

## Sistemas de ecuaciones lineales

### Ejercicios resueltos

Método de sustitución:

$$1) \quad \text{Resuelve: } \begin{cases} 4x + 3y = 1 \\ 3x - 2y = -5 \end{cases}$$

Despejamos la  $x$  de la 1ª ecuación (podríamos haber elegido también la 2ª ecuación) y lo obtenido lo llevamos a la ecuación 2ª:

$$\begin{cases} 4x + 3y = 1 \\ 3x - 2y = -5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{1-3y}{4} \\ 3x - 2y = -5 \end{cases}$$

↓

$$3\left(\frac{1-3y}{4}\right) - 2y = -5 \Rightarrow$$
$$\Rightarrow 3 - 9y - 8y = -20 \Rightarrow -7y = -23 \Rightarrow$$
$$\Rightarrow \boxed{y = \frac{23}{17}}$$

Llevamos el valor de  $y$  a la 1ª ecuación:

$$x = \frac{1-3y}{4} \Rightarrow x = \frac{1-3\left(\frac{23}{17}\right)}{4} = \frac{17-69}{4} =$$
$$= \frac{-52}{4} : 4 \Rightarrow \boxed{x = -\frac{13}{17}}$$

Solución:

$$(x, y) = \left(-\frac{13}{17}, \frac{23}{17}\right)$$

$$2) \quad \text{Resuelve: } \begin{cases} -\frac{4x}{3} + 5y = -\frac{1}{2} \\ \frac{2x-3y}{4} = 6 \end{cases}$$

Quitamos los denominadores:

$$\begin{cases} -\frac{4x}{3} + \frac{30y}{3} = -\frac{3}{2} \\ \frac{2x-3y}{4} = \frac{24}{4} \end{cases} \Rightarrow$$
$$\Rightarrow \begin{cases} -4x + 30y = -3 \\ 2x - 3y = 24 \end{cases}$$

Ahora procedemos de la manera acostumbrada:

Despejamos la  $x$  de la 2ª ecuación:

$$\begin{cases} -4x + 30y = -3 \\ 2x - 3y = 24 \Rightarrow x = \frac{3y+24}{2} \end{cases}$$

Llevamos este resultado a la 1ª ecuación:

$$-4x + 30y = -3 \Rightarrow$$
$$\Rightarrow -4\left(\frac{3y+24}{2}\right) + 30y = -3 \Rightarrow$$
$$\Rightarrow -2(3y+24) + 30y = -3 \Rightarrow$$
$$\Rightarrow 24y = 45 \Rightarrow \boxed{y = \frac{15}{8}}$$

Llevamos el resultado a la 2ª ecuación:

$$x = \frac{3y + 24}{2} \Rightarrow x = \frac{3\left(\frac{15}{8}\right) + 24}{2} \Rightarrow$$
$$\Rightarrow \boxed{x = \frac{237}{16}}$$

Solución:

$$(x, y) = \left(\frac{237}{16}, \frac{15}{8}\right)$$

Método de igualación:

3) Resuelve: 
$$\begin{cases} 4x + 3y = 1 \\ 3x - 2y = -5 \end{cases}$$

Despejo la misma incógnita de las dos ecuaciones, por ejemplo, la  $x$ :

$$\begin{cases} 4x + 3y = 1 \\ 3x - 2y = -5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{1 - 3y}{4} \\ x = \frac{-5 + 2y}{3} \end{cases}$$

Ahora igualo ambas expresiones:

$$\frac{1 - 3y}{4} = \frac{-5 + 2y}{3} \Rightarrow$$
$$\Rightarrow 3 - 9y = -20 + 8y \Rightarrow$$
$$\Rightarrow -17y = -23 \Rightarrow y = \frac{23}{17}$$

Por último, llevo este resultado a la 1ª ecuación:

$$x = \frac{1 - 3y}{4} \Rightarrow x = \frac{1 - 3\left(\frac{23}{17}\right)}{4} \Rightarrow$$
$$\Rightarrow x = \frac{-52}{17} : 4 \Rightarrow \boxed{x = -\frac{13}{17}}$$

Solución:

$$(x, y) = \left(-\frac{13}{17}, \frac{23}{17}\right)$$

4) Resuelve: 
$$\begin{cases} -5x + 2y = -3 \\ \frac{3x - y}{2} = 1 \end{cases}$$

Despejo la misma incógnita en las dos ecuaciones. En este caso voy a despejar la  $y$ :

$$\begin{cases} -5x + 2y = -3 \\ \frac{3x - y}{2} = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y = \frac{-3 + 5x}{2} \\ y = 3x - 2 \end{cases}$$

Ahora igualamos ambas expresiones y despejamos  $x$ :

$$\frac{-3 + 5x}{2} = 3x - 2 \Rightarrow$$

$$-3 + 5x = 6x - 4 \Rightarrow \boxed{x = 1}$$

Por último, llevamos este resultado a la 2ª ecuación:

$$y = 3x - 2 \Rightarrow y = 3 \cdot 1 - 2 \Rightarrow \boxed{y = 1}$$

Solución:

$$(x, y) = (1, 1)$$

Método de reducción:

5) Resuelve: 
$$\begin{cases} 4x + 3y = 1 \\ 3x - 2y = -5 \end{cases}$$

Manipulando convenientemente las ecuaciones conseguiremos que una de las dos incógnitas se cancele y obtengamos así los valores buscados.

multiplico todo por 2

$$\begin{cases} 4x + 3y = 1 \\ 3x - 2y = -5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 8x + 6y = 2 \\ 9x - 6y = -15 \end{cases} \Rightarrow$$

multiplico todo por 3

$$\Rightarrow \begin{array}{r} 8x + 6y = 2 \\ 9x - 6y = -15 \\ \hline 17x = -13 \end{array} \Rightarrow x = -\frac{13}{17}$$

Obtengo  $y$  sustituyendo  $x$  en la 1ª ecuación:

$$\begin{aligned} 4x + 3y = 1 &\Rightarrow 4\left(-\frac{13}{17}\right) + 3y = 1 \Rightarrow \\ \Rightarrow 4\left(-\frac{13}{17}\right) + 3y = 1 &\Rightarrow y = \frac{1 + \frac{52}{17}}{3} \Rightarrow \\ \Rightarrow y = \frac{23}{17} \end{aligned}$$

Solución:

$$(x, y) = \left(-\frac{13}{17}, \frac{23}{17}\right)$$

6) Resuelve:  $\begin{cases} 2x + 7y = 2 \\ 5x - 2y = -1 \end{cases}$

Quiero que la  $x$  se cancele.

multiplico por -5

$$\begin{cases} 2x + 7y = 2 \\ 5x - 2y = -1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -10x - 35y = -10 \\ 10x - 4y = -2 \end{cases} \Rightarrow$$

multiplico por 2

$$\Rightarrow \begin{array}{r} -10x - 35y = -10 \\ 10x - 4y = -2 \\ \hline -39y = -12 \end{array} \Rightarrow y = \frac{4}{13}$$

Ahora hallo  $x$ . Para ello sustituyo el valor de la  $y$  en la 1ª ecuación:

$$\begin{aligned} 2x + 7y = 2 &\Rightarrow 2x + 7\left(\frac{4}{13}\right) = 2 \Rightarrow \\ \Rightarrow x = \frac{2 - 7\left(\frac{4}{13}\right)}{2} &\Rightarrow x = -\frac{1}{13} \end{aligned}$$

Solución:

Soluciones:

$$(x, y) = \left(-\frac{1}{13}, \frac{4}{13}\right)$$

Ejercicio avanzado propuesto:

7) Resuelve:  $\begin{cases} 4x - 2y - z = -3 \\ -x + y + 2z = 7 \\ 2x - 5y + z = -5 \end{cases}$

Las soluciones tienen que ser  $(x, y, z) = (1, 2, 3)$