por el método de Gauss

Limpiar

Transformar la matriz aumentada del sistema em uma matriz en forma escalonada :

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -4 & 1 & -2 & a \\ 6 & 3 & 3 & b \\ 8 & -2 & 4 & c \end{array}\right) \cdot\left(\frac{3}{2}\right) \underset{F_2-\left(\frac{-3}{2}\right)\cdot F_1 \to F_2}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -4 & 1 & -2 & a \\ 0 & \frac{9}{2} & 0 & \frac{3a+2b}{2} \\ 8 & -2 & 4 & c \end{array}\right) \cdot(2) \underset{F_3-(-2)\cdot F_1 \to F_3}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -4 & 1 & -2 & a \\ 0 & \frac{9}{2} & 0 & \frac{3a+2b}{2} \\ 0 & 0 & 0 & 2a+c \end{array}\right)$$

1. $2a+c \neq 0$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -4 & 1 & -2 & a \\ 0 & \frac{9}{2} & 0 & \frac{3a+2b}{2} \\ 0 & 0 & 0 & 2a+c \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} -4\cdot x_1 + x_2 - 2\cdot x_3 = a \\ \frac{9}{2}\cdot x_2 = \frac{3a+2b}{2} \\ 0 = 2a+c \end{cases}$$

No existe solución.

2. $2a+c=0$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -4 & 1 & -2 & a \\ 0 & \frac{9}{2} & 0 & \frac{3a+2b}{2} \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} -4\cdot x_1 + x_2 - 2\cdot x_3 = a \\ \frac{9}{2}\cdot x_2 = \frac{3a+2b}{2} \end{cases} \quad (1)$$

- De la ecuación 2 del sistema (1) encontramos con la variable x_2:

  $\frac{9}{2}\cdot x_2 = \frac{3a+2b}{2}$

  $\boldsymbol{x_2 = \frac{3a+2b}{9}}$

- De la ecuación 1 del sistema (1) encontramos con la variable x_1:

  $-4x_1 = a - x_2 + 2x_3 = a - \frac{3a+2b}{9} + 2x_3 = \frac{6a-2b}{9} + 2x_3$

  $\boldsymbol{x_1 = \frac{-3a+b}{18} - \frac{1}{2}\cdot x_3}$

La respuesta:

$$x_1 = \frac{-3a+b}{18} - \frac{1}{2} \cdot x_3$$
$$x_2 = \frac{3a+2b}{9} \qquad (2a+c=0)$$
$$x_3 = x_3$$

La solución general: $X = \begin{pmatrix} \frac{-3a+b}{18} - \frac{1}{2} \cdot x_3 \\ \frac{3a+2b}{9} \\ x_3 \end{pmatrix}$

La solución por el método de Gauss

Limpiar

Transformar la matriz aumentada del sistema em uma matriz en forma escalonada :

$$\left(\begin{array}{c|c} -3 & a \\ 0 & b \\ 2 & c \end{array}\right) \cdot\left(\frac{2}{3}\right) \underset{F_3 - \left(\frac{-2}{3}\right) \cdot F_1 \to F_3}{\sim} \left(\begin{array}{c|c} -3 & a \\ 0 & b \\ 0 & \frac{2a+3c}{3} \end{array}\right)$$

1. $b \neq 0$

$$\left(\begin{array}{c|c} -3 & a \\ 0 & b \\ 0 & \frac{2a+3c}{3} \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} -3 \cdot x_1 = a \\ 0 = b \\ 0 = \frac{2a+3c}{3} \end{cases}$$

No existe solución.

2. $b = 0$

$$\left(\begin{array}{c|c} -3 & a \\ 0 & 0 \\ 0 & \frac{2a+3c}{3} \end{array}\right)$$

1. $b = 0, \ 2a+3c \neq 0$

$$\left(\begin{array}{c|c} -3 & a \\ 0 & 0 \\ 0 & \frac{2a+3c}{3} \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} -3 \cdot x_1 = a \\ 0 = \frac{2a+3c}{3} \end{cases}$$

No existe solución.

2. $b = 0, \;\; 2a + 3c = 0$

$$\left(\begin{array}{c|c} -3 & a \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{array}\right)$$

$$\left\{ -3 \cdot x_1 = a \quad (1) \right.$$

- De la ecuación 1 del sistema (1) encontramos con la variable x_1:

  $-3x_1 = a$

  $\boldsymbol{x_1 = \frac{-a}{3}}$

La respuesta:

$$x_1 = \frac{-a}{3} \qquad (b = 0, \;\; 2a + 3c = 0)$$

La solución general: $X = \begin{pmatrix} \frac{-a}{3} \end{pmatrix}$

La solución por el método de Gauss

Limpiar

Transformar la matriz aumentada del sistema em uma matriz en forma escalonada :

$$\left(\begin{array}{cc|c} 1 & -2 & a \\ 2 & 1 & b \\ 3 & 4 & c \end{array}\right) \cdot(-2) \underset{F_2 - 2 \cdot F_1 \to F_2}{\sim} \left(\begin{array}{cc|c} 1 & -2 & a \\ 0 & 5 & -2a+b \\ 3 & 4 & c \end{array}\right) \cdot(-3)$$

$$\underset{F_3 - 3 \cdot F_1 \to F_3}{\sim} \left(\begin{array}{cc|c} 1 & -2 & a \\ 0 & 5 & -2a+b \\ 0 & 10 & -3a+c \end{array}\right) \cdot(-2) \underset{F_3 - 2 \cdot F_2 \to F_3}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{cc|c} 1 & -2 & a \\ 0 & 5 & -2a+b \\ 0 & 0 & a-2b+c \end{array}\right)$$

1. $a - 2b + c \neq 0$

$$\left(\begin{array}{cc|c} 1 & -2 & a \\ 0 & 5 & -2a+b \\ 0 & 0 & a-2b+c \end{array}\right)$$

$$\left\{ \begin{array}{rcr} x_1 - 2 \cdot x_2 & = & a \\ 5 \cdot x_2 & = & -2a+b \\ 0 & = & a-2b+c \end{array} \right.$$

No existe solución.

2. $a - 2b + c = 0$

$$\left(\begin{array}{cc|c} 1 & -2 & a \\ 0 & 5 & -2a+b \\ 0 & 0 & 0 \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} x_1 \quad -2\cdot x_2 &= a \\ \qquad\quad 5\cdot x_2 &= -2a+b \end{cases} \quad (1)$$

- De la ecuación 2 del sistema (1) encontramos con la variable x_2:
  $5x_2 = -2a+b$
  $\boldsymbol{x_2 = \dfrac{-2a+b}{5}}$
- De la ecuación 1 del sistema (1) encontramos con la variable x_1:
  $x_1 = a + 2x_2 = a + 2\cdot\left(\dfrac{-2a+b}{5}\right) = \dfrac{a+2b}{5}$

La respuesta:

$$x_1 = \frac{a+2b}{5} \qquad (a-2b+c=0)$$
$$x_2 = \frac{-2a+b}{5}$$

La solución general: $X = \begin{pmatrix} \dfrac{a+2b}{5} \\ \dfrac{-2a+b}{5} \end{pmatrix}$

La solución por el método de Gauss

Limpiar

Transformar la matriz aumentada del sistema em uma matriz en forma escalonada :

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -2 & a & 0 \\ 2 & 1 & b & 0 \\ 3 & 4 & c & 0 \end{array}\right) \cdot(-2) \quad \underset{F_2 - 2\cdot F_1 \to F_2}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -2 & a & 0 \\ 0 & 5 & -2a+b & 0 \\ 3 & 4 & c & 0 \end{array}\right) \cdot(-3) \quad \underset{F_3 - 3\cdot F_1 \to F_3}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -2 & a & 0 \\ 0 & 5 & -2a+b & 0 \\ 0 & 10 & -3a+c & 0 \end{array}\right) \cdot(-2) \quad \underset{F_3 - 2\cdot F_2 \to F_3}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -2 & a & 0 \\ 0 & 5 & -2a+b & 0 \\ 0 & 0 & a-2b+c & 0 \end{array}\right)$$

1. $a-2b+c \neq 0$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -2 & a & 0 \\ 0 & 5 & -2a+b & 0 \\ 0 & 0 & a-2b+c & 0 \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} x_1 & -2\cdot x_2 & +a\cdot x_3 & = & 0 \\ & 5\cdot x_2 & -(2a-b)\cdot x_3 & = & 0 \\ & & (a-2b+c)\cdot x_3 & = & 0 \end{cases} \quad (1)$$

- De la ecuación 3 del sistema (1) encontramos con la variable x_3:
  $(a-2b+c)\cdot x_3 = 0$
  $\boldsymbol{x_3 = 0}$
- De la ecuación 2 del sistema (1) encontramos con la variable x_2:
  $5x_2 = (2a-b)\cdot x_3 = (2a-b)\cdot 0 = 0$
  $\boldsymbol{x_2 = 0}$
- De la ecuación 1 del sistema (1) encontramos con la variable x_1:
  $x_1 = 2x_2 - ax_3 = 2\cdot 0 - a\cdot 0 = 0$

La respuesta:

$$\begin{aligned} x_1 &= 0 \\ x_2 &= 0 \qquad (a-2b+c\neq 0) \\ x_3 &= 0 \end{aligned}$$

La solución general: $X = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$

2. $a-2b+c=0$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -2 & a & 0 \\ 0 & 5 & -2a+b & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} x_1 & -2\cdot x_2 & +a\cdot x_3 & = & 0 \\ & 5\cdot x_2 & -(2a-b)\cdot x_3 & = & 0 \end{cases} \quad (1)$$

- De la ecuación 2 del sistema (1) encontramos con la variable x_2:
  $5x_2 = (2a-b)\cdot x_3$
  $\boldsymbol{x_2 = \frac{2a-b}{5}\cdot x_3}$
- De la ecuación 1 del sistema (1) encontramos con la variable x_1:
  $x_1 = 2x_2 - ax_3 = 2\cdot\left(\frac{2a-b}{5}\cdot x_3\right) - ax_3 = \frac{-a-2b}{5}\cdot x_3$

La respuesta:

$$\begin{aligned} x_1 &= \frac{-a-2b}{5}\cdot x_3 \\ x_2 &= \frac{2a-b}{5}\cdot x_3 \qquad (a-2b+c=0) \\ x_3 &= x_3 \end{aligned}$$

La solución general: $X=\begin{pmatrix} \frac{-a-2b}{5}\cdot x_3 \\ \frac{2a-b}{5}\cdot x_3 \\ x_3 \end{pmatrix}$

El sistema fundamental de soluciones: $\left\{x_3\cdot\begin{pmatrix} \frac{-a-2b}{5} \\ \frac{2a-b}{5} \\ 1 \end{pmatrix}\right\}$

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} =$$

Limpiar

$+a_{11}\cdot a_{22}\cdot a_{33}+a_{12}\cdot a_{23}\cdot a_{31}+a_{13}\cdot a_{21}\cdot a_{32}$

$$\left|\begin{array}{ccc:cc} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{31} & a_{32} \end{array}\right.$$

$-a_{13}\cdot a_{22}\cdot a_{31}-a_{11}\cdot a_{23}\cdot a_{32}-a_{12}\cdot a_{21}\cdot a_{33}$

(?)

$$\left|\begin{array}{ccc:cc} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{31} & a_{32} \end{array}\right.$$

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

$1\cdot(-1)\cdot 0+2\cdot 0\cdot(-1)+0\cdot 2\cdot(-3)-(-1)\cdot(-1)\cdot 0-(-3)\cdot 0\cdot 1-0\cdot 2\cdot 2$

$=0$

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = +a_{11} \cdot a_{22} \cdot a_{33}$$

Limpiar

$$+a_{12} \cdot a_{23} \cdot a_{31}$$

$$+a_{13} \cdot a_{21} \cdot a_{32}$$

$$-a_{13} \cdot a_{22} \cdot a_{31}$$

$$-a_{11} \cdot a_{23} \cdot a_{32}$$

$$-a_{12} \cdot a_{21} \cdot a_{33}$$ (?)

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 2 & -1 & 4 \\ -1 & -3 & 5 \end{vmatrix} =$$

$$1 \cdot (-1) \cdot 5 + 2 \cdot 4 \cdot (-1) + (-3) \cdot 2 \cdot (-3) - (-1) \cdot (-1) \cdot (-3) - (-3) \cdot 4 \cdot 1 - 5 \cdot 2 \cdot 2$$

$$= 0$$

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} =$$

Limpiar

$$+a_{11} \cdot a_{22} \cdot a_{33} + a_{12} \cdot a_{23} \cdot a_{31} + a_{13} \cdot a_{21} \cdot a_{32}$$

$$\left.\begin{matrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{matrix}\right| \begin{matrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} \end{matrix}$$

$$-a_{13} \cdot a_{22} \cdot a_{31} - a_{11} \cdot a_{23} \cdot a_{32} - a_{12} \cdot a_{21} \cdot a_{33}$$

(?)

$$\left.\begin{matrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{matrix}\right| \begin{matrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} \end{matrix}$$

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 2 & -1 & 4 \\ -1 & -3 & 5 \end{vmatrix} =$$

$$1 \cdot (-1) \cdot 5 + 2 \cdot 4 \cdot (-1) + (-3) \cdot 2 \cdot (-3) - (-1) \cdot (-1) \cdot (-3) - (-3) \cdot 4 \cdot 1$$
$$- 5 \cdot 2 \cdot 2$$
$$= 0$$

$$\begin{vmatrix} 1 & -2 & -3 & 2 \\ 2 & -2 & 0 & -1 \\ -1 & -3 & 6 & 2 \\ 3 & -2 & 0 & -1 \end{vmatrix} = ?$$

Limpiar

Convertimos la matriz en una matriz triangular . Si en un determinante a una fila o columna se le suma otra paralela multiplicada por un número no nulo, el determinante no varía. El determinante de la matriz triangular es igual al producto de los elementos de la diagonal principal.

$$\begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 & 2 \\ 2 & -2 & 0 & -1 \\ -1 & -3 & 6 & 2 \\ 3 & -2 & 0 & -1 \end{pmatrix} \cdot(-2) \quad \underset{F_2 - 2 \cdot F_1 \to F_2}{\sim}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 & 2 \\ 0 & 2 & 6 & -5 \\ -1 & -3 & 6 & 2 \\ 3 & -2 & 0 & -1 \end{pmatrix} \cdot(1) \quad \underset{F_3 - (-1) \cdot F_1 \to F_3}{\sim}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 & 2 \\ 0 & 2 & 6 & -5 \\ 0 & -5 & 3 & 4 \\ 3 & -2 & 0 & -1 \end{pmatrix} \cdot(-3) \quad \underset{F_4 - 3 \cdot F_1 \to F_4}{\sim} \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 & 2 \\ 0 & 2 & 6 & -5 \\ 0 & -5 & 3 & 4 \\ 0 & 4 & 9 & -7 \end{pmatrix} \cdot\left(\frac{5}{2}\right)$$

$$\underset{F_3 - \left(\frac{-5}{2}\right) \cdot F_2 \to F_3}{\sim} \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 & 2 \\ 0 & 2 & 6 & -5 \\ 0 & 0 & 18 & \frac{-17}{2} \\ 0 & 4 & 9 & -7 \end{pmatrix} \cdot(-2) \quad \underset{F_4 - 2 \cdot F_2 \to F_4}{\sim}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 & 2 \\ 0 & 2 & 6 & -5 \\ 0 & 0 & 18 & \frac{-17}{2} \\ 0 & 0 & -3 & 3 \end{pmatrix} \cdot\left(\frac{1}{6}\right) \quad \underset{F_4 - \left(\frac{-1}{6}\right) \cdot F_3 \to F_4}{\sim} \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 & 2 \\ 0 & 2 & 6 & -5 \\ 0 & 0 & 18 & \frac{-17}{2} \\ 0 & 0 & 0 & \frac{19}{12} \end{pmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} 1 & -2 & -3 & 2 \\ 2 & -2 & 0 & -1 \\ -1 & -3 & 6 & 2 \\ 3 & -2 & 0 & -1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & -2 & -3 & 2 \\ 0 & 2 & 6 & -5 \\ 0 & 0 & 18 & \frac{-17}{2} \\ 0 & 0 & 0 & \frac{19}{12} \end{vmatrix} = 1 \cdot 2 \cdot 18 \cdot \left(\frac{19}{12}\right) = 57$$

La solución por el método de Gauss

Limpiar

Transformar la matriz aumentada del sistema em uma matriz en forma escalonada :

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -3 & 2 & -1 & \frac{1}{2} \\ -2 & 3 & 2 & 0 \\ -4 & -2 & 2 & -20 \end{array}\right) \cdot \left(\frac{-2}{3}\right) \underset{F_2 - \left(\frac{2}{3}\right) \cdot F_1 \to F_2}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -3 & 2 & -1 & \frac{1}{2} \\ 0 & \frac{5}{3} & \frac{8}{3} & \frac{-1}{3} \\ -4 & -2 & 2 & -20 \end{array}\right) \cdot \left(\frac{-4}{3}\right) \underset{F_3 - \left(\frac{4}{3}\right) \cdot F_1 \to F_3}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -3 & 2 & -1 & \frac{1}{2} \\ 0 & \frac{5}{3} & \frac{8}{3} & \frac{-1}{3} \\ 0 & \frac{-14}{3} & \frac{10}{3} & \frac{-62}{3} \end{array}\right) \cdot \left(\frac{14}{5}\right) \underset{F_3 - \left(\frac{-14}{5}\right) \cdot F_2 \to F_3}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} -3 & 2 & -1 & \frac{1}{2} \\ 0 & \frac{5}{3} & \frac{8}{3} & \frac{-1}{3} \\ 0 & 0 & \frac{54}{5} & \frac{-108}{5} \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} -3 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 - x_3 = \frac{1}{2} \\ \frac{5}{3} \cdot x_2 + \frac{8}{3} \cdot x_3 = \frac{-1}{3} \\ \frac{54}{5} \cdot x_3 = \frac{-108}{5} \end{cases} \quad (1)$$

- De la ecuación 3 del sistema (1) encontramos con la variable x_3:
  $\frac{54}{5} \cdot x_3 = \frac{-108}{5}$
  $\boldsymbol{x_3 = -2}$
- De la ecuación 2 del sistema (1) encontramos con la variable x_2:
  $\frac{5}{3} \cdot x_2 = \frac{-1}{3} - \frac{8}{3} \cdot x_3 = \frac{-1}{3} - \frac{8}{3} \cdot (-2) = 5$
  $\boldsymbol{x_2 = 3}$
- De la ecuación 1 del sistema (1) encontramos con la variable x_1:
  $-3x_1 = \frac{1}{2} - 2x_2 + x_3 = \frac{1}{2} - 2 \cdot 3 + (-2) = \frac{-15}{2}$
  $\boldsymbol{x_1 = \frac{5}{2}}$

La respuesta:

$x_1 = \frac{5}{2}$

$x_2 = 3$

$x_3 = -2$

La solución general: $X = \begin{pmatrix} \frac{5}{2} \\ 3 \\ -2 \end{pmatrix}$

La solución por el método de Gauss

Limpiar

Transformar la matriz aumentada del sistema em uma matriz en forma escalonada :

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 1 & 5 & -4 & 7 \\ 2 & 2 & -a^2+1 & a+1 \end{array}\right) \cdot(1) \quad \underset{F_2-(-1)\cdot F_1 \to F_2}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 2 & 2 & -a^2+1 & a+1 \end{array}\right) \cdot(2) \quad \underset{F_3-(-2)\cdot F_1 \to F_3}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 8 & -a^2-1 & a+9 \end{array}\right) \cdot(-1) \quad \underset{F_3-1\cdot F_2 \to F_3}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 0 & -a^2+4 & a-2 \end{array}\right)$$

1. $a^2 - 4 \neq 0$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 0 & -a^2+4 & a-2 \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} -1\cdot x_1 + 3\cdot x_2 - x_3 = 4 \\ 8\cdot x_2 - 5\cdot x_3 = 11 \\ \left(-a^2+4\right)\cdot x_3 = a-2 \end{cases} \quad (1)$$

- De la ecuación 3 del sistema (1) encontramos con la variable x_3:

  $\left(-a^2+4\right)\cdot x_3 = a-2$

  $\boldsymbol{x_3 = \frac{-1}{a+2}}$
- De la ecuación 2 del sistema (1) encontramos con la variable x_2:

$$8x_2 = 11 + 5x_3 = 11 + 5 \cdot \left(\frac{-1}{a+2}\right) = \frac{11a+17}{a+2}$$

$$\boldsymbol{x_2 = \frac{11a+17}{8a+16}}$$

- De la ecuación 1 del sistema (1) encontramos con la variable x_1:

$$-x_1 = 4 - 3x_2 + x_3 = 4 - 3 \cdot \left(\frac{11a+17}{8a+16}\right) + \frac{-1}{a+2} = \frac{-a+5}{8a+16}$$

$$\boldsymbol{x_1 = \frac{a-5}{8a+16}}$$

La respuesta:

$$x_1 = \frac{a-5}{8a+16}$$
$$x_2 = \frac{11a+17}{8a+16} \qquad \left(a^2 - 4 \neq 0\right)$$
$$x_3 = \frac{-1}{a+2}$$

La solución general: $X = \begin{pmatrix} \frac{a-5}{8a+16} \\ \frac{11a+17}{8a+16} \\ \frac{-1}{a+2} \end{pmatrix}$

2. $a^2 - 4 = 0$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 0 & 0 & a-2 \end{array}\right)$$

   1. $a = -2$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 0 & 0 & a-2 \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} -1 \cdot x_1 & + 3 \cdot x_2 & - x_3 & = & 4 \\ & 8 \cdot x_2 & - 5 \cdot x_3 & = & 11 \\ & & 0 & = & a-2 \end{cases}$$

   No existe solución.

   2. $a = 2$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} -1 \cdot x_1 & + 3 \cdot x_2 & - x_3 & = & 4 \\ & 8 \cdot x_2 & - 5 \cdot x_3 & = & 11 \end{cases} \quad (1)$$

   - De la ecuación 2 del sistema (1) encontramos con la variable x_2:

$8x_2 = 11 + 5x_3$

$\boldsymbol{x_2 = \frac{11}{8} + \frac{5}{8} \cdot x_3}$

- De la ecuación 1 del sistema (1) encontramos con la variable x_1:

  $-x_1 = 4 - 3x_2 + x_3 = 4 - 3 \cdot \left(\frac{11}{8} + \frac{5}{8} \cdot x_3\right) + x_3 = \frac{-1}{8} - \frac{7}{8} \cdot x_3$

  $\boldsymbol{x_1 = \frac{1}{8} + \frac{7}{8} \cdot x_3}$

La respuesta:

$$\begin{aligned} x_1 &= \frac{1}{8} + \frac{7}{8} \cdot x_3 \\ x_2 &= \frac{11}{8} + \frac{5}{8} \cdot x_3 \qquad (a = 2) \\ x_3 &= x_3 \end{aligned}$$

La solución general: $X = \begin{pmatrix} \frac{1}{8} + \frac{7}{8} \cdot x_3 \\ \frac{11}{8} + \frac{5}{8} \cdot x_3 \\ x_3 \end{pmatrix}$

La solución por el método de Gauss

Limpiar

Transformar la matriz aumentada del sistema em uma matriz en forma escalonada :

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 1 & 5 & -4 & 7 \\ 2 & 2 & -a^2+1 & a+1 \end{array}\right) \cdot(1) \quad \underset{F_2 - (-1) \cdot F_1 \to F_2}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 2 & 2 & -a^2+1 & a+1 \end{array}\right) \cdot(2) \quad \underset{F_3 - (-2) \cdot F_1 \to F_3}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 8 & -a^2-1 & a+9 \end{array}\right) \cdot(-1) \quad \underset{F_3 - 1 \cdot F_2 \to F_3}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 0 & -a^2+4 & a-2 \end{array}\right)$$

1. $a^2 - 4 \neq 0$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 0 & -a^2+4 & a-2 \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} -1 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 - x_3 = 4 \\ 8 \cdot x_2 - 5 \cdot x_3 = 11 \\ \left(-a^2+4\right) \cdot x_3 = a-2 \end{cases} \quad (1)$$

- De la ecuación 3 del sistema (1) encontramos con la variable x_3:
  $\left(-a^2+4\right) \cdot x_3 = a-2$
  $\boldsymbol{x_3 = \frac{-1}{a+2}}$
- De la ecuación 2 del sistema (1) encontramos con la variable x_2:
  $8x_2 = 11 + 5x_3 = 11 + 5 \cdot \left(\frac{-1}{a+2}\right) = \frac{11a+17}{a+2}$
  $\boldsymbol{x_2 = \frac{11a+17}{8a+16}}$
- De la ecuación 1 del sistema (1) encontramos con la variable x_1:
  $-x_1 = 4 - 3x_2 + x_3 = 4 - 3 \cdot \left(\frac{11a+17}{8a+16}\right) + \frac{-1}{a+2} = \frac{-a+5}{8a+16}$
  $\boldsymbol{x_1 = \frac{a-5}{8a+16}}$

La respuesta:

$$x_1 = \frac{a-5}{8a+16}$$
$$x_2 = \frac{11a+17}{8a+16} \qquad \left(a^2-4 \neq 0\right)$$
$$x_3 = \frac{-1}{a+2}$$

La solución general: $X = \begin{pmatrix} \frac{a-5}{8a+16} \\ \frac{11a+17}{8a+16} \\ \frac{-1}{a+2} \end{pmatrix}$

2. $a^2-4=0$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 0 & 0 & a-2 \end{array}\right)$$

   1. $a=-2$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 0 & 0 & a-2 \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} -1 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 - x_3 = 4 \\ 8 \cdot x_2 - 5 \cdot x_3 = 11 \\ 0 = a-2 \end{cases}$$

No existe solución.

2. $a = 2$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} -1 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 - x_3 = 4 \\ 8 \cdot x_2 - 5 \cdot x_3 = 11 \end{cases} \quad (1)$$

- De la ecuación 2 del sistema (1) encontramos con la variable x_2:
  $8x_2 = 11 + 5x_3$
  $\boldsymbol{x_2 = \frac{11}{8} + \frac{5}{8} \cdot x_3}$
- De la ecuación 1 del sistema (1) encontramos con la variable x_1:
  $-x_1 = 4 - 3x_2 + x_3 = 4 - 3 \cdot \left(\frac{11}{8} + \frac{5}{8} \cdot x_3\right) + x_3 =$
  $\frac{-1}{8} - \frac{7}{8} \cdot x_3$
  $\boldsymbol{x_1 = \frac{1}{8} + \frac{7}{8} \cdot x_3}$

La respuesta:

$$\begin{aligned} x_1 &= \frac{1}{8} + \frac{7}{8} \cdot x_3 \\ x_2 &= \frac{11}{8} + \frac{5}{8} \cdot x_3 \qquad (a = 2) \\ x_3 &= x_3 \end{aligned}$$

La solución general: $X = \begin{pmatrix} \frac{1}{8} + \frac{7}{8} \cdot x_3 \\ \frac{11}{8} + \frac{5}{8} \cdot x_3 \\ x_3 \end{pmatrix}$

La solución por el método de Gauss

Limpiar

Transformar la matriz aumentada del sistema em uma matriz en forma escalonada :

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 1 & 5 & -4 & 7 \\ 2 & 2 & -a^2+1 & a+1 \end{array}\right) \cdot(1) \quad \underset{F_2-(-1)\cdot F_1 \to F_2}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 2 & 2 & -a^2+1 & a+1 \end{array}\right) \cdot(2) \quad \underset{F_3-(-2)\cdot F_1 \to F_3}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 8 & -a^2-1 & a+9 \end{array}\right) \cdot(-1) \quad \underset{F_3-1\cdot F_2 \to F_3}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 0 & -a^2+4 & a-2 \end{array}\right)$$

1. $a^2-4 \neq 0$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 0 & -a^2+4 & a-2 \end{array}\right)$$

$$\left\{\begin{array}{rrrcr} -1\cdot x_1 & +3\cdot x_2 & -x_3 & = & 4 \\ & 8\cdot x_2 & -5\cdot x_3 & = & 11 \\ & & \left(-a^2+4\right)\cdot x_3 & = & a-2 \end{array}\right. \quad (1)$$

- De la ecuación 3 del sistema (1) encontramos con la variable x_3:
  $\left(-a^2+4\right)\cdot x_3 = a-2$
  $\boldsymbol{x_3 = \frac{-1}{a+2}}$
- De la ecuación 2 del sistema (1) encontramos con la variable x_2:
  $8x_2 = 11 + 5x_3 = 11 + 5\cdot\left(\frac{-1}{a+2}\right) = \frac{11a+17}{a+2}$
  $\boldsymbol{x_2 = \frac{11a+17}{8a+16}}$
- De la ecuación 1 del sistema (1) encontramos con la variable x_1:
  $-x_1 = 4 - 3x_2 + x_3 = 4 - 3\cdot\left(\frac{11a+17}{8a+16}\right) + \frac{-1}{a+2} = \frac{-a+5}{8a+16}$
  $\boldsymbol{x_1 = \frac{a-5}{8a+16}}$

La respuesta:

$$x_1 = \frac{a-5}{8a+16}$$
$$x_2 = \frac{11a+17}{8a+16} \qquad \left(a^2 - 4 \neq 0\right)$$
$$x_3 = \frac{-1}{a+2}$$

La solución general: $X = \begin{pmatrix} \frac{a-5}{8a+16} \\ \frac{11a+17}{8a+16} \\ \frac{-1}{a+2} \end{pmatrix}$

2. $a^2 - 4 = 0$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 0 & 0 & a-2 \end{array}\right)$$

1. $a = -2$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 0 & 0 & a-2 \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} -1 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 - x_3 = 4 \\ 8 \cdot x_2 - 5 \cdot x_3 = 11 \\ 0 = a-2 \end{cases}$$

No existe solución.

2. $a = 2$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} -1 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 - x_3 = 4 \\ 8 \cdot x_2 - 5 \cdot x_3 = 11 \end{cases} \quad (1)$$

- De la ecuación 2 del sistema (1) encontramos con la variable x_2:

  $8x_2 = 11 + 5x_3$

  $\boldsymbol{x_2 = \frac{11}{8} + \frac{5}{8} \cdot x_3}$

- De la ecuación 1 del sistema (1) encontramos con la variable x_1:

  $-x_1 = 4 - 3x_2 + x_3 = 4 - 3 \cdot \left(\frac{11}{8} + \frac{5}{8} \cdot x_3\right) + x_3 =$
  $\frac{-1}{8} - \frac{7}{8} \cdot x_3$

  $\boldsymbol{x_1 = \frac{1}{8} + \frac{7}{8} \cdot x_3}$

La respuesta:

$$\begin{aligned} x_1 &= \frac{1}{8} + \frac{7}{8} \cdot x_3 \\ x_2 &= \frac{11}{8} + \frac{5}{8} \cdot x_3 \qquad (a=2) \\ x_3 &= x_3 \end{aligned}$$

La solución general: $X = \begin{pmatrix} \frac{1}{8} + \frac{7}{8} \cdot x_3 \\ \frac{11}{8} + \frac{5}{8} \cdot x_3 \\ x_3 \end{pmatrix}$

La solución por el método de Gauss

Limpiar

Transformar la matriz aumentada del sistema em uma matriz en forma escalonada :

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 1 & 5 & -4 & 7 \\ 2 & 2 & -a+1 & a+1 \end{array}\right) \cdot(1) \sim F_2 - (-1) \cdot F_1 \rightarrow F_2$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 2 & 2 & -a+1 & a+1 \end{array}\right) \cdot(2) \sim F_3 - (-2) \cdot F_1 \rightarrow F_3$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 8 & -a-1 & a+9 \end{array}\right) \cdot(-1) \sim F_3 - 1 \cdot F_2 \rightarrow F_3$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 0 & -a+4 & a-2 \end{array}\right)$$

1. $a \neq 4$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 0 & -a+4 & a-2 \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} -1 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 - x_3 = 4 \\ 8 \cdot x_2 - 5 \cdot x_3 = 11 \\ (-a+4) \cdot x_3 = a-2 \end{cases} \quad (1)$$

- De la ecuación 3 del sistema (1) encontramos con la variable x_3:

  $(-a+4) \cdot x_3 = a-2$

  $\boldsymbol{x_3 = \frac{-a+2}{a-4}}$

- De la ecuación 2 del sistema (1) encontramos con la variable x_2:

  $8x_2 = 11 + 5x_3 = 11 + 5 \cdot \left(\frac{-a+2}{a-4}\right) = \frac{6a-34}{a-4}$

  $\mathbf{x_2 = \frac{3a-17}{4a-16}}$
- De la ecuación 1 del sistema (1) encontramos con la variable x_1:

  $-x_1 = 4 - 3x_2 + x_3 = 4 - 3 \cdot \left(\frac{3a-17}{4a-16}\right) + \frac{-a+2}{a-4} = \frac{3a-5}{4a-16}$

  $\mathbf{x_1 = \frac{-3a+5}{4a-16}}$

La respuesta:

$$x_1 = \frac{-3a+5}{4a-16}$$
$$x_2 = \frac{3a-17}{4a-16} \qquad (a \neq 4)$$
$$x_3 = \frac{-a+2}{a-4}$$

La solución general: $X = \begin{pmatrix} \frac{-3a+5}{4a-16} \\ \frac{3a-17}{4a-16} \\ \frac{-a+2}{a-4} \end{pmatrix}$

2. $a = 4$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 0 & 0 & a-2 \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} -1 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 - x_3 = 4 \\ 8 \cdot x_2 - 5 \cdot x_3 = 11 \\ 0 = a-2 \end{cases}$$

No existe solución.

La solución por el método de Gauss-Jordan

Limpiar

Transformar la matriz aumentada del sistema em uma matriz en forma escalonada :

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 1 & 5 & -4 & 7 \\ 2 & 2 & -3 & -1 \end{array}\right) \cdot(-1) \underset{F_1/(-1) \rightarrow F_1}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -3 & 1 & -4 \\ 1 & 5 & -4 & 7 \\ 2 & 2 & -3 & -1 \end{array}\right) \cdot(-1)$$

$$\underset{F_2 - 1 \cdot F_1 \rightarrow F_2}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -3 & 1 & -4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 2 & 2 & -3 & -1 \end{array}\right) \cdot(-2) \underset{F_3 - 2 \cdot F_1 \rightarrow F_3}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -3 & 1 & -4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 8 & -5 & 7 \end{array}\right) \cdot \left(\frac{1}{8}\right) \underset{F_2/(8) \to F_2}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -3 & 1 & -4 \\ 0 & 1 & \frac{-5}{8} & \frac{11}{8} \\ 0 & 8 & -5 & 7 \end{array}\right) \cdot(-8)$$

$$\underset{F_3 - 8 \cdot F_2 \to F_3}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -3 & 1 & -4 \\ 0 & 1 & \frac{-5}{8} & \frac{11}{8} \\ 0 & 0 & 0 & -4 \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} x_1 - 3 \cdot x_2 + x_3 = -4 \\ x_2 - \frac{5}{8} \cdot x_3 = \frac{11}{8} \\ 0 = -4 \end{cases}$$

No existe solución.

La solución por el método de Gauss

Limpiar

Transformar la matriz aumentada del sistema em uma matriz en forma escalonada :

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 1 & 5 & -4 & 7 \\ 2 & 2 & -3 & -1 \end{array}\right) \cdot(1) \underset{F_2 - (-1) \cdot F_1 \to F_2}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 2 & 2 & -3 & -1 \end{array}\right) \cdot(2) \underset{F_3 - (-2) \cdot F_1 \to F_3}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 8 & -5 & 7 \end{array}\right) \cdot(-1) \underset{F_3 - 1 \cdot F_2 \to F_3}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 0 & 0 & -4 \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} -1 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 - x_3 = 4 \\ 8 \cdot x_2 - 5 \cdot x_3 = 11 \\ 0 = -4 \end{cases}$$

No existe solución.

La solución por el método de Gauss

Limpiar

Transformar la matriz aumentada del sistema em uma matriz en forma escalonada :

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 1 & 5 & -4 & 7 \\ 2 & 2 & -3 & -1 \end{array}\right) \cdot(1) \quad \underset{F_2-(-1)\cdot F_1 \to F_2}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 2 & 2 & -3 & -1 \end{array}\right) \cdot(2) \quad \underset{F_3-(-2)\cdot F_1 \to F_3}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 8 & -5 & 7 \end{array}\right) \cdot(-1) \quad \underset{F_3-1\cdot F_2 \to F_3}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 0 & 0 & -4 \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} -1\cdot x_1 + 3\cdot x_2 - x_3 = 4 \\ 8\cdot x_2 - 5\cdot x_3 = 11 \\ 0 = -4 \end{cases}$$

No existe solución.

La solución por la regla de Cramer

Limpiar

$$\begin{cases} -1\cdot x_1 + 3\cdot x_2 - x_3 = 4 \\ x_1 + 5\cdot x_2 - 4\cdot x_3 = 7 \\ 2\cdot x_1 + 2\cdot x_2 - 3\cdot x_3 = -1 \end{cases}$$

$$\Delta = \begin{vmatrix} -1 & 3 & -1 \\ 1 & 5 & -4 \\ 2 & 2 & -3 \end{vmatrix} = 0$$

► Los detalles (Regla de triángulo)

...

Para resolver por la regla de Cramer el determinante de la matriz los coeficientes (matriz del sistema) debe ser diferente de cero.

La solución por el método de Gauss

Limpiar

Transformar la matriz aumentada del sistema em uma matriz en forma escalonada :

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 1 & 5 & -4 & 7 \\ 2 & 2 & -3 & -1 \end{array}\right) \cdot(1) \quad \underset{F_2-(-1)\cdot F_1 \to F_2}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 2 & 2 & -3 & -1 \end{array}\right) \cdot(2) \quad \underset{F_3-(-2)\cdot F_1 \to F_3}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 8 & -5 & 7 \end{array}\right) \cdot(-1) \underset{F_3 - 1 \cdot F_2 \to F_3}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 0 & 0 & -4 \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} -1 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 - x_3 = 4 \\ 8 \cdot x_2 - 5 \cdot x_3 = 11 \\ 0 = -4 \end{cases}$$

No existe solución.

La solución por el método de Gauss

Limpiar

Transformar la matriz aumentada del sistema em uma matriz en forma escalonada :

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 1 & 5 & -4 & 7 \\ 2 & 2 & -8 & -2 \end{array}\right) \cdot(1) \underset{F_2 - (-1) \cdot F_1 \to F_2}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 2 & 2 & -8 & -2 \end{array}\right) \cdot(2) \underset{F_3 - (-2) \cdot F_1 \to F_3}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 8 & -10 & 6 \end{array}\right) \cdot(-1) \underset{F_3 - 1 \cdot F_2 \to F_3}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 0 & -5 & -5 \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} -1 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 - x_3 = 4 \\ 8 \cdot x_2 - 5 \cdot x_3 = 11 \quad (1) \\ -5 \cdot x_3 = -5 \end{cases}$$

- De la ecuación 3 del sistema (1) encontramos con la variable x_3:
  $-5x_3 = -5$
  $\boldsymbol{x_3 = 1}$
- De la ecuación 2 del sistema (1) encontramos con la variable x_2:
  $8x_2 = 11 + 5x_3 = 11 + 5 \cdot 1 = 16$
  $\boldsymbol{x_2 = 2}$
- De la ecuación 1 del sistema (1) encontramos con la variable x_1:
  $-x_1 = 4 - 3x_2 + x_3 = 4 - 3 \cdot 2 + 1 = -1$
  $\boldsymbol{x_1 = 1}$

La respuesta:

$x_1 = 1$
$x_2 = 2$
$x_3 = 1$

La solución general: $X = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$

La solución por el método de Gauss

Limpiar

Transformar la matriz aumentada del sistema em uma matriz en forma escalonada :

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 1 & 5 & -4 & 7 \\ 2 & 2 & -8 & 4 \end{array}\right) \cdot(1) \underset{F_2-(-1)\cdot F_1 \to F_2}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 2 & 2 & -8 & 4 \end{array}\right) \cdot(2)$$

$$\underset{F_3-(-2)\cdot F_1 \to F_3}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 8 & -10 & 12 \end{array}\right) \cdot(-1) \underset{F_3-1\cdot F_2 \to F_3}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 0 & -5 & 1 \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} -1\cdot x_1 + 3\cdot x_2 - x_3 = 4 \\ 8\cdot x_2 - 5\cdot x_3 = 11 \\ -5\cdot x_3 = 1 \end{cases} \quad (1)$$

- De la ecuación 3 del sistema (1) encontramos con la variable x_3:
  $-5x_3 = 1$
  $\boldsymbol{x_3 = \frac{-1}{5}}$
- De la ecuación 2 del sistema (1) encontramos con la variable x_2:
  $8x_2 = 11 + 5x_3 = 11 + 5\cdot\left(\frac{-1}{5}\right) = 10$
  $\boldsymbol{x_2 = \frac{5}{4}}$
- De la ecuación 1 del sistema (1) encontramos con la variable x_1:
  $-x_1 = 4 - 3x_2 + x_3 = 4 - 3\cdot\left(\frac{5}{4}\right) + \frac{-1}{5} = \frac{1}{20}$
  $\boldsymbol{x_1 = \frac{-1}{20}}$

La respuesta:

$x_1 = \frac{-1}{20}$

$x_2 = \frac{5}{4}$

$x_3 = \frac{-1}{5}$

La solución general: $X = \begin{pmatrix} \frac{-1}{20} \\ \frac{5}{4} \\ \frac{-1}{5} \end{pmatrix}$

La solución por el método de Gauss

Limpiar

Transformar la matriz aumentada del sistema em uma matriz en forma escalonada :

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 1 & 5 & -4 & 7 \\ 2 & 2 & 0 & 0 \end{array}\right) \cdot(1) \underset{F_2-(-1)\cdot F_1 \to F_2}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 2 & 2 & 0 & 0 \end{array}\right) \cdot(2)$$

$$\underset{F_3-(-2)\cdot F_1 \to F_3}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 8 & -2 & 8 \end{array}\right) \cdot(-1) \underset{F_3-1\cdot F_2 \to F_3}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 0 & 3 & -3 \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} -1\cdot x_1 + 3\cdot x_2 - x_3 = 4 \\ 8\cdot x_2 - 5\cdot x_3 = 11 \\ 3\cdot x_3 = -3 \end{cases} \quad (1)$$

- De la ecuación 3 del sistema (1) encontramos con la variable x_3:
  $3x_3 = -3$
  $\mathbf{x_3 = -1}$
- De la ecuación 2 del sistema (1) encontramos con la variable x_2:
  $8x_2 = 11 + 5x_3 = 11 + 5\cdot(-1) = 6$
  $\mathbf{x_2 = \frac{3}{4}}$
- De la ecuación 1 del sistema (1) encontramos con la variable x_1:
  $-x_1 = 4 - 3x_2 + x_3 = 4 - 3\cdot\left(\frac{3}{4}\right) + (-1) = \frac{3}{4}$
  $\mathbf{x_1 = \frac{-3}{4}}$

La respuesta:

$x_1 = \frac{-3}{4}$

$x_2 = \frac{3}{4}$

$x_3 = -1$

La solución general: $X=\begin{pmatrix} \frac{-3}{4} \\ \frac{3}{4} \\ -1 \end{pmatrix}$

La solución por el método de Gauss

Limpiar

Transformar la matriz aumentada del sistema em uma matriz en forma escalonada :

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 1 & 5 & -4 & 7 \\ 2 & 2 & 0 & 2 \end{array}\right) \cdot(1) \underset{F_2-(-1)\cdot F_1 \rightarrow F_2}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 2 & 2 & 0 & 2 \end{array}\right) \cdot(2)$$

$$\underset{F_3-(-2)\cdot F_1 \rightarrow F_3}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 8 & -2 & 10 \end{array}\right) \cdot(-1) \underset{F_3-1\cdot F_2 \rightarrow F_3}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 0 & 3 & -1 \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} -1\cdot x_1 + 3\cdot x_2 - x_3 = 4 \\ 8\cdot x_2 - 5\cdot x_3 = 11 \\ 3\cdot x_3 = -1 \end{cases} \quad (1)$$

- De la ecuación 3 del sistema (1) encontramos con la variable x_3:
  $3x_3 = -1$
  $\boldsymbol{x_3 = \frac{-1}{3}}$
- De la ecuación 2 del sistema (1) encontramos con la variable x_2:
  $8x_2 = 11 + 5x_3 = 11 + 5\cdot\left(\frac{-1}{3}\right) = \frac{28}{3}$
  $\boldsymbol{x_2 = \frac{7}{6}}$
- De la ecuación 1 del sistema (1) encontramos con la variable x_1:
  $-x_1 = 4 - 3x_2 + x_3 = 4 - 3\cdot\left(\frac{7}{6}\right) + \frac{-1}{3} = \frac{1}{6}$
  $\boldsymbol{x_1 = \frac{-1}{6}}$

La respuesta:

$x_1 = \frac{-1}{6}$

$x_2 = \frac{7}{6}$

$x_3 = \frac{-1}{3}$

La solución general: $X=\begin{pmatrix}\frac{-1}{6}\\ \frac{7}{6}\\ \frac{-1}{3}\end{pmatrix}$

La solución por el método de Gauss

Limpiar

Transformar la matriz aumentada del sistema em uma matriz en forma escalonada :

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4\\ 1 & 5 & -4 & 7\\ 2 & 2 & -3 & 3\end{array}\right)\cdot(1) \underset{F_2-(-1)\cdot F_1\to F_2}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4\\ 0 & 8 & -5 & 11\\ 2 & 2 & -3 & 3\end{array}\right)\cdot(2)$$

$$\underset{F_3-(-2)\cdot F_1\to F_3}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4\\ 0 & 8 & -5 & 11\\ 0 & 8 & -5 & 11\end{array}\right)\cdot(-1) \underset{F_3-1\cdot F_2\to F_3}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4\\ 0 & 8 & -5 & 11\\ 0 & 0 & 0 & 0\end{array}\right)$$

$$\begin{cases} -1\cdot x_1 + 3\cdot x_2 - x_3 = 4\\ 8\cdot x_2 - 5\cdot x_3 = 11\end{cases} \quad (1)$$

- De la ecuación 2 del sistema (1) encontramos con la variable x_2:
  $8x_2 = 11 + 5x_3$
  $\boldsymbol{x_2 = \frac{11}{8} + \frac{5}{8}\cdot x_3}$
- De la ecuación 1 del sistema (1) encontramos con la variable x_1:
  $-x_1 = 4 - 3x_2 + x_3 = 4 - 3\cdot\left(\frac{11}{8}+\frac{5}{8}\cdot x_3\right) + x_3 = \frac{-1}{8} - \frac{7}{8}\cdot x_3$
  $\boldsymbol{x_1 = \frac{1}{8} + \frac{7}{8}\cdot x_3}$

La respuesta:

$x_1 = \frac{1}{8} + \frac{7}{8}\cdot x_3$

$x_2 = \frac{11}{8} + \frac{5}{8}\cdot x_3$

$x_3 = x_3$

La solución general: $X=\begin{pmatrix}\frac{1}{8}+\frac{7}{8}\cdot x_3\\ \frac{11}{8}+\frac{5}{8}\cdot x_3\\ x_3\end{pmatrix}$

La solución por el método de Gauss

Limpiar

Transformar la matriz aumentada del sistema em uma matriz en forma escalonada :

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 1 & 5 & -4 & 7 \\ 2 & 2 & -3 & -1 \end{array}\right) \cdot(1) \underset{F_2-(-1)\cdot F_1 \to F_2}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 2 & 2 & -3 & -1 \end{array}\right) \cdot(2) \underset{F_3-(-2)\cdot F_1 \to F_3}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 8 & -5 & 7 \end{array}\right) \cdot(-1) \underset{F_3-1\cdot F_2 \to F_3}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 0 & 0 & -4 \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} -1\cdot x_1 + 3\cdot x_2 - x_3 = 4 \\ 8\cdot x_2 - 5\cdot x_3 = 11 \\ 0 = -4 \end{cases}$$

No existe solución.

La solución por el método de Gauss

Limpiar

Transformar la matriz aumentada del sistema em uma matriz en forma escalonada :

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 1 & 5 & -4 & 7 \\ 2 & 2 & -8 & 4 \end{array}\right) \cdot(1) \underset{F_2-(-1)\cdot F_1 \to F_2}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 2 & 2 & -8 & 4 \end{array}\right) \cdot(2)$$

$$\underset{F_3-(-2)\cdot F_1 \to F_3}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 8 & -10 & 12 \end{array}\right) \cdot(-1) \underset{F_3-1\cdot F_2 \to F_3}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 0 & -5 & 1 \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} -1\cdot x_1 + 3\cdot x_2 - x_3 = 4 \\ 8\cdot x_2 - 5\cdot x_3 = 11 \\ -5\cdot x_3 = 1 \end{cases} \quad (1)$$

- De la ecuación 3 del sistema (1) encontramos con la variable x_3:

  $-5x_3 = 1$

  $\mathbf{x_3 = \frac{-1}{5}}$
- De la ecuación 2 del sistema (1) encontramos con la variable x_2:

$8x_2 = 11 + 5x_3 = 11 + 5 \cdot \left(\frac{-1}{5}\right) = 10$

$\mathbf{x_2 = \frac{5}{4}}$

- De la ecuación 1 del sistema (1) encontramos con la variable x_1:

$-x_1 = 4 - 3x_2 + x_3 = 4 - 3 \cdot \left(\frac{5}{4}\right) + \frac{-1}{5} = \frac{1}{20}$

$\mathbf{x_1 = \frac{-1}{20}}$

La respuesta:

$x_1 = \frac{-1}{20}$

$x_2 = \frac{5}{4}$

$x_3 = \frac{-1}{5}$

La solución general: $X = \begin{pmatrix} \frac{-1}{20} \\ \frac{5}{4} \\ \frac{-1}{5} \end{pmatrix}$

La solución por el método de Gauss

Limpiar

Transformar la matriz aumentada del sistema em uma matriz en forma escalonada :

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 1 & 5 & -4 & 7 \\ 2 & 2 & 1 & 1 \end{array}\right) \cdot(1) \underset{F_2 - (-1)\cdot F_1 \rightarrow F_2}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 2 & 2 & 1 & 1 \end{array}\right) \cdot(2)$$

$$\underset{F_3 - (-2)\cdot F_1 \rightarrow F_3}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 8 & -1 & 9 \end{array}\right) \cdot(-1) \underset{F_3 - 1\cdot F_2 \rightarrow F_3}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 0 & 4 & -2 \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} -1 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 - x_3 = 4 \\ 8 \cdot x_2 - 5 \cdot x_3 = 11 \\ 4 \cdot x_3 = -2 \end{cases} \quad (1)$$

- De la ecuación 3 del sistema (1) encontramos con la variable x_3:

$4x_3 = -2$

$\mathbf{x_3 = \frac{-1}{2}}$

- De la ecuación 2 del sistema (1) encontramos con la variable x_2:

$8x_2 = 11 + 5x_3 = 11 + 5 \cdot \left(\frac{-1}{2}\right) = \frac{17}{2}$

$\mathbf{x_2 = \frac{17}{16}}$

- De la ecuación 1 del sistema (1) encontramos con la variable x_1:

$-x_1 = 4 - 3x_2 + x_3 = 4 - 3 \cdot \left(\frac{17}{16}\right) + \frac{-1}{2} = \frac{5}{16}$

$\mathbf{x_1 = \frac{-5}{16}}$

La respuesta:

$x_1 = \frac{-5}{16}$

$x_2 = \frac{17}{16}$

$x_3 = \frac{-1}{2}$

La solución general: $X = \begin{pmatrix} \frac{-5}{16} \\ \frac{17}{16} \\ \frac{-1}{2} \end{pmatrix}$

La solución por el método de Gauss

Limpiar

Transformar la matriz aumentada del sistema em uma matriz en forma escalonada :

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 1 & 5 & -4 & 7 \\ 2 & 2 & -3 & -1 \end{array}\right) \cdot(1) \underset{F_2 - (-1) \cdot F_1 \to F_2}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 2 & 2 & -3 & -1 \end{array}\right) \cdot(2) \underset{F_3 - (-2) \cdot F_1 \to F_3}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 8 & -5 & 7 \end{array}\right) \cdot(-1) \underset{F_3 - 1 \cdot F_2 \to F_3}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 0 & 0 & -4 \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} -1 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 - x_3 = 4 \\ 8 \cdot x_2 - 5 \cdot x_3 = 11 \\ 0 = -4 \end{cases}$$

No existe solución.

La solución por el método de Gauss

Limpiar

Transformar la matriz aumentada del sistema em uma matriz en forma escalonada :

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 1 & 5 & -4 & 7 \\ 2 & 2 & 0 & 2 \end{array}\right) \cdot(1) \underset{F_2-(-1)\cdot F_1\rightarrow F_2}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 2 & 2 & 0 & 2 \end{array}\right) \cdot(2)$$

$$\underset{F_3-(-2)\cdot F_1\rightarrow F_3}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 8 & -2 & 10 \end{array}\right) \cdot(-1) \underset{F_3-1\cdot F_2\rightarrow F_3}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 0 & 3 & -1 \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} -1\cdot x_1 + 3\cdot x_2 - x_3 = 4 \\ 8\cdot x_2 - 5\cdot x_3 = 11 \\ 3\cdot x_3 = -1 \end{cases} \quad (1)$$

- De la ecuación 3 del sistema (1) encontramos con la variable x_3:
  $3x_3 = -1$
  $\mathbf{x_3 = \frac{-1}{3}}$
- De la ecuación 2 del sistema (1) encontramos con la variable x_2:
  $8x_2 = 11 + 5x_3 = 11 + 5\cdot\left(\frac{-1}{3}\right) = \frac{28}{3}$
  $\mathbf{x_2 = \frac{7}{6}}$
- De la ecuación 1 del sistema (1) encontramos con la variable x_1:
  $-x_1 = 4 - 3x_2 + x_3 = 4 - 3\cdot\left(\frac{7}{6}\right) + \frac{-1}{3} = \frac{1}{6}$
  $\mathbf{x_1 = \frac{-1}{6}}$

La respuesta:

$x_1 = \frac{-1}{6}$

$x_2 = \frac{7}{6}$

$x_3 = \frac{-1}{3}$

La solución general: $X = \begin{pmatrix} \frac{-1}{6} \\ \frac{7}{6} \\ \frac{-1}{3} \end{pmatrix}$

La solución por el método de Gauss

Limpiar

Transformar la matriz aumentada del sistema em uma matriz en forma escalonada :

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 1 & 5 & -4 & 7 \\ 2 & 2 & -3 & 3 \end{array}\right) \cdot(1) \underset{F_2-(-1)\cdot F_1 \rightarrow F_2}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 2 & 2 & -3 & 3 \end{array}\right) \cdot(2)$$

$$\underset{F_3-(-2)\cdot F_1 \rightarrow F_3}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \end{array}\right) \cdot(-1) \underset{F_3-1\cdot F_2 \rightarrow F_3}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} -1\cdot x_1 + 3\cdot x_2 - x_3 = 4 \\ 8\cdot x_2 - 5\cdot x_3 = 11 \end{cases} \quad (1)$$

- De la ecuación 2 del sistema (1) encontramos con la variable x_2:
  $8x_2 = 11 + 5x_3$
  $\boldsymbol{x_2 = \frac{11}{8} + \frac{5}{8}\cdot x_3}$
- De la ecuación 1 del sistema (1) encontramos con la variable x_1:
  $-x_1 = 4 - 3x_2 + x_3 = 4 - 3\cdot\left(\frac{11}{8} + \frac{5}{8}\cdot x_3\right) + x_3 = \frac{-1}{8} - \frac{7}{8}\cdot x_3$
  $\boldsymbol{x_1 = \frac{1}{8} + \frac{7}{8}\cdot x_3}$

La respuesta:

$x_1 = \frac{1}{8} + \frac{7}{8}\cdot x_3$

$x_2 = \frac{11}{8} + \frac{5}{8}\cdot x_3$

$x_3 = x_3$

La solución general: $X = \begin{pmatrix} \frac{1}{8} + \frac{7}{8}\cdot x_3 \\ \frac{11}{8} + \frac{5}{8}\cdot x_3 \\ x_3 \end{pmatrix}$

La solución por el método de Gauss

Limpiar

Transformar la matriz aumentada del sistema em uma matriz en forma escalonada :

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 1 & 5 & -4 & 7 \\ 2 & 2 & 0 & 0 \end{array}\right) \cdot(1) \underset{F_2-(-1)\cdot F_1\to F_2}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 2 & 2 & 0 & 0 \end{array}\right) \cdot(2)$$

$$\underset{F_3-(-2)\cdot F_1\to F_3}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 8 & -2 & 8 \end{array}\right) \cdot(-1) \underset{F_3-1\cdot F_2\to F_3}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 0 & 3 & -3 \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} -1\cdot x_1 + 3\cdot x_2 - x_3 = 4 \\ 8\cdot x_2 - 5\cdot x_3 = 11 \\ 3\cdot x_3 = -3 \end{cases} \quad (1)$$

- De la ecuación 3 del sistema (1) encontramos con la variable x_3:
  $3x_3 = -3$
  $\mathbf{x_3 = -1}$
- De la ecuación 2 del sistema (1) encontramos con la variable x_2:
  $8x_2 = 11 + 5x_3 = 11 + 5\cdot(-1) = 6$
  $\mathbf{x_2 = \frac{3}{4}}$
- De la ecuación 1 del sistema (1) encontramos con la variable x_1:
  $-x_1 = 4 - 3x_2 + x_3 = 4 - 3\cdot\left(\frac{3}{4}\right) + (-1) = \frac{3}{4}$
  $\mathbf{x_1 = \frac{-3}{4}}$

La respuesta:

$x_1 = \frac{-3}{4}$

$x_2 = \frac{3}{4}$

$x_3 = -1$

La solución general: $X = \begin{pmatrix} \frac{-3}{4} \\ \frac{3}{4} \\ -1 \end{pmatrix}$

La solución por el método de Gauss

Limpiar

Transformar la matriz aumentada del sistema em uma matriz en forma escalonada :

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 1 & 5 & -4 & 7 \\ 2 & 2 & 1 & 1 \end{array}\right) \cdot(1) \underset{F_2-(-1)\cdot F_1 \to F_2}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 2 & 2 & 1 & 1 \end{array}\right) \cdot(2)$$

$$\underset{F_3-(-2)\cdot F_1 \to F_3}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 8 & -1 & 9 \end{array}\right) \cdot(-1) \underset{F_3-1\cdot F_2 \to F_3}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 0 & 4 & -2 \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} -1\cdot x_1 + 3\cdot x_2 - x_3 = 4 \\ 8\cdot x_2 - 5\cdot x_3 = 11 \\ 4\cdot x_3 = -2 \end{cases} \quad (1)$$

- De la ecuación 3 del sistema (1) encontramos con la variable x_3:
  $4x_3 = -2$
  $\boldsymbol{x_3 = \frac{-1}{2}}$
- De la ecuación 2 del sistema (1) encontramos con la variable x_2:
  $8x_2 = 11 + 5x_3 = 11 + 5\cdot\left(\frac{-1}{2}\right) = \frac{17}{2}$
  $\boldsymbol{x_2 = \frac{17}{16}}$
- De la ecuación 1 del sistema (1) encontramos con la variable x_1:
  $-x_1 = 4 - 3x_2 + x_3 = 4 - 3\cdot\left(\frac{17}{16}\right) + \frac{-1}{2} = \frac{5}{16}$
  $\boldsymbol{x_1 = \frac{-5}{16}}$

La respuesta:

$x_1 = \frac{-5}{16}$

$x_2 = \frac{17}{16}$

$x_3 = \frac{-1}{2}$

La solución general: $X = \begin{pmatrix} \frac{-5}{16} \\ \frac{17}{16} \\ \frac{-1}{2} \end{pmatrix}$

La solución por el método de Gauss

Limpiar

Transformar la matriz aumentada del sistema em uma matriz en forma escalonada :

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 1 & 5 & -4 & 7 \\ 2 & 2 & -3 & -1 \end{array}\right) \cdot(1) \underset{F_2-(-1)\cdot F_1 \to F_2}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 2 & 2 & -3 & -1 \end{array}\right) \cdot(2) \underset{F_3-(-2)\cdot F_1 \to F_3}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 8 & -5 & 7 \end{array}\right) \cdot(-1) \underset{F_3-1\cdot F_2 \to F_3}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 0 & 0 & -4 \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} -1\cdot x_1 + 3\cdot x_2 - x_3 = 4 \\ 8\cdot x_2 - 5\cdot x_3 = 11 \\ 0 = -4 \end{cases}$$

No existe solución.

La solución por el método de Gauss

Limpiar

Transformar la matriz aumentada del sistema em uma matriz en forma escalonada :

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 1 & 5 & -4 & 7 \\ 2 & 2 & 0 & 2 \end{array}\right) \cdot(1) \underset{F_2-(-1)\cdot F_1 \to F_2}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 2 & 2 & 0 & 2 \end{array}\right) \cdot(2)$$

$$\underset{F_3-(-2)\cdot F_1 \to F_3}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 8 & -2 & 10 \end{array}\right) \cdot(-1) \underset{F_3-1\cdot F_2 \to F_3}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 0 & 3 & -1 \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} -1\cdot x_1 + 3\cdot x_2 - x_3 = 4 \\ 8\cdot x_2 - 5\cdot x_3 = 11 \quad (1) \\ 3\cdot x_3 = -1 \end{cases}$$

- De la ecuación 3 del sistema (1) encontramos con la variable x_3:
  $3x_3 = -1$
  $\boldsymbol{x_3 = \frac{-1}{3}}$
- De la ecuación 2 del sistema (1) encontramos con la variable x_2:
  $8x_2 = 11 + 5x_3 = 11 + 5\cdot\left(\frac{-1}{3}\right) = \frac{28}{3}$
  $\boldsymbol{x_2 = \frac{7}{6}}$

- De la ecuación 1 del sistema (1) encontramos con la variable x_1:

  $-x_1 = 4 - 3x_2 + x_3 = 4 - 3 \cdot \left(\frac{7}{6}\right) + \frac{-1}{3} = \frac{1}{6}$

  $\boldsymbol{x_1 = \frac{-1}{6}}$

La respuesta:

$x_1 = \frac{-1}{6}$

$x_2 = \frac{7}{6}$

$x_3 = \frac{-1}{3}$

La solución general: $X = \begin{pmatrix} \frac{-1}{6} \\ \frac{7}{6} \\ \frac{-1}{3} \end{pmatrix}$

La solución por el método de Gauss

Limpiar

Transformar la matriz aumentada del sistema em uma matriz en forma escalonada :

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 1 & 5 & -4 & 7 \\ 2 & 2 & -3 & 3 \end{array}\right) \cdot(1) \underset{F_2 - (-1) \cdot F_1 \to F_2}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 2 & 2 & -3 & 3 \end{array}\right) \cdot(2)$$

$$\underset{F_3 - (-2) \cdot F_1 \to F_3}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \end{array}\right) \cdot(-1) \underset{F_3 - 1 \cdot F_2 \to F_3}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} -1 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 - x_3 = 4 \\ 8 \cdot x_2 - 5 \cdot x_3 = 11 \end{cases} \quad (1)$$

- De la ecuación 2 del sistema (1) encontramos con la variable x_2:

  $8x_2 = 11 + 5x_3$

  $\boldsymbol{x_2 = \frac{11}{8} + \frac{5}{8} \cdot x_3}$

- De la ecuación 1 del sistema (1) encontramos con la variable x_1:

  $-x_1 = 4 - 3x_2 + x_3 = 4 - 3 \cdot \left(\frac{11}{8} + \frac{5}{8} \cdot x_3\right) + x_3 = \frac{-1}{8} - \frac{7}{8} \cdot x_3$

  $\boldsymbol{x_1 = \frac{1}{8} + \frac{7}{8} \cdot x_3}$

La respuesta:

$x_1 = \frac{1}{8} + \frac{7}{8} \cdot x_3$

$x_2 = \frac{11}{8} + \frac{5}{8} \cdot x_3$

$x_3 = x_3$

La solución general: $X = \begin{pmatrix} \frac{1}{8} + \frac{7}{8} \cdot x_3 \\ \frac{11}{8} + \frac{5}{8} \cdot x_3 \\ x_3 \end{pmatrix}$

La solución por el método de Gauss

Limpiar

Transformar la matriz aumentada del sistema em uma matriz en forma escalonada :

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 1 & 5 & -4 & 7 \\ 2 & 2 & 2 & 0 \end{array}\right) \cdot(1) \underset{F_2 - (-1) \cdot F_1 \to F_2}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 2 & 2 & 2 & 0 \end{array}\right) \cdot(2)$$

$$\underset{F_3 - (-2) \cdot F_1 \to F_3}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 8 & 0 & 8 \end{array}\right) \cdot(-1) \underset{F_3 - 1 \cdot F_2 \to F_3}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 0 & 5 & -3 \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} -1 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 - x_3 = 4 \\ 8 \cdot x_2 - 5 \cdot x_3 = 11 \\ 5 \cdot x_3 = -3 \end{cases} \quad (1)$$

- De la ecuación 3 del sistema (1) encontramos con la variable x_3:

  $5x_3 = -3$

  $\boldsymbol{x_3 = \frac{-3}{5}}$

- De la ecuación 2 del sistema (1) encontramos con la variable x_2:

  $8x_2 = 11 + 5x_3 = 11 + 5 \cdot \left(\frac{-3}{5}\right) = 8$

  $\boldsymbol{x_2 = 1}$

- De la ecuación 1 del sistema (1) encontramos con la variable x_1:

  $-x_1 = 4 - 3x_2 + x_3 = 4 - 3 \cdot 1 + \frac{-3}{5} = \frac{2}{5}$

  $\boldsymbol{x_1 = \frac{-2}{5}}$

La respuesta:

$x_1 = \frac{-2}{5}$

$x_2 = 1$

$x_3 = \frac{-3}{5}$

La solución general: $X = \begin{pmatrix} \frac{-2}{5} \\ 1 \\ \frac{-3}{5} \end{pmatrix}$

Análisis de la compatibilidad del sistema:

Limpiar

Aplicamos el teorema de Rouché-Frobenius para calcular el número de soluciones.

$$\text{rango}\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 1 & 5 & -4 & 7 \\ 2 & 2 & 1 & 2 \end{array}\right) = 3$$

$$\text{rango}\begin{pmatrix} -1 & 3 & -1 \\ 1 & 5 & -4 \\ 2 & 2 & 1 \end{pmatrix} = 3$$

El rango de la matriz aumentada coincide con el rango de matriz de coeficientes y coincide con el número de incógnitas. El sistema es compatible determinado (tiene una única solución).

▶ Los detalles (Método de Montante)

▶ Los detalles (El método de eliminación de Gauss)

La solución por el método de Gauss

Limpiar

Transformar la matriz aumentada del sistema em uma matriz en forma escalonada :

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 1 & 5 & -4 & 7 \\ 2 & 2 & 1 & 2 \end{array}\right) \cdot(1) \underset{F_2 - (-1) \cdot F_1 \to F_2}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 2 & 2 & 1 & 2 \end{array}\right) \cdot(2)$$

$$\underset{F_3 - (-2) \cdot F_1 \to F_3}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 8 & -1 & 10 \end{array}\right) \cdot(-1) \underset{F_3 - 1 \cdot F_2 \to F_3}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 0 & 4 & -1 \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} -1 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 - x_3 = 4 \\ 8 \cdot x_2 - 5 \cdot x_3 = 11 \quad (1) \\ 4 \cdot x_3 = -1 \end{cases}$$

- De la ecuación 3 del sistema (1) encontramos con la variable x_3:

  $4x_3 = -1$

  $\mathbf{x_3 = \frac{-1}{4}}$

- De la ecuación 2 del sistema (1) encontramos con la variable x_2:

  $8x_2 = 11 + 5x_3 = 11 + 5 \cdot \left(\frac{-1}{4}\right) = \frac{39}{4}$

  $\mathbf{x_2 = \frac{39}{32}}$

- De la ecuación 1 del sistema (1) encontramos con la variable x_1:

  $-x_1 = 4 - 3x_2 + x_3 = 4 - 3 \cdot \left(\frac{39}{32}\right) + \frac{-1}{4} = \frac{3}{32}$

  $\mathbf{x_1 = \frac{-3}{32}}$

La respuesta:

$x_1 = \frac{-3}{32}$

$x_2 = \frac{39}{32}$

$x_3 = \frac{-1}{4}$

La solución general: $X = \begin{pmatrix} \frac{-3}{32} \\ \frac{39}{32} \\ \frac{-1}{4} \end{pmatrix}$

La solución por el método de Gauss

Limpiar

Transformar la matriz aumentada del sistema em uma matriz en forma escalonada :

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 1 & 5 & -4 & 7 \\ 2 & 2 & 0 & 0 \end{array}\right) \cdot(1) \underset{F_2 - (-1) \cdot F_1 \to F_2}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 2 & 2 & 0 & 0 \end{array}\right) \cdot(2)$$

$$\underset{F_3 - (-2) \cdot F_1 \to F_3}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 8 & -2 & 8 \end{array}\right) \cdot(-1) \underset{F_3 - 1 \cdot F_2 \to F_3}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 0 & 3 & -3 \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} -1 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 - x_3 = 4 \\ 8 \cdot x_2 - 5 \cdot x_3 = 11 \\ 3 \cdot x_3 = -3 \end{cases} \quad (1)$$

- De la ecuación 3 del sistema (1) encontramos con la variable x_3:
  $3x_3 = -3$
  $\boldsymbol{x_3 = -1}$
- De la ecuación 2 del sistema (1) encontramos con la variable x_2:
  $8x_2 = 11 + 5x_3 = 11 + 5 \cdot (-1) = 6$
  $\boldsymbol{x_2 = \frac{3}{4}}$
- De la ecuación 1 del sistema (1) encontramos con la variable x_1:
  $-x_1 = 4 - 3x_2 + x_3 = 4 - 3 \cdot \left(\frac{3}{4}\right) + (-1) = \frac{3}{4}$
  $\boldsymbol{x_1 = \frac{-3}{4}}$

La respuesta:

$x_1 = \frac{-3}{4}$

$x_2 = \frac{3}{4}$

$x_3 = -1$

La solución general: $X = \begin{pmatrix} \frac{-3}{4} \\ \frac{3}{4} \\ -1 \end{pmatrix}$

La solución por el método de Gauss

Limpiar

Transformar la matriz aumentada del sistema em uma matriz en forma escalonada :

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 1 & 5 & -4 & 7 \\ 2 & 2 & 0 & 2 \end{array}\right) \cdot(1) \underset{F_2 - (-1) \cdot F_1 \to F_2}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 2 & 2 & 0 & 2 \end{array}\right) \cdot(2)$$

$$\underset{F_3 - (-2) \cdot F_1 \to F_3}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 8 & -2 & 10 \end{array}\right) \cdot(-1) \underset{F_3 - 1 \cdot F_2 \to F_3}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 3 & -1 & 4 \\ 0 & 8 & -5 & 11 \\ 0 & 0 & 3 & -1 \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} -1 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 - x_3 = 4 \\ 8 \cdot x_2 - 5 \cdot x_3 = 11 \quad (1) \\ 3 \cdot x_3 = -1 \end{cases}$$

- De la ecuación 3 del sistema (1) encontramos con la variable x_3:
  $3x_3 = -1$

$\boldsymbol{x_3 = \frac{-1}{3}}$

- De la ecuación 2 del sistema (1) encontramos con la variable x_2:

$8x_2 = 11 + 5x_3 = 11 + 5 \cdot \left(\frac{-1}{3}\right) = \frac{28}{3}$

$\boldsymbol{x_2 = \frac{7}{6}}$

- De la ecuación 1 del sistema (1) encontramos con la variable x_1:

$-x_1 = 4 - 3x_2 + x_3 = 4 - 3 \cdot \left(\frac{7}{6}\right) + \frac{-1}{3} = \frac{1}{6}$

$\boldsymbol{x_1 = \frac{-1}{6}}$

La respuesta:

$x_1 = \frac{-1}{6}$

$x_2 = \frac{7}{6}$

$x_3 = \frac{-1}{3}$

La solución general: $X = \begin{pmatrix} \frac{-1}{6} \\ \frac{7}{6} \\ \frac{-1}{3} \end{pmatrix}$

La solución por el método de Gauss

Limpiar

Transformar la matriz aumentada del sistema em uma matriz en forma escalonada :

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 1 & -1 & 4 \\ 1 & 5 & -4 & 7 \\ 2 & 2 & 0 & 2 \end{array}\right) \cdot(1) \underset{F_2 - (-1) \cdot F_1 \to F_2}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 1 & -1 & 4 \\ 0 & 6 & -5 & 11 \\ 2 & 2 & 0 & 2 \end{array}\right) \cdot(2)$$

$$\underset{F_3 - (-2) \cdot F_1 \to F_3}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 1 & -1 & 4 \\ 0 & 6 & -5 & 11 \\ 0 & 4 & -2 & 10 \end{array}\right) \cdot\left(\frac{-2}{3}\right) \underset{F_3 - \left(\frac{2}{3}\right) \cdot F_2 \to F_3}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 1 & -1 & 4 \\ 0 & 6 & -5 & 11 \\ 0 & 0 & \frac{4}{3} & \frac{8}{3} \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} -1 \cdot x_1 + x_2 - x_3 = 4 \\ 6 \cdot x_2 - 5 \cdot x_3 = 11 \\ \frac{4}{3} \cdot x_3 = \frac{8}{3} \end{cases} \quad (1)$$

- De la ecuación 3 del sistema (1) encontramos con la variable x_3:

$\frac{4}{3} \cdot x_3 = \frac{8}{3}$

$\mathbf{x_3 = 2}$

- De la ecuación 2 del sistema (1) encontramos con la variable x_2:

  $6x_2 = 11 + 5x_3 = 11 + 5 \cdot 2 = 21$

  $\mathbf{x_2 = \frac{7}{2}}$

- De la ecuación 1 del sistema (1) encontramos con la variable x_1:

  $-x_1 = 4 - x_2 + x_3 = 4 - \frac{7}{2} + 2 = \frac{5}{2}$

  $\mathbf{x_1 = \frac{-5}{2}}$

La respuesta:

$x_1 = \frac{-5}{2}$

$x_2 = \frac{7}{2}$

$x_3 = 2$

La solución general: $X = \begin{pmatrix} \frac{-5}{2} \\ \frac{7}{2} \\ 2 \end{pmatrix}$

La solución por el método de Gauss

Limpiar

Transformar la matriz aumentada del sistema em uma matriz en forma escalonada :

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 1 & -1 & 4 \\ 1 & 5 & -4 & 7 \\ 2 & 2 & 0 & p \end{array}\right) \cdot(1) \underset{F_2 - (-1) \cdot F_1 \rightarrow F_2}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 1 & -1 & 4 \\ 0 & 6 & -5 & 11 \\ 2 & 2 & 0 & p \end{array}\right) \cdot(2)$$

$$\underset{F_3 - (-2) \cdot F_1 \rightarrow F_3}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 1 & -1 & 4 \\ 0 & 6 & -5 & 11 \\ 0 & 4 & -2 & p+8 \end{array}\right) \cdot\left(\frac{-2}{3}\right) \underset{F_3 - \left(\frac{2}{3}\right) \cdot F_2 \rightarrow F_3}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} -1 & 1 & -1 & 4 \\ 0 & 6 & -5 & 11 \\ 0 & 0 & \frac{4}{3} & \frac{3p+2}{3} \end{array}\right)$$

$$\begin{cases} -1 \cdot x_1 + x_2 - x_3 = 4 \\ 6 \cdot x_2 - 5 \cdot x_3 = 11 \\ \frac{4}{3} \cdot x_3 = \frac{3p+2}{3} \end{cases} \quad (1)$$

- De la ecuación 3 del sistema (1) encontramos con la variable x_3:

$\frac{4}{3} \cdot x_3 = \frac{3p+2}{3}$

$\boldsymbol{x_3 = \frac{3p+2}{4}}$

- De la ecuación 2 del sistema (1) encontramos con la variable x_2:

  $6x_2 = 11 + 5x_3 = 11 + 5 \cdot \left(\frac{3p+2}{4}\right) = \frac{15p+54}{4}$

  $\boldsymbol{x_2 = \frac{5p+18}{8}}$

- De la ecuación 1 del sistema (1) encontramos con la variable x_1:

  $-x_1 = 4 - x_2 + x_3 = 4 - \frac{5p+18}{8} + \frac{3p+2}{4} = \frac{p+18}{8}$

  $\boldsymbol{x_1 = \frac{-p-18}{8}}$

La respuesta:

$x_1 = \frac{-p-18}{8}$

$x_2 = \frac{5p+18}{8}$

$x_3 = \frac{3p+2}{4}$

La solución general: $X = \begin{pmatrix} \frac{-p-18}{8} \\ \frac{5p+18}{8} \\ \frac{3p+2}{4} \end{pmatrix}$

La solución por el método de Gauss

Limpiar

Transformar la matriz aumentada del sistema em uma matriz en forma escalonada :

$$\left(\begin{array}{cccc|c} 1 & -1 & -2 & 1 & 0 \\ -2 & 2 & 4 & 2 & 0 \\ 1 & 3 & 1 & -2 & 0 \\ -2 & 2 & 4 & -2 & 0 \end{array}\right) \cdot(2) \quad \sim \quad F_2 - (-2) \cdot F_1 \rightarrow F_2$$

$$\left(\begin{array}{cccc|c} 1 & -1 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 4 & 0 \\ 1 & 3 & 1 & -2 & 0 \\ -2 & 2 & 4 & -2 & 0 \end{array}\right) \cdot(-1) \quad \sim \quad F_3 - 1 \cdot F_1 \rightarrow F_3$$

$$\left(\begin{array}{cccc|c} 1 & -1 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 4 & 0 \\ 0 & 4 & 3 & -3 & 0 \\ -2 & 2 & 4 & -2 & 0 \end{array}\right) \cdot(2) \underset{F_4-(-2)\cdot F_1 \to F_4}{\sim}$$

$$\left(\begin{array}{cccc|c} 1 & -1 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 4 & 0 \\ 0 & 4 & 3 & -3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{array}\right) \underset{F_3 \leftrightarrow F_2}{\sim} \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & -1 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 4 & 3 & -3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{array}\right)$$

$$\left\{\begin{array}{rrrrcl} x_1 & -x_2 & -2\cdot x_3 & +x_4 & = & 0 \\ & 4\cdot x_2 & +3\cdot x_3 & -3\cdot x_4 & = & 0 \\ & & & 4\cdot x_4 & = & 0 \end{array}\right. \quad (1)$$

- De la ecuación 3 del sistema (1) encontramos con la variable x_4:
  $4x_4 = 0$
  $\mathbf{x_4 = 0}$
- De la ecuación 2 del sistema (1) encontramos con la variable x_2:
  $4x_2 = -3x_3 + 3x_4 = -3x_3 + 3 \cdot 0 = -3x_3$
  $\mathbf{x_2 = \frac{-3}{4} \cdot x_3}$
- De la ecuación 1 del sistema (1) encontramos con la variable x_1:
  $x_1 = x_2 + 2x_3 - x_4 = \frac{-3}{4} \cdot x_3 + 2x_3 - 0 = \frac{5}{4} \cdot x_3$

La respuesta:

$x_1 = \frac{5}{4} \cdot x_3$

$x_2 = \frac{-3}{4} \cdot x_3$

$x_3 = x_3$

$x_4 = 0$

La solución general: $X = \begin{pmatrix} \frac{5}{4} \cdot x_3 \\ \frac{-3}{4} \cdot x_3 \\ x_3 \\ 0 \end{pmatrix}$

El sistema fundamental de soluciones: $\left\{ x_3 \cdot \begin{pmatrix} \frac{5}{4} \\ \frac{-3}{4} \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} \right\}$

$$\begin{vmatrix} 1 & -2 & -3 & 2 \\ 2 & -2 & 0 & -1 \\ -1 & -3 & 6 & 2 \\ 3 & -2 & 0 & -1 \end{vmatrix} = ?$$

Limpiar

Convertimos la matriz en una matriz triangular . Si en un determinante a una fila o columna se le suma otra paralela multiplicada por un número no nulo, el determinante no varía. El determinante de la matriz triangular es igual al producto de los elementos de la diagonal principal.

$$\begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 & 2 \\ 2 & -2 & 0 & -1 \\ -1 & -3 & 6 & 2 \\ 3 & -2 & 0 & -1 \end{pmatrix} \times(-2) \underset{F_2 - 2 \times F_1 \to F_2}{\sim}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 & 2 \\ 0 & 2 & 6 & -5 \\ -1 & -3 & 6 & 2 \\ 3 & -2 & 0 & -1 \end{pmatrix} \times(1) \underset{F_3 - (-1) \times F_1 \to F_3}{\sim}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 & 2 \\ 0 & 2 & 6 & -5 \\ 0 & -5 & 3 & 4 \\ 3 & -2 & 0 & -1 \end{pmatrix} \times(-3) \underset{F_4 - 3 \times F_1 \to F_4}{\sim}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 & 2 \\ 0 & 2 & 6 & -5 \\ 0 & -5 & 3 & 4 \\ 0 & 4 & 9 & -7 \end{pmatrix} \times\left(\frac{5}{2}\right) \underset{F_3 - \left(\frac{-5}{2}\right) \times F_2 \to F_3}{\sim}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 & 2 \\ 0 & 2 & 6 & -5 \\ 0 & 0 & 18 & \frac{-17}{2} \\ 0 & 4 & 9 & -7 \end{pmatrix} \times(-2) \underset{F_4 - 2 \times F_2 \to F_4}{\sim}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 & 2 \\ 0 & 2 & 6 & -5 \\ 0 & 0 & 18 & \frac{-17}{2} \\ 0 & 0 & -3 & 3 \end{pmatrix} \times\left(\frac{1}{6}\right) \underset{F_4 - \left(\frac{-1}{6}\right) \times F_3 \to F_4}{\sim} \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 & 2 \\ 0 & 2 & 6 & -5 \\ 0 & 0 & 18 & \frac{-17}{2} \\ 0 & 0 & 0 & \frac{19}{12} \end{pmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} 1 & -2 & -3 & 2 \\ 2 & -2 & 0 & -1 \\ -1 & -3 & 6 & 2 \\ 3 & -2 & 0 & -1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & -2 & -3 & 2 \\ 0 & 2 & 6 & -5 \\ 0 & 0 & 18 & \frac{-17}{2} \\ 0 & 0 & 0 & \frac{19}{12} \end{vmatrix} = 1 \times 2 \times 18 \times \left(\frac{19}{12}\right) = 57$$

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & -3 \\ 1 & -3 & 1 \\ 1 & 0 & -2 \end{pmatrix}^{(-1)} = \begin{pmatrix} 1 & \frac{1}{3} & \frac{-4}{3} \\ \frac{1}{2} & \frac{-1}{6} & \frac{-5}{6} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{6} & \frac{-7}{6} \end{pmatrix}$$

Insertar en A

Limpiar

▶ Los detalles (Método de Montante)
▶ Los detalles (El método de eliminación de Gauss-Jordan)
▶ Los detalles (Usando la matriz de adjuntos)

- Mostrar un ejemplo de input del sistema:

```
2x-2y+z=-3
x+3y-2z=1
3x-y-z=2
```

- Para trabajar con matrices rectangulares (no cuadradas) dejar *en blanco* las celdas que no se necesiten.
- Usted puede utilizar: fracciones decimales (finitas y periódicas): `1/3`, `3,14`, `-1,3(56)` o `1,2e-4`; expresiones aritméticas: `2/3+3*(10-4)`, `(1+x)/y^2`, `2^0,5`, `2^(1/3)`, `2^n`, `sin(phi)` o `cos(3,1416rad)`.
- Utilice ↲ Entrar, Barra espaciadora, ←, →, ↑, ↓, ⌫ y Delete para navegar sobre las celdas.
- Arrastre matrices de resultados (arrastrar y soltar) o de un editor de texto.
- Para la teoría de matrices y operaciones con ellos, consulte la página Wikipedia.

---

matri-tri-ca@yandex.ru

Thanks to:

- Philip Petrov (https://cphpvb.net) for Bulgarian translation
- Manuel Rial Costa for Galego translation
- Shio Kun for Chinese translation
- Petar Sokoloski for Macedonian translation
- Duy Thúc Trần for Vietnamese translation

- Rıfkı Kürşat Vuruşan for Turkish translation
- Ousama Malouf and Yaseen Ibrahim for Arabic translation
- Marcel Artz - improving of the German translation
- Marc Gisbert Juàrez - fixing the translation into Catalan