

SISTEMAS DE ECUACIONES

EJERCICIOS RESUELTOS

Sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas

1.- Indica la ecuación lineal con dos incógnitas que representa cada caso:

a) La resta de dos números es igual a -5 .

$$x - y = -5$$

b) Tengo 11 € en monedas de 1 € y 2 €.

$$x + 2y = 11$$

c) Hay 60 alumnos de excursión entre alumnos de 1º y 2º de ESO.

$$x + y = 60$$

2.- Completa la tabla de soluciones correspondiente a cada ecuación:

a) $3x + y = 7$

x	0	1	2	-5		
y					10	-2

$$x=0 \Rightarrow 3 \cdot 0 + y = 7 \Rightarrow 0 + y = 7 \Rightarrow y = 7 - 0 \Rightarrow y = 7$$

$$x=1 \Rightarrow 3 \cdot 1 + y = 7 \Rightarrow 3 + y = 7 \Rightarrow y = 7 - 3 \Rightarrow y = 4$$

$$x=2 \Rightarrow 3 \cdot 2 + y = 7 \Rightarrow 6 + y = 7 \Rightarrow y = 7 - 6 \Rightarrow y = 1$$

$$x=-5 \Rightarrow 3 \cdot (-5) + y = 7 \Rightarrow -15 + y = 7 \Rightarrow y = 7 + 15 \Rightarrow y = 22$$

$$y=10 \Rightarrow 3x + 10 = 7 \Rightarrow 3x = 7 - 10 \Rightarrow 3x = -3 \Rightarrow x = \frac{-3}{3} \Rightarrow x = -1$$

$$y=-2 \Rightarrow 3x + (-2) = 7 \Rightarrow 3x - 2 = 7 \Rightarrow 3x = 7 + 2 \Rightarrow 3x = 9 \Rightarrow x = \frac{9}{3} \Rightarrow x = 3$$

b) $x - 4y = 1$

x	5	9	2		0	
y				0		3

$$x=5 \Rightarrow 5 - 4y = 1 \Rightarrow -4y = 1 - 5 \Rightarrow -4y = -4 \Rightarrow y = \frac{-4}{-4} \Rightarrow y = 1$$

$$x=9 \Rightarrow 9 - 4y = 1 \Rightarrow -4y = 1 - 9 \Rightarrow -4y = -8 \Rightarrow y = \frac{-8}{-4} \Rightarrow y = 2$$

$$x=2 \Rightarrow 2-4y=1 \Rightarrow -4y=1-2 \Rightarrow -4y=-1 \Rightarrow y=\frac{-1}{-4} \Rightarrow y=\frac{1}{4}$$

$$y=0 \Rightarrow x-4 \cdot 0=1 \Rightarrow x-0=1 \Rightarrow x=1+0 \Rightarrow x=1$$

$$x=0 \Rightarrow 0-4y=1 \Rightarrow -4y=1-0 \Rightarrow -4y=1 \Rightarrow y=\frac{1}{-4} \Rightarrow y=-\frac{1}{4}$$

$$y=3 \Rightarrow x-4 \cdot 3=1 \Rightarrow x-12=1 \Rightarrow x=1+12 \Rightarrow x=13$$

c) $3x+2y=5$

x	1	-1	3	2		
y					4	2

$$x=1 \Rightarrow 3 \cdot 1+2y=5 \Rightarrow 3+2y=5 \Rightarrow 2y=5-3 \Rightarrow 2y=2 \Rightarrow y=\frac{2}{2} \Rightarrow y=1$$

$$x=-1 \Rightarrow 3 \cdot (-1)+2y=5 \Rightarrow -3+2y=5 \Rightarrow 2y=5+3 \Rightarrow 2y=8 \Rightarrow y=\frac{8}{2} \Rightarrow y=4$$

$$x=3 \Rightarrow 3 \cdot 3+2y=5 \Rightarrow 9+2y=5 \Rightarrow 2y=5-9 \Rightarrow 2y=-4 \Rightarrow y=\frac{-4}{2} \Rightarrow y=-2$$

$$x=2 \Rightarrow 3 \cdot 2+2y=5 \Rightarrow 6+2y=5 \Rightarrow 2y=5-6 \Rightarrow 2y=-1 \Rightarrow y=\frac{-1}{2} \Rightarrow y=-\frac{1}{2}$$

$$y=4 \Rightarrow 3x+2 \cdot 4=5 \Rightarrow 3x+8=5 \Rightarrow 3x=5-8 \Rightarrow 3x=-3 \Rightarrow x=\frac{-3}{3} \Rightarrow x=-1$$

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

d) $2x-3y=-2$

x	1		2	5		
y		0			2	-2

$$x=1 \Rightarrow 2 \cdot 1-3y=-2 \Rightarrow 2-3y=-2 \Rightarrow -3y=-2-2 \Rightarrow -3y=-4 \Rightarrow y=\frac{-4}{-3} \Rightarrow y=\frac{4}{3}$$

$$y=0 \Rightarrow 2x-3 \cdot 0=-2 \Rightarrow 2x-0=-2 \Rightarrow 2x=-2+0 \Rightarrow 2x=-2 \Rightarrow x=\frac{-2}{2} \Rightarrow x=-1$$

$$x=2 \Rightarrow 2 \cdot 2-3y=-2 \Rightarrow 4-3y=-2 \Rightarrow -3y=-2-4 \Rightarrow -3y=-6 \Rightarrow y=\frac{-6}{-3} \Rightarrow y=2$$

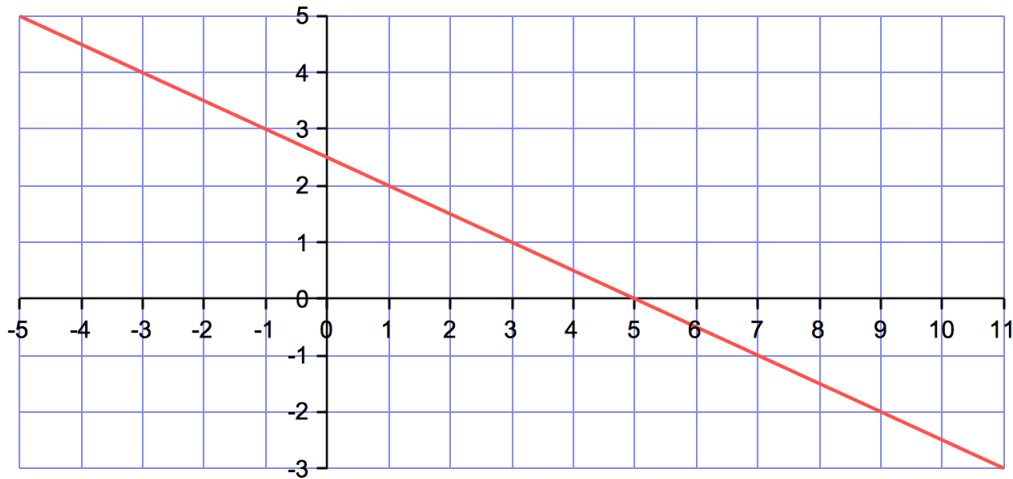
$$x=5 \Rightarrow 2 \cdot 5 - 3y = -2 \Rightarrow 10 - 3y = -2 \Rightarrow -3y = -2 - 10 \Rightarrow -3y = -12 \Rightarrow y = \frac{-12}{-3} \Rightarrow y = 4$$

$$y=2 \Rightarrow 2x - 3 \cdot 2 = -2 \Rightarrow 2x - 6 = -2 \Rightarrow 2x = -2 + 6 \Rightarrow 2x = 4 \Rightarrow x = \frac{4}{2} \Rightarrow x = 2$$

$$y=-2 \Rightarrow 2x - 3 \cdot (-2) = -2 \Rightarrow 2x + 6 = -2 \Rightarrow 2x = -2 - 6 \Rightarrow 2x = -8 \Rightarrow x = \frac{-8}{2} \Rightarrow x = -4$$

3.- Encuentra, en las gráficas, dos soluciones con valores de x e y enteros:

a)

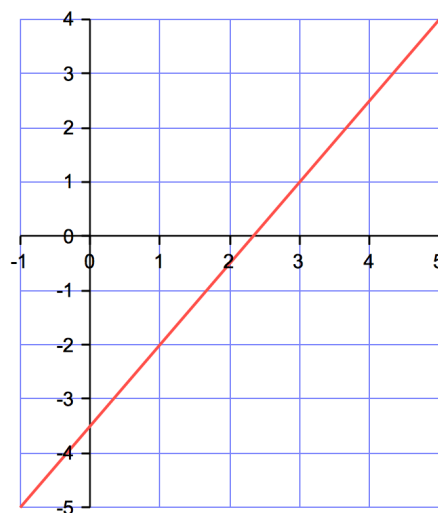


$$2x + 4y = 10$$

$$(x, y) = (-5, 5) \quad (x, y) = (-1, 3) \quad (x, y) = (1, 2)$$

$$(x, y) = (3, 1) \quad (x, y) = (5, 0) \quad (x, y) = (7, -1) \quad (x, y) = (9, -2) \dots$$

b)



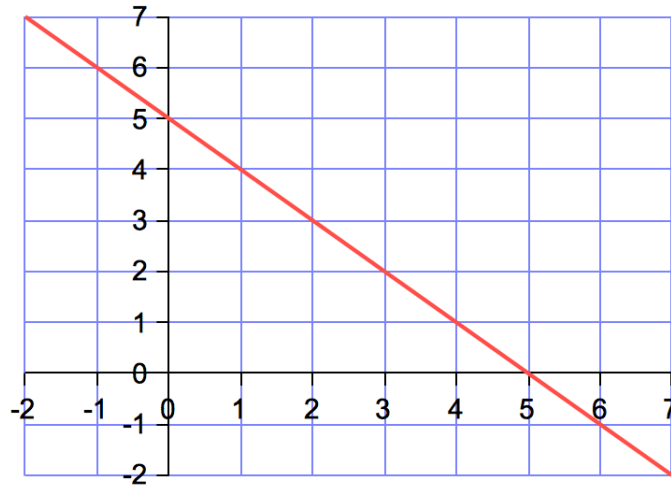
$$3x - 2y = 7$$

$$(x, y) = (-1, -5) \quad (x, y) = (1, -2) \quad (x, y) = (3, 1) \quad (x, y) = (5, 4) \dots$$

4.- Representa en una gráfica las soluciones de las siguientes ecuaciones:

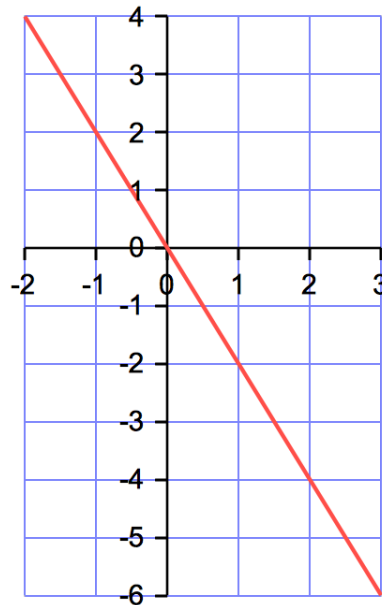
a) $x + y = 5$

x	-2	-1	0	1	2	3
y	7	6	5	4	3	2



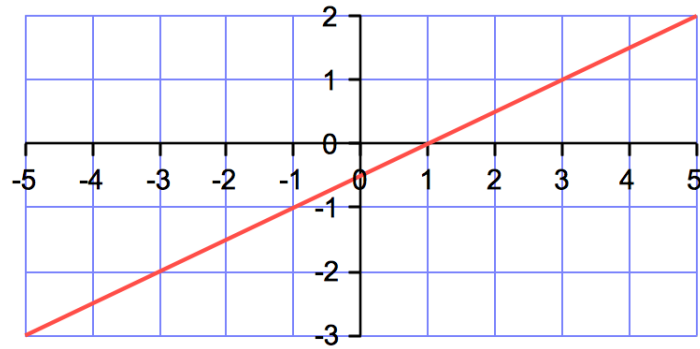
b) $2x + y = 0$

x	-2	-1	0	1	2	3
y	4	2	0	-2	-4	-6



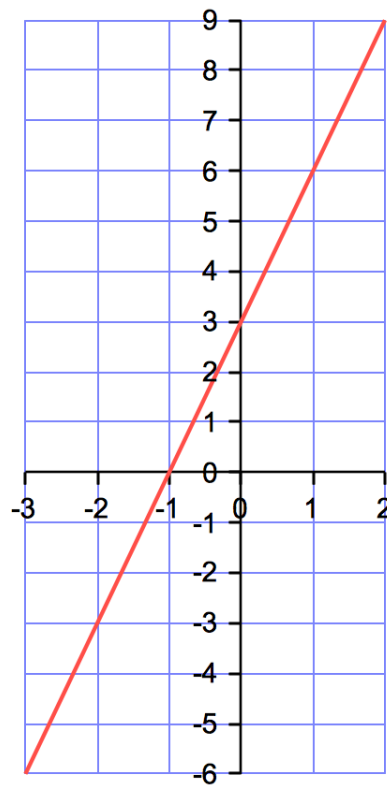
c) $x - 2y = 1$

x	-5	-3	-1	1	3	5
y	-3	-2	-1	0	1	2



d) $3x - y = -3$

x	-3	-2	-1	0	1	2
y	-6	-3	0	3	6	9



5.- Indica cuáles de los siguientes sistemas son sistemas de ecuaciones lineales:

a)
$$\begin{cases} 3x + 11y = 67 \\ 5x - 3y = 5 \end{cases}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Incógnitas: } x, y \\ \text{Grado: } 1 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{Ecuaciones de primer grado con dos incógnitas} \Rightarrow \text{Sistema de ecuaciones lineales}$$

b)
$$\begin{cases} x + 3\sqrt{y} = 14 \\ 2x - 3y = 4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + 3\sqrt{y} = 14 \\ 2x - 3y = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x + 3y^{1/2} = 14 \\ 2x - 3y = 4 \end{cases}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Incógnita: } y \\ \text{Grado: } 1/2 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{No es sistema de ecuaciones lineales}$$

c)
$$\begin{cases} -2x + y = \sqrt{9} \\ x - \sqrt{16}y = 8 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -2x + y = \sqrt{9} \\ x - \sqrt{16}y = 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -2x + y = 3 \\ x - 4y = 8 \end{cases}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Incógnitas: } x, y \\ \text{Grado: } 1 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{Ecuaciones de primer grado con dos incógnitas} \Rightarrow \text{Sistema de ecuaciones lineales}$$

d)
$$\begin{cases} 2xy + 5y = 14 \\ x - 4xy = 25 \end{cases}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Incógnita: } xy \\ \text{Grado: } 1 + 1 = 2 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{No es sistema de ecuaciones lineales}$$

e)
$$\begin{cases} y - 9x = 11 \\ 7y + 3x = 4 \end{cases}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Incógnitas: } x, y \\ \text{Grado: } 1 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{Ecuaciones de primer grado con dos incógnitas} \Rightarrow \text{Sistema de ecuaciones lineales}$$

f)
$$\begin{cases} x + 8 = 14 \\ 2x - 5y = -8 \end{cases}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Incógnitas: } x, y \\ \text{Grado: } 1 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{Ecuaciones de primer grado con dos incógnitas} \Rightarrow \text{Sistema de ecuaciones lineales}$$

6.- Indica si la pareja de valores es solución o no de cada sistema de ecuaciones:

a) $\begin{cases} 3x - y = 7 \\ 2x + 5y = 16 \end{cases} \quad (x, y) = (3, 2)$

$$\left. \begin{aligned} 3 \cdot 3 - 2 = 7 &\Rightarrow 9 - 2 = 7 \Rightarrow 7 = 7 \\ 2 \cdot 3 + 5 \cdot 2 = 16 &\Rightarrow 6 + 10 = 16 \Rightarrow 16 = 16 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{Es solución}$$

d) $\begin{cases} 2x - 8y = 4 \\ -4x + y = 7 \end{cases} \quad (x, y) = (-2, -1)$

$$\left. \begin{aligned} 2 \cdot (-2) - 8 \cdot (-1) = 4 &\Rightarrow -4 + 8 = 4 \Rightarrow 4 = 4 \\ -4 \cdot (-2) + (-1) = 7 &\Rightarrow 8 - 1 = 7 \Rightarrow 7 = 7 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{Es solución}$$

7.- Calcula el valor de a , b , c y d para que los siguientes sistemas tengan por solución $(x, y) = (3, -2)$:

a) $\begin{cases} 5x - 2y = a \\ 4x + y = b \end{cases}$

$$\left. \begin{aligned} 5 \cdot 3 - 2 \cdot (-2) = a &\Rightarrow 15 + 4 = a \Rightarrow a = 19 \\ 4 \cdot 3 + (-2) = b &\Rightarrow 12 - 2 = b \Rightarrow b = 10 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \begin{cases} 5x - 2y = 19 \\ 4x + y = 10 \end{cases}$$

b) $\begin{cases} x + cy = -5 \\ dx - 3y = 27 \end{cases}$

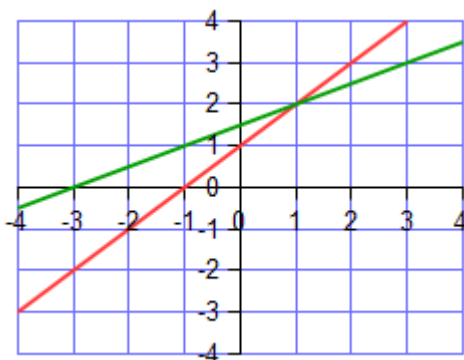
$$\left. \begin{aligned} x - cy = -5 &\Rightarrow 3 + c \cdot (-2) = -5 \Rightarrow 3 - 2c = -5 \Rightarrow -2c = -5 - 3 \Rightarrow -2c = -8 \Rightarrow c = \frac{-8}{-2} \Rightarrow c = 4 \\ d \cdot 3 - 3 \cdot (-2) = 27 &\Rightarrow 3d + 6 = 27 \Rightarrow 3d = 27 - 6 \Rightarrow 3d = 21 \Rightarrow d = \frac{21}{3} \Rightarrow d = 7 \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x + 4y = -5 \\ 7x - 3y = 27 \end{cases}$$

Resolución gráfica de sistemas de ecuaciones

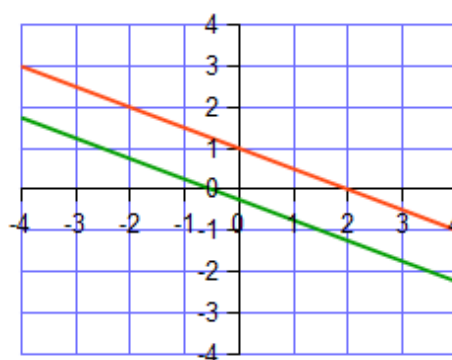
8.- Determina las soluciones de los siguientes sistemas de ecuaciones:

a)



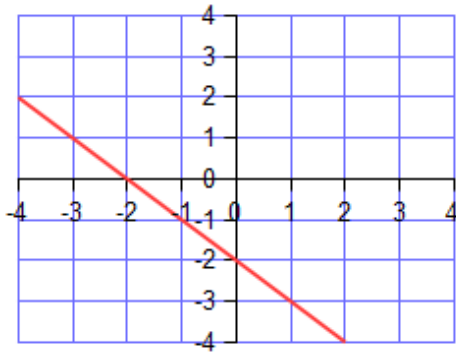
$(x, y) = (1, 2)$

b)



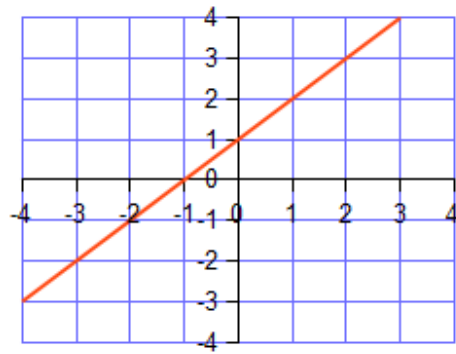
No tiene solución

c)



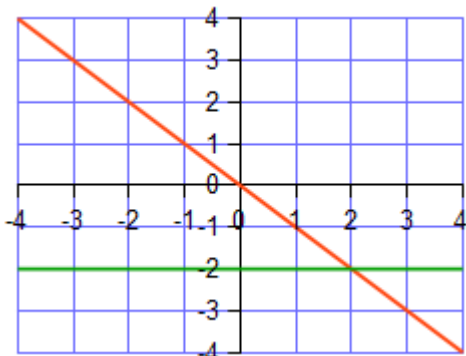
Tiene infinitas soluciones

d)



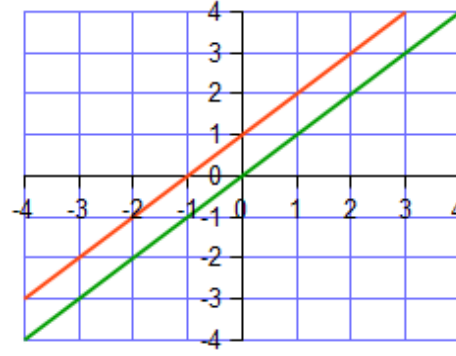
Tiene infinitas soluciones

e)



$(x, y) = (2, -2)$

f)



No tiene solución

9.- Resuelva gráficamente los siguientes sistemas de ecuaciones:

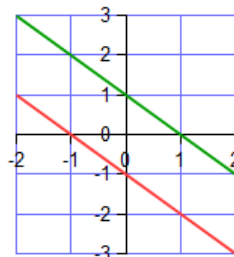
a) $\begin{cases} x+y=1 \\ x+y=-1 \end{cases}$

$$x+y=1 \Rightarrow y=1-x$$

x	-2	-1	0	1	2
$y=1-x$	3	2	1	0	-1

$$x+y=-1 \Rightarrow y=-1-x$$

x	-2	-1	0	1	2
$y=-1-x$	1	0	-1	-2	-3



No tiene solución

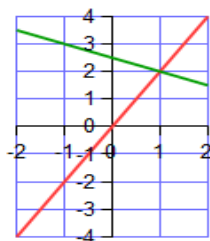
$$b) \begin{cases} x+2y=5 \\ 2x-y=0 \end{cases}$$

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

x	-2	-1	0	1	2
$y=\frac{5-x}{2}$	7/2	3	5/2	2	3/2

$$2x-y=0 \Rightarrow -y=0-2x \Rightarrow -y=-2x \Rightarrow y=2x$$

x	-2	-1	0	1	2
$y=2x$	-4	-2	0	2	4



$$(x, y) = (1, 2)$$

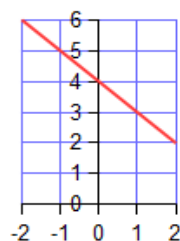
$$c) \begin{cases} x+y=4 \\ 2x+2y=8 \end{cases}$$

$$x+y=4 \Rightarrow y=4-x$$

x	-2	-1	0	1	2
$y=4-x$	6	5	4	3	2

$$2x+2y=8 \Rightarrow 2y=8-2x \Rightarrow y=\frac{8-2x}{2}$$

x	-2	-1	0	1	2
$y=\frac{8-2x}{2}$	6	5	4	3	2



Infinitas soluciones

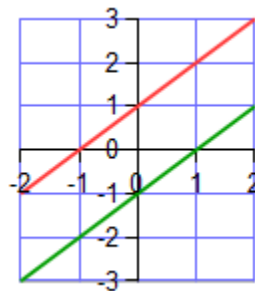
$$d) \begin{cases} x-y=1 \\ 3x-3y=-3 \end{cases}$$

$$x-y=1 \Rightarrow -y=1-x \Rightarrow y=-1+x$$

x	-2	-1	0	1	2
$y=-1+x$	-3	-2	-1	0	1

$$3x-3y=-3 \Rightarrow -3y=-3-3x \Rightarrow 3y=3+3x \Rightarrow y=\frac{3+3x}{3} \Rightarrow y=1+x$$

x	-2	-1	0	1	2
$y=1+x$	-1	0	1	2	3



No tiene solución

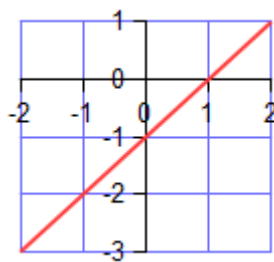
$$e) \begin{cases} x-y=1 \\ 3x-3y=3 \end{cases}$$

$$x-y=1 \Rightarrow -y=1-x \Rightarrow y=-1+x$$

x	-2	-1	0	1	2
$y=-1+x$	-3	-2	-1	0	1

$$3x-3y=3 \Rightarrow -3y=3-3x \Rightarrow 3y=-3+3x \Rightarrow y=\frac{-3+3x}{3} \Rightarrow y=-1+x$$

x	-2	-1	0	1	2
$y=-1+x$	-3	-2	-1	0	1



Infinitas soluciones

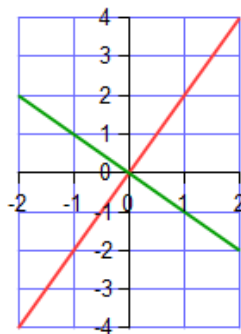
$$f) \begin{cases} x-y=0 \\ 4x-2y=0 \end{cases}$$

$$x-y=0 \Rightarrow -y=0-x \Rightarrow y=-x$$

x	-2	-1	0	1	2
$y=-x$	2	1	0	-1	-2

$$4x-2y=0 \Rightarrow -2y=0-4x \Rightarrow -2y=-4x \Rightarrow y=\frac{-4x}{-2} \Rightarrow y=2x$$

x	-2	-1	0	1	2
$y=2x$	-4	-2	0	2	4



$$(x, y) = (0, 0)$$

Resolución de sistemas de ecuaciones

10.- Resuelve, utilizando el método de sustitución:

$$a) \begin{cases} 3x+y=10 \\ x+3y=6 \end{cases}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 3x+y=10 \Rightarrow 3(6-3y)+y=10 \Rightarrow 18-9y+y=10 \Rightarrow -8y+18=10 \Rightarrow -8y=10-18 \Rightarrow \\ x+3y=6 \Rightarrow x=6-3y \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow -8y=-8 \Rightarrow y=\frac{-8}{-8} \Rightarrow y=1$$

$$x=6-3y \Rightarrow x=6-3 \cdot 1 \Rightarrow x=6-3 \Rightarrow x=3$$

$$b) \begin{cases} 3x-4y=26 \\ x-8y=22 \end{cases}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 3x-4y=26 \Rightarrow 3(22+8y)-4y=26 \Rightarrow 66+24y-4y=26 \Rightarrow 20y+66=26 \Rightarrow \\ x-8y=22 \Rightarrow x=22+8y \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow 20y=26-66 \Rightarrow 20y=-40 \Rightarrow y=\frac{-40}{20} \Rightarrow y=-2$$

$$x=22+8y \Rightarrow x=22+8 \cdot (-2) \Rightarrow x=22-16 \Rightarrow x=6$$

$$c) \begin{cases} 5x - 4y = 28 \\ -3x + y = -7 \end{cases}$$

$$\left. \begin{aligned} 5x - 4y = 28 &\Rightarrow 5x - 4(-7 + 3x) = 28 \Rightarrow 5x + 28 - 12x = 28 \Rightarrow -7x + 28 = 28 \Rightarrow \\ -3x + y = -7 &\Rightarrow y = -7 + 3x \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow -7x = 28 - 28 \Rightarrow -7x = 0 \Rightarrow x = \frac{0}{-7} \Rightarrow x = 0$$

$$y = -7 + 3x \Rightarrow y = -7 + 3 \cdot 0 \Rightarrow y = -7 + 0 \Rightarrow y = -7$$

$$d) \begin{cases} x + y = -2 \\ x - y = 0 \end{cases}$$

$$\left. \begin{aligned} x + y = -2 &\Rightarrow y + y = -2 \Rightarrow 2y = -2 \Rightarrow y = \frac{-2}{2} \Rightarrow y = -1 \\ x - y = 0 &\Rightarrow x = 0 + y \Rightarrow x = y \end{aligned} \right\} \quad x = y \Rightarrow x = -1$$

$$e) \begin{cases} x + y = 10 \\ 6x - 7y = 34 \end{cases}$$

$$\left. \begin{aligned} x + y = 10 &\Rightarrow x = 10 - y \\ 6x - 7y = 34 &\Rightarrow 6(10 - y) - 7y = 34 \Rightarrow 60 - 6y - 7y = 34 \Rightarrow -13y + 60 = 34 \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow -13y = 34 - 60 \Rightarrow -13y = -26 \Rightarrow y = \frac{-26}{-13} \Rightarrow y = 2 \quad x = 10 - y \Rightarrow x = 10 - 2 \Rightarrow x = 8$$

$$f) \begin{cases} 6x - 10y = 14 \\ y - x = 3 \end{cases}$$

$$\left. \begin{aligned} 6x - 10y = 14 &\Rightarrow 6x - 10(3 + x) = 14 \Rightarrow 6x - 30 - 10x = 14 \Rightarrow -4x - 30 = 14 \Rightarrow \\ y - x = 3 &\Rightarrow y = 3 + x \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow -4x = 14 + 30 \Rightarrow -4x = 44 \Rightarrow x = \frac{44}{-4} \Rightarrow x = -11$$

$$y = 3 + x \Rightarrow y = 3 + (-11) \Rightarrow y = 3 - 11 \Rightarrow y = -8$$

$$g) \begin{cases} x - y = 4 \\ 4y - x = 14 \end{cases}$$

$$\left. \begin{aligned} x - y = 4 &\Rightarrow x = 4 + y \\ 4y - x = 14 &\Rightarrow 4y - (4 + y) = 14 \Rightarrow 4y - 4 - y = 14 \Rightarrow 3y - 4 = 14 \Rightarrow 3y = 14 + 4 \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow 3y = 18 \Rightarrow y = \frac{18}{3} \Rightarrow y = 6 \quad x = 4 + y \Rightarrow x = 4 + 6 \Rightarrow x = 10$$

$$\text{h) } \begin{cases} 18+x-y=0 \\ 5x-y=-6 \end{cases}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 18+x-y=0 \Rightarrow x-y=0-18 \Rightarrow x-y=-18 \Rightarrow x=-18+y \\ 5x-y=-6 \Rightarrow 5(-18+y)-y=-6 \Rightarrow -90+5y-y=-6 \Rightarrow 4y-90=-6 \Rightarrow \end{array} \right\}$$

$$\Rightarrow 4y = -6 + 90 \Rightarrow 4y = 84 \Rightarrow y = \frac{84}{4} \Rightarrow y = 21 \quad x = -18 + y \Rightarrow x = -18 + 21 \Rightarrow x = 3$$

$$\text{i) } \begin{cases} x+1=3x \\ 5x+9=3y \end{cases}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x+1=3x \Rightarrow x-3x=-1 \Rightarrow -2x=-1 \Rightarrow x=\frac{-1}{-2} \Rightarrow x=\frac{1}{2} \\ 5x+9=3y \Rightarrow 5x-3y=-9 \Rightarrow 5 \cdot \frac{1}{2} - 3y = -9 \Rightarrow 5-6y=-18 \Rightarrow -6y=-18-5 \Rightarrow \end{array} \right\}$$

$$\Rightarrow -6y = -23 \Rightarrow y = \frac{-23}{-6} \Rightarrow x = \frac{23}{6}$$

$$\text{j) } \begin{cases} -5=y-x \\ 2x-8=3y \end{cases}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} -5=y-x \Rightarrow x-y=5 \Rightarrow x=5+y \\ 2x-8=3y \Rightarrow 2x-3y=8 \Rightarrow 2(5+y)-3y=8 \Rightarrow 10+2y-3y=8 \Rightarrow -y+10=8 \Rightarrow \end{array} \right\}$$

$$\Rightarrow -y = 8 - 10 \Rightarrow -y = -2 \Rightarrow y = \frac{-2}{-1} \Rightarrow y = 2$$

$$x = 5 + y \Rightarrow x = 5 + 2 \Rightarrow x = 7$$

$$\text{k) } \begin{cases} 3x-2y=6 \\ 2x+3y=-9 \end{cases}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 3x-2y=6 \Rightarrow 3x=6+2y \Rightarrow x=\frac{6+2y}{3} \\ 2x+3y=-9 \Rightarrow 2\left(\frac{6+2y}{3}\right)+3y=-9 \Rightarrow \frac{12+4y}{3}+3y=-9 \Rightarrow \end{array} \right\}$$

$$\Rightarrow \frac{3(12+4y)}{3} + 3 \cdot 3y = 3 \cdot (-9) \Rightarrow 12 + 4y + 9y = -27 \Rightarrow 13y + 12 = -27 \Rightarrow$$

$$13y = -27 - 12 \Rightarrow 13y = -39 \Rightarrow y = \frac{-39}{13} \Rightarrow y = -3$$

$$x = \frac{6+2y}{3} \Rightarrow x = \frac{6+2 \cdot (-3)}{3} \Rightarrow x = \frac{6-6}{3} \Rightarrow x = \frac{0}{3} \Rightarrow x = 0$$

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

$$\left\{ \begin{array}{l} 2x+3y=-5 \Rightarrow 2x=-5-3y \Rightarrow x=\frac{-5-3y}{2} \\ 3x+2y=-5 \Rightarrow 3\left(\frac{-5-3y}{2}\right)+2y=-5 \Rightarrow \frac{-15-9y}{2}+2y=-5 \Rightarrow \end{array} \right\}$$

$$\Rightarrow -15-9y+4y=-10 \Rightarrow -5y-15=-10 \Rightarrow -5y=-10+15 \Rightarrow -5y=5 \Rightarrow y=\frac{5}{-5} \Rightarrow y=-1$$

$$x=\frac{-5-3y}{2} \Rightarrow x=\frac{-5-3\cdot(-1)}{2} \Rightarrow x=\frac{-5+3}{2} \Rightarrow x=\frac{-2}{2} \Rightarrow x=-1$$

11.- Resuelve, utilizando el método de reducción:

$$a) \begin{cases} 2x-3y=7 \\ 3x+9y=-3 \end{cases}$$

$$\begin{array}{l} \left\{ \begin{array}{l} 2x-3y=7 \\ 3x+9y=-3 \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 2x-3y=7 \\ x+3y=-1 \end{array} \right\} \\ \hline 3x \qquad =6 \\ x = \frac{6}{3} \\ x=2 \end{array}$$

$$2x-3y=7 \Rightarrow 2\cdot 2-3y=7 \Rightarrow 4-3y=7 \Rightarrow -3y=7-4 \Rightarrow -3y=3 \Rightarrow y=\frac{3}{-3} \Rightarrow y=-1$$

$$b) \begin{cases} 3x+11y=67 \\ 5x-3y=5 \end{cases}$$

$$\begin{array}{l} \left\{ \begin{array}{l} 3x+11y=67 \\ 5x-3y=5 \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 3(3x+11y=67) \\ 11(5x-3y=5) \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 9x+33y=201 \\ 55x-33y=55 \end{array} \right\} \\ \hline 64x \qquad =256 \\ x = \frac{256}{64} \\ x=4 \end{array}$$

$$5x-3y=5 \Rightarrow 5\cdot 4-3y=5 \Rightarrow 20-3y=5 \Rightarrow -3y=5-20 \Rightarrow -3y=-15 \Rightarrow y=\frac{-15}{-3} \Rightarrow y=5$$

$$c) \begin{cases} 2x+3y=17 \\ 3x+2y=18 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x+3y=17 \\ 3x+2y=18 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -3(2x+3y=17) \\ 2(3x+2y=18) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -6x-9y=-51 \\ 6x+4y=36 \end{cases}$$

$$\frac{-5y=-15}{y=\frac{-15}{-5}}$$

$$y=3$$

$$3x+2y=18 \Rightarrow 3x+2 \cdot 3=18 \Rightarrow 3x+6=18 \Rightarrow 3x=18-6 \Rightarrow 3x=12 \Rightarrow x=\frac{12}{3} \Rightarrow x=4$$

$$d) \begin{cases} -2x+5y=22 \\ 3x-6y=-27 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -2x+5y=22 \\ 3x-6y=-27 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3(-2x+5y=22) \\ 2(3x-6y=-27) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -6x+15y=66 \\ 6x-12y=-54 \end{cases}$$

$$\frac{3y=12}{y=\frac{12}{3}}$$

$$y=4$$

$$3x-6y=-27 \Rightarrow 3x-6 \cdot 4=-27 \Rightarrow 3x-24=-27 \Rightarrow 3x=-27+24 \Rightarrow 3x=-3 \Rightarrow x=\frac{-3}{3} \Rightarrow x=-1$$

$$e) \begin{cases} 4x+7y=-56 \\ -2x-5y=40 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 4x+7y=-56 \\ -2x-5y=40 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 4x+7y=-56 \\ 2(-2x-5y=40) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 4x+7y=-56 \\ -4x-10y=80 \end{cases}$$

$$\frac{-3y=24}{y=\frac{24}{-3}}$$

$$y=-8$$

$$4x+7y=-56 \Rightarrow 4x+7 \cdot (-8)=-56 \Rightarrow 4x-56=-56 \Rightarrow 4x=-56+56 \Rightarrow 4x=0 \Rightarrow x=\frac{0}{4} \Rightarrow x=0$$

$$f) \begin{cases} 4x + 3y = 20 \\ -2x + 3y = 8 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 4x + 3y = 20 \\ -2x + 3y = 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 4x + 3y = 20 \\ -1(-2x + 3y = 8) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 4x + 3\cancel{y} = 20 \\ 2x - 3\cancel{y} = -8 \end{cases}$$

$$\frac{6x}{6x} = \frac{12}{12}$$

$$x = \frac{12}{6}$$

$$x = 2$$

$$-2x + 3y = 8 \Rightarrow -2 \cdot 2 + 3y = 8 \Rightarrow -4 + 3y = 8 \Rightarrow 3y = 8 + 4 \Rightarrow 3y = 12 \Rightarrow y = \frac{12}{3} \Rightarrow y = 4$$

$$g) \begin{cases} 3x + y = 10 \\ x + 3y = 6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x + y = 10 \\ x + 3y = 6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3x + y = 10 \\ -3(x + 3y = 6) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3\cancel{x} + y = 10 \\ -3\cancel{x} - 9y = -18 \end{cases}$$

$$\frac{-8y}{-8y} = \frac{-8}{-8}$$

$$y = \frac{-8}{-8}$$

$$y = 1$$

$$x + 3y = 6 \Rightarrow x + 3 \cdot 1 = 6 \Rightarrow x + 3 = 6 \Rightarrow x = 6 - 3 \Rightarrow x = 3$$

$$h) \begin{cases} -2x + 4y = 6 \\ 2x + 3y = 8 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -2\cancel{x} + 4y = 6 \\ 2\cancel{x} + 3y = 8 \end{cases}$$

$$\frac{7y}{7y} = \frac{14}{14}$$

$$y = \frac{14}{7}$$

$$y = 2$$

$$2x + 3y = 8 \Rightarrow 2x + 3 \cdot 2 = 8 \Rightarrow 2x + 6 = 8 \Rightarrow 2x = 8 - 6 \Rightarrow 2x = 2 \Rightarrow x = \frac{2}{2} \Rightarrow x = 1$$

$$i) \begin{cases} x + y = 1 \\ 7x + 2y = 22 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + y = 1 \\ 7x + 2y = 22 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -2(x + y = 1) \\ 7x + 2y = 22 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -2x - 2\cancel{y} = -2 \\ 7x + 2\cancel{y} = 22 \end{cases}$$

$$\frac{5x}{5x} = \frac{20}{20}$$

$$x = \frac{20}{5}$$

$$x = 4$$

$$x + y = 1 \Rightarrow 4 + y = 1 \Rightarrow y = 1 - 4 \Rightarrow y = -3$$

$$j) \begin{cases} 3x - y = -2 \\ -7x + 2y = 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x - y = -2 \\ -7x + 2y = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2(3x - y = -2) \\ -7x + 2y = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 6x - 2y = -4 \\ -7x + 2y = 1 \end{cases}$$

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

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

$$x = 3$$

$$3x - y = -2 \Rightarrow 3 \cdot 3 - y = -2 \Rightarrow 9 - y = -2 \Rightarrow -y = -2 - 9 \Rightarrow -y = -11 \Rightarrow y = \frac{-11}{-1} \Rightarrow y = 11$$

$$k) \begin{cases} 6x + 2y = 80 \\ 4x + 2y = 58 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 6x + 2y = 80 \\ 4x + 2y = 58 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3x + y = 40 \\ 2x + y = 29 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3x + y = 40 \\ -1(2x + y = 29) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3x + y = 40 \\ -2x - y = -29 \end{cases}$$

$$x = 11$$

$$2x + y = 29 \Rightarrow 2 \cdot 11 + y = 29 \Rightarrow 22 + y = 29 \Rightarrow y = 29 - 22 \Rightarrow y = 7$$

$$l) \begin{cases} 3x + 2 = y \\ 2y - 1 = 7x \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x + 2 = y \\ 2y - 1 = 7x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3x - y = -2 \\ 7x - 2y = -1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -2(3x - y = -2) \\ 7x - 2y = -1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -6x + 2y = 4 \\ 7x - 2y = -1 \end{cases}$$

$$x = 3$$

$$y = 3x + 2 \Rightarrow y = 3 \cdot 3 + 2 \Rightarrow y = 9 + 2 \Rightarrow y = 11$$

12.- Resuelve, utilizando el método de igualación:

$$a) \begin{cases} x - y = 4 \\ x + y = 12 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x - y = 4 \Rightarrow x = 4 + y \\ x + y = 12 \Rightarrow x = 12 - y \end{cases} \Rightarrow 4 + y = 12 - y \Rightarrow y + y = 12 - 4 \Rightarrow 2y = 8 \Rightarrow y = \frac{8}{2} \Rightarrow y = 4$$

$$x = 12 - y \Rightarrow x = 12 - 4 \Rightarrow x = 8$$

$$b) \begin{cases} x = 2y \\ x + y = 6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 2y \\ x + y = 6 \Rightarrow x = 6 - y \end{cases} \Rightarrow 2y = 6 - y \Rightarrow 2y + y = 6 \Rightarrow 3y = 6 \Rightarrow y = \frac{6}{3} \Rightarrow y = 2$$

$$x = 2y \Rightarrow x = 2 \cdot 2 \Rightarrow x = 4$$

$$c) \begin{cases} x+y=12 \\ y-x=4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x+y=12 \Rightarrow y=12-x \\ y-x=4 \Rightarrow y=4+x \end{cases} \Rightarrow 12-x=4+x \Rightarrow -x-x=4-12 \Rightarrow -2x=-8 \Rightarrow x=\frac{-8}{-2} \Rightarrow x=4$$

$$y=4+x \Rightarrow y=4+4 \Rightarrow y=8$$

$$d) \begin{cases} x+y=10 \\ x-3y=2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x+y=10 \Rightarrow x=10-y \\ x-3y=2 \Rightarrow x=2+3y \end{cases} \Rightarrow 10-y=2+3y \Rightarrow -y-3y=2-10 \Rightarrow -4y=-8 \Rightarrow y=\frac{-8}{-4} \Rightarrow y=2$$

$$x=10-y \Rightarrow x=10-2 \Rightarrow x=8$$

$$e) \begin{cases} 3x-4y=26 \\ x-8y=22 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x-4y=26 \Rightarrow 3x=26+4y \Rightarrow x=\frac{26+4y}{3} \\ x-8y=22 \Rightarrow x=22+8y \end{cases} \Rightarrow \frac{26+4y}{3}=22+8y \Rightarrow 26+4y=66+24y \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 4y-24y=66-26 \Rightarrow -20y=40 \Rightarrow y=\frac{40}{-20} \Rightarrow y=-2$$

$$x=22+8y \Rightarrow x=22+8 \cdot (-2) \Rightarrow x=22-16 \Rightarrow x=6$$

$$f) \begin{cases} y+1=3x \\ 5x+9=3y \end{cases}$$

$$\begin{cases} y+1=3x \Rightarrow y=3x-1 \\ 5x+9=3y \Rightarrow y=\frac{5x+9}{3} \end{cases} \Rightarrow 3x-1=\frac{5x+9}{3} \Rightarrow 9x-3=5x+9 \Rightarrow 9x-5x=9+3 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 4x=12 \Rightarrow x=\frac{12}{4} \Rightarrow x=3$$

$$y=3x-1 \Rightarrow y=3 \cdot 3-1 \Rightarrow y=9-1 \Rightarrow y=8$$

$$g) \begin{cases} 4x+3y=20 \\ -2x+3y=8 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 4x+3y=20 \Rightarrow 3y=20-4x \Rightarrow y=\frac{20-4x}{3} \\ -2x+3y=8 \Rightarrow 3y=8+2x \Rightarrow y=\frac{8+2x}{3} \end{cases} \Rightarrow \frac{20-4x}{3} = \frac{8+2x}{3} \Rightarrow 20-4x=8+2x \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -4x-2x=8-20 \Rightarrow -6x=-12 \Rightarrow x=\frac{-12}{-6} \Rightarrow x=2$$

$$y=\frac{8+2x}{3} \Rightarrow y=\frac{8+2 \cdot 2}{3} \Rightarrow y=\frac{8+4}{3} \Rightarrow y=\frac{12}{3} \Rightarrow y=4$$

$$h) \begin{cases} 2x-3y=7 \\ 3x+5y=20 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x-3y=7 \Rightarrow 2x=7+3y \Rightarrow x=\frac{7+3y}{2} \\ 3x+5y=20 \Rightarrow 3x=20-5y \Rightarrow x=\frac{20-5y}{3} \end{cases} \Rightarrow \frac{7+3y}{2} = \frac{20-5y}{3} \Rightarrow 21+9y=40-10y \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 9y+10y=40-21 \Rightarrow 19y=19 \Rightarrow y=\frac{19}{19} \Rightarrow y=1$$

$$x=\frac{7+3y}{2} \Rightarrow x=\frac{7+3 \cdot 1}{2} \Rightarrow x=\frac{7+3}{2} \Rightarrow x=\frac{10}{2} \Rightarrow x=5$$

$$i) \begin{cases} 4x+3y=7 \\ 2x+5y=7 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 4x+3y=7 \Rightarrow 4x=7-3y \Rightarrow x=\frac{7-3y}{4} \\ 2x+5y=7 \Rightarrow 2x=7-5y \Rightarrow x=\frac{7-5y}{2} \end{cases} \Rightarrow \frac{7-3y}{4} = \frac{7-5y}{2} \Rightarrow 2(7-3y)=4(7-5y) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 14-6y=28-20y \Rightarrow -6y+20y=28-14 \Rightarrow 14y=14 \Rightarrow y=\frac{14}{14} \Rightarrow y=1$$

$$x=\frac{7-3y}{4} \Rightarrow x=\frac{7-3 \cdot 1}{4} \Rightarrow x=\frac{7-3}{4} \Rightarrow x=\frac{4}{4} \Rightarrow x=1$$

$$j) \begin{cases} 4x + y = 9 \\ 2x + 5y = 9 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 4x + y = 9 \Rightarrow y = 9 - 4x \\ 2x + 5y = 9 \Rightarrow 5y = 9 - 2x \Rightarrow y = \frac{9 - 2x}{5} \end{cases} \Rightarrow 9 - 4x = \frac{9 - 2x}{5} \Rightarrow 45 - 20x = 9 - 2x \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -20x + 2x = 9 - 45 \Rightarrow -18x = -36 \Rightarrow x = \frac{-36}{-18} \Rightarrow x = 2$$

$$y = 9 - 4x \Rightarrow y = 9 - 4 \cdot 2 \Rightarrow y = 9 - 8 \Rightarrow y = 1$$

$$k) \begin{cases} x - y = 5 \\ 2x = 5 - 3y \end{cases}$$

$$\begin{cases} x - y = 5 \Rightarrow x = 5 + y \\ 2x = 5 - 3y \Rightarrow x = \frac{5 - 3y}{2} \end{cases} \Rightarrow 5 + y = \frac{5 - 3y}{2} \Rightarrow 10 + 2y = 5 - 3y \Rightarrow 2y + 3y = 5 - 10 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 5y = -5 \Rightarrow y = \frac{-5}{5} \Rightarrow y = -1$$

$$x = 5 + y \Rightarrow x = 5 + (-1) \Rightarrow x = 5 - 1 \Rightarrow x = 4$$

$$l) \begin{cases} x + 2y = 2 \\ 3x - 2y = 11 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + 2y = 2 \Rightarrow x = 2 - 2y \\ 3x - 2y = 11 \Rightarrow 3x = 11 + 2y \Rightarrow x = \frac{11 + 2y}{3} \end{cases} \Rightarrow 2 - 2y = \frac{11 + 2y}{3} \Rightarrow 6 - 6y = 11 + 2y \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -6y - 2y = 11 - 6 \Rightarrow -8y = 5 \Rightarrow y = \frac{5}{-8} \Rightarrow y = -\frac{5}{8}$$

$$x = 2 - 2y \Rightarrow x = 2 - 2 \cdot \left(-\frac{5}{8}\right) \Rightarrow x = 2 + \frac{10}{8} \Rightarrow x = \frac{16 + 10}{8} \Rightarrow x = \frac{26}{8} \Rightarrow x = \frac{13}{4}$$

13.- Resuelve, utilizando el método de reducción doble:

$$a) \begin{cases} 7x - 14y = -5 \\ -7x + 21y = 9 \end{cases}$$

$$\begin{array}{l} \begin{array}{l} \cancel{7x} - 14y = -5 \\ -\cancel{7x} + 21y = 9 \end{array} \\ \hline 7y = 4 \\ y = \frac{4}{7} \end{array} \quad \begin{array}{l} \begin{array}{l} 7x - 14y = -5 \\ -7x + 21y = 9 \end{array} \Rightarrow \begin{array}{l} 3(7x - 14y = -5) \\ 2(-7x + 21y = 9) \end{array} \Rightarrow \begin{array}{l} 21x - 42y = -15 \\ -14x + 42y = 18 \end{array} \\ \hline 7x = 3 \\ x = \frac{3}{7} \end{array}$$

$$b) \begin{cases} 3x+2y=1 \\ 12x+32y=7 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x+2y=1 \\ 12x+32y=7 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -4(3x+2y=1) \\ 12x+32y=7 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -12x-8y=-4 \\ 12x+32y=7 \end{cases}$$

$$\frac{24y=3}{y=\frac{3}{24}}$$

$$y=\frac{1}{8}$$

$$\begin{cases} 3x+2y=1 \\ 12x+32y=7 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -16(3x+2y=1) \\ 12x+32y=7 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -48x-32y=-16 \\ 12x+32y=7 \end{cases}$$

$$\frac{-36x=-9}{x=\frac{-9}{-36}}$$

$$x=\frac{1}{4}$$

$$c) \begin{cases} 3x+6y=39 \\ 7x-3y=52 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x+6y=39 \\ 7x-3y=52 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x+2y=13 \\ 7x-3y=52 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x+2y=13 \\ 7x-3y=52 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -7(x+2y=13) \\ 7x-3y=52 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -7x-14y=-91 \\ 7x-3y=52 \end{cases}$$

$$\frac{-17y=-39}{y=\frac{-39}{-17}}$$

$$y=\frac{39}{17}$$

$$\begin{cases} x+2y=13 \\ 7x-3y=52 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3(x+2y=13) \\ 2(7x-3y=52) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3x+6y=39 \\ 14x-6y=104 \end{cases}$$

$$\frac{17x=143}{x=\frac{143}{17}}$$

$$d) \begin{cases} 5x - 3y = 12 \\ 2x - 5y = 14 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 5x - 3y = 12 \\ 2x - 5y = 14 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -2(5x - 3y = 12) \\ 5(2x - 5y = 14) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -10x + 6y = -24 \\ 10x - 25y = 70 \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} -19y = 46 \\ y = \frac{46}{-19} \\ y = -\frac{46}{19} \end{array}$$

$$\begin{cases} 5x - 3y = 12 \\ 2x - 5y = 14 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -5(5x - 3y = 12) \\ 3(2x - 5y = 14) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -25x + 15y = -60 \\ 6x - 15y = 42 \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} -19x = -18 \\ x = \frac{-18}{-19} \\ x = \frac{18}{19} \end{array}$$

$$e) \begin{cases} 3x + 6y = 39 \\ 9x - 4y = 52 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x + 6y = 39 \\ 9x - 4y = 52 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x + 2y = 13 \\ 9x - 4y = 52 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + 2y = 13 \\ 9x - 4y = 52 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2(x + 2y = 13) \\ 9x - 4y = 52 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2x + 4y = 26 \\ 9x - 4y = 52 \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} 11x = 78 \\ x = \frac{78}{11} \end{array}$$

$$\begin{cases} x + 2y = 13 \\ 9x - 4y = 52 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -9(x + 2y = 13) \\ 9x - 4y = 52 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -9x - 18y = -117 \\ 9x - 4y = 52 \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} -22y = -65 \\ y = \frac{-65}{-22} \\ y = \frac{65}{22} \end{array}$$

$$f) \begin{cases} 4x + 3y = 8 \\ 2x + 5y = 8 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 4x + 3y = 8 \\ 2x + 5y = 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 4x + 3y = 8 \\ -2(2x + 5y = 8) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \cancel{4x} + 3y = 8 \\ \cancel{-4x} - 10y = -16 \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} -7y = -8 \\ y = \frac{-8}{-7} \\ y = \frac{8}{7} \end{array}$$

$$\begin{cases} 4x + 3y = 8 \\ 2x + 5y = 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 5(4x + 3y = 8) \\ -3(2x + 5y = 8) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 20x + 15y = 40 \\ -6x - 15y = -24 \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} 14x = 16 \\ x = \frac{16}{14} \\ x = \frac{8}{7} \end{array}$$

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

$$\begin{cases} x + 5y = -2 \\ 4x - 2y = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -4(x + 5y = -2) \\ 4x - 2y = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \cancel{-4x} - 20y = 8 \\ \cancel{4x} - 2y = 3 \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} -22y = 11 \\ y = \frac{11}{-22} \\ y = -\frac{1}{2} \end{array}$$

$$\begin{cases} x + 5y = -2 \\ 4x - 2y = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2(x + 5y = -2) \\ 5(4x - 2y = 3) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2x + 10y = -4 \\ 20x - 10y = 15 \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} 22x = 11 \\ x = \frac{11}{22} \\ x = \frac{1}{2} \end{array}$$

$$j) \begin{cases} x-3y=13 \\ 5x+2y=26 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x-3y=13 \\ 5x+2y=26 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -5(x-3y=13) \\ 5x+2y=26 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -5x+15y=-65 \\ 5x+2y=26 \end{cases}$$

$$\frac{17y=-39}{y=\frac{-39}{17}}$$

$$y=-\frac{39}{17}$$

$$\begin{cases} x-3y=13 \\ 5x+2y=26 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2(x-3y=13) \\ 3(5x+2y=26) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2x-6y=26 \\ 15x+6y=78 \end{cases}$$

$$\frac{17x=104}{x=\frac{104}{17}}$$

$$k) \begin{cases} x+2y=2 \\ 3x-2y=11 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x+2y=2 \\ 3x-2y=11 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x+2y=2 \\ 3x-2y=11 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -3(x+2y=2) \\ 3x-2y=11 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -3x-6y=-6 \\ 3x-2y=11 \end{cases}$$

$$\frac{-8y=5}{y=\frac{5}{-8}}$$

$$y=-\frac{5}{8}$$

$$\frac{4x=13}{x=\frac{13}{4}}$$

$$l) \begin{cases} 3x-2y=-3 \\ x+2y=1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x-2y=-3 \\ x+2y=1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3x-2y=-3 \\ x+2y=1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3x-2y=-3 \\ -3x-6y=-3 \end{cases}$$

$$\frac{-8y=-6}{y=\frac{-6}{-8}}$$

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

$$\begin{cases} 3x-2y=-3 \\ x+2y=1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3x-2y=-3 \\ -3(x+2y=1) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3x-2y=-3 \\ -3x-6y=-3 \end{cases}$$

$$\frac{-8y=-6}{y=\frac{-6}{-8}}$$

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

14.- Resuelve:

a)
$$\begin{cases} 3x + y - 10 = 0 \\ 2(x + 3y) = 12 \end{cases}$$

Por sustitución

$$\begin{cases} 3x + y - 10 = 0 \\ 2(x + 3y) = 12 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3x + y = 0 + 10 \\ 2x + 6y = 12 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3x + y = 10 \Rightarrow y = 10 - 3x \\ x + 3y = 6 \Rightarrow x + 3(10 - 3x) = 6 \Rightarrow \end{cases}$$

$$\Rightarrow x + 30 - 9x = 6 \Rightarrow -8x + 30 = 6 \Rightarrow -8x = 6 - 30 \Rightarrow -8x = -24 \Rightarrow x = \frac{-24}{-8} \Rightarrow x = 3$$

$$y = 10 - 3x \Rightarrow y = 10 - 3 \cdot 3 \Rightarrow y = 10 - 9 \Rightarrow y = 1$$

b)
$$\begin{cases} x + 3 = y - 3 \\ 2(x + 3) = 6 - y \end{cases}$$

Por reducción

$$\begin{cases} x + 3 = y - 3 \\ 2(x + 3) = 6 - y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x - y = -3 - 3 \\ 2x + 6 = 6 - y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x - y = -6 \\ 2x + y = 6 - 6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x - y = -6 \\ 2x + y = 0 \end{cases}$$
$$\begin{array}{r} 3x \quad = -6 \\ x = \frac{-6}{3} \\ x = -2 \end{array}$$

$$x - y = -6 \Rightarrow -2 - y = -6 \Rightarrow -y = -6 + 2 \Rightarrow -y = -4 \Rightarrow y = \frac{-4}{-1} \Rightarrow y = 4$$

c)
$$\begin{cases} 4(2 - x) = 3y \\ 2(2 - x) = 2(y - 2) \end{cases}$$

Por igualación

$$\begin{cases} 4(2 - x) = 3y \\ 2(2 - x) = 2(y - 2) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 8 - 4x = 3y \\ 4 - 2x = 2y - 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 4x + 3y = 8 \\ 2x + 2y = 4 + 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 4x + 3y = 8 \\ 2x + 2y = 8 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 4x + 3y = 8 \Rightarrow 4x = 8 - 3y \Rightarrow x = \frac{8 - 3y}{4} \\ x + y = 4 \Rightarrow x = 4 - y \end{cases} \Rightarrow \frac{8 - 3y}{4} = 4 - y \Rightarrow 8 - 3y = 16 - 4y \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -3y + 4y = 16 - 8 \Rightarrow y = 8$$

$$x = 4 - y \Rightarrow x = 4 - 8 \Rightarrow x = -4$$

$$f) \begin{cases} \frac{x+2}{3} = x-y \\ 2x+y = \frac{y+3}{6} \end{cases}$$

Por reducción doble

$$\begin{cases} \frac{x+2}{3} = x-y \Rightarrow x+2 = 3x-3y \Rightarrow x-3x+3y = -2 \Rightarrow -2x+3y = -2 \\ 2x+y = \frac{y+3}{6} \Rightarrow 12x+6y = y+3 \Rightarrow 12x+6y-y = 3 \Rightarrow 12x+5y = 3 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 6(-2x+3y = -2) \\ 12x+5y = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -12x+18y = -12 \\ 12x+5y = 3 \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} 23y = -9 \\ y = \frac{-9}{23} \\ y = -\frac{9}{23} \end{array}$$

$$\begin{cases} -2x+3y = -2 \\ 12x+5y = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -5(-2x+3y = -2) \\ 3(12x+5y = 3) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 10x-15y = 10 \\ 36x+15y = 9 \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} 46x = 19 \\ x = \frac{19}{46} \end{array}$$

$$g) \begin{cases} 5x-3y = -39-x \\ -4x+3y = \frac{90+7x}{2} \end{cases}$$

Por reducción

$$\begin{cases} 5x-3y = -39-x \Rightarrow 5x-3y+x = -39 \Rightarrow 6x-3y = -39 \\ -4x+3y = \frac{90+7x}{2} \Rightarrow -8x+6y = 90+7x \Rightarrow -8x+6y-7x = 90 \Rightarrow -15x+6y = 90 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x-y = -13 \\ -5x+2y = 30 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2(2x-y = -13) \\ -5x+2y = 30 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 4x-2y = -26 \\ -5x+2y = 30 \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} -x = 4 \\ x = \frac{4}{-1} \\ x = -4 \end{array}$$

$$2x-y = -13 \Rightarrow 2 \cdot (-4) - y = -13 \Rightarrow -8 - y = -13 \Rightarrow -y = -13 + 8 \Rightarrow -y = -5 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow y = \frac{-5}{-1} \Rightarrow y = 5$$

$$h) \begin{cases} 2(1-x) - 4(3y-2) = 22 \\ -5x + 7y = -7 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2(1-x) - 4(3y-2) = 22 \Rightarrow 2 - 2x - 12y + 8 = 22 \Rightarrow -2x - 12y + 10 = 22 \\ -5x + 7y = -7 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -2x - 12y = 22 - 10 \Rightarrow -2x - 12y = 12 \\ -5x + 7y = -7 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x + 6y = -6 \\ 5x - 7y = 7 \end{cases}$$

Por igualación

$$\begin{cases} x + 6y = -6 \Rightarrow x = -6 - 6y \\ 5x - 7y = 7 \Rightarrow 5x = 7 + 7y \Rightarrow x = \frac{7 + 7y}{5} \end{cases} \Rightarrow -6 - 6y = \frac{7 + 7y}{5} \Rightarrow -30 - 30y = 7 + 7y \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -30y - 7y = 7 + 30 \Rightarrow -37y = 37 \Rightarrow y = \frac{37}{-37} \Rightarrow y = -1$$

$$x = -6 - 6y \Rightarrow x = -6 - 6 \cdot (-1) \Rightarrow x = -6 + 6 \Rightarrow x = 0$$

$$i) \begin{cases} \frac{6x-4}{2} + \frac{y-1}{2} = 0 \\ 3(2x-y) - (6x+3y) = 6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{6x-4}{2} + \frac{y-1}{2} = 0 \Rightarrow \frac{2(6x-4)}{2} + \frac{2(y-1)}{2} = 2 \cdot 0 \Rightarrow (6x-4) + (y-1) = 0 \\ 3(2x-y) - (6x+3y) = 6 \Rightarrow 6x - 3y - 6x - 3y = 6 \Rightarrow -6y = 6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 6x - 4 + y - 1 = 0 \Rightarrow 6x + y - 5 = 0 \Rightarrow 6x + y = 0 + 5 \Rightarrow 6x + y = 5 \\ -6y = 6 \end{cases}$$

Por sustitución

$$\begin{cases} 6x + y = 5 \\ -6y = 6 \Rightarrow y = \frac{6}{-6} \Rightarrow y = -1 \end{cases}$$

$$6x + y = 5 \Rightarrow 6x + (-1) = 5 \Rightarrow 6x - 1 = 5 \Rightarrow 6x = 5 + 1 \Rightarrow 6x = 6 \Rightarrow x = \frac{6}{6} \Rightarrow x = 1$$

$$j) \begin{cases} -4x + 3y = \frac{90+7x}{2} \\ 10x - 6y = -78 - 2x \end{cases}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} -4x + 3y = \frac{90+7x}{2} \Rightarrow 2(-4x) + 2 \cdot 3y = \frac{2(90+7x)}{2} \Rightarrow -8x + 6y = 90 + 7x \\ 10x - 6y = -78 - 2x \Rightarrow 10x + 2x - 6y = -78 \Rightarrow 12x - 6y = -78 \end{array} \right\} \Rightarrow$$

$$\left\{ \begin{array}{l} -8x - 7x + 6y = 90 \Rightarrow -15x + 6y = 90 \Rightarrow -5x + 2y = 30 \\ 12x - 6y = -78 \Rightarrow 4x - 2y = -26 \end{array} \right\}$$

Por reducción

$$\begin{cases} -5x + 2y = 30 \\ 4x - 2y = -26 \end{cases}$$

$$-x = 4$$

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

$$x = -4$$

$$-5x + 2y = 30 \Rightarrow -5 \cdot (-4) + 2y = 30 \Rightarrow 20 + 2y = 30 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 2y = 30 - 20 \Rightarrow 2y = 10 \Rightarrow y = \frac{10}{2} \Rightarrow y = 5$$

$$k) \begin{cases} \frac{3x-7}{4} - \frac{2y+1}{6} = 0 \\ \frac{x+2}{5} - \frac{5y+4}{3} = -2 \end{cases}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{3x-7}{4} - \frac{2y+1}{6} = 0 \Rightarrow \frac{12(3x-7)}{4} - \frac{12(2y+1)}{6} = 12 \cdot 0 \Rightarrow 3(3x-7) - 2(2y+1) = 0 \\ \frac{x+2}{5} - \frac{5y+4}{3} = -2 \Rightarrow \frac{15(x+2)}{5} - \frac{15(5y+4)}{3} = 15 \cdot (-2) \Rightarrow 3(x+2) - 5(5y+4) = -30 \end{array} \right\} \Rightarrow$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 9x - 21 - 4y - 2 = 0 \Rightarrow 9x - 4y - 23 = 0 \Rightarrow 9x - 4y = 0 + 23 \Rightarrow 9x - 4y = 23 \\ 3x + 6 - 25y - 20 = -30 \Rightarrow 3x - 25y - 14 = -30 \Rightarrow 3x - 25y = -30 + 14 \Rightarrow 3x - 25y = -16 \end{array} \right\}$$

Por igualación

$$\left\{ \begin{array}{l} 9x - 4y = 23 \Rightarrow 9x = 23 + 4y \Rightarrow x = \frac{23+4y}{9} \\ 3x - 25y = -16 \Rightarrow 3x = -16 + 25y \Rightarrow x = \frac{-16+25y}{3} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{23+4y}{9} = \frac{-16+25y}{3} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 23 + 4y = -48 + 75y \Rightarrow 4y - 75y = -48 - 23 \Rightarrow -71y = -71 \Rightarrow y = \frac{-71}{-71} \Rightarrow y = 1$$

$$x = \frac{23+4y}{9} \Rightarrow x = \frac{23+4 \cdot 1}{9} \Rightarrow x = \frac{23+4}{9} \Rightarrow x = \frac{27}{9} \Rightarrow x = 3$$

$$1) \begin{cases} \frac{x-3}{2} - \frac{y+1}{6} = -2 \\ 9x - 2y = -1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{x-3}{2} - \frac{y+1}{6} = -2 \Rightarrow \frac{6(x-3)}{2} - \frac{6(y+1)}{6} = 6 \cdot (-2) \Rightarrow 3(x-3) - (y+1) = -12 \\ 9x - 2y = -1 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3x - 9 - y - 1 = -12 \Rightarrow 3x - y - 10 = -12 \Rightarrow 3x - y = -12 + 10 \Rightarrow 3x - y = -2 \\ 9x - 2y = -1 \end{cases}$$

Por reducción

$$\begin{cases} 3x - y = -2 \\ 9x - 2y = -1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -2(3x - y = -2) \\ 9x - 2y = -1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -6x + 2y = 4 \\ 9x - 2y = -1 \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} 3x \quad = 3 \\ x = \frac{3}{3} \\ x = 1 \end{array}$$

$$3x - y = -2 \Rightarrow 3 \cdot 1 - y = -2 \Rightarrow 3 - y = -2 \Rightarrow -y = -2 - 3 \Rightarrow -y = -5 \Rightarrow y = \frac{-5}{-1} \Rightarrow y = 5$$

Resolución de problemas utilizando sistemas de ecuaciones

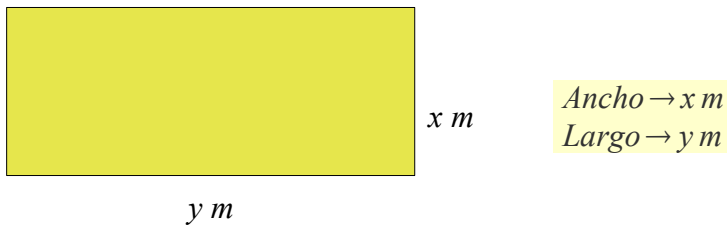
15.- En una granja hay conejos y gallinas, siendo 40 las cabezas y 136 las patas. ¿Cuántos conejos y gallinas hay?

	Cabezas	Patas
Conejos	x 28	$4x$ $4 \cdot 28 = 112$
Gallinas	y 12	$2y$ $2 \cdot 12 = 24$
	40	136

$$\begin{cases} x + y = 40 \\ 4x + 2y = 136 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x + y = 40 \Rightarrow x = 40 - y \\ 2x + y = 68 \Rightarrow 2(40 - y) + y = 68 \Rightarrow 80 - 2y + y = 68 \Rightarrow -y + 80 = 68 \Rightarrow \\ \Rightarrow -y = 68 - 80 \Rightarrow -y = -12 \Rightarrow y = \frac{-12}{-1} \Rightarrow y = 12 \end{cases}$$

$$x = 40 - y \Rightarrow x = 40 - 12 \Rightarrow x = 28$$

16.- Calcula las dimensiones de un rectángulo sabiendo que la base es 4 m mayor que la altura y que su perímetro es de 40 m.



$$\left\{ \begin{array}{l} y = x + 4 \\ 2x + 2y = 40 \Rightarrow x + y = 20 \Rightarrow x + x + 4 = 20 \Rightarrow 2x + 4 = 20 \Rightarrow 2x = 20 - 4 \Rightarrow 2x = 16 \Rightarrow \\ \Rightarrow x = \frac{16}{2} \Rightarrow x = 8 \end{array} \right.$$

$$y = x + 4 \Rightarrow y = 8 + 4 \Rightarrow y = 12 \quad \begin{array}{l} \textit{Ancho} \rightarrow x \textit{ m} = 8 \textit{ m} \\ \textit{Largo} \rightarrow y \textit{ m} = 12 \textit{ m} \end{array}$$

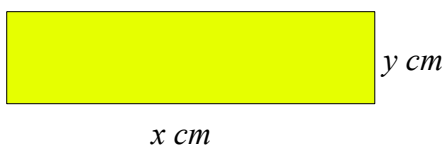
17.- La edad del padre es cuatro veces mayor que la de Javier y el padre tiene 30 años más que Javier. ¿Cuáles son sus edades?

Edad de Javier → x años
Edad del padre → y años

$$\left\{ \begin{array}{l} y = 4x \\ y = x + 30 \end{array} \right. \Rightarrow 4x = x + 30 \Rightarrow 4x - x = 30 \Rightarrow 3x = 30 \Rightarrow x = \frac{30}{3} \Rightarrow x = 10 \quad \begin{array}{l} y = 4x \Rightarrow y = 4 \cdot 10 \Rightarrow \\ \Rightarrow y = 40 \end{array}$$

Edad de Javier → x años = 10 años
Edad del padre → y años = 40 años

18.- La base de un rectángulo es cuatro veces mayor que su altura y su perímetro es de 40 cm. Halla las dimensiones del rectángulo.



Base → x cm
Altura → y cm

$$\left\{ \begin{array}{l} x = 4y \\ 2x + 2y = 40 \Rightarrow 2 \cdot 4y + 2y = 40 \Rightarrow 8y + 2y = 40 \Rightarrow 10y = 40 \Rightarrow y = \frac{40}{10} \Rightarrow y = 4 \end{array} \right.$$

$$x = 4y \Rightarrow x = 4 \cdot 4 \Rightarrow x = 16$$

Base → x cm = 16 cm *Altura* → y cm = 4 cm

19.- La entrada del cine costaba 2 € menos que la entrada del circo. Luis pagó 16 € por dos entradas del cine y dos del circo. ¿Cuál es el precio de las entradas?

Cine $\rightarrow x$ €
 Circo $\rightarrow y$ €

$$\left\{ \begin{array}{l} x = y - 2 \\ 2x + 2y = 16 \Rightarrow 2(y - 2) + 2y = 16 \Rightarrow 2y - 4 + 2y = 16 \Rightarrow 4y - 4 = 16 \Rightarrow 4y = 16 + 4 \Rightarrow \\ \Rightarrow 4y = 20 \Rightarrow y = \frac{20}{4} \Rightarrow y = 5 \end{array} \right.$$

$$x = y - 2 \Rightarrow x = 5 - 2 \Rightarrow x = 3$$

Cine $\rightarrow x$ € = 3 €
 Circo $\rightarrow y$ € = 5 €

20.- En una casa de campo hay vacas y avestruces. Se han contado 61 cabezas y 196 patas. ¿Cuántas vacas y avestruces hay?

	Cabezas	Patas
Vacas	x 37	$4x$ $4 \cdot 37 = 148$
Avestruces	y 24	$2y$ $2 \cdot 24 = 48$
	61	196

$$\left\{ \begin{array}{l} x + y = 61 \\ 4x + 2y = 196 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x + y = 61 \\ 2x + y = 98 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} -1(x + y = 61) \\ 2x + y = 98 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} -x - y = -61 \\ 2x + y = 98 \end{array} \right. \Rightarrow \left. \begin{array}{l} x = 37 \end{array} \right.$$

$$x + y = 61 \Rightarrow 37 + y = 61 \Rightarrow y = 61 - 37 \Rightarrow y = 24$$

21.- La edad de mi abuelo es siete veces la mía. Dentro de 16 años la edad de mi abuelo será triple de la mía. Calcula nuestras edades.

	Hoy	Dentro de 16 años
Nieto	x 8 años	$x + 16$ $8 + 16 = 24$ años
Abuelo	y 56 años	$y + 16$ $56 + 16 = 72$ años

$$\left\{ \begin{array}{l} y = 7x \\ y + 16 = 3(x + 16) \Rightarrow y + 16 = 3x + 48 \Rightarrow y = 3x + 48 - 16 \Rightarrow y = 3x + 32 \end{array} \right. \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 7x = 3x + 32 \Rightarrow 7x - 3x = 32 \Rightarrow 4x = 32 \Rightarrow x = \frac{32}{4} \Rightarrow x = 8$$

$$y = 7x \Rightarrow y = 7 \cdot 8 \Rightarrow y = 56$$

22.- La suma de las edades de Luis y de Pedro es 18 años. Si Luis tiene el doble de años que Pedro. ¿Cuáles son sus edades?

$$\left. \begin{array}{l} \text{Luis} \rightarrow x \text{ años} \\ \text{Pedro} \rightarrow y \text{ años} \end{array} \right\} \begin{array}{l} x + y = 18 \Rightarrow 2y + y = 18 \Rightarrow 3y = 18 \Rightarrow y = \frac{18}{3} \Rightarrow y = 6 \\ x = 2y \end{array}$$

$$x = 2y \Rightarrow x = 2 \cdot 6 \Rightarrow x = 12$$

$$\begin{array}{l} \text{Luis} \rightarrow x \text{ años} = 12 \text{ años} \\ \text{Pedro} \rightarrow y \text{ años} = 6 \text{ años} \end{array}$$

23.- Su padre tiene 25 años más que Juan. Dentro de 15 años la edad del padre será el doble de la de Juan. ¿Qué edades tienen?

	Hoy	Dentro de 15 años
Padre	x 35 años	$x + 15$ 35 + 15 = 50 años
Juan	y 10 años	$y + 15$ 10 + 15 = 25 años

$$\left. \begin{array}{l} x = y + 25 \\ x + 15 = 2(y + 15) \Rightarrow x + 15 = 2y + 30 \Rightarrow x = 2y + 30 - 15 \Rightarrow x = 2y + 15 \end{array} \right\} \Rightarrow y + 25 = 2y + 15 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow y - 2y = 15 - 25 \Rightarrow -y = -10 \Rightarrow y = \frac{-10}{-1} \Rightarrow y = 10$$

$$x = y + 25 \Rightarrow x = 10 + 25 \Rightarrow x = 35$$

24.- Mi padre tiene el triple de mi edad y entre los dos sumamos 60 años. ¿Cuáles son nuestras edades?

$$\left. \begin{array}{l} \text{Padre} \rightarrow x \text{ años} \\ \text{Hijo} \rightarrow y \text{ años} \end{array} \right\} \begin{array}{l} x = 3y \\ x + y = 60 \Rightarrow 3y + y = 60 \Rightarrow 4y = 60 \Rightarrow y = \frac{60}{4} \Rightarrow y = 15 \end{array}$$

$$x = 3y \Rightarrow x = 3 \cdot 15 \Rightarrow x = 45$$

$$\begin{array}{l} \text{Padre} \rightarrow x \text{ años} = 45 \text{ años} \\ \text{Hijo} \rightarrow y \text{ años} = 15 \text{ años} \end{array}$$

25.- Si mi hermano mayor tiene el triple de edad que mi hermano menor y a su vez; mi hermano mayor tiene 22 años más que mi hermano menor. ¿Cuáles son sus edades?

$$\left. \begin{array}{l} \text{Mayor} \rightarrow x \text{ años} \\ \text{Menor} \rightarrow y \text{ años} \end{array} \right\} \begin{array}{l} x = 3y \\ x = y + 22 \end{array} \Rightarrow 3y = y + 22 \Rightarrow 3y - y = 22 \Rightarrow 2y = 22 \Rightarrow y = \frac{22}{2} \Rightarrow y = 11$$

$$x = 3y \Rightarrow x = 3 \cdot 11 \Rightarrow x = 33$$

$$\begin{array}{l} \text{Mayor} \rightarrow x \text{ años} = 33 \text{ años} \\ \text{Menor} \rightarrow y \text{ años} = 11 \text{ años} \end{array}$$

26.- Un hotel tiene habitaciones sencillas y dobles. El total de habitaciones es 55 y el número de camas es 85. ¿Cuántas habitaciones de cada clase hay?

	Habitaciones	Camas
Sencillas	x 25	x 25
Dobles	y 30	$2y$ $2 \cdot 30 = 60$
	55	85

$$\left\{ \begin{array}{l} x + y = 55 \Rightarrow x = 55 - y \\ x + 2y = 85 \Rightarrow x = 85 - 2y \end{array} \right\} \Rightarrow 55 - y = 85 - 2y \Rightarrow -y + 2y = 85 - 55 \Rightarrow y = 30$$

$$x + y = 55 \Rightarrow x + 30 = 55 \Rightarrow x = 55 - 30 \Rightarrow x = 25$$

27.- En una cafetería quieren hacer una mezcla para obtener 50 kg de café a 3,26 €/kg. Para ello utilizarán dos tipos de café: el tipo A vale 2,70 €/kg y el tipo B 3,61 €/kg. ¿Cuántos kg de cada tipo han de utilizar?

	kg	€
Tipo A → 2,70 €/kg	x 19,23 kg	2,70 x
Tipo B → 3,61 €/kg	y 30,77 kg	3,61 y
Mezcla → 3,26 €/kg	50 kg	$3,26 \cdot 50 = 163$ €

$$\left\{ \begin{array}{l} x + y = 50 \Rightarrow x = 50 - y \\ 2,70x + 3,61y = 163 \Rightarrow 2,70(50 - y) + 3,61y = 163 \Rightarrow 135 - 2,70y + 3,61y = 163 \Rightarrow \\ \Rightarrow 0,91y + 135 = 163 \Rightarrow 0,91y = 163 - 135 \Rightarrow 0,91y = 28 \Rightarrow y = \frac{28}{0,91} \Rightarrow y = 30,77 \end{array} \right\}$$

$$x = 50 - y \Rightarrow x = 50 - 30,77 \Rightarrow x = 19,23$$

28.- En un control de 20 preguntas se dan 10 puntos por cada pregunta acertada y se quitan 5 puntos por cada pregunta no contestada o mal contestada. Si un alumno saca 80 puntos. ¿Cuántas preguntas ha acertado?

Preguntas acertadas → x

Preguntas no contestadas o mal contestadas → y

$$\left\{ \begin{array}{l} x + y = 20 \\ 10x - 5y = 80 \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x + y = 20 \\ 2x - y = 16 \end{array} \right\}$$

$$\begin{array}{r} 3x = 36 \\ x = \frac{36}{3} \\ x = 12 \end{array}$$

$$x + y = 20 \Rightarrow 12 + y = 20 \Rightarrow y = 20 - 12 \Rightarrow y = 8$$

Preguntas acertadas → $x \rightarrow 12$ preguntas

Preguntas no contestadas o mal contestadas → $y \rightarrow 8$ preguntas

29.- La suma de dos números es 23 y la diferencia es 7. ¿Cuáles son esos números?

Primer número $\rightarrow x$

Segundo número $\rightarrow y$

$$\begin{cases} x + y = 23 \\ x - y = 7 \end{cases}$$

$$2x = 30$$

$$x = \frac{30}{2}$$

$$x = 15$$

$$x + y = 23 \Rightarrow 15 + y = 23 \Rightarrow y = 23 - 15 \Rightarrow y = 8$$

Primer número $\rightarrow x \rightarrow 15$

Segundo número $\rightarrow y \rightarrow 8$

30.- La suma de las edades de padre e hijo es 31 años. Dentro de 22 años el padre doblará la edad de su hijo. ¿Cuáles son sus edades en la actualidad?

	Hoy	Dentro de 22 años
Padre	x 28 años	$x + 22$ $28 + 22 = 50$ años
Hijo	y 3 años	$y + 22$ $3 + 22 = 25$ años

$$\begin{cases} x + y = 31 \Rightarrow x = 31 - y \\ x + 22 = 2(y + 22) \Rightarrow x + 22 = 2y + 44 \Rightarrow x = 2y + 44 - 22 \Rightarrow x = 2y + 22 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 31 - y \\ x = 31 - 3 \\ x = 28 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 31 - y = 2y + 22 \Rightarrow -y - 2y = 22 - 31 \Rightarrow -3y = -9 \Rightarrow y = \frac{-9}{-3} \Rightarrow y = 3$$

31.- La suma de edades de tío y sobrino es 45 años. El doble de la edad del tío hace 5 años es igual al triple de la edad del sobrino dentro de 5 años. ¿Cuál son en la actualidad las edades del tío y del sobrino?

	Hoy	Hace 5 años	Dentro de 5 años
Tío	x 32 años	$x - 5$ $32 - 5 = 27$ años	
Sobrino	y 13 años		$y + 5$ $13 + 5 = 18$ años
	45		

$$\begin{cases} x + y = 45 \Rightarrow x = 45 - y \\ 2(x - 5) = 3(y + 5) \Rightarrow 2x - 10 = 3y + 15 \Rightarrow 2x - 3y = 15 + 10 \Rightarrow 2x - 3y = 25 \Rightarrow x = \frac{25 + 3y}{2} \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 45 - y = \frac{25 + 3y}{2} \Rightarrow 90 - 2y = 25 + 3y \Rightarrow -2y - 3y = 25 - 90 \Rightarrow -5y = -65 \Rightarrow y = \frac{-65}{-5} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow y = 13$$

$$x = 45 - y \Rightarrow x = 45 - 13 \Rightarrow x = 32$$

Comprobación

$$2 \cdot 27 \text{ años} = 3 \cdot 18 \text{ años} \Rightarrow 54 \text{ años} = 54 \text{ años}$$

32.- La edad de Araceli es el doble de la de su hermano Jesús. Hace 5 años, la suma de sus edades era igual a la edad actual de Araceli. ¿Cuál es la edad de cada uno?

	Hoy	Hace 5 años
Araceli	x 20 años	$x-5$ 20-5=15 años
Jesús	y 10 años	$y-5$ 10-5=5 años

$$\left\{ \begin{array}{l} x=2y \Rightarrow x=2 \cdot 10 \Rightarrow x=20 \\ (x-5)+(y-5)=x \Rightarrow x-5+y-5=x \Rightarrow x+y-10=x \Rightarrow x+y-x=10 \Rightarrow y=10 \end{array} \right\}$$

33.- Francisco tiene 44 € en monedas de 1 € y billetes de 5 €. El número de billetes es el doble que el de monedas. ¿Cuántas monedas y billetes tiene Francisco?

	Número	€
Monedas de 1 €	x 4	x 4 €
Billetes de 5 €	y 8	$5y$ 5·8=40 €

$$\left\{ \begin{array}{l} x+5y=44 \Rightarrow x+5 \cdot 2x=44 \Rightarrow x+10x=44 \Rightarrow 11x=44 \Rightarrow x=\frac{44}{11} \Rightarrow x=4 \\ y=2x \end{array} \right\}$$

$$y=2x \Rightarrow y=2 \cdot 4 \Rightarrow y=8$$

34.- En un garaje hay 37 vehículos entre coches y motos, que suman en total 104 ruedas. ¿Cuántos coches y cuántas motos hay en el garaje?

	Número de vehículos	Número de ruedas
Coches	x 15	$4x$ 4·15=60
Motos	y 22	$2y$ 2·22=44
Total	37	104

$$\left\{ \begin{array}{l} x+y=37 \Rightarrow y=37-x \\ 4x+2y=104 \Rightarrow 2x+y=52 \Rightarrow y=52-2x \end{array} \right\} \Rightarrow 37-x=52-2x \Rightarrow -x+2x=52-37 \Rightarrow x=15$$

$$y=37-x \Rightarrow y=37-15 \Rightarrow y=22$$

35.- La suma de dos números es 45, y su diferencia es 19. ¿Cuáles son estos números?

Primer número $\rightarrow x$

Segundo número $\rightarrow y$

$$\begin{array}{r} \left\{ \begin{array}{l} x + y = 45 \\ x - y = 19 \end{array} \right\} \\ \hline 2x = 64 \\ x = \frac{64}{2} \\ x = 32 \end{array}$$

$$x + y = 45 \Rightarrow 32 + y = 45 \Rightarrow y = 45 - 32 \Rightarrow y = 13$$

Primer número $\rightarrow x = 32$

Segundo número $\rightarrow y = 13$

36.- El perímetro de una piscina mide 70 m, y el largo es dos veces y medio mayor que el ancho. Calcula el largo y el ancho de la piscina.

Largo $\rightarrow x$ m

Ancho $\rightarrow y$ m

$$\left\{ \begin{array}{l} 2x + 2y = 70 \Rightarrow x + y = 35 \Rightarrow 2,5y + y = 35 \Rightarrow 3,5y = 35 \Rightarrow y = \frac{35}{3,5} \Rightarrow y = 10 \\ x = 2,5y \end{array} \right.$$

$$x = 2,5y \Rightarrow x = 2,5 \cdot 10 \Rightarrow x = 25$$

Largo $\rightarrow x = 25$ m

Ancho $\rightarrow y = 10$ m

37.- En un cajón de una papelería guardan dos tipos de bolígrafos: hay cajas con 12 bolígrafos y cajas con 16 bolígrafos rojos. En total hay 10 cajas y 144 bolígrafos. ¿Cuántas cajas hay de cada clase?

	Número de cajas	Número de bolígrafos
Cajas con 12 bolígrafos azules	x 4	$12x$ $12 \cdot 4 = 48$
Cajas con 16 bolígrafos rojos	y 6	$16y$ $16 \cdot 6 = 96$
Total	10	144

$$\left\{ \begin{array}{l} x + y = 10 \\ 12x + 16y = 144 \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x + y = 10 \\ 3x + 4y = 36 \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} -3(x + y = 10) \\ 3x + 4y = 36 \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} -3x - 3y = -30 \\ 3x + 4y = 36 \end{array} \right\} \Rightarrow y = 6$$

$$x + y = 10 \Rightarrow x + 6 = 10 \Rightarrow x = 10 - 6 \Rightarrow x = 4$$

38.- En una frutería, Fernando ha comprado 2 kg de manzanas y 3 de naranja por 8 €, mientras que Teresa ha comprado 6 kg de manzanas y 5 de naranjas por 18 €. ¿Cuánto cuestan el kg de manzanas y el de naranjas?

Precio del kg de manzanas $\rightarrow x$ €

Precio del kg de naranjas $\rightarrow y$ €

$$\begin{aligned} \left\{ \begin{array}{l} 2x + 3y = 8 \\ 6x + 5y = 18 \end{array} \right\} &\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} -3(2x + 3y = 8) \\ 6x + 5y = 18 \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} -6x - 9y = -24 \\ 6x + 5y = 18 \end{array} \right\} \\ &\qquad\qquad\qquad -4y = -6 \\ &\qquad\qquad\qquad y = \frac{-6}{-4} \\ &\qquad\qquad\qquad y = 1,50 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2x + 3y = 8 &\Rightarrow 2x + 3 \cdot 1,50 = 8 \Rightarrow 2x + 4,50 = 8 \Rightarrow 2x = 8 - 4,50 \Rightarrow 2x = 3,50 \Rightarrow x = \frac{3,50}{2} \Rightarrow \\ &\Rightarrow x = 1,75 \end{aligned}$$

Precio del kg de manzanas $\rightarrow x$ € = 1,75 €

Precio del kg de naranjas $\rightarrow y$ € = 1,50 €

39.- La suma de dos números es 14. Añadiendo 1 al mayor se obtiene el doble del menor. ¿Cuáles son los dos números?

Número mayor $\rightarrow x$

Número menor $\rightarrow y$

$$\left\{ \begin{array}{l} x + y = 14 \Rightarrow x = 14 - y \\ x + 1 = 2y \Rightarrow x = 2y - 1 \end{array} \right\} \Rightarrow 2y - 1 = 14 - y \Rightarrow 2y + y = 14 + 1 \Rightarrow 3y = 15 \Rightarrow y = \frac{15}{3} \Rightarrow y = 5$$

$$x = 14 - y \Rightarrow x = 14 - 5 \Rightarrow x = 9$$

Número mayor $\rightarrow x = 9$

Número menor $\rightarrow y = 5$

40.- En un estante hay 20 CD de música clásica y de música pop. De éstos hay 6 discos más que de los otros. Calcula su número utilizando un sistema de ecuaciones.

Número de CD de música clásica $\rightarrow x$

Número de CD de música pop $\rightarrow y$

$$\left\{ \begin{array}{l} x + y = 20 \Rightarrow x + x + 6 = 20 \Rightarrow 2x + 6 = 20 \Rightarrow 2x = 20 - 6 \Rightarrow 2x = 14 \Rightarrow x = \frac{14}{2} \Rightarrow x = 7 \\ y = x + 6 \end{array} \right\}$$

$$y = x + 6 \Rightarrow y = 7 + 6 \Rightarrow y = 13$$

Número de CD de música clásica $\rightarrow x = 7$

Número de CD de música pop $\rightarrow y = 13$

41.- Encuentra dos números tales que el triple del primero aumentado en 4 sea igual al segundo, mientras que el doble del segundo disminuido en 2 sea 8 veces el primero.

Primer número $\rightarrow x$

Segundo número $\rightarrow y$

$$\left\{ \begin{array}{l} 3x+4=y \Rightarrow y=3x+4 \\ 2y-2=8x \Rightarrow 2y=8x+2 \Rightarrow y=4x+1 \end{array} \right\} \Rightarrow 4x+1=3x+4 \Rightarrow 4x-3x=4-1 \Rightarrow x=3$$

$$y=3x+4 \Rightarrow y=3 \cdot 3+4 \Rightarrow y=9+4 \Rightarrow y=13$$

Primer número $\rightarrow x=3$

Segundo número $\rightarrow y=13$

42.- Una empresa distribuidora de café mezcla dos variedades: una de 11 €/kg y otra de 10,20 €/kg. Se desea obtener 500 kg de mezcla a 10,50 €/kg. ¿Cuántos kg de cada variedad hay que mezclar?

	kg	€
Tipo A \rightarrow 11 €/kg	x 187,50 kg	11 x
Tipo B \rightarrow 10,20 €/kg	y 312,50 kg	10,20 y
Mezcla \rightarrow 10,50 €/kg	500 kg	10,50 \cdot 500 = 5.250 €

$$\left\{ \begin{array}{l} x+y=500 \Rightarrow x=500-y \\ 11x+10,20y=5.250 \Rightarrow 11(500-y)+10,20y=5.250 \Rightarrow 5.500-11y+10,20y=5.250 \Rightarrow \\ \Rightarrow 5.500-0,80y=5.250 \Rightarrow -0,80y=5.250-5.500 \Rightarrow -0,80y=-250 \Rightarrow y=\frac{-250}{-0,80} \Rightarrow \\ \Rightarrow y=312,50 \end{array} \right.$$

$$x=500-y \Rightarrow x=500-312,50 \Rightarrow x=187,50$$

43.- Hoy, la edad de un padre es el triple de la edad de su hija. Pero hace 6 años era 5 veces más. ¿Cuántos años tienen hoy el padre y la hija?

	Hoy	Hace 6 años
Padre	x 36 años	$x-6$ 36-6=30 años
Hija	y 12 años	$y-6$ 12-6=6 años

$$\left\{ \begin{array}{l} x=3y \\ x-6=5(y-6) \Rightarrow x-6=5y-30 \Rightarrow x=5y-30+6 \Rightarrow x=5y-24 \end{array} \right\} \Rightarrow 3y=5y-24 \Rightarrow \\ \Rightarrow 3y-5y=-24 \Rightarrow -2y=-24 \Rightarrow y=\frac{-24}{-2} \Rightarrow y=12$$

$$x=3y \Rightarrow x=3 \cdot 12 \Rightarrow x=36$$

44.- La suma de las tres cifras de un número capicúa es 8. La suma de la cifra de las unidades y la de las centenas es igual a la de las decenas. Calcula el número.

Número capicúa $\xrightarrow{C D U} x y x$

$$\left\{ \begin{array}{l} x + y + x = 8 \Rightarrow 2x + y = 8 \Rightarrow 2x + 2x = 8 \Rightarrow 4x = 8 \Rightarrow x = \frac{8}{4} \Rightarrow x = 2 \\ x + x = y \Rightarrow 2x = y \end{array} \right\}$$

$$y = 2x \Rightarrow y = 2 \cdot 2 \Rightarrow y = 4$$

Número capicúa $\xrightarrow{C D U} x y x \rightarrow 242$

45.- Las edades de Pablo, Elena y Gema suman 42 años. Elena tiene 14 años más que Pablo, y Gema tiene la tercera parte de los años de Elena. ¿Cuántos años tiene cada uno?

Edad de Pablo $\rightarrow x$ años

Edad de Elena $\rightarrow y$ años

Edad de Gema $\rightarrow z$ años

$$\left\{ \begin{array}{l} y = x + 14 \Rightarrow x = y - 14 \\ z = \frac{y}{3} \\ x + y + z = 42 \Rightarrow y - 14 + y + \frac{y}{3} = 42 \Rightarrow 3y - 42 + 3y + y = 126 \Rightarrow 7y - 42 = 126 \Rightarrow \end{array} \right\}$$

$$\Rightarrow 7y = 126 + 42 \Rightarrow 7y = 168 \Rightarrow y = \frac{168}{7} \Rightarrow y = 24$$

$$x = y - 14 \Rightarrow x = 24 - 14 \Rightarrow x = 10$$

$$z = \frac{y}{3} \Rightarrow z = \frac{24}{3} \Rightarrow z = 8$$

Edad de Pablo $\rightarrow x = 10$ años

Edad de Elena $\rightarrow y = 24$ años

Edad de Gema $\rightarrow z = 8$ años

46.- Halla dos números tales que la suma del doble del primero aumentado en el quintuplo del segundo sea 101, y la suma del cuádruplo del primero y del triple del segundo sea 111.

Primer número $\rightarrow x$

Segundo número $\rightarrow y$

$$\left\{ \begin{array}{l} 2x + 5y = 101 \\ 4x + 3y = 111 \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} -2(2x + 5y = 101) \\ 4x + 3y = 111 \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} -4x - 10y = -202 \\ 4x + 3y = 111 \end{array} \right\}$$

$$\begin{array}{r} -7y = -91 \\ y = \frac{-91}{-7} \\ y = 13 \end{array}$$

$$2x + 5y = 101 \Rightarrow 2x + 5 \cdot 13 = 101 \Rightarrow 2x + 65 = 101 \Rightarrow 2x = 101 - 65 \Rightarrow 2x = 36 \Rightarrow x = \frac{36}{2} \Rightarrow x = 18$$

Primer número $\rightarrow x = 18$

Segundo número $\rightarrow y = 13$

47.- Dos recipientes contienen entre los dos 24 l de agua. Si de uno de ellos se trasvasan 6 l al otro recipiente, ambos llegan a tener la misma cantidad de agua. Calcula cuántos litros contiene cada recipiente.

Capacidad del primer recipiente $\rightarrow x$ l
 Capacidad del segundo recipiente $\rightarrow y$ l

$$\left\{ \begin{array}{l} x + y = 24 \Rightarrow y + 12 + y = 24 \Rightarrow 2y + 12 = 24 \Rightarrow 2y = 24 - 12 \Rightarrow 2y = 12 \Rightarrow y = \frac{12}{2} \Rightarrow y = 6 \\ x - 6 = y + 6 \Rightarrow x = y + 6 + 6 \Rightarrow x = y + 12 \end{array} \right.$$

$$x = y + 12 \Rightarrow x = 6 + 12 \Rightarrow x = 18$$

Capacidad del primer recipiente $\rightarrow x$ l = 18 l
 Capacidad del segundo recipiente $\rightarrow y$ l = 6 l

48.- Calcula un número tal que la suma de sus cifras es 7 y que si invertimos el orden de sus cifras y restamos el número así obtenido al número de partida obtenemos 27. **ampliación**

Número $\xrightarrow{DU} xy \Rightarrow (10x + y)$ unidades
 Número invertido $\xrightarrow{DU} yx \Rightarrow (10y + x)$ unidades

$$\left\{ \begin{array}{l} x + y = 7 \Rightarrow x = 7 - y \\ (10x + y) - (10y + x) = 27 \Rightarrow 10x + y - 10y - x = 27 \Rightarrow 9x - 9y = 27 \Rightarrow x - y = 3 \Rightarrow x = 3 + y \end{array} \right. \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 7 - y = 3 + y \Rightarrow -y - y = 3 - 7 \Rightarrow -2y = -4 \Rightarrow y = \frac{-4}{-2} \Rightarrow y = 2$$

$x = 7 - y$
 $x = 7 - 2$
 $x = 5$

Número $\xrightarrow{DU} xy \Rightarrow (10x + y)$ unidades $\rightarrow 52$
 Número invertido $\xrightarrow{DU} yx \Rightarrow (10y + x)$ unidades $\rightarrow 25$

Comprobación
 $52 - 25 = 27$

49.- Un número de dos cifras tiene por decenas una cifra tres veces mayor que la de unidades. Si invertimos el orden de las cifras, el nuevo número se diferencia del de partida en 36 unidades. ¿Cuál es el número de partida? **ampliación**

Número $\xrightarrow{DU} xy \Rightarrow (10x + y)$ unidades
 Número invertido $\xrightarrow{DU} yx \Rightarrow (10y + x)$ unidades

$$\left\{ \begin{array}{l} x = 3y \\ 10y + x = 10x + y - 36 \Rightarrow 10y + x - 10x - y = -36 \Rightarrow -9x + 9y = -36 \Rightarrow x - y = 4 \Rightarrow \\ \Rightarrow 3y - y = 4 \Rightarrow 2y = 4 \Rightarrow y = \frac{4}{2} \Rightarrow y = 2 \end{array} \right.$$

$x = 3y$
 $x = 3 \cdot 2$
 $x = 6$

Número $\xrightarrow{DU} xy \Rightarrow (10x + y)$ unidades $\rightarrow 62$
 Número invertido $\xrightarrow{DU} yx \Rightarrow (10y + x)$ unidades $\rightarrow 26$

Comprobación
 $62 - 26 = 36$

50.- Un número de dos cifras es seis veces la cifra de las unidades y si invertimos el orden de sus cifras y restamos a este número el de partida obtenemos por resultado 9. ¿Cuál es el número partida? **ampliación**

$$\text{Número} \rightarrow \overset{DU}{xy} \Rightarrow (10x + y) \text{ unidades}$$

$$\text{Número invertido} \rightarrow \overset{DU}{yx} \Rightarrow (10y + x) \text{ unidades}$$

$$\left. \begin{aligned} 10x + y = 6y &\Rightarrow 10x + y - 6y = 0 \Rightarrow 10x - 5y = 0 \Rightarrow 2x - y = 0 \Rightarrow \\ (10y + x) - (10x + y) = 9 &\Rightarrow 10y + x - 10x - y = 9 \Rightarrow -9x + 9y = 9 \Rightarrow x - y = -1 \Rightarrow x = -1 + y \\ \Rightarrow 2(-1 + y) - y = 0 &\Rightarrow -2 + 2y - y = 0 \Rightarrow -2 + y = 0 \Rightarrow y = 0 + 2 \Rightarrow y = 2 \end{aligned} \right\}$$

$$x = -1 + y$$

$$x = -1 + 2$$

$$x = 1$$

$$\text{Número} \rightarrow \overset{DU}{xy} \Rightarrow (10x + y) \text{ unidades} \rightarrow 12$$

$$\text{Número invertido} \rightarrow \overset{DU}{yx} \Rightarrow (10y + x) \text{ unidades} \rightarrow 21$$

Comprobación

$$21 - 12 = 9$$

51.- En un número capicúa sus tres cifras suman 10 y dicho número es igual a 85 veces la cifra de las decenas más 3 unidades. ¿Cuál es ese número? **ampliación**

$$\text{Número capicúa} \rightarrow \overset{CDU}{xyx} \Rightarrow (100x + 10y + x) \text{ unidades}$$

$$\left. \begin{aligned} x + y + x = 10 &\Rightarrow 2x + y = 10 \\ 100x + 10y + x = 85y + 3 &\Rightarrow 101x + 10y = 85y + 3 \Rightarrow 101x + 10y - 85y = 3 \Rightarrow 101x - 75y = 3 \end{aligned} \right\}$$

$$\left. \begin{aligned} 2x + y = 10 \\ 101x - 75y = 3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \left. \begin{aligned} 75(2x + y = 10) \\ 101x - 75y = 3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \left. \begin{aligned} 150x + 75y = 750 \\ 101x - 75y = 3 \end{aligned} \right\}$$

$$251x = 753$$

$$x = \frac{753}{251}$$

$$x = 3$$

$$2x + y = 10 \Rightarrow 2 \cdot 3 + y = 10 \Rightarrow 6 + y = 10 \Rightarrow y = 10 - 6 \Rightarrow y = 4$$

$$\text{Número capicúa} \rightarrow \overset{CDU}{xyx} \Rightarrow (100x + 10y + x) \text{ unidades} \rightarrow 343$$

52.- Se repartió cierta cantidad en partes iguales entre varias personas. Si hubiese habido 8 personas más, cada una hubiera recibido 2 € menos que los que le tocaron. Si hubiese habido 2 personas menos, cada una hubiera cobrado 1 € más. ¿Cuántas personas y cuánto recibió cada una?

ampliación **Del padre de Antonio Baena**

$$\left\{ \begin{array}{l} x \text{ personas} \\ y \text{ € cada una} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{Total de €} \rightarrow xy$$

$$\left\{ \begin{array}{l} (x+8) \text{ personas} \\ (y-2) \text{ € cada una} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{Total de €} \rightarrow (x+8)(y-2)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} (x-2) \text{ personas} \\ (y+1) \text{ € cada una} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{Total de €} \rightarrow (x-2)(y+1)$$

Primera ecuación

$$\begin{aligned} \text{Total de €} &= \text{Total de €} \\ xy &= (x+8)(y-2) \\ xy &= xy - 2x + 8y - 16 \\ 2x - 8y &= xy - 16 - xy \\ 2x - 8y &= -16 \\ x - 4y &= -8 \end{aligned}$$

Segunda ecuación

$$\begin{aligned} \text{Total de €} &= \text{Total de €} \\ xy &= (x-2)(y+1) \\ xy &= xy + x - 2y - 2 \\ -x + 2y &= xy - 2 - xy \\ -x + 2y &= -2 \end{aligned}$$

Sistema de ecuaciones

$$\left\{ \begin{array}{l} x - 4y = -8 \\ -x + 2y = -2 \end{array} \right\}$$

$$\begin{aligned} & \underline{-2y = -10} \\ & y = \frac{-10}{-2} \\ & y = 5 \end{aligned}$$

$$x - 4y = -8 \Rightarrow x - 4 \cdot 5 = -8 \Rightarrow x - 20 = -8 \Rightarrow x = -8 + 20 \Rightarrow x = 12$$

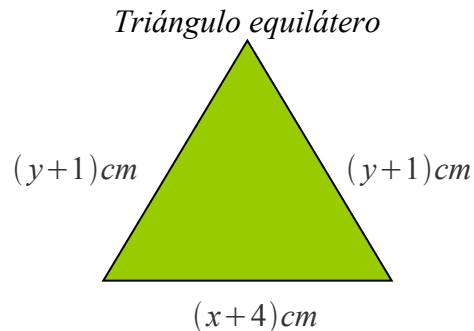
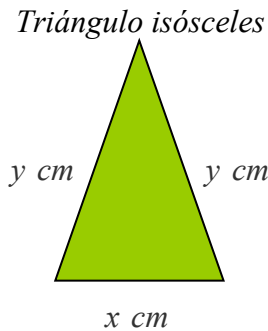
$$\left\{ \begin{array}{l} x \text{ personas} \rightarrow 12 \text{ personas} \\ y \text{ € cada una} \rightarrow 5 \text{ € cada una} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{Total de €} \rightarrow xy = 12 \cdot 5 = 60 \text{ €}$$

Comprobación

8 personas más $\Rightarrow 12 + 8 = 20$ personas $\Rightarrow 60 \text{ €} : 20 \text{ personas} = 3 \text{ € cada una} \Rightarrow 2 \text{ € menos cada una}$

2 personas menos $\Rightarrow 12 - 2 = 10$ personas $\Rightarrow 60 \text{ €} : 10 = 6 \text{ € cada una} \Rightarrow 1 \text{ € más cada una}$

53.- El perímetro de un triángulo isósceles mide 21 cm. Si el lado desigual se aumenta en 4 cm, y cada uno de los lados iguales en 1 cm, se obtiene un triángulo equilátero. ¿Cuánto miden los lados del triángulo isósceles?



Lado desigual $\rightarrow x\text{ cm}$

Lados iguales $\rightarrow y\text{ cm}$

$$\left\{ \begin{array}{l} x+y+y=21 \Rightarrow x+2y=21 \Rightarrow x=21-2y \\ x+4=y+1 \Rightarrow x=y+1-4 \Rightarrow x=y-3 \end{array} \right\} \Rightarrow 21-2y=y-3 \Rightarrow -2y-y=-3-21 \Rightarrow$$

$$-3y=-24 \Rightarrow y=\frac{-24}{-3} \Rightarrow y=8$$

$$x=y-3 \Rightarrow x=8-3 \Rightarrow x=5$$

Lado desigual $\rightarrow x\text{ cm}=5\text{ cm}$

Lados iguales $\rightarrow y\text{ cm}=8\text{ cm}$

54.- Si al largo de un rectángulo se le aumenta 2 cm y al ancho 3 cm, el área aumenta 32 cm². Si, en cambio, al largo se le quita 1 cm y al ancho 2 cm, el área disminuye 14 cm². Calcula el largo y el ancho del rectángulo.

Largo $\rightarrow x\text{ cm}$

Ancho $\rightarrow y\text{ cm}$

$$\left\{ \begin{array}{l} (x+2)(y+3)=xy+32 \Rightarrow xy+3x+2y+6=xy+32 \Rightarrow xy+3x+2y-xy=32-6 \\ (x-1)(y-2)=xy-14 \Rightarrow xy-2x-y+2=xy-14 \Rightarrow xy-2x-y-xy=-14-2 \end{array} \right\} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 3x+2y=26 \\ -2x-y=-16 \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 3x+2y=26 \\ 2(-2x-y=-16) \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 3x+2y=26 \\ -4x-2y=-32 \end{array} \right\}$$

$$\begin{array}{r} -x \quad = -6 \\ x = \frac{-6}{-1} \\ x = 6 \end{array}$$

$$3x+2y=26 \Rightarrow 3 \cdot 6+2y=26 \Rightarrow 18+2y=26 \Rightarrow 2y=26-18 \Rightarrow 2y=8 \Rightarrow y=\frac{8}{2} \Rightarrow y=4$$

Largo $\rightarrow x\text{ cm}=6\text{ cm}$

Ancho $\rightarrow y\text{ cm}=4\text{ cm}$

Comprobación

$$A_1 = 6 \text{ cm} \cdot 4 \text{ cm} = 24 \text{ cm}^2$$

$$A_2 = (6+2) \text{ cm} \cdot (4+3) \text{ cm} = 8 \text{ cm} \cdot 7 \text{ cm} = 56 \text{ cm}^2$$

$$A_2 - A_1 = 56 \text{ cm}^2 - 24 \text{ cm}^2$$

$$A_3 = (6-1) \text{ cm} \cdot (4-2) \text{ cm} = 5 \text{ cm} \cdot 2 \text{ cm} = 10 \text{ cm}^2$$

$$A_3 - A_1 = 10 \text{ cm}^2 - 24 \text{ cm}^2 = -14 \text{ cm}^2$$

55.- Un padre sale a pasear con sus dos hijas y se encuentran con un amigo que pregunta: ¿Cuántos años tienen tus hijas?. El padre responde: *Mi hija mayor tiene 2 años más que la menor. Dentro de 2 años mi edad será el doble que la suma de la edad de mis dos hijas, y hace 6 años mi edad era el cuádruplo de la suma de la edad de mis hijas.* ¿Cuál es la edad del padre y de cada una de las dos hijas?

	Hoy	Dentro de 2 años	Hace 6 años
Padre	x 54 años	$x+2$ $54+2=56$ años	$x-6$ $54-6=48$ años
Hija menor	y 11 años	$y+2$ $11+2=13$ años	$y-6$ $11-6=5$ años
Hija mayor	$y+2$ $11+2=13$ años	$y+4$ $13+2=15$ años	$y-4$ $13-6=7$ años

$$\left\{ \begin{array}{l} x+2=2[(y+2)+(y+4)] \Rightarrow x+2=2(y+2+y+4) \Rightarrow x+2=2(2y+6) \Rightarrow x+2=4y+12 \\ x-6=4[(y-6)+(y-4)] \Rightarrow x-6=4(y-6+y-4) \Rightarrow x-6=4(2y-10) \Rightarrow x-6=8y-40 \end{array} \right\} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x=4y+12-2 \Rightarrow x=4y+10 \\ x=8y-40+6 \Rightarrow x=8y-34 \end{array} \right\} \Rightarrow 4y+10=8y-34 \Rightarrow 4y-8y=-34-10 \Rightarrow -4y=-44 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow y = \frac{-44}{-4} \Rightarrow y = 11$$

$$x = 4y + 10 \Rightarrow x = 4 \cdot 11 + 10 \Rightarrow x = 44 + 10 \Rightarrow x = 54$$



Ejercicios resueltos: *Sistemas de ecuaciones* by [Damián Gómez Sarmiento](#) is licensed under a [Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional License](#)