6 ECUACIONES Y SISTEMAS DE ECUACIONES

EJERCICIOS

1 Indica si las siguientes igualdades entre expresiones algebraicas son identidades o ecuaciones:

a) $x + 2 = 7$ **b)** $0x = 0$

c) $6x = 48$ **d)** $5x = 12x - 7x$

e) $2x + 6 = 2(x + 3)$ **f)** $x^2 = 25$

g) $x + 6 = 2x$ **h)** $(x + 1)^2 = x^2 + 2x + 1$

Identidades: b, d, e, h. Ecuaciones: a, c, f, g.

2 Pon un ejemplo en cada uno de los siguientes casos:

a) Una ecuación de primer grado con una incógnita.

b) Una ecuación de segundo grado con una incógnita.

c) Una identidad.

d) Una ecuación incompatible.

a) $3x = 2$ b) $x^2 - 9 = 0$

c) $(x - 1) \cdot (x + 1) = x^2 - 1$ d) $x + 2 = x + 3$

3 Copia en tu cuaderno y une entre sí las ecuaciones que son equivalentes:

$x + 5 = 10$	$x - 10 = -15$
$2x - 8 = 12$	$x + 10 = 20$
$-5x = 25$	$5x - 3x - 1 = 5$
$3x - 4 = 5$	$2x + 4 = 14$

4 Indica qué cálculos haces para obtener la ecuación equivalente de la ecuación inicial:

a) Ecuación inicial: $2x + 10 = 26$.

Ecuación equivalente: $x + 5 = 13$.

b) Ecuación inicial: $5x - 10 = 15$.

Ecuación equivalente: $5x - 3 = 22$.

a) Dividir entre 2 los dos miembros.

b) Sumar 7 a los dos miembros.

5 Resuelve las ecuaciones:

a) $2x + 7 = 5x - 5$ **b)** $6x + 5 = -5 + 4x$

c) $5(2x + 4) + 10 = 5x$ **d)** $2(x - 3) = 5(x - 2) + 4$

e) $4(2 - x) + 10 = 2(1 - x)$ **f)** $x - 2(x - 4) = 3(4x - 10)$

a) $2x + 7 = 5x - 5$
$2x - 5x = -5 - 7$
$-3x = -12$
$x = 4$

b) $6x + 5 = -5 + 4x$
$6x - 4x = -5 - 5$
$2x = -10$
$x = -5$

c) $5(2x + 4) + 10 = 5x$
$10x + 20 + 10 = 5x$
$10x - 5x = -20 - 10$
$5x = -30$
$x = -6$

d) $2(x - 3) = 5(x - 2) + 4$
$2x - 6 = 5x - 10 + 4$
$2x - 5x = -10 + 4 + 6$
$-3x = 0$
$x = 0$

e) $4(2 - x) + 10 = 2(1 - x)$
$8 - 4x + 10 = 2 - 2x$
$-4x + 2x = 2 - 8 - 10$
$-2x = -16$
$x = 8$

f) $x - 2(x - 4) = 3(4x - 10)$
$x - 2x + 8 = 12x - 30$
$x - 2x - 12x = -30 - 8$
$-13x = -38$
$x = \dfrac{38}{13}$

6 Resuelve estas ecuaciones:

a) $\dfrac{x}{6} = x + 5$ **b)** $\dfrac{5x + 3}{9} = \dfrac{3x - 5}{2}$

c) $\dfrac{2(x + 5)}{5} - 3(x + 4) = \dfrac{-x}{10}$

a) $\dfrac{x}{6} = x + 5 \Leftrightarrow x = 6x + 30 \Leftrightarrow x - 6x = 30 \Leftrightarrow -5x = 30 \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow x = -6$

b) $\dfrac{5x + 3}{9} = \dfrac{3x - 5}{2} \Leftrightarrow 2 \cdot (5x + 3) = 9 \cdot (3x - 5) \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow 10x + 6 = 27x - 45 \Leftrightarrow 10x - 27x = -45 - 6 \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow -17x = -51 \Leftrightarrow x = \dfrac{-51}{-17} \Leftrightarrow x = 3$

c) $\dfrac{2(x + 5)}{5} - 3(x + 4) = \dfrac{-x}{10} \Leftrightarrow \dfrac{2x + 10}{5} - 3x - 12 = \dfrac{-x}{10} \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow \dfrac{2 \cdot (2x + 10)}{10} - \dfrac{30x}{10} - \dfrac{120}{10} = \dfrac{-x}{10} \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow 4x + 20 - 30x - 120 = -x \Leftrightarrow 4x - 30x + x = -20 + 120 \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow -25x = 100 \Leftrightarrow x = -\dfrac{100}{25} \Leftrightarrow x = -4$

7 Indica cuáles de las siguientes ecuaciones son de segundo grado con una incógnita:

a) $x + 2y = 5$ **b)** $x^2 - 7x = 16$

c) $x^2 + y = 12$ **d)** $x^2 - 16 = 0$

e) $x^2 = 3x$ **f)** $2x + 5 = 3x - 2$

b), d), e).

8 Resuelve las ecuaciones de segundo grado con una incógnita:

a) $x^2 = 25$ **b)** $x^2 - 16 = 0$

c) $2x^2 - 128 = 0$ **d)** $x^2 - 5x = 0$

e) $2x^2 + 4x = 0$ **f)** $3x^2 - 6x = 0$

a) $x^2 = 25 \Leftrightarrow x = \sqrt{25} \Leftrightarrow x = \pm 5$

b) $x^2 - 16 = 0 \Leftrightarrow x^2 = 16 \Leftrightarrow x = \sqrt{16} \Leftrightarrow x = \pm 4$

c) $2x^2 - 128 = 0 \Leftrightarrow 2x^2 = 128 \Leftrightarrow x^2 = 64 \Leftrightarrow x = \sqrt{64} \Leftrightarrow x = \pm 8$

d) $x^2 - 5x = 0 \Leftrightarrow x(x - 5) = 0 \Leftrightarrow x = 0; x = 5$

e) $2x^2 + 4x = 0 \Leftrightarrow 2x(x + 2) = 0 \Leftrightarrow x = 0; x = -2$

f) $3x^2 - 6x = 0 \Leftrightarrow 3x(x - 2) = 0 \Leftrightarrow x = 0; x = 2$

9 En la clase de 2.º A el número de chicos es el doble que el de chicas. Si la clase tiene 30 alumnos en total, ¿cuántos chicos y chicas hay en la clase?

Sea x el número de chicas:

$x + 2x = 30 \Leftrightarrow 3x = 30 \Leftrightarrow x = 10$

Hay 10 chicas y 20 chicos.

10 Un jardín tiene forma rectangular y es el doble de largo que de ancho. Si la superficie total del jardín es de 98 m², ¿cuáles son las dimensiones del jardín?

Sea x los metros del ancho:

$x \cdot 2x = 98 \Leftrightarrow 2x^2 = 98 \Leftrightarrow x = 7$

Mide 7 m de ancho y 14 m de largo.

11 Copia en tu cuaderno y asocia cada sistema de ecuaciones con su solución:

$$\left.\begin{aligned} x + y &= 1 \\ 2x - 3y &= 2 \end{aligned}\right\} \qquad x = 6,\ y = 2$$

$$\left.\begin{aligned} 10x + y &= 5 \\ 3x - y &= 8 \end{aligned}\right\} \qquad x = 1,\ y = 0$$

$$\left.\begin{aligned} 2x - 4y &= 4 \\ x - 3y &= 0 \end{aligned}\right\} \qquad x = 1,\ y = -5$$

12 Construye un sistema de dos ecuaciones de primer grado con dos incógnitas que tenga por solución $x = 1$, $y = 5$.

$$\begin{cases} x + y = 6 \\ 4x + y = 9 \end{cases}$$

13 Benjamín ha comprado tres camisas y dos corbatas y ha pagado en total por la compra 140 €. Si el precio de una camisa y una corbata es 55 €, plantea el sistema de ecuaciones que permite calcular el precio de una camisa y el precio de una corbata.

Sea x el precio de una camisa e y el precio de una corbata,

entonces: $\begin{cases} 3x + 2y = 140 \\ x + y = 55 \end{cases}$

14 Resuelve por el método de sustitución estos sistemas de ecuaciones:

a) $\left.\begin{aligned} 2x - 5y &= -1 \\ -x + 3y &= 1 \end{aligned}\right\}$ **b)** $\left.\begin{aligned} 4x + y &= -10 \\ 2x - 3y &= -12 \end{aligned}\right\}$

c) $\left.\begin{aligned} x + 3y &= -2 \\ 4x - 3y &= 7 \end{aligned}\right\}$ **d)** $\left.\begin{aligned} 5x + 2y &= 8 \\ 3x - 2y &= -8 \end{aligned}\right\}$

a) $\left.\begin{aligned} 2x - 5y &= -1 \\ -x + 3y &= 1 \end{aligned}\right\}$

Se despeja x en la segunda ecuación: $x = 3y - 1$.

Se sustituye el valor de x en la primera ecuación:

$$2(3y - 1) - 5y = -1$$

Se resuelve la ecuación de primer grado con una incógnita:

$$2(3y - 1) - 5y = -1 \Leftrightarrow 6y - 2 - 5y = -1 \Leftrightarrow y = 1$$

Una vez calculado el valor de y, se obtiene el valor de x sustituyendo en la expresión: $x = 3y - 1$.

$$x = 3 \cdot 1 - 1 \Leftrightarrow x = 2$$

b) $\left.\begin{aligned} 4x + y &= -10 \\ 2x - 3y &= -12 \end{aligned}\right\}$

Se despeja x en la segunda ecuación: $x = \dfrac{-12 + 3y}{2}$

Se sustituye el valor de x en la primera ecuación:

$$4 \cdot \frac{-12 + 3y}{2} + y = -10$$

Se resuelve la ecuación de primer grado con una incógnita:

$$4 \cdot \frac{-12 + 3y}{2} + y = -10 \Leftrightarrow 2(-12 + 3y) + y = -10 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow -24 + 6y + y = -10 \Leftrightarrow -24 + 7y = -10 \Leftrightarrow y = 2$$

Una vez calculado el valor de y, se obtiene el valor de x sustituyendo en la expresión: $x = \dfrac{-12 + 3y}{2}$.

$$x = \frac{-12 + 3 \cdot 2y}{2} \Leftrightarrow x = \frac{-12 + 6}{2} \Leftrightarrow x = -3$$

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

Se despeja x en la primera ecuación: $x = -3y - 2$.

Se sustituye el valor de x en la segunda ecuación:

$$4(-3y - 2) - 3y = 7$$

Se resuelve la ecuación de primer grado con una incógnita:

$$4(-3y - 2) - 3y = 7 \Leftrightarrow -12y - 8 - 3y = 7 \Leftrightarrow y = -1$$

Una vez calculado el valor de y, se obtiene el valor de x sustituyendo en la expresión: $x = -3y - 2$.

$$x = -3 \cdot (-1) - 2 \Leftrightarrow x = 1$$

d) $\left.\begin{aligned} 5x + 2y &= 8 \\ 3x - 2y &= -8 \end{aligned}\right\}$

Se despeja x en la primera ecuación: $x = \dfrac{8 - 2y}{5}$

Se sustituye el valor de x en la segunda ecuación:

$$3 \cdot \frac{8 - 2y}{5} - 2y = -8$$

Se resuelve la ecuación de primer grado con una incógnita:

$$3 \cdot \frac{8-2y}{5} - 2y = -8 \Leftrightarrow \frac{24-6y}{5} - 2y = -8 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 24 - 6y - 10y = -40 \Leftrightarrow -16y = -64 \Leftrightarrow y = 4$$

Una vez calculado el valor de y, se obtiene el valor de x sustituyendo en la expresión: $x = \frac{8-2y}{5}$

$$x = \frac{8 - 2 \cdot 4}{5} \Leftrightarrow x = \frac{8-8}{5} \Leftrightarrow x = 0$$

15 Resuelve por el método de igualación los sistemas de ecuaciones:

a) $\left.\begin{array}{l} 4x + 2y = 2 \\ 2x - 3y = -11 \end{array}\right\}$ **b)** $\left.\begin{array}{l} 4x - 2y = -18 \\ -x + 6y = 32 \end{array}\right\}$

c) $\left.\begin{array}{l} x + 3y = -2 \\ 4x - 3y = 7 \end{array}\right\}$ **d)** $\left.\begin{array}{l} 5x + 2y = 8 \\ 3x - 2y = -8 \end{array}\right\}$

a) $\left.\begin{array}{l} 4x + 2y = 2 \\ 2x - 3y = -11 \end{array}\right\}$

Se despeja la incógnita x en las dos ecuaciones:

$$x = \frac{2-2y}{4} \qquad x = \frac{-11+3y}{2}$$

Se igualan las dos expresiones de x:

$$\frac{2-2y}{4} = \frac{-11+3y}{2}$$

Se resuelve la ecuación de primer grado con una incógnita que se obtiene al igualar:

$$\frac{2 \cdot (2-2y)}{4 \cdot 2} = \frac{4 \cdot (-11+3y)}{2 \cdot 4} \Leftrightarrow 4 - 4y = -44 + 12y \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow -4y - 12y = -44 - 4 \Leftrightarrow -16y = -48 \Leftrightarrow y = 3$$

El valor correspondiente a x se obtiene sustituyendo en cualquiera de las expresiones, por ejemplo, sustituyendo en: $x = \frac{2-2y}{4}$

$$x = \frac{2 - 2 \cdot 3}{4} \Leftrightarrow x = \frac{2-6}{4} \Leftrightarrow x = -1$$

b) $\left.\begin{array}{l} 4x - 2y = -18 \\ -x + 6y = 32 \end{array}\right\}$

Se despeja la incógnita x en las dos ecuaciones:

$$x = \frac{-18+2y}{4} \qquad x = \frac{32-6y}{-1}$$

Se igualan las dos expresiones de x:

$$\frac{-18+2y}{4} = \frac{32-6y}{-1}$$

Se resuelve la ecuación de primer grado con una incógnita que se obtiene al igualar:

$$\frac{-1 \cdot (-18+2y)}{4 \cdot (-1)} = \frac{4 \cdot (32-6y)}{-1 \cdot 4} \Leftrightarrow 18 - 2y = 128 - 24y \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow -2y + 24y = 128 - 18 \Leftrightarrow 22y = 110 \Leftrightarrow y = 5$$

El valor correspondiente a x se obtiene sustituyendo en cualquiera de las expresiones, por ejemplo, sustituyendo en: $x = \frac{-18+2y}{4}$

$$x = \frac{-18 + 2 \cdot 5}{4} \Leftrightarrow x = \frac{-18+10}{4} \Leftrightarrow x = -2$$

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

Se despeja la incógnita x en las dos ecuaciones:

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

Se igualan las dos expresiones de x:

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

Se resuelve la ecuación de primer grado con una incógnita que se obtiene al igualar:

$$-2 - 3y = \frac{7+3y}{4} \Leftrightarrow -8 - 12y = 7 + 3y \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow -12y - 3y = 7 + 8 \Leftrightarrow -15y = 15 \Leftrightarrow y = -1$$

El valor correspondiente a x se obtiene sustituyendo en cualquiera de las expresiones, por ejemplo, sustituyendo en: $x = -2 - 3y$

$$x = -2 - 3 \cdot (-1) \Leftrightarrow x = -2 + 3 \Leftrightarrow x = 1$$

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

Se despeja la incógnita x en las dos ecuaciones:

$$x = \frac{8-2y}{5} \qquad x = \frac{-8+2y}{3}$$

Se igualan las dos expresiones de x:

$$\frac{8-2y}{5} = \frac{-8+2y}{3}$$

Se resuelve la ecuación de primer grado con una incógnita que se obtiene al igualar:

$$\frac{8-2y}{5} = \frac{-8+2y}{3} \Leftrightarrow \frac{3 \cdot (8-2y)}{5 \cdot 3} = \frac{5 \cdot (-8+2y)}{3 \cdot 5} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 24 - 6y = -40 + 10y \Leftrightarrow -6y - 10y = -40 - 24 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow -16y = -64 \Leftrightarrow y = 4$$

El valor correspondiente a x se obtiene sustituyendo en cualquiera de las expresiones, por ejemplo, sustituyendo en: $x = \frac{8-2y}{5}$

$$x = \frac{8 - 2 \cdot 4}{5} \Leftrightarrow x = \frac{8-8}{5} \Leftrightarrow x = 0$$

16 Resuelve por el método de reducción los sistemas de ecuaciones:

a) $\left.\begin{array}{r}5x+3y=-1\\ -x-4y=7\end{array}\right\}$ **b)** $\left.\begin{array}{r}-x+2y=8\\ 2x-y=2\end{array}\right\}$

c) $\left.\begin{array}{r}3x+2y=6\\ x-4y=-12\end{array}\right\}$ **d)** $\left.\begin{array}{r}2x-3y=8\\ 3x+2y=-1\end{array}\right\}$

a) $\left.\begin{array}{r}5x+3y=-1\\ -x-4y=7\end{array}\right\}$

Si se quiere eliminar la incógnita *x*, los coeficientes de *x* en las dos ecuaciones tienen que ser opuestos, para ello se multiplica la segunda ecuación por 5.

$$\left.\begin{array}{r}5x+3y=-1\\ -5x-20y=35\end{array}\right\}$$

Se suman miembro a miembro las dos ecuaciones:

$$\left.\begin{array}{r}5x+3y=-1\\ -5x-20y=35\end{array}\right\}$$
$$\overline{\quad -17y=34 \quad}$$

y se obtiene el sistema: $\left.\begin{array}{r}5x+3y=-1\\ -17y=34\end{array}\right\}$

Se despeja *y* en la segunda ecuación: $y=-2$

Para calcular *x* se sustituye el valor obtenido de *y* en la primera ecuación:

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

b) $\left.\begin{array}{r}-x+2y=8\\ 2x-y=2\end{array}\right\}$

Si se quiere eliminar la incógnita *x*, los coeficientes de *x* en las dos ecuaciones tienen que ser opuestos, para ello se multiplica la primera ecuación por 2.

$$\left.\begin{array}{r}-2x+4y=16\\ 2x-y=2\end{array}\right\}$$

Se suman miembro a miembro las dos ecuaciones:

$$\left.\begin{array}{r}-2x+4y=16\\ 2x-y=2\end{array}\right\}$$
$$\overline{\quad 3y=18 \quad}$$

y se obtiene el sistema: $\left.\begin{array}{r}-2x+4y=16\\ 3y=18\end{array}\right\}$

Se despeja *y* en la segunda ecuación: $y=6$

Para calcular *x* se sustituye el valor obtenido de *y* en la primera ecuación:

$$-2x+4y=16 \Leftrightarrow x=\frac{16-4y}{-2} \Leftrightarrow x=\frac{16-4\cdot 6}{-2} \Leftrightarrow x=4$$

c) $\left.\begin{array}{r}3x+2y=6\\ x-4y=-12\end{array}\right\}$

Si se quiere eliminar la incógnita *y*, los coeficientes de *y* en las dos ecuaciones tienen que ser opuestos, para ello se multiplica la primera ecuación por 2.

$$\left.\begin{array}{r}6x+4y=12\\ x-4y=-12\end{array}\right\}$$

Se suman miembro a miembro las dos ecuaciones:

$$\left.\begin{array}{r}6x+4y=12\\ x-4y=-12\end{array}\right\}$$
$$\overline{\quad 7x=0 \quad}$$

y se obtiene el sistema: $\left.\begin{array}{r}6x+4y=12\\ 7x=0\end{array}\right\}$

Se despeja *x* en la segunda ecuación: $x=0$

Para calcular *y* se sustituye el valor obtenido de *x* en la primera ecuación:

$$6x+4y=12 \Leftrightarrow y=\frac{12-6x}{4} \Leftrightarrow y=\frac{12-6\cdot 0}{4} \Leftrightarrow y=3$$

d) $\left.\begin{array}{r}2x-3y=8\\ 3x+2y=-1\end{array}\right\}$

Si se quiere eliminar la incógnita *y*, los coeficientes de *y* en las dos ecuaciones tienen que ser opuestos, para ello se multiplica la primera ecuación por 2 y la segunda ecuación por 3:

$$\left.\begin{array}{r}4x-6y=16\\ 9x+6y=-3\end{array}\right\}$$

Se suman miembro a miembro las dos ecuaciones:

$$\left.\begin{array}{r}4x-6y=16\\ 9x+6y=-3\end{array}\right\}$$
$$\overline{\quad 13x=13 \quad}$$

y se obtiene el sistema: $\left.\begin{array}{r}4x-6y=16\\ 13x=13\end{array}\right\}$

Se despeja *x* en la segunda ecuación: $x=1$

Para calcular *y* se sustituye el valor obtenido de *x* en la primera ecuación:

$$4x-6y=16 \Leftrightarrow y=\frac{16-4x}{-6} \Leftrightarrow y=\frac{16-4\cdot 1}{-6} \Leftrightarrow y=-2$$

EJERCICIOS PROPUESTOS

ECUACIÓN E IDENTIDAD

1 Indica si las siguientes igualdades entre expresiones algebraicas son identidades o ecuaciones:

a) $2x + 5 = 11$ **b)** $(x - 1)^2 = x^2 - 2x + 1$

c) $7x = -4x + 11x$ **d)** $4x + 12 = 2(2x + 6)$

e) $x^2 = 49$ **f)** $7x + 2 = 4x + 14$

Ecuaciones: a), e), f). Identidades: b), c), d).

2 Resuelve mentalmente las ecuaciones:

a) $x + 7 = 12$ **b)** $24x = 120$

c) $4y - 4 = 12$ **d)** $x + 6 = 2x$

a) 5 b) 5 c) 4 d) 6

3 Resuelve mentalmente las ecuaciones:

) $x + 9 = 15$ **b)** $2x = 24$

c) $5y - 4 = 16$ **d)** $2x - 14 = 4$

a) 6 b) 12 c) 4 d) 9

4 Identifica qué tipo de ecuación son las siguientes:

a) $2x + 7 = x - 5$ **b)** $x^2 + 7x = 6$

c) $x + y = 12$ **d)** $y - 11 = 2(y - 3)$

e) $y^2 = 36$

a) Primer grado con una incógnita.
b) Segundo grado con una incógnita.
c) Primer grado con dos incógnitas.
d) Primer grado con una incógnita.
e) Segundo grado con una incógnita.

ECUACIONES EQUIVALENTES

5 Escribe tres ecuaciones de primer grado con una incógnita que tengan como solución $x = 5$.

a) $x - 5 = 0$ b) $2 \cdot x - 3 = x + 2$ c) $2 \cdot x = 10$

6 Escribe tres ecuaciones de primer grado con una incógnita que tengan como solución $x = 0$.

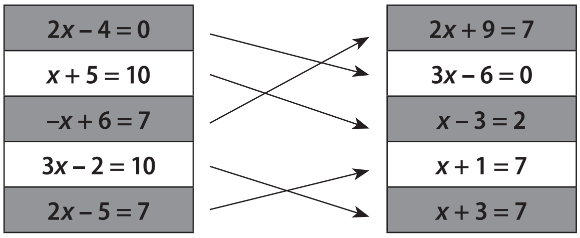
a) $2x - 3 = x - 3$ b) $10 \cdot x = 0$ c) $x + 7 = 7$

7 Escribe tres ecuaciones de primer grado con una incógnita que no tengan solución.

a) $2 + x = 3 + x$ b) $2 \cdot (x - 3) = 2x + 4$

c) $\frac{1}{2}x = \frac{1}{2}(x + 1)$

8 Copia en tu cuaderno y relaciona las ecuaciones equivalentes:



9 Indica qué cálculo tienes que realizar para obtener la ecuación equivalente a la ecuación inicial:

a) Ecuación inicial: $4x - 10 = 26 + x$
Ecuación equivalente: $3x = 36$

b) Ecuación inicial: $7x + 14 = 63$
Ecuación equivalente: $7x - 3 = 46$

c) Ecuación inicial: $2x = 10$
Ecuación equivalente: $4x - 5 = 15$

a) Sumar 10 y restar x a los dos miembros.
b) Restar 17 a los dos miembros.
c) Multiplicar por 2 y restar 5 a los dos miembros.

ECUACIONES DE PRIMER GRADO CON UNA INCÓGNITA

10 Resuelve las ecuaciones:

a) $6x + 2 = 7x - 1$ **b)** $5x - 3 = 3x + 7$

c) $-2x + 5 = 4x + 11$ **d)** $2x + 4 = 6x - 3$

a) $6x + 2 = 7x - 1 \Leftrightarrow 6x - 7x = -1 - 2 \Leftrightarrow -x = -3 \Leftrightarrow x = 3$

b) $5x - 3 = 3x + 7 \Leftrightarrow 5x - 3x = 7 + 3 \Leftrightarrow 2x = 10 \Leftrightarrow x = 5$

c) $-2x + 5 = 4x + 11 \Leftrightarrow -4x - 2x = 11 - 5 \Leftrightarrow -6x = 6 \Leftrightarrow x = -1$

d) $2x + 4 = 6x - 3 \Leftrightarrow 2x - 6x = -3 - 4 \Leftrightarrow -4x = -7 \Leftrightarrow x = \frac{7}{4}$

11 Resuelve las siguientes ecuaciones:

a) $2(x + 5) = 3x - 2$

b) $-3(2x - 4) = -2(4x - 3)$

c) $2(x - 6) + 7 = 4x - 17$

d) $5(x + 4) - (x + 3) = 2x - 3$

a) $2(x + 5) = 3x - 2 \Leftrightarrow 2x + 10 = 3x - 2 \Leftrightarrow 2x - 3x = -2 - 10 \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow -x = -12 \Leftrightarrow x = 12$

b) $-3(2x - 4) = -2(4x - 3) \Leftrightarrow -6x + 12 = -8x + 6 \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow -6x + 8x = 6 - 12 \Leftrightarrow 2x = -6 \Leftrightarrow x = -3$

c) $2(x - 6) + 7 = 4x - 17 \Leftrightarrow 2x - 12 + 7 = 4x - 17 \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow 2x - 4x = -17 - 7 + 12 \Leftrightarrow -2x = -12 \Leftrightarrow x = 6$

d) $5(x + 4) - (x + 3) = 2x - 3 \Leftrightarrow 5x + 20 - x - 3 = 2x - 3 \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow 5x - x - 2x = -3 - 20 + 3 \Leftrightarrow 2x = -20 \Leftrightarrow x = -10$

12 **Resuelve las ecuaciones:**

a) $4(x-6)+4=2x-4$

b) $2-6x=5x-10x$

c) $7x-1=-5x+5$

d) $x-5+9(2-x)=3(-4-x)$

e) $2(x-4)-3(x+5)=5(x-1)$

f) $11(x-1)-5(x+1)=2(x+14)$

g) $7(3x+5)-10x+9=0$

a) $4(x-6)+4=2x-4 \Leftrightarrow 4x-24+4=2x-4 \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow 4x-2x=-4+24-4 \Leftrightarrow 2x=16 \Leftrightarrow x=8$

b) $2-6x=5x-10x \Leftrightarrow -6x+5x=-2 \Leftrightarrow x=2$

c) $7x-1=-5x+5 \Leftrightarrow 7x+5x=5+1 \Leftrightarrow 12x=6 \Leftrightarrow x=\dfrac{1}{2}$

d) $x-5+9(2-x)=3(-4-x) \Leftrightarrow -5+18-9x=-12-3x \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow -9x+3x=-12+5-18 \Leftrightarrow -6x=-25 \Leftrightarrow x=\dfrac{25}{6}$

e) $2(x-4)-3(x+5)=5(x-1) \Leftrightarrow 2x-8-3x-15=5x-5 \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow 2x-3x-5x=-5+8+15 \Leftrightarrow -6x=18 \Leftrightarrow x=-3$

f) $11(x-1)-5(x+1)=2(x+14) \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow 11x-11-5x-5=2x+28 \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow 11x-5x-2x=28+11+5 \Leftrightarrow 4x=44 \Leftrightarrow x=11$

g) $7(3x+5)-10x+9=0 \Leftrightarrow 21x+35-10x+9=0 \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow 21x-10x=-35-9 \Leftrightarrow 11x=-44 \Leftrightarrow x=-4$

13 **Resuelve la ecuación: $2x+3=2(x+3)$**

¿Cuántas soluciones tiene?

$$2x+3=2(x+3) \Leftrightarrow 2x+3=2x+6 \Leftrightarrow$$
$$\Leftrightarrow 2x-2x=6-3 \Leftrightarrow 0x=3$$

No tiene solución.

14 **Resuelve las ecuaciones:**

a) $\dfrac{x}{2}+5=2(x-2)$ **b)** $6x+3=\dfrac{7x+4}{4}+2$

c) $\dfrac{x}{3}+\dfrac{x}{2}-\dfrac{x}{4}=x-5$ **d)** $2x+1=-3\left(\dfrac{x}{9}+2\right)$

e) $\dfrac{x}{2}+5=2(x-3)+2$ **f)** $\dfrac{x}{4}+\dfrac{x}{2}-6=3(x-8)$

a) $\dfrac{x}{2}+5=2(x-2) \Leftrightarrow \dfrac{x}{2}+5=2x-4 \Leftrightarrow x+10=4x-8 \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow x-4x=-8-10 \Leftrightarrow -3x=-18 \Leftrightarrow x=6$

b) $6x+3=\dfrac{7x+4}{4}+2 \Leftrightarrow 24x+12=7x+4+8 \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow 24x-7x=12-12 \Leftrightarrow 17x=0 \Leftrightarrow x=0$

c) $\dfrac{x}{3}+\dfrac{x}{2}-\dfrac{x}{4}=x-5 \Leftrightarrow \dfrac{4x}{12}+\dfrac{6x}{12}-\dfrac{3x}{12}=\dfrac{12x-60}{12} \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow 4x+6x-3x=12x-60 \Leftrightarrow -5x=-60 \Leftrightarrow x=12$

d) $2x+1=-3\left(\dfrac{x}{9}+2\right) \Leftrightarrow 18x+9=-3x-54 \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow 18x+3x=-54-9 \Leftrightarrow 21x=-63 \Leftrightarrow x=\dfrac{-63}{21}=-3$

e) $\dfrac{x}{2}+5=2(x-3)+2 \Leftrightarrow \dfrac{x}{2}+5=2x-6 \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow x+10=4x-12 \Leftrightarrow x-4x=-12-10 \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow -3x=-22 \Leftrightarrow x=\dfrac{22}{3}$

f) $\dfrac{x}{4}+\dfrac{x}{2}-6=3(x-8) \Leftrightarrow \dfrac{x}{4}+\dfrac{x}{2}-6=3x-24 \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow x-2x-24=12x-96 \Leftrightarrow -13x=-72 \Leftrightarrow x=\dfrac{72}{13}$

15 **Resuelve las ecuaciones:**

a) $\dfrac{x}{7}=2x$

b) $\dfrac{x+4}{5}=\dfrac{15x-4}{11}$

c) $2x+4=\dfrac{6x+12}{4}+\dfrac{1}{2}$

d) $\dfrac{3x+5}{2}+4=\dfrac{2x-1}{3}-6$

e) $\dfrac{2x-1}{3}-\dfrac{13}{6}=\dfrac{2(x-2)}{4}$

a) $\dfrac{x}{7}=2x \Leftrightarrow x=14x \Leftrightarrow x-14x=0 \Leftrightarrow -13x=0 \Leftrightarrow x=0$

b) $\dfrac{x+4}{5}=\dfrac{15x-4}{11} \Leftrightarrow \dfrac{11\cdot(x+4)}{5\cdot 11}=\dfrac{5\cdot(15x-4)}{11\cdot 5} \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow 11x+44=75x-20 \Leftrightarrow 11x-75x=-20-44 \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow -64x=-64 \Leftrightarrow x=1$

c) $2x+4=\dfrac{6x+12}{4}+\dfrac{1}{2} \Leftrightarrow 4\cdot(2x+4)=6x+12+1\cdot 2 \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow 8x+16=6x+12+2 \Leftrightarrow 8x-6x=14-16 \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow 2x=-2 \Leftrightarrow x=-1$

d) $\dfrac{3x+5}{2}+4=\dfrac{2x-1}{3}-6 \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow 3\cdot(3x+5)+6\cdot 4=2\cdot(2x-1)-6\cdot 6 \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow 9x+15+24=4x-2-36 \Leftrightarrow 9x-4x=-38-15-24 \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow 5x=-77 \Leftrightarrow x=-\dfrac{77}{5}$

e) $\dfrac{2x-1}{3}-\dfrac{13}{6}=\dfrac{2(x-2)}{4} \Leftrightarrow 4(2x-1)-2\cdot 13=6\cdot(x-2) \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow 8x-4-26=6x-12 \Leftrightarrow 8x-6x=-12+30 \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow 2x=18 \Leftrightarrow x=9$

16 **Halla la solución de estas ecuaciones:**

a) $\frac{5(x+2)}{2} + 5 = 2(3x+1) - 8$

b) $\frac{x}{3} + \frac{x+1}{2} = 2(-x+4) + 4x$

c) $\frac{x}{5} - \frac{3(x-1)}{2} = 2 + \frac{x}{3}$

d) $\frac{5(x-1)}{2} + \frac{x}{4} + \frac{x}{3} = 10$

e) $\frac{x}{3} + \frac{x}{4} + \frac{x}{5} - 1 = \frac{17}{30}$

a) $\frac{5(x+2)}{2} + 5 = 2(3x+1) - 8 \Leftrightarrow \frac{5x+10}{2} + 5 = 6x + 2 - 8 \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow 5x + 10 + 10 = 12x + 4 - 16 \Leftrightarrow 5x - 12x = -12 - 20 \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow -7x = -32 \Leftrightarrow x = \frac{32}{7}$

b) $\frac{x}{3} + \frac{x+1}{2} = 2(-x+4) + 4x \Leftrightarrow \frac{x}{3} + \frac{x+1}{2} = -2x + 8 + 4x \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow 2x + 3x + 3 = -12x + 48 + 24x \Leftrightarrow 5x - 12x = 48 - 3 \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow -7x = 45 \Leftrightarrow x = -\frac{45}{7}$

c) $\frac{x}{5} - \frac{3(x-1)}{2} = 2 + \frac{x}{3} \Leftrightarrow \frac{x}{5} - \frac{3x-3}{2} = 2 + \frac{x}{3} \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow 6x - 45x + 45 = 60 + 10x \Leftrightarrow -39x - 10x = 60 - 45 \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow -49x = 15 \Leftrightarrow x = -\frac{15}{49}$

d) $\frac{5(x-1)}{2} + \frac{x}{4} + \frac{x}{3} = 10 \Leftrightarrow \frac{5x-5}{2} + \frac{x}{4} + \frac{x}{3} = 10 \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow 6 \cdot (5x - 5) + 3x + 4x = 120 \Leftrightarrow 30x - 30 + 7x = 120 \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow 30x + 7x = 120 + 30 \Leftrightarrow 37x = 150 \Leftrightarrow x = \frac{150}{37}$

e) $\frac{x}{3} + \frac{x}{4} + \frac{x}{5} - 1 = \frac{17}{30} \Leftrightarrow 20x + 15x + 12x - 60 = 34 \Leftrightarrow$
$\Leftrightarrow 47x = 94 \Leftrightarrow x = 2$

ECUACIONES DE SEGUNDO GRADO CON UNA INCÓGNITA

17 **Resuelve mentalmente las siguientes ecuaciones de segundo grado:**

a) $(x+1)(x-1) = 0$ **b)** $x^2 - 100 = 0$

c) $x(x-5) = 0$ **d)** $(x+1)^2 = 9$

a) $(x+1)(x-1) = 0 \Leftrightarrow x = \pm 1$

b) $x^2 - 100 = 0 \Leftrightarrow x = \pm 10$

c) $x(x-5) = 0 \Leftrightarrow x = 0; x = 5$

d) $(x+1)^2 = 9 \Leftrightarrow x = 2; x = -4$

18 **Resuelve las ecuaciones:**

a) $x^2 = 16$ **b)** $x^2 - 64 = 0$

c) $3x^2 - 243 = 0$ **d)** $4x^2 - 30 = 34$

e) $x^2 - 40 = 81$ **f)** $x^2 + 4x = 0$

g) $4x^2 + 16x = 0$ **h)** $2x^2 - 6x = 4x$

i) $3x^2 - 1 = 2$ **j)** $3x^2 - 6x = 3x$

k) $x^2 - 10 = 39$ **l)** $-x^2 - 7x = 0$

a) $x = \pm 4$ b) $x = \pm 8$

c) $x = \pm 9$ d) $x = \pm 4$

e) $x = \pm 11$ f) $x = 0; x = -4$

g) $x = 0; x = -4$ h) $x = 0; x = 5$

i) $x = \pm 1$ j) $x = 0; x = 3$

k) $x = \pm 7$ l) $x = 0; x = -7$

19 **Escribe una ecuación de segundo grado que:**

a) Tenga dos soluciones.

b) No tenga solución.

a) $x^2 - 9 = 0$ b) $x^2 + 9 = 0$

20 **Calcula el valor de b en la ecuación $x^2 + bx = 0$, sabiendo que sus soluciones son $x = 0$ y $x = -4$. Si sólo tiene la solución $x = 0$, ¿cuánto vale b?**

Sustituimos los valores de x en la ecuación:

$$0 + 0b = 0$$

$$(-4)^2 + b(-4) = 0 \Leftrightarrow 16 = 4b \Leftrightarrow b = 4$$

Si $x = 0$, $b = 0$.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

21 **Determina dos números naturales consecutivos cuya suma sea 161.**

Resolvemos la ecuación $x + x + 1 = 161$.

Los números son el 80 y el 81.

22 **Calcula el lado de un triángulo equilátero de 90 cm de perímetro.**

Resolvemos la ecuación $3 \cdot x = 90$. El lado es 30 cm.

23 **Calcula la medida de los ángulos de un triángulo sabiendo que $\hat{A} = x$, $\hat{B} = x + 50°$ y $\hat{C} = x + 40°$.**

Resolvemos la ecuación $x + x + 50 + x + 40 = 180$.

Entonces, $\hat{A} = 30°$, $\hat{B} = 80°$ y $\hat{C} = 70°$.

24 **Una piscina tiene 20 m de largo y 10 m de ancho. Si el volumen de la piscina es 440 m³, calcula la profundidad.**

Resolvemos la ecuación $20 \cdot 10 \cdot x = 440$. Su profundidad es 2,2 m.

25 Un campo está vallado con postes separados entre sí 5 m. Si la puerta de entrada mide 10 m y el perímetro del campo es 465 m, ¿cuántos postes tiene la valla?

Resolvemos la ecuación $5 \cdot x + 10 = 465$. La valla tiene 91 postes.

26 Determina tres números pares consecutivos cuya suma sea 18.

Resolvemos la ecuación $x + (x + 2) + (x + 4) = 18$. Los números son 4, 6 y 8.

27 Ana María tiene 120 € en su hucha. Si decide echar en la hucha 15 € cada semana, ¿cuántas semanas tardará en tener 270 € ahorrados?

Resolvemos la ecuación $120 + 15x = 270$. Tarda 10 semanas.

28 En un poliedro se cumple la fórmula de Euler:

CARAS + VÉRTICES = ARISTAS + 2

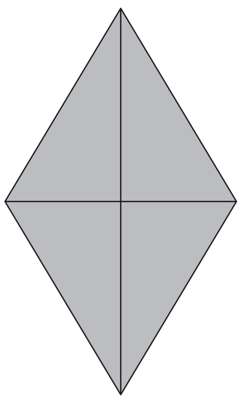
a) Si el poliedro tiene 8 caras y el número de aristas es el doble que el número de vértices, ¿cuántas aristas y vértices tiene?

b) Si es un poliedro regular, el número de vértices es 12 y el número de aristas es 30, ¿de qué poliedro se trata?

a) Llamamos x al número de vértices: $8 + x = 2x + 2$.
Tiene 12 aristas y 6 vértices.

b) Llamamos x al número de caras: $x + 12 = 30 + 2$.
Tiene 20 caras.

29 El área de un rombo es 30 cm². Si la diagonal menor mide 6 cm, ¿cuál es la medida de la diagonal mayor?



Resolvemos la ecuación: $30 = \dfrac{x \cdot 6}{2} \Leftrightarrow x = 10$ cm

30 La tercera parte de un jardín está sembrada de césped. Si 40 m² es la superficie de jardín que está sin césped, ¿cuál es la superficie total del jardín?

Si la tercera parte del jardín está sembrada, $\dfrac{2}{3}$ de jardín no está sembrado.
Resolvemos la ecuación: $\dfrac{2x}{3} = 40$. La superficie del jardín es 60 m².

31 De un tonel se extrae la tercera parte de su contenido, y más tarde se extrae la mitad del resto. Si finalmente quedan 100 L, ¿cuál es la capacidad del tonel?

Sea x la capacidad del tonel. Resolvemos la ecuación:
$x - \dfrac{x}{3} - \dfrac{1}{2}\left(x - \dfrac{x}{3}\right) = 100$. La capacidad es de 300 litros.

32 Los ahorros de tres hermanos suman 100 €. Si el hermano mayor tiene el doble de dinero ahorrado que el tercer hermano, y el segundo hermano tiene dos euros menos que el tercero, ¿cuál es la cantidad de dinero ahorrado que tiene cada uno?

Sea x el dinero que tiene el tercer hermano. Resolvemos la ecuación: $2x + (x - 2) + x = 100$. El mayor tiene 51 euros, el segundo 23,5 euros y el tercero 25,5 euros.

33 Si quiero comprar 8 chocolatinas me faltan dos euros, pero si compro 6 chocolatinas me sobran dos euros. ¿Cuál es el precio de una chocolatina?

Resolvemos la ecuación: $8x - 2 = 6x + 2$. El precio de una chocolatina es 2 euros.

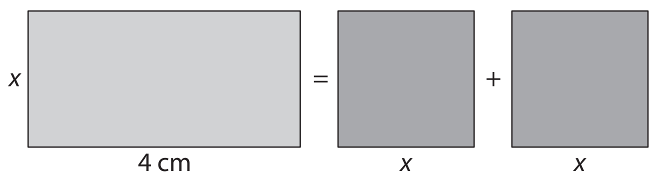
34 Calcula un número que multiplicado por su tercera parte sea igual a 48.

Resolvemos la ecuación: $x \cdot \dfrac{x}{3} = 48$. Hay dos números que satisfacen el enunciado del ejercicio, el 12 y el –12.

35 Un hexágono regular tiene una superficie de 63 cm². Si su apotema mide 3 cm, calcula la medida del lado del hexágono.

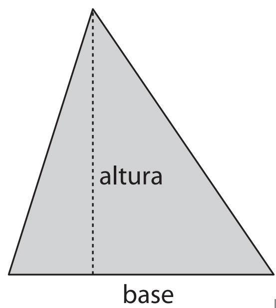
Llamamos x al lado del hexágono. Resolvemos la ecuación:
$63 = \dfrac{6x \cdot 3}{2}$. El lado mide 7 cm.

36 ¿Cuánto mide el lado del cuadrado para que el área del rectángulo sea la suma de las áreas de los cuadrados?



Resolvemos la ecuación: $4x = x^2 + x^2$. El lado del cuadrado es de 2 cm.

37 Un triángulo, con la base igual que la altura, tiene un área de 32 m². Calcula la longitud de la base.



Llamamos x a la base y la altura del triángulo. Resolvemos la ecuación: $32 = \frac{x \cdot x}{2}$. La base mide 8 m.

38 **En un jardín se quiere construir un estanque circular de 78,5 m². ¿Cuál debe ser la medida del radio del estanque?**

Resolvemos la ecuación: $\pi \cdot x^2 = 78{,}5$. El radio mide 4,99 m. (Si se toma pi = 3,14, el radio sale 5.)

39 **Una pared mide 3,75 m de largo por 2,40 m de alto y está alicatada con 400 azulejos cuadrados. ¿Cuál es la longitud del lado de los azulejos?**

La superficie de cada azulejo es 3,75 · 2,4 : 400 = 0,0225. Resolvemos la ecuación: $x^2 = 0{,}0225$. El lado de cada azulejo mide 0,15 m o, lo que es lo mismo, 15 cm.

40 **El área total de un cubo es 150 cm². ¿Cuánto mide la arista del cubo?**

Llamamos x al lado del cubo. Resolvemos la ecuación: $6x^2 = 150$. El lado del cubo es de 5 cm.

SISTEMAS DE ECUACIONES

41 **Indica tres soluciones de la ecuación $2x + 4y = 12$.**

a) $x = 0; y = 3$ b) $x = 6; y = 0$ c) $x = 2; y = 2$

42 **Resuelve por el método de sustitución los sistemas de ecuaciones:**

a) $\begin{cases} 2x + y = 5 \\ 5x - 3y = 1 \end{cases}$ **b)** $\begin{cases} 2x + 6y = -10 \\ 3x - 4y = 11 \end{cases}$

c) $\begin{cases} 7x + y = 5 \\ 3x - 2y = -10 \end{cases}$ **d)** $\begin{cases} 2x + 3y = 11 \\ x - y = -2 \end{cases}$

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

Se despeja x en la segunda ecuación: $x = \frac{1 + 3y}{5}$

Se sustituye el valor de x en la primera ecuación:

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

Se resuelve la ecuación de primer grado con una incógnita:

$$2 + 6y + 5y = 25 \Leftrightarrow 11y = 23 \Leftrightarrow y = \frac{23}{11}$$

Una vez calculado el valor de y, se obtiene el valor de x sustituyendo en la expresión: $x = \frac{1 + 3y}{5}$.

$$x = \frac{1 + 3 \cdot \frac{23}{11}}{5} \Leftrightarrow x = \frac{1 + \frac{69}{11}}{5} \Leftrightarrow x = \frac{11 + 69}{55} \Leftrightarrow x = \frac{16}{11}$$

b) $\begin{cases} 2x + 6y = -10 \\ 3x - 4y = 11 \end{cases}$

Se despeja x en la primera ecuación: $x = \frac{-10 - 6y}{2}$

Se sustituye el valor de x en la segunda ecuación:

$$3 \cdot \frac{-10 - 6y}{2} - 4y = 11$$

Se resuelve la ecuación de primer grado con una incógnita:

$$-30 - 18y - 8y = 22 \Leftrightarrow -26y = 52 \Leftrightarrow y = -\frac{52}{26} \Leftrightarrow y = -2$$

Una vez calculado el valor de y, se obtiene el valor de x sustituyendo en la expresión: $x = \frac{-10 - 6y}{2}$.

$$x = \frac{-10 - 6y}{2} \Leftrightarrow x = \frac{-10 - 6 \cdot (-2)}{2} \Leftrightarrow x = \frac{2}{2} \Leftrightarrow x = 1$$

c) $\begin{cases} 7x + y = 5 \\ 3x - 2y = -10 \end{cases}$

Se despeja y en la primera ecuación: $y = 5 - 7x$

Se sustituye el valor de y en la segunda ecuación:

$$3x - 2 \cdot (5 - 7x) = -10$$

Se resuelve la ecuación de primer grado con una incógnita:

$$3x - 10 + 14x = -10 \Leftrightarrow 17x = 0 \Leftrightarrow x = 0$$

Una vez calculado el valor de x, se obtiene el valor de y sustituyendo en la expresión: $y = 5 - 7x$.

$$y = 5 - 7 \cdot 0 \Leftrightarrow y = 5$$

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

Se despeja x en la segunda ecuación: $x = -2 + y$

Se sustituye el valor de x en la primera ecuación:

$$2 \cdot (-2 + y) + 3y = 11$$

Se resuelve la ecuación de primer grado con una incógnita:

$$2 \cdot (-2 + y) + 3y = 11 \Leftrightarrow -4 + 2y + 3y = 11 \Leftrightarrow$$
$$\Leftrightarrow 5y = 15 \Leftrightarrow y = 3$$

Una vez calculado el valor de y, se obtiene el valor de x sustituyendo en la expresión: $x = -2 + y$.

$$x = -2 + 3 \Leftrightarrow x = 1$$

43 **Utilizando el método de igualación, resuelve los sistemas de ecuaciones:**

a) $\begin{cases} 2x + 5y = -6 \\ x - 3y = 8 \end{cases}$ **b)** $\begin{cases} 7x - 3y = 4 \\ 12x - 2y = 14 \end{cases}$

c) $\begin{cases} 7x + 12y = 1 \\ 2x - 3y = 0 \end{cases}$ **d)** $\begin{cases} 6x - 5y = 1 \\ 2x + 3y = 5 \end{cases}$

a) $\begin{cases} 2x + 5y = -6 \\ x - 3y = 8 \end{cases}$

Se despeja la incógnita x en las dos ecuaciones:

$$x = \frac{-6 - 5y}{2} \qquad x = 8 + 3y$$

Se igualan las dos expresiones de x:

$$\frac{-6 - 5y}{2} = 8 + 3y$$

Se resuelve la ecuación de primer grado con una incógnita que se obtiene al igualar:

$$\frac{-6 - 5y}{2} = 8 + 3y \Leftrightarrow -6 - 5y = 16 + 6y \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow -11y = 22 \Leftrightarrow y = -2$$

El valor correspondiente a x se obtiene sustituyendo en cualquiera de las expresiones, por ejemplo, sustituyendo en: $x = 8 + 3y$.

$$x = 8 + 3 \cdot (-2) \Leftrightarrow x = 8 - 6 \Leftrightarrow x = 2$$

b) $\begin{cases} 7x - 3y = 4 \\ 12x - 2y = 14 \end{cases}$

Se despeja la incógnita x en las dos ecuaciones:

$$x = \frac{4 + 3y}{7} \qquad x = \frac{14 + 2y}{12}$$

Se igualan las dos expresiones de x:

$$\frac{4 + 3y}{7} = \frac{14 + 2y}{12}$$

Se resuelve la ecuación de primer grado con una incógnita que se obtiene al igualar:

$$\frac{4 + 3y}{7} = \frac{14 + 2y}{12} \Leftrightarrow 12 \cdot (4 + 3y) = 7 \cdot (14 + 2y) \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 48 + 36y = 98 + 14y \Leftrightarrow 22y = 50 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow y = \frac{50}{22} = \frac{25}{11}$$

El valor correspondiente a x se obtiene sustituyendo en cualquiera de las expresiones, por ejemplo, sustituyendo en: $x = \frac{4 + 3y}{7}$.

$$x = \frac{4 + 3 \cdot \frac{25}{11}}{7} \Leftrightarrow x = \frac{4 + \frac{75}{11}}{7} \Leftrightarrow x = \frac{119}{77} = \frac{17}{11}$$

c) $\begin{cases} 7x + 12y = 1 \\ 2x - 3y = 0 \end{cases}$

Se despeja la incógnita x en las dos ecuaciones:

$$x = \frac{1 - 12y}{7} \qquad x = \frac{3y}{2}$$

Se igualan las dos expresiones de x:

$$\frac{1 - 12y}{7} = \frac{3y}{2}$$

Se resuelve la ecuación de primer grado con una incógnita que se obtiene al igualar:

$$\frac{1 - 12y}{7} = \frac{3y}{2} \Leftrightarrow 2 - 24y = 21y \Leftrightarrow -45y = -2 \Leftrightarrow y = \frac{2}{45}$$

El valor correspondiente a x se obtiene sustituyendo en cualquiera de las expresiones, por ejemplo, sustituyendo

en: $x = \frac{3y}{2}$

$$x = \frac{3 \cdot \frac{2}{45}}{2} \Leftrightarrow x = \frac{6}{90} = \frac{1}{15}$$

d) $\begin{cases} 6x - 5y = 1 \\ 2x + 3y = 5 \end{cases}$

Se despeja la incógnita y en las dos ecuaciones:

$$y = \frac{1 - 6x}{-5} \qquad y = \frac{5 - 2x}{3}$$

Se igualan las dos expresiones de y:

$$\frac{1 - 6x}{-5} = \frac{5 - 2x}{3}$$

Se resuelve la ecuación de primer grado con una incógnita que se obtiene al igualar:

$$\frac{1 - 6x}{-5} = \frac{5 - 2x}{3} \Leftrightarrow 3 - 18x = -25 + 10x \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow -18x - 10x = -25 - 3 \Leftrightarrow -28x = -28 \Leftrightarrow x = 1$$

El valor correspondiente a y se obtiene sustituyendo en cualquiera de las expresiones, por ejemplo, sustituyendo en: $y = \frac{5 - 2x}{3}$.

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

44 **Resuelve por el método de reducción los sistemas de ecuaciones:**

a) $\begin{cases} 7x + 2y = 1 \\ x + 3y = 11 \end{cases}$ **b)** $\begin{cases} -x + 2y = 9 \\ 2x - 3y = -12 \end{cases}$

c) $\begin{cases} 2x + 5y = -13 \\ 3x - 2y = 9 \end{cases}$ **d)** $\begin{cases} 2x + 5y = 16 \\ x - 3y = -3 \end{cases}$

a) $\begin{cases} 7x + 2y = 1 \\ x + 3y = 11 \end{cases}$

Si se quiere eliminar la incógnita x, los coeficientes de x en las dos ecuaciones tienen que ser opuestos, para ello se multiplica la segunda ecuación por –7:

$$\begin{cases} 7x + 2y = 1 \\ -7x - 21y = -77 \end{cases}$$

Se suman miembro a miembro las dos ecuaciones:

$$\begin{cases} 7x + 2y = 1 \\ -7x - 21y = -77 \end{cases}$$
$$\overline{\qquad -19y = -76}$$

y se obtiene el sistema: $\begin{cases} 7x + 2y = 1 \\ -19y = -76 \end{cases}$

Se despeja y en la segunda ecuación: $y = 4$

Para calcular x se sustituye el valor obtenido de y en la primera ecuación:

$$7x + 2y = 1 \Leftrightarrow x = \frac{1 - 2y}{7} \Leftrightarrow x = \frac{1 - 2 \cdot 4}{7} \Leftrightarrow x = -\frac{7}{7} = -1$$

b) $\begin{cases} -x + 2y = 9 \\ 2x - 3y = -12 \end{cases}$

Si se quiere eliminar la incógnita x, los coeficientes de x en las dos ecuaciones tienen que ser opuestos, para ello se multiplica la primera ecuación por 2:

$$\begin{cases} -2x + 4y = 18 \\ 2x - 3y = -12 \end{cases}$$

Se suman miembro a miembro las dos ecuaciones:

$$\begin{cases} -2x + 4y = 18 \\ 2x - 3y = -12 \end{cases}$$
$$\overline{\qquad y = 6}$$

Para calcular x se sustituye el valor obtenido de y en la primera ecuación:

$$-x + 2y = 9 \Leftrightarrow x = -9 + 2y \Leftrightarrow x = -9 + 2 \cdot 6 \Leftrightarrow x = 3$$

c) $\begin{cases} 2x + 5y = -13 \\ 3x - 2y = 9 \end{cases}$

Si se quiere eliminar la incógnita y, los coeficientes de y en las dos ecuaciones tienen que ser opuestos, para ello se multiplica la primera ecuación por 2 y la segunda ecuación por 5:

$$\begin{cases} 4x + 10y = -26 \\ 15x - 10y = 45 \end{cases}$$

Se suman miembro a miembro las dos ecuaciones:

$$\begin{cases} 4x + 10y = -26 \\ 15x - 10y = 45 \end{cases}$$
$$\overline{\qquad 19x \qquad = 19}$$

y se obtiene el sistema: $\begin{cases} 4x + 10y = -26 \\ 19x = 19 \end{cases}$

Se despeja x en la segunda ecuación: $x = 1$

Para calcular y se sustituye el valor obtenido de x en la primera ecuación:

$$4x + 10y = -26 \Leftrightarrow y = \frac{-26 - 4x}{10} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow y = \frac{-26 - 4 \cdot 1}{10} \Leftrightarrow y = -3$$

d) $\begin{cases} 2x + 5y = 16 \\ x - 3y = -3 \end{cases}$

Si se quiere eliminar la incógnita x, los coeficientes de x en las dos ecuaciones tienen que ser opuestos, para ello se multiplica la segunda ecuación por –2:

$$\begin{cases} 2x + 5y = 16 \\ -2x + 6y = 6 \end{cases}$$

Se suman miembro a miembro las dos ecuaciones:

$$\begin{cases} 2x + 5y = 16 \\ -2x + 6y = 6 \end{cases}$$
$$\overline{\qquad 11y = 22}$$

y se obtiene el sistema: $\begin{cases} 2x + 5y = 16 \\ 11y = 22 \end{cases}$

Se despeja y en la segunda ecuación: $y = 2$

Para calcular x se sustituye el valor obtenido de y en la primera ecuación:

$$2x + 5y = 16 \Leftrightarrow x = \frac{16 - 5y}{2} \Leftrightarrow x = \frac{16 - 5 \cdot 2}{2} \Leftrightarrow x = 3$$

45 **II** **Plantea un sistema de dos ecuaciones de primer grado con dos incógnitas cuyas soluciones sean:**

a) $\boldsymbol{x = 0, y = -2}$

b) $\boldsymbol{x = 3, y = 5}$

c) $\boldsymbol{x = -1, y = -2}$

Una solución:

a) $\begin{cases} 2x + y = -2 \\ x + 3y = -6 \end{cases}$ b) $\begin{cases} x + y = 8 \\ 2x + y = 11 \end{cases}$ c) $\begin{cases} x + y = -3 \\ x - y = 1 \end{cases}$

46 **En un hotel rural hay 14 camas repartidas en habitaciones dobles y triples. Escribe una ecuación que relacione el número de habitaciones dobles y triples del hotel y busca todas las soluciones posibles de la ecuación.**

La ecuación es $14 = 2x + 3y$, donde x e y son el número de habitaciones dobles y triples, respectivamente. Las soluciones posibles son:

a) $x = 1; y = 4$

b) $x = 4; y = 2$

47 **Si en el problema anterior el número total de habitaciones es 5, ¿cuántas habitaciones dobles y triples hay en el hotel?**

Como $x + y = 5$, entonces hay 1 doble y 4 triples.

48 **Juan tiene en su monedero 80 céntimos en monedas de 5 y 20 céntimos. ¿Cuántas monedas de cada tipo tiene? Escribe la ecuación que relaciona estos datos y busca todas las soluciones posibles.**

La ecuación es $80 = 5x + 20y$, donde x e y son el número de monedas de 5 y 20 céntimos, respectivamente. Las soluciones posibles son:

a) $x = 4; y = 3$

b) $x = 8; y = 2$

c) $x = 12; y = 1$

49 **Si en el problema anterior Juan lleva 10 monedas, ¿cuántas monedas de 5 y 20 céntimos tiene?**

Como $x + y = 10$, entonces tiene 8 monedas de 5 céntimos y 2 monedas de 20 céntimos.

50 **En una clase de 2.º de ESO hay 28 alumnos. Todos han participado en un concurso de redacción y a final de curso se les regala por su participación un libro a cada chica y dos cómics a cada chico. Si en total se han repartido 44 regalos, ¿cuántos chicos y chicas hay en la clase?**

Sea x el número de chicas e y el número de chicos:

$$\begin{cases} x + \ \ y = 28 \\ x + 2y = 44 \end{cases}$$

Resolviendo el sistema, hay 12 chicas y 16 chicos.

51 **Un examen tiene 40 preguntas. Un alumno contestó correctamente a 22 preguntas. Si la calificación que obtuvo por el examen fue 48 puntos, ¿cuál es la puntuación de cada respuesta correcta o incorrecta?**

Sea x la puntuación de las respuestas correctas, e y la puntuación de las respuestas incorrectas, la ecuación es:

$$22x + 18y = 48$$

Al ser una ecuación con dos incógnitas, despejamos la x y vemos las posibles soluciones.

$$x = \frac{48 - 18y}{22}$$

x puede tomar valores desde 1,2 hasta 2,18, e y toma valores desde 1,2 hasta 0.

Por tanto la solución es: Si $y = 1$, $x = 1{,}36$.

52 **Calcula dos números naturales sabiendo que su suma es 15 y el doble del primero más el triple del segundo es 37.**

El sistema es: $\begin{cases} \ \ x + \ \ y = 15 \\ 2x + 3y = 37 \end{cases}$

Resolviendo el sistema, $x = 8$, $y = 7$.

53 **El perímetro de un rectángulo es 32 cm. Si mide 8 cm más de largo que de ancho, ¿cuáles son las dimensiones del rectángulo?**

El sistema es: $\begin{cases} 2x + 2y = 32 \\ x \qquad = 8y \end{cases}$

Resolviendo el sistema, $x = \dfrac{128}{9}$ cm, $y = \dfrac{16}{9}$ cm.

54 **En una pizzería se hacen dos tipos de *pizzas*: cuatro estaciones a 3,50 € la unidad, y marinera a 4 € cada una. Una tarde vendieron 35 *pizzas* y se recaudaron 132,50 €. ¿Cuántas *pizzas* se vendieron de cada clase?**

Llamamos x a las *pizzas* cuatro estaciones e y a las *pizzas* marinera.

El sistema es: $\begin{cases} \qquad x + \ \ y = 35 \\ 3{,}5x + 4y = 132{,}50 \end{cases}$

Resolviendo el sistema: $x = 15$, $y = 20$.