

**MATEMÁTICAS**  
**2.º ESO**

**somoslink**

**SOLUCIONES AL LIBRO DEL ALUMNO**

**Unidad 7. Ecuaciones y sistemas de  
ecuaciones**

## Unidad 7. Ecuaciones y sistemas de ecuaciones

### SOLUCIONES PÁG. 133

#### 1. Expresa como ecuaciones los siguientes enunciados:

a. La diferencia de un número y su doble es 27.  $\rightarrow x - 2x = 27$

b. La mitad de la suma de dos números es 16.  $\rightarrow \frac{x+y}{2} = 16$

c. El área de un cuadrado es 50 cm<sup>2</sup>.  $\rightarrow l^2 = 50$

d. Dos bolígrafos y cinco lápices cuestan 8 €.  $\rightarrow 2x + 5y = 8$

#### 2. Determina para las siguientes ecuaciones sus miembros, sus términos, sus incógnitas y su grado:

a.  $4x + 3 = -1 + 2x$

Primer miembro:  $4x + 3$

Segundo miembro:  $-1 + 2x$

Términos:  $4x, 3, -1, 2x$

Incógnitas:  $x$

Grado: 1

b.  $x^2 + 5x = 9$

Primer miembro:  $x^2 + 5x$

Segundo miembro: 9

Términos:  $x^2, 5x, 9$

Incógnitas:  $x$

Grado: 2

c.  $6x - 2y = 3$

Primer miembro:  $6x - 2y$

Segundo miembro: 3

Términos:  $6x, -2y, 3$

Incógnitas:  $x, y$

Grado: 1

d.  $x + 3y^2 = 2 + 5y$

Primer miembro:  $x + 3y^2$

Segundo miembro:  $2 + 5y$

Términos:  $x, 3y^2, 2, 5y$

Incógnitas:  $x, y$

Grado: 2

e.  $-2xyz + 3x - y = 0$

Primer miembro:  $-2xyz + 3x - y$

Segundo miembro: 0

Términos:  $-2xyz, 3x, -y, 0$

Incógnitas:  $x, y, z$

Grado: 3

f.  $8 = xy^4 - 4$

Primer miembro: 8

Segundo miembro:  $xy^4 - 4$

Términos: 8,  $xy^4$ ,  $-4$

Incógnitas:  $x$ ,  $y$

Grado: 5

3. De los siguientes valores, ¿cuáles son solución de la ecuación  $x^2 + 2x - 3 = 0$ ?

a.  $x = 2 \Rightarrow 2^2 + 2 \cdot 2 - 3 \neq 0 \Rightarrow 4 + 4 - 3 \neq 0 \Rightarrow 5 \neq 0 \rightarrow$  No es solución.

b.  $x = 3 \Rightarrow 3^2 + 2 \cdot 3 - 3 \neq 0 \Rightarrow 9 + 6 - 3 \neq 0 \Rightarrow 12 \neq 0 \rightarrow$  No es solución.

c.  $x = -3 \Rightarrow (-3)^2 + 2 \cdot (-3) - 3 \neq 0 \Rightarrow 9 - 6 - 3 = 0 \Rightarrow 0 = 0 \rightarrow$  Sí es solución.

d.  $x = -1 \Rightarrow (-1)^2 + 2 \cdot (-1) - 3 \neq 0 \Rightarrow 1 - 2 - 3 \neq 0 \Rightarrow -4 \neq 0 \rightarrow$  No es solución.

e.  $x = 1 \Rightarrow 1^2 + 2 \cdot 1 - 3 \neq 0 \Rightarrow 1 + 2 - 3 = 0 \Rightarrow 0 = 0 \rightarrow$  Sí es solución.

f.  $x = -4 \Rightarrow (-4)^2 + 2 \cdot (-4) - 3 \neq 0 \Rightarrow 16 - 8 - 3 \neq 0 \Rightarrow 5 \neq 0 \rightarrow$  No es solución.

g.  $x = 0 \Rightarrow 0^2 + 2 \cdot 0 - 3 \neq 0 \Rightarrow 0 + 0 - 3 \neq 0 \Rightarrow -3 \neq 0 \rightarrow$  No es solución.

h.  $x = -2 \Rightarrow (-2)^2 + 2 \cdot (-2) - 3 \neq 0 \Rightarrow 4 - 4 - 3 \neq 0 \Rightarrow -3 \neq 0 \rightarrow$  No es solución.

4. Calcula mentalmente las soluciones de las siguientes ecuaciones:

a.  $x + 3 = 7 \Rightarrow x = 4$

b.  $x^2 = 4 \Rightarrow x = -2; x = 2$

c.  $(x + 1)^2 = 25 \Rightarrow x = 4$

d.  $\sqrt{x} = 5 \Rightarrow x = 25$

e.  $\frac{x - 3}{7} = -2 \Rightarrow x = -11$

f.  $x^x = 27 \Rightarrow x = 3$

g.  $x \cdot (x + 2) = 15 \Rightarrow x = 3$

h.  $2^x = 32 \Rightarrow x = 5$

i.  $\sqrt{x - 5} = 2 \Rightarrow x = 9$

5. Encuentra la solución de las siguientes ecuaciones transponiendo términos:

a.  $x - 1 = 5 \Rightarrow x = 5 + 1 \Rightarrow x = 6$

b.  $\frac{x}{3} = -2 \Rightarrow x = -2 \cdot 3 \Rightarrow x = -6$

c.  $3 = x + 6 \Rightarrow 3 - 6 = x \Rightarrow x = -3$

d.  $12 = -4x \Rightarrow x = \frac{12}{-4} \Rightarrow x = -3$

e.  $-8 + x = -2 \Rightarrow x = -2 + 8 \Rightarrow x = 6$

f.  $0,5x = 3 \Rightarrow x = \frac{3}{0,5} \Rightarrow x = 6$

g.  $3x = 2x + 7 \Rightarrow 3x - 2x = 7 \Rightarrow x = 7$

h.  $\frac{x}{2} = \frac{3}{5} \Rightarrow x = \frac{3}{5} \cdot 2 \Rightarrow x = \frac{6}{5}$

i.  $-4x + 1 = -3x \Rightarrow 1 = -3x + 4x \Rightarrow x = 1$

6. Investiga en Internet acerca del papiro de Rhind. Enuncia y plantea alguna de las ecuaciones que aparecen en ese documento histórico.

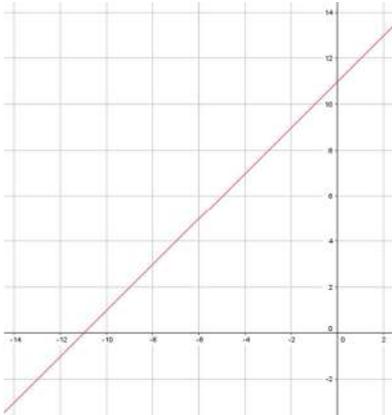
Respuesta abierta.

## SOLUCIONES PÁG. 135

7. Halla la solución de las siguientes ecuaciones y comprueba tus resultados mediante el método gráfico:

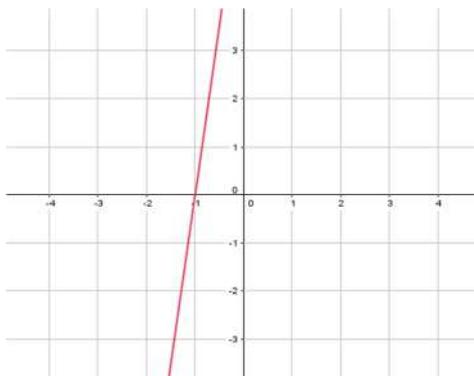
a.  $4x + 5 = 3x - 6$

$$4x - 3x = -6 - 5 \Rightarrow x = -11$$



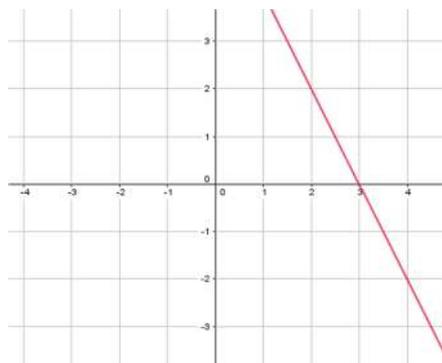
b.  $-2x + 1 + x = 8 + 6x$

$$-2x + x - 6x = 8 - 1 \Rightarrow -7x = 7 \Rightarrow x = \frac{7}{-7}; x = -1$$



c.  $x + 4x - 1 + 8 - 5x = 7 - 2x + 6$

$$x + 4x - 5x + 2x = 7 + 6 + 1 - 8 \Rightarrow 2x = 6 \Rightarrow x = \frac{6}{2} \Rightarrow x = 3$$



d.  $-x + 4 - 5x + 3 - 7 = 2 - 6x + 1$

$$-x - 5x + 6x = 2 + 1 - 4 - 3 + 7$$

$$0x = 3. \text{ No tiene solución.}$$

e.  $8 + 7x - 2 - 3x - x = 5 + 2x - 9 + x + 10$

$$7x - 3x - x - 2x - x = 5 - 9 + 10 - 8 + 2$$

$0x = 0$  Tiene infinitas soluciones.

8. Resuelve las siguientes ecuaciones con paréntesis:

a.  $2x - 10 = 4 \cdot (x - 3)$

$$2x - 10 = 4x - 12 \Rightarrow 2x - 4x = -12 + 10 \Rightarrow -2x = -2 \Rightarrow x = \frac{-2}{-2} \Rightarrow x = 1$$

b.  $7 \cdot (2x - 3) = 5 \cdot (x + 3)$

$$14x - 21 = 5x + 15 \Rightarrow 14x - 5x = 15 + 21 \Rightarrow 9x = 36 \Rightarrow x = \frac{36}{9} \Rightarrow x = 4$$

c.  $2 + 3 \cdot (x - 6) = 8 - (4 - 5x)$

$$2 + 3x - 18 = 8 - 4 + 5x \Rightarrow 3x - 5x = 8 - 4 + 18 - 2 \Rightarrow -2x = 20 \Rightarrow x = -10$$

d.  $-4 \cdot (2x - 1) + 5 = 3x - 6 \cdot (x - 2)$

$$-8x + 4 + 5 = 3x - 6x + 12 \Rightarrow -8x - 3x + 6x = 12 - 4 - 5 \Rightarrow -5x = 3 \Rightarrow x = \frac{3}{-5}$$

e.  $6 - x + 3 \cdot (4 + 5x) = x - (7x + 2)$

$$6 - x + 12 + 15x = x - 7x - 2 \Rightarrow -x + 15x - x + 7x = -2 - 12 - 6 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 20x = -20 \Rightarrow x = \frac{-20}{20} \Rightarrow x = -1$$

f.  $-(3 - 4x) + 2 \cdot (x - 1) = 6 \cdot (x + 8)$

$$-3 + 4x + 2x - 2 = 6x + 48 \Rightarrow 4x + 2x - 6x = 48 + 3 + 2 \Rightarrow 0x = 53 \Rightarrow \text{No tiene solución.}$$

9. Resuelve estas ecuaciones con denominadores:

a.  $4 - \frac{5x}{2} = x - 3$

$$\frac{8}{2} - \frac{5x}{2} = \frac{2x}{2} - \frac{6}{2} \Rightarrow 8 - 5x = 2x - 6 \Rightarrow -5x - 2x = -6 - 8 \Rightarrow -7x = -14 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x = \frac{-14}{-7} \Rightarrow x = 2$$

b.  $\frac{x}{3} + 5 = \frac{2x}{3} - 1$

$$\frac{x}{3} - \frac{15}{3} = \frac{2x}{3} - \frac{3}{3} \Rightarrow x - 15 = 2x - 3 \Rightarrow x - 2x = -3 + 15 \Rightarrow -x = 12 \Rightarrow x = -12$$

c.  $x - \frac{5}{3} = \frac{2x}{4} + 1$

$$\frac{12x}{12} - \frac{20}{12} = \frac{6x}{12} + \frac{12}{12} \Rightarrow 12x - 20 = 6x + 12 \Rightarrow 12x - 6x = 12 + 20 \Rightarrow 6x = 32 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x = \frac{32}{6} \Rightarrow x = \frac{16}{3}$$

d.  $\frac{2x}{9} + 4 = \frac{x}{3} - 1 - \frac{x}{9}$

$$\frac{2x}{9} - \frac{36}{9} = \frac{3x}{9} - \frac{9}{9} - \frac{x}{9} \Rightarrow 2x - 36 = 3x - 9 - x \Rightarrow 2x - 3x + x = -9 + 36 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 0x = 27 \Rightarrow \text{No tiene solución.}$$

$$e. 10 - x = \frac{7x}{6} + \frac{1}{4}$$

$$\frac{120}{12} - \frac{12x}{12} = \frac{14x}{12} + \frac{3}{12} \Rightarrow 120 - 12x = 14x + 3 \Rightarrow -12x - 14x = 3 - 120 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -26x = -117 \Rightarrow x = \frac{-117}{-26} \Rightarrow x = \frac{9}{2}$$

$$f. \frac{3x}{2} - \frac{4x}{5} + \frac{x}{6} = 0$$

$$\frac{45x}{30} - \frac{24x}{30} + \frac{5x}{30} = 0 \Rightarrow 45x - 24x + 5x = 0 \Rightarrow 25x = 0 \Rightarrow x = 0$$

10. Calcula la solución de las ecuaciones siguientes:

$$a. \frac{x-6}{4} + 3 = \frac{x}{10}$$

$$\frac{5 \cdot (x-6)}{20} + \frac{60}{20} = \frac{2x}{20} \Rightarrow 5 \cdot (x-6) + 60 = 2x \Rightarrow 5x - 30 + 60 = 2x \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 5x - 2x = 30 - 60 \Rightarrow 3x = -30 \Rightarrow x = \frac{-30}{3} \Rightarrow x = -10$$

$$b. 2 + \frac{3x-6}{6} = \frac{5x}{8} - 1$$

$$\frac{48}{24} + \frac{4 \cdot (3x-6)}{24} = \frac{15x}{24} - \frac{24}{24} \Rightarrow 48 + 4 \cdot (3x-6) = 15x - 24 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 48 + 12x - 24 = 15x - 24 \Rightarrow 12x - 15x = -24 + 24 - 48 \Rightarrow 12x - 15x = -24 + 24 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -3x = -48 \Rightarrow x = 16$$

$$c. \frac{4x+5}{9} = 3 - \frac{x+11}{6}$$

$$\frac{2 \cdot (4x+5)}{18} = \frac{54}{18} - \frac{3 \cdot (x+11)}{18} \Rightarrow 2 \cdot (4x+5) = 54 - 3 \cdot (x+11) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 8x + 10 = 54 - 3x - 33 \Rightarrow 8x + 3x = 54 - 33 - 10 \Rightarrow 11x = 11 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x = \frac{11}{11} \Rightarrow x = 1$$

$$d. \frac{2x}{3} - \frac{x+1}{2} = 1$$

$$\frac{4x}{6} - \frac{3 \cdot (x+1)}{6} = \frac{6}{6} \Rightarrow 4x - 3 \cdot (x+1) = 6 \Rightarrow 4x - 3x - 3 = 6 \Rightarrow x = 9$$

$$e. \frac{-3x+2}{8} = \frac{-x-5}{14}$$

$$\frac{7 \cdot (-3x+2)}{56} = \frac{4 \cdot (-x-5)}{56} \Rightarrow 7 \cdot (-3x+2) = 4 \cdot (-x-5) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -21x + 14 = -4x - 20 \Rightarrow -21x + 4x = -20 - 14 \Rightarrow -17x = -34 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x = \frac{-34}{-17} \Rightarrow x = 2$$

$$f. 1 - \frac{2x+5}{7} = -x + \frac{3-x}{2}$$

$$\frac{14}{14} - \frac{2 \cdot (2x+5)}{14} = \frac{-14x}{14} + \frac{7 \cdot (3-x)}{14} \Rightarrow 14 - 2 \cdot (2x+5) = -14x + 7 \cdot (3-x) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 14 - 4x - 10 = -14x + 21 - 7x \Rightarrow -4x + 14x + 7x = 21 - 14 + 10 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 17x = 17 \Rightarrow x = \frac{17}{17} \Rightarrow x = 1$$

$$g. \frac{x+4}{6} + \frac{3-5x}{5} = \frac{x-1}{4}$$

$$\frac{10 \cdot (x+4)}{60} + \frac{12 \cdot (3-5x)}{60} = \frac{15 \cdot (x-1)}{60} \Rightarrow 10 \cdot (x+4) + 12 \cdot (3-5x) = 15 \cdot (x-1) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 10x + 40 + 36 - 60x = 15x - 15 \Rightarrow 10x - 60x - 15x = -15 - 40 - 36 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -65x = -91 \Rightarrow x = \frac{-91}{-65} \Rightarrow x = \frac{7}{5}$$

$$h. \frac{4x-3}{5} + \frac{1}{2} = \frac{x+2}{4}$$

$$\frac{4 \cdot (4x-3)}{20} + \frac{10}{20} = \frac{5 \cdot (x+2)}{20} \Rightarrow 4 \cdot (4x-3) + 10 = 5 \cdot (x+2) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 16x - 12 + 10 = 5x + 10 \Rightarrow 16x - 5x = 10 + 12 - 10 \Rightarrow 11x = 12 \Rightarrow x = \frac{12}{11}$$

## SOLUCIONES PÁG. 137

11. Calcula un número que, sumado a su tercera parte menos su doble, sea 30.

Número desconocido:  $x$ ; tercera parte del número  $\frac{x}{3}$ ; doble del número:  $2x$

**Ecuación:** Número desconocido + tercera parte – su doble = 30

$$x + \frac{x}{3} - 2x = 30 \Rightarrow \frac{3x + x - 6x}{3} = \frac{90}{3} \Rightarrow 3x + x - 6x = 90 \Leftarrow -2x = 90 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x = \frac{90}{-2} \Rightarrow x = -45$$

**Comprobación**

Número desconocido:  $-45$ ; sumado a su tercera parte menos su doble:

$$\frac{-45}{3} - 2 \cdot (-45) = 75$$

$$-45 + 75 = 30 \Rightarrow 30 = 30$$

- 12. La suma de tres números naturales consecutivos es 228. Halla dichos números.**

Primer número:  $x$

Segundo número consecutivo:  $x + 1$

Tercer número consecutivo:  $x + 2$

**Ecuación:** Primer número + Segundo número consecutivo + Tercer número consecutivo

$$x + x + 1 + x + 2 = 228 \Rightarrow 3x + 3 = 228 \Rightarrow 3x = 228 - 3 \Rightarrow 3x = 225 \Rightarrow x = \frac{225}{3} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x = 75$$

### Comprobación

Primer número: 75

Segundo número consecutivo: 76

Tercer número consecutivo: 77

$$75 + 76 + 77 = 228$$

- 13. Tres amigos reparten propaganda. El primero se encarga de 4 paquetes; el segundo, de 5 paquetes, y el tercero, de 6. ¿Cuánto dinero le corresponde a cada uno si en total han cobrado 300 €?**

Dinero que corresponde a cada uno:  $x$

$$A = 4x; B = 5x; C = 6x$$

**Ecuación:**  $A + B + C = 300 \text{ €};$

$$4x + 5x + 6x = 300 \text{ €} \Rightarrow 15x = 300 \Rightarrow x = \frac{300}{15} \Rightarrow x = 20$$

### Comprobación

Persona A:  $4 \cdot 20 = 80 \text{ €}$

Persona B:  $5 \cdot 20 = 100 \text{ €}$

Persona C:  $6 \cdot 20 = 120 \text{ €}$

$$80 \text{ €} + 100 \text{ €} + 120 \text{ €} = 300 \text{ € total.}$$

- 14. Ana ha comprado 3 kg de naranjas, 2 kg de manzanas y 1 kg de peras por 6 €. Si el kilo de manzanas cuesta 0,20 € más que el kilo de naranjas, y el kilo de peras, 0,60 € más que el kilo de manzanas, ¿cuál es el precio del kilo de cada tipo de fruta?**

Precio del kilo de naranjas:  $x$

Precio del kilo de manzanas:  $0,20 \text{ €} + \text{kilo de naranjas} = 0,20 + x$

Precio del kilo de peras:  $0,60 \text{ €} + \text{kilo de manzanas} = 0,60 + (0,20 + x)$

**Ecuación:**

3 kg de naranjas + 2 kg de manzanas + 1 kg de peras = 6 €

$$3 \cdot x + 2 \cdot (0,20 + x) + 0,60 + (0,20 + x) = 6 \text{ €} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 3x + 0,40 + 2x + 0,60 + 0,20 + x = 6 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 3x + 2x + x = 6 - 0,40 - 0,60 - 0,20 \Rightarrow 6x = 4,80 \Rightarrow x = \frac{4,80}{6} \Rightarrow x = 0,80$$

Precio del kilo de naranjas:  $x = 0,80 \text{ €}$

Precio del kilo de manzanas:  $= 0,20 + x = 0,20 + 0,80 = 1 \text{ €}$

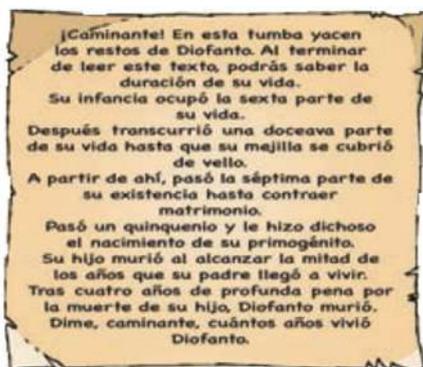
Precio del kilo de peras:  $0,60 + (0,20 + x) = 0,60 + (0,20 + 0,80) = 1,60 \text{ €}$

**Comprobación**

3 kg de naranjas + 2 kg de manzanas + 1 kg de peras

$$3 \cdot 0,80 + 2 \cdot 1 + 1,60 = 2,40 + 2 + 1,60 = 6 \text{ € que ha pagado Ana.}$$

15. El matemático griego Diofanto de Alejandría dedicó parte de su vida a la resolución de problemas algebraicos. Del epitafio de su tumba se puede deducir a qué edad murió. ¿Cuántos años vivió?



Años que vivió:  $x$

Infancia: sexta parte de su vida:  $\frac{x}{6}$

Su mejilla se cubrió de vello: doceava parte de su vida  $\frac{x}{12}$

Contrajo matrimonio: séptima parte de su vida  $\frac{x}{7}$

Pasó un quinquenio: 5 años

Su hijo murió al alcanzar la mitad de años que vivió su padre:  $\frac{x}{2}$

Pasados cuatro años de la muerte del hijo, el padre murió: 4 años

**Ecuación:**

$$\frac{x}{6} + \frac{x}{12} + \frac{x}{7} + 5 + \frac{x}{2} + 4 = x \Rightarrow \frac{14x + 7x + 12x + 420 + 336 + 42x}{84} = \frac{84x}{84} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 14x + 7x + 12x + 420 + 336 + 42x = 84x \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 14x + 7x + 12x + 42x - 84x = -420 - 336 \Rightarrow -9x = -756 \Rightarrow x = 84$$

**Comprobación**

$$\frac{84}{6} + \frac{84}{12} + \frac{84}{7} + 5 + \frac{84}{2} + 4 = 14 + 7 + 12 + 5 + 42 + 4 = 84$$

16. Pablo escribió ayer la quinta parte de las líneas de una redacción para la clase de Lengua y hoy la tercera parte. Si aún le faltan por completar 28 líneas, ¿de cuántas líneas constará su redacción?

Número de líneas:  $x$

Escribió ayer: la quinta parte de las líneas:  $\frac{1}{5}x$

Escribió hoy: la tercera parte:  $\frac{1}{3}x$

Le quedan para completar: 28 líneas

**Ecuación:**

Líneas escritas ayer + líneas escritas hoy + las líneas que le quedan = Número de líneas total

$$\frac{1}{5}x + \frac{1}{3}x + 28 = x \Rightarrow \frac{3x+5x+420}{15} = \frac{15x}{15} \Rightarrow 3x+5x+420 = 15x \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 420 = 15x - 8x \Rightarrow x = \frac{420}{7} \Rightarrow x = 60$$

Número de líneas: 60

Escribió ayer: la quinta parte de las líneas:  $\frac{1}{5}x = \frac{1}{5} \cdot 60 = 12$

Escribió hoy: la tercera parte:  $\frac{1}{3}x = \frac{1}{3} \cdot 60 = 20$

**Comprobación**

Líneas escritas ayer + líneas escritas hoy + las líneas que le quedan  
 $12 + 20 + 28 = 60$  líneas en total.

17. En un examen de Matemáticas, la mitad de los alumnos sacaron una nota superior a 8, y las dos quintas partes del resto sacó entre 5 y 8. Si suspendieron 9 alumnos, ¿cuántos hicieron el examen?

Alumnos que hicieron el examen:  $x$

Alumnos con nota superior a 8: la mitad de los alumnos:  $\frac{x}{2}$

Alumnos con nota entre 5 y 8: dos quintas partes del resto:  $\frac{2}{5}$  de  $\frac{x}{2} = \frac{2x}{10}$

Alumnos que suspendieron: 9

**Ecuación**

Alumnos con nota superior a 8 + Alumnos con nota entre 5 y 8 + Alumnos que suspendieron = Alumnos que hicieron el examen

$$\frac{x}{2} + \frac{2x}{10} + 9 = x \Rightarrow \frac{5x + 2x + 90}{10} = \frac{10x}{10} \Rightarrow 5x + 2x + 90 = 10x \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 90 = 10x - 5x - 2x \Rightarrow 90 = 3x \Rightarrow x = \frac{90}{3} \Rightarrow x = 30$$

Hicieron el examen 30 alumnos.

### Comprobación

Alumnos con nota superior a 8 + Alumnos con nota entre 5 y 8 + Alumnos que suspendieron:

$$\frac{30}{2} + \frac{60}{10} + 9 = 15 + 6 + 9 = 30$$

- 18. Un hotel dispone de 90 habitaciones, entre dobles y sencillas, con un total de 130 camas. ¿Cuántas habitaciones de cada tipo tiene?**

Habitaciones dobles:  $x$

Habitaciones sencillas:  $90 - x$

### Ecuación

Habitaciones dobles  $\cdot 2$  + habitaciones sencillas  $\cdot 1 = 130$  camas

$$x \cdot 2 + (90 - x) \cdot 1 = 130 \Rightarrow 2x + 90 - x = 130 \Rightarrow 2x - x = 130 - 90 \Rightarrow x = 40.$$

Habitaciones dobles: 40

Habitaciones simples:  $90 - x \Rightarrow 90 - 40 = 50$

### Comprobación

Habitaciones dobles  $\cdot 2$  + habitaciones sencillas  $\cdot 1 = 130$

$$40 \cdot 2 + 50 \cdot 1 = 80 + 50 = 130 \text{ camas en total}$$

- 19. Halla los lados de un triángulo isósceles de 33 cm de perímetro, cuyo lado desigual excede en 5 cm al doble de cada uno de los otros lados.**

Lados idénticos de un triángulo isósceles:  $x$

Lado desigual: 5 cm más del doble de cada uno de los otros lados:  $2x + 5$

### Ecuación

Perímetro = suma de los tres lados

$$33 = x + x + 2x + 5 \Rightarrow 33 - 5 = x + x + 2x \Rightarrow 28 = 4x \Rightarrow x = \frac{28}{4} = 7$$

Cada uno de los lados iguales mide 7 cm.

Lado desigual:  $2x + 5 = 2 \cdot 7 + 5 = 19$

### Comprobación

Suma de los tres lados

$$7 + 7 + 19 = 33$$

20. Si Estela llenase el depósito de gasolina de su coche con 10 L más, tendría el triple que si le extrajera 30 L. ¿Cuál es la capacidad del depósito?

Capacidad del depósito:  $x$

**Ecuación**

$$10 + x = 3 \cdot (x - 30) \Rightarrow 10 + x = 3x - 90 \Rightarrow 2x = 100 \Rightarrow x = 50$$

La capacidad del depósito es de 50 L.

**Comprobación**

Llenar el depósito con 10 L más, triple que si se le extrae 30 L

$$10 + 50 = 60 \text{ litros. Triple de } 50 - 30 = 20 \text{ litros.}$$

21. Actividad resuelta.

22. La edad de Juan es el doble que la de su prima Inés. Hace 5 años, la suma de sus edades era 23. ¿Cuántos años tienen actualmente?

Edades	Juan	Inés
Hoy	$2x$	$x$
Hace 5 años	$2x - 5$	$x - 5$

**Planteamiento de la ecuación:**

Hace 5 años la suma de sus edades era 23 años

$$2x - 5 + x - 5 = 23 \Rightarrow 2x + x = 23 + 5 + 5 \Rightarrow 3x = 33 \Rightarrow x = 11$$

Inés tiene 11 años, y Juan:  $2 \cdot 11 = 22$

**Comprobación**

Hace 5 años su suma era 23

$$22 - 5 + 11 - 5 = 33 - 10 = 23$$

23. Ana tiene 10 € más que su hermano Sergio. Hoy su padre les ha dado 5 € a cada uno de ellos, por lo que Ana tiene el doble de dinero que su hermano. ¿De cuánto dinero disponían los dos hermanos ayer?

Dinero que tiene Sergio:  $x$

Dinero que tiene Ana: 10 € más que Sergio:  $x + 10$

Su padre les da 5 € a cada uno

Dinero que tiene Sergio ahora:  $x + 5$

Dinero que tiene Ana ahora:  $x + 10 + 5$

**Ecuación**

Ana tiene el doble de dinero que su hermano

Dinero que tiene Ana = 2 · Dinero que tiene su hermano

$$x + 10 + 5 = 2 \cdot (x + 5) \Rightarrow x + 10 + 5 = 2x + 10 \Rightarrow 10 + 5 - 10 = 2x - x \Rightarrow 5 = x$$

Sergio tiene 5 € y Ana:  $x + 10 = 5 + 10 = 15$

**Comprobación**

Cuando su padre les da 5 €, Ana tiene el doble que Sergio

Dinero que tiene Sergio:  $5 + 5 = 10$  €

Dinero que tiene su hermana:  $5 + 10 + 5 = 20$  € que es el doble que su hermano.

**24. Halla el valor de ♣, ♦, ♥ y ♠, sabiendo que:**

$$\clubsuit + \diamond + \heartsuit = 16$$

$$\clubsuit - \diamond = \heartsuit - \spadesuit$$

$$\clubsuit + \spadesuit = 10$$

$$\diamond - \heartsuit = 0$$

- De la 4.<sup>a</sup> ecuación se deduce que:  $\diamond = \heartsuit$
- De la 2.<sup>a</sup> ecuación, transponiendo términos se tiene que:  

$$\clubsuit + \spadesuit = \diamond + \heartsuit$$
- De la 3.<sup>a</sup> ecuación:  $\diamond + \heartsuit = 10$
- Sustituyendo en la 1.<sup>a</sup> ecuación  $\diamond + \heartsuit$  por 10, tenemos:  

$$\clubsuit + \diamond + \heartsuit = 16$$

$$\clubsuit + 10 = 16 \Rightarrow \clubsuit = 6$$
- Sustituyendo en la 3.<sup>a</sup> ecuación, se obtiene que  $\spadesuit = 4$
- Como  $\diamond + \heartsuit = 10$  y  $\diamond = \heartsuit$ , entonces  $\diamond = 5$  y  $\heartsuit = 5$ .

Resumiendo:  $\clubsuit = 6$ ,  $\diamond = 5$ ,  $\heartsuit = 5$ ,  $\spadesuit = 4$

**SOLUCIONES PÁG. 139**

**25. Halla la solución de estas ecuaciones:**

**a.  $x^2 - 1 = 0$**

$$x^2 = 1 \Rightarrow x = \sqrt{1} \Rightarrow x_1 = -1, x_2 = 1$$

**b.  $2x^2 + 3x = 0$**

$$x \cdot (2x + 3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} 2x + 3 = 0 \Rightarrow x_1 = -\frac{3}{2} \\ x_2 = 0 \end{cases}$$

**c.  $5x^2 + 20 = 0$**

$$5x^2 = -20 \Rightarrow x^2 = \frac{-20}{5} \Rightarrow x^2 = -4 \Rightarrow x = \sqrt{-4} \rightarrow \text{No tiene solución.}$$

**d.  $-3x^2 - 6x = 0$**

$$-3x \cdot (x + 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x + 2 = 0 \Rightarrow x_1 = -2 \\ -3x = 0 \Rightarrow x_2 = 0 \end{cases}$$

**e.  $4x^2 = 100$**

$$x^2 = \frac{100}{4} \Rightarrow x^2 = 25 \Rightarrow x = \pm\sqrt{25} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = -5 \\ x_2 = +5 \end{cases}$$

**f.  $0 = 4 - 9x^2$**

$$9x^2 = 4 \Rightarrow x^2 = \frac{4}{9} \Rightarrow x = \pm\sqrt{\frac{4}{9}} = \pm\frac{2}{3} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = -\frac{2}{3} \\ x_2 = +\frac{2}{3} \end{cases}$$

**g.  $x^2 = -5x$**

$$x^2 + 5x = 0 \Rightarrow x \cdot (x + 5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x + 5 = 0 \Rightarrow x_1 = -5 \\ x_2 = 0 \end{cases}$$

**h.  $x \cdot (2x - 7) = 0$**

$$x \cdot (2x - 7) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 0 \\ 2x - 7 = 0 \Rightarrow x = \frac{7}{2} \end{cases}$$

**26. Averigua el número de soluciones de las siguientes ecuaciones, sin resolverlas:**

**a.  $x^2 + 5x + 4 = 0$**

$$\Delta = b^2 - 4ac \Rightarrow \Delta = 5^2 - 4 \cdot 1 \cdot 4 = 25 - 16 = 9$$

Como el discriminante es mayor que 0, tiene dos soluciones distintas.

**b.  $2x^2 - x + 3 = 0$**

$$\Delta = b^2 - 4ac \Rightarrow \Delta = (-1)^2 - 4 \cdot 2 \cdot 3 = 1 - 24 = -23$$

Como el discriminante es menor que 0, no tiene solución.

**c.  $9x^2 - 12x + 4 = 0$**

$$\Delta = b^2 - 4ac \Rightarrow \Delta = (-12)^2 - 4 \cdot 9 \cdot 4 = 144 - 144 = 0$$

Como el discriminante es igual a 0, tiene una solución doble.

**d.  $-3x^2 + 2x - 6 = 0$**

$$\Delta = b^2 - 4ac \Rightarrow \Delta = 2^2 - 4 \cdot (-3) \cdot (-6) = 4 - 72 = -68$$

Como el discriminante es menor que 0, no tiene solución.

**27. Obtén las soluciones de las ecuaciones.**

**a.  $x^2 + x - 6 = 0$**

$$x = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-6)}}{2 \cdot 1} = \frac{-1 \pm \sqrt{1+24}}{2} = \frac{-1 \pm \sqrt{25}}{2} = \frac{-1 \pm 5}{2} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{-1+5}{2} = 2 \\ x_2 = \frac{-1-5}{2} = -3 \end{cases}$$

**b.  $3x^2 + 7x + 5 = 0$**

$$x = \frac{-7 \pm \sqrt{7^2 - 4 \cdot 3 \cdot 5}}{2 \cdot 3} = \frac{-7 \pm \sqrt{49-60}}{6} = \frac{-7 \pm \sqrt{-11}}{6} \rightarrow \text{No tiene solución.}$$

**c.  $3x^2 + 8x - 3 = 0$**

$$x = \frac{-8 \pm \sqrt{8^2 - 4 \cdot 3 \cdot (-3)}}{2 \cdot 3} = \frac{-8 \pm \sqrt{64+36}}{6} = \frac{-8 \pm \sqrt{100}}{6} = \frac{-8 \pm 10}{6} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{-8+10}{6} = \frac{1}{3} \\ x_2 = \frac{-8-10}{6} = -3 \end{cases}$$

**d.  $x^2 + 8x + 16 = 0$**

$$x = \frac{-8 \pm \sqrt{8^2 - 4 \cdot 1 \cdot 16}}{2 \cdot 1} = \frac{-8 \pm \sqrt{64-64}}{2} = \frac{-8 \pm \sqrt{0}}{2} = -4 \Rightarrow x = -4 \text{ (doble)}$$

e.  $10x^2 - 9x + 2 = 0$

$$x = \frac{-(-9) \pm \sqrt{(-9)^2 - 4 \cdot 10 \cdot 2}}{2 \cdot 10} = \frac{+9 \pm \sqrt{81 - 80}}{20} = \frac{9 \pm \sqrt{1}}{20} = \frac{9 \pm 1}{20} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{9+1}{20} = \frac{1}{2} \\ x_2 = \frac{9-1}{20} = \frac{2}{5} \end{cases}$$

f.  $-x^2 + 4x - 4 = 0$

$$x = \frac{-4 \pm \sqrt{4^2 - 4 \cdot (-1) \cdot (-4)}}{2 \cdot (-1)} = \frac{-4 \pm \sqrt{16 - 16}}{-2} = \frac{-4 \pm \sqrt{0}}{-2} = 2 \Rightarrow x = 2 \text{ (doble)}$$

g.  $-4x^2 + 13x - 3 = 0$

$$x = \frac{-13 \pm \sqrt{13^2 - 4 \cdot (-4) \cdot (-3)}}{2 \cdot (-4)} = \frac{-13 \pm \sqrt{169 - 48}}{-8} = \frac{-13 \pm \sqrt{121}}{-8} = \frac{-13 \pm 11}{-8} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{-13+11}{-8} = \frac{1}{4} \\ x_2 = \frac{-13-11}{-8} = 3 \end{cases}$$

h.  $25x^2 - 20x + 4 = 0$

$$x = \frac{-(-20) \pm \sqrt{(-20)^2 - 4 \cdot 25 \cdot 4}}{2 \cdot 25} = \frac{+20 \pm \sqrt{400 - 400}}{50} = \frac{20 \pm \sqrt{0}}{50} = \frac{2}{5} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x = \frac{2}{5} \text{ (doble)}$$

**28. Resuelve las siguientes ecuaciones:**

a.  $x \cdot (x + 1) = 5x$

$$x^2 + x = 5x \Rightarrow x^2 + x - 5x = 0 \Rightarrow x^2 - 4x = 0 \Rightarrow x \cdot (x - 4) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_1 = 0 \\ x - 4 = 0 \Rightarrow x_2 = 4 \end{cases}$$

b.  $(x - 3)^2 = 5 - 2x$

$$x^2 + 9 - 6x = 5 - 2x \Rightarrow x^2 + 9 - 6x - 5 + 2x = 0 \Rightarrow x^2 - 4x + 4 = 0$$

$$x = \frac{-(-4) \pm \sqrt{(-4)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 4}}{2} = \frac{4 \pm \sqrt{16 - 16}}{2} = \frac{4 \pm \sqrt{0}}{2} = 2 \text{ (doble)}$$

c.  $x \cdot (4x + 5) = 2x \cdot (x - 3)$

$$4x^2 + 5x = 2x^2 - 6x \Rightarrow 4x^2 + 5x - 2x^2 + 6x = 0 \Rightarrow 2x^2 + 11x = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x \cdot (2x + 11) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 0 \\ 2x + 11 = 0 \Rightarrow x_2 = -\frac{11}{2} \end{cases}$$

$$\begin{aligned}
 \text{d. } \frac{x}{3} - 2 &= \frac{x^2 - x}{4} \\
 \frac{4x - 24}{12} &= \frac{3 \cdot (x^2 - x)}{12} \Rightarrow 4x - 24 = 3 \cdot (x^2 - x) \Rightarrow 4x - 24 = 3x^2 - 3x \Rightarrow \\
 &\Rightarrow 4x - 24 - 3x^2 + 3x = 0 \Rightarrow -3x^2 + 7x - 24 = 0 \\
 x &= \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \Rightarrow x = \frac{-7 \pm \sqrt{7^2 - 4 \cdot (-3) \cdot (-24)}}{2 \cdot (-3)} = \frac{-7 \pm \sqrt{49 - 288}}{-6} = \\
 &= \frac{-7 \pm \sqrt{-239}}{-6} \rightarrow \text{No tiene solución.}
 \end{aligned}$$

### SOLUCIONES PÁG. 141

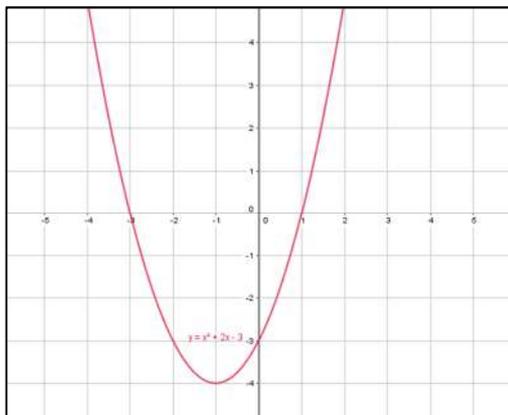
29. Resuelve gráficamente las siguientes ecuaciones:

a.  $x^2 + 2x - 3 = 0$

$$\begin{aligned}
 x &= \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-3)}}{2 \cdot 1} = \frac{-2 \pm \sqrt{4 + 12}}{2} = \frac{-2 \pm \sqrt{16}}{2} = \frac{-2 \pm 4}{2} \Rightarrow \\
 &\Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{-2 + 4}{2} = 1 \\ x_2 = \frac{-2 - 4}{2} = -3 \end{cases}
 \end{aligned}$$

Estos son los valores de  $x$  de los puntos de corte de la parábola con el eje  $X$ .  
Se calcula el vértice de la parábola:

$$\left. \begin{aligned}
 x_v &= \frac{-b}{2a} \Rightarrow x_v = \frac{-2}{2 \cdot 1} = -1 \\
 y_v &= (-1)^2 + 2 \cdot (-1) - 3 = 1 - 2 - 3 = -4
 \end{aligned} \right\} V = (-1, -4)$$

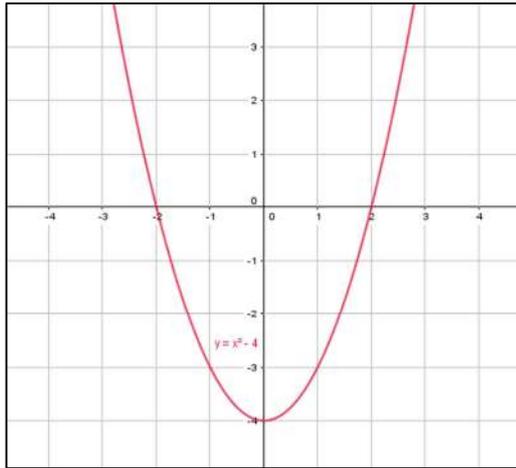


**b.  $x^2 - 4 = 0$**

$$x^2 = 4; x = \pm\sqrt{4} = \pm 2 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 2 \\ x_2 = -2 \end{cases}$$

Estos son los valores de  $x$  de los puntos de corte de la parábola con el eje  $X$ .  
Se calcula el vértice de la parábola:

$$\left. \begin{aligned} x_v &= \frac{-b}{2a} \Rightarrow x_v = \frac{0}{2 \cdot 1} = 0 \\ y_v &= 0^2 - 4 = -4 \end{aligned} \right\} V = (0, -4)$$

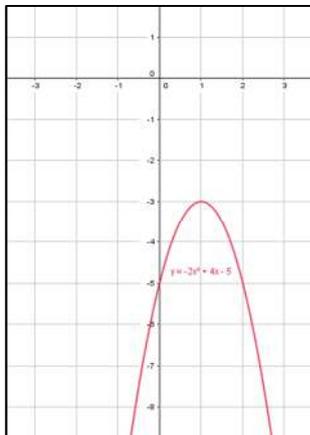


**c.  $-2x^2 + 4x - 5 = 0$**

$$x = \frac{-4 \pm \sqrt{4^2 - 4 \cdot (-2) \cdot (-5)}}{2 \cdot (-2)} = \frac{-4 \pm \sqrt{16 - 40}}{-4} = \frac{-4 \pm \sqrt{-24}}{-4}$$

La ecuación no tiene solución, lo que significa que la parábola no corta al eje  $X$ .  
Se calcula el vértice de la parábola:

$$\left. \begin{aligned} x_v &= \frac{-b}{2a} \Rightarrow x_v = \frac{-4}{2 \cdot (-2)} = 1 \\ y_v &= -2 \cdot 1^2 + 4 \cdot 1 - 5 = -3 \end{aligned} \right\} V = (1, -3)$$

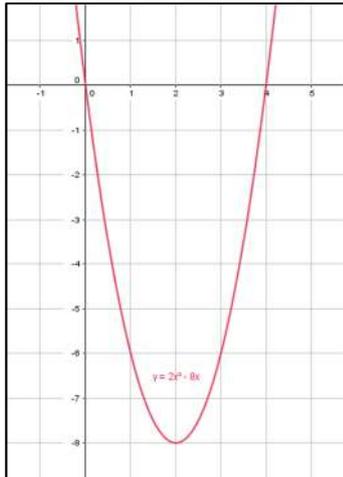


d.  $2x^2 - 8x = 0$

$$x \cdot (2x - 8) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 0 \\ 2x - 8 = 0 \Rightarrow x_2 = 4 \end{cases}$$

Estos son los valores de  $x$  de los puntos de corte de la parábola con el eje  $X$ .  
Se calcula el vértice de la parábola:

$$\left. \begin{aligned} x_v &= \frac{-b}{2a} \Rightarrow x_v = \frac{-(-8)}{2 \cdot 2} = 2 \\ y_v &= 2 \cdot 2^2 - 8 \cdot 2 = -8 \end{aligned} \right\} V = (2, -8)$$



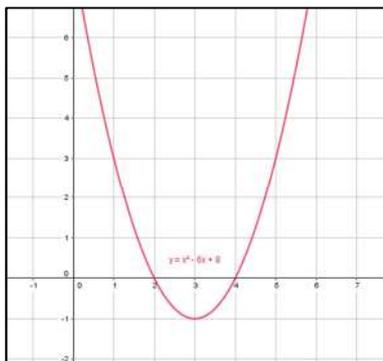
e.  $x^2 - 6x + 8 = 0$

$$x = \frac{-(-6) \pm \sqrt{(-6)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 8}}{2 \cdot 1} = \frac{+6 \pm \sqrt{36 - 32}}{2} = \frac{6 \pm \sqrt{4}}{2} = \frac{6 \pm 2}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{6+2}{2} = 4 \\ x_2 = \frac{6-2}{2} = 2 \end{cases}$$

Estos son los valores de  $x$  de los puntos de corte de la parábola con el eje  $X$ .  
Se calcula el vértice de la parábola:

$$\left. \begin{aligned} x_v &= \frac{-b}{2a} \Rightarrow x_v = \frac{-(-6)}{2 \cdot 1} = 3 \\ y_v &= 3^2 - 6 \cdot 3 + 8 = -1 \end{aligned} \right\} V = (3, -1)$$



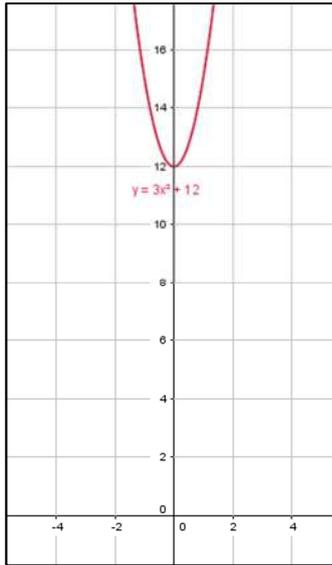
f.  $3x^2 + 12 = 0$

$$3x^2 = -12 \Rightarrow x^2 = \frac{-12}{3} \Rightarrow x^2 = -4 \Rightarrow x = \sqrt{-4}$$

La ecuación no tiene solución, lo que significa que la parábola no corta al eje X.

Se calcula el vértice de la parábola:

$$\left. \begin{array}{l} x_v = \frac{-b}{2a} \Rightarrow x_v = \frac{0}{2 \cdot 3} = 0 \\ y_v = 3 \cdot 0^2 + 12 = 12 \end{array} \right\} V = (0, 12)$$



30. La suma del cuadrado de dos números positivos consecutivos es 113.  
¿Cuáles son dichos números?

Primer número:  $x$

Segundo número consecutivo:  $x + 1$

Cuadrado de ambos números:  $x^2$  y  $(x + 1)^2$

$$x^2 + (x + 1)^2 = 113 \Rightarrow x^2 + x^2 + 1 + 2x = 113 \Rightarrow 2x^2 + 2x + 1 - 113 = 0 \Rightarrow 2x^2 + 2x - 112 = 0$$

$$x = \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 4 \cdot 2 \cdot (-112)}}{2 \cdot 2} = \frac{-2 \pm \sqrt{4 + 896}}{4} = \frac{-2 \pm \sqrt{900}}{4} = \frac{-2 \pm 30}{4} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{-2 + 30}{4} = 7 \\ x_2 = \frac{-2 - 30}{4} = -8 \end{cases}$$

Al ser positivos los números, la solución es  $x_1 = 7$

Primer número: 7 y segundo número consecutivo:  $x + 1 = 7 + 1 = 8$

#### Comprobación

Suma del cuadrado de los dos números consecutivos es 113:

$$7^2 + 8^2 = 49 + 64 = 113$$

31. El producto de la cuarta parte de un número por sus dos quintas partes es 40.  
¿De qué número se trata?

Número:  $x$

Su cuarta parte:  $\frac{x}{4}$

Sus dos quintas partes:  $\frac{2x}{5}$

$$\left(\frac{x}{4}\right) \cdot \left(\frac{2x}{5}\right) = 40 \Rightarrow \frac{2x^2}{20} = 40 \Rightarrow 2x^2 = 800 \Rightarrow x^2 = \frac{800}{2} \Rightarrow x^2 = 400 \Rightarrow x = \pm 20$$

Tiene dos soluciones: el número 20 y el  $-20$

### Comprobación

Producto de la cuarta parte por sus dos quintas partes es 40

$$\frac{20}{4} \cdot \frac{2 \cdot 20}{5} = 5 \cdot 8 = 40$$

$$\frac{-20}{4} \cdot \frac{2 \cdot (-20)}{5} = (-5) \cdot (-8) = 40$$

32. El área de un triángulo equilátero de  $(x - 3)$  de lado y  $(x + 3)$  de altura es  $8 \text{ cm}^2$ .  
¿Cuánto mide el lado y la altura?

Lado:  $(x - 3)$

Altura:  $(x + 3)$

$$A = \frac{b \cdot h}{2} \Rightarrow 8 = \frac{(x-3) \cdot (x+3)}{2} \Rightarrow 8 = \frac{x^2 - 9}{2} \Rightarrow 16 = x^2 - 9 \Rightarrow 16 + 9 = x^2 \Rightarrow \\ \Rightarrow 25 = x^2 \Rightarrow \sqrt{25} = x \Rightarrow \pm 5 = x$$

La solución negativa no tiene sentido.

Lado:  $(x - 3) = (5 - 3) = 5 - 3 = 2 \text{ cm}$

Altura:  $(x + 3) = (5 + 3) = 5 + 3 = 8 \text{ cm}$

### Comprobación

$$A = \frac{b \cdot h}{2} \Rightarrow A = \frac{2 \cdot 8}{2} = 8$$

33. Halla las dimensiones de un rectángulo que tiene un área de  $21 \text{ cm}^2$  y cuya base mide  $4 \text{ cm}$  más que su altura.

Altura:  $x$

Base:  $x + 4$

$$A = b \cdot h \Rightarrow 21 = (x + 4) \cdot x \Rightarrow 21 = x^2 + 4x \Rightarrow x^2 + 4x - 21 = 0$$

$$x = \frac{-4 \pm \sqrt{4^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-21)}}{2 \cdot 1} = \frac{-4 \pm \sqrt{16 + 84}}{2} = \frac{-4 \pm \sqrt{100}}{2} = \frac{-4 \pm 10}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{-4 + 10}{2} = 3 \\ x_2 = \frac{-4 - 10}{2} = -7 \end{cases}$$

La solución negativa no tiene sentido.

Altura:  $x = 3$

Base:  $x + 4 = 3 + 4 = 7$

### Comprobación

$$A = b \cdot h \Rightarrow A = 3 \cdot 7 = 21$$

- 34. Formad grupos de cuatro alumnos. Comprobad que, para cualquier número, si se suma 16 al producto de dicho número disminuido en 4 unidades por el número aumentado en 4 unidades, se obtiene el cuadrado del número. Intentad dar una justificación.**

Número:  $x$

Número disminuido en 4 unidades:  $x - 4$

Número aumentado en 4 unidades:  $x + 4$

$$(x - 4) \cdot (x + 4) + 16 = x^2 \Rightarrow x^2 - 16 + 16 = x^2 \Rightarrow x^2 = x^2$$

Esto siempre es cierto. Por tanto, todos los números son solución de la ecuación

## SOLUCIONES PÁG. 145

- 35. Resuelve gráficamente los siguientes sistemas de ecuaciones:**

a. 
$$\begin{cases} x + y = 3 \\ 2x + y = 4 \end{cases}$$

Se despeja la incógnita  $y$  en las dos ecuaciones:

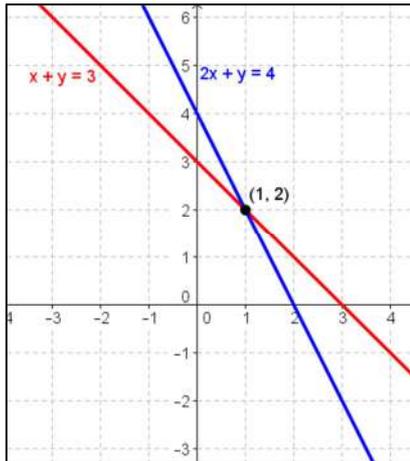
$$\begin{cases} x + y = 3 \Rightarrow y = 3 - x \\ 2x + y = 4 \Rightarrow y = 4 - 2x \end{cases}$$

Para cada ecuación se elabora una tabla de valores:

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

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

Rectas secantes, solución:  $x = 1, y = 2$



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

Se despeja la incógnita  $y$  en las dos ecuaciones:

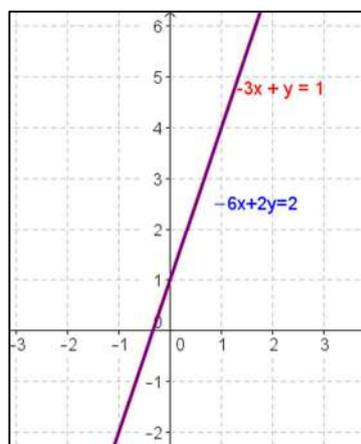
$$\begin{cases} -3x + y = 1 \Rightarrow y = 1 + 3x \\ -6x + 2y = 2 \Rightarrow 2y = 2 + 6x \Rightarrow y = \frac{2 + 6x}{2} \end{cases}$$

Para cada ecuación se elabora una tabla de valores:

$x$	-1	0	1
$y = 1 + 3x$	-2	1	4

$x$	-1	0	1
$y = \frac{2 + 6x}{2}$	-2	1	4

Rectas coincidentes, tiene infinitas soluciones.



$$c. \begin{cases} 2x - y = -1 \\ -4x + 2y = -2 \end{cases}$$

Se despeja la incógnita y en las dos ecuaciones:

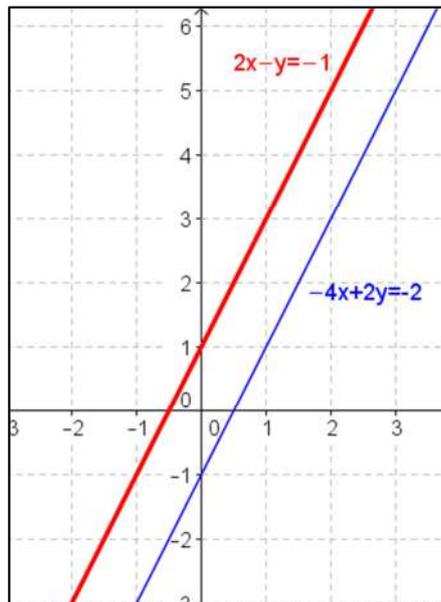
$$\begin{cases} 2x - y = -1 \Rightarrow y = 2x + 1 \\ -4x + 2y = -2 \Rightarrow 2y = -2 + 4x \Rightarrow y = \frac{-2 + 4x}{2} \end{cases}$$

Para cada ecuación se elabora una tabla de valores:

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

x	-1	0	1
y = $\frac{-2 + 4x}{2}$	-3	-1	1

Rectas paralelas, no tiene solución.



$$d. \begin{cases} 3x = y + 1 \\ 4x + y = 6 \end{cases}$$

Se despeja la incógnita y en las dos ecuaciones:

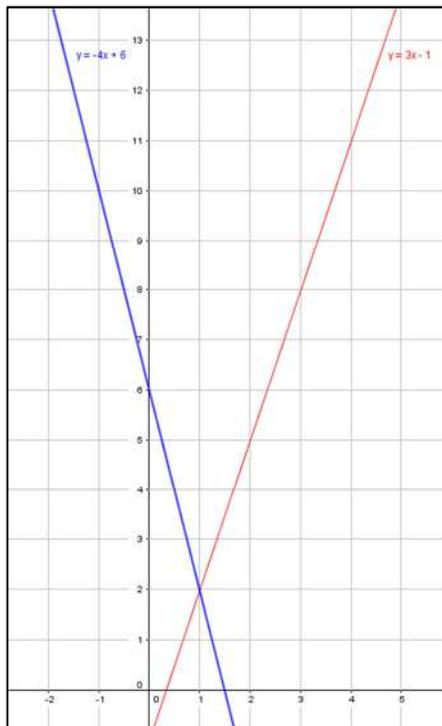
$$\begin{cases} 3x = y + 1 \Rightarrow y = 3x - 1 \\ 4x + y = 6 \Rightarrow y = 6 - 4x \end{cases}$$

Para cada ecuación se elabora una tabla de valores:

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

x	-1	0	1
$y = 6 - 4x$	10	6	2

Rectas secantes, solución:  $x = 1$ ,  $y = 2$



36. Calcula la solución por el método de sustitución.

$$\text{a. } \begin{cases} 4x - 3y = -2 \\ x + 5y = 11 \end{cases}$$

1. Se despeja la incógnita  $x$  de la segunda ecuación:  $x = 11 - 5y$
2. Se sustituye la  $x$  en la primera ecuación.  $4 \cdot (11 - 5y) - 3y = -2$
3. Se resuelve la ecuación resultante:  
 $4 \cdot (11 - 5y) - 3y = -2 \Rightarrow 44 - 20y - 3y = -2 \Rightarrow -23y = -46 \Rightarrow y = 2$
4. Se halla el valor de la otra incógnita:  $x = 11 - 5 \cdot 2 \Rightarrow x = 1$

**Comprobación**

$$\begin{cases} 4x - 3y = -2 \Rightarrow 4 \cdot 1 - 3 \cdot 2 = -2 \Rightarrow 4 - 6 = -2 \\ x + 5y = 11 \Rightarrow 1 + 5 \cdot 2 = 11 \Rightarrow 1 + 10 = 11 \end{cases}$$

$$\text{b. } \begin{cases} -2x - y = 3 \\ 4x + 2y = 1 \end{cases}$$

1. Se despeja la incógnita  $y$  de la primera ecuación:  $y = -2x - 3$
2. Se sustituye la  $y$  en la segunda ecuación:  $4x + 2 \cdot (-2x - 3) = 1$
3. Se resuelve la ecuación resultante:  
 $4x + 2 \cdot (-2x - 3) = 1 \Rightarrow 4x - 4x - 6 = 1 \Rightarrow 0x = 7$   
 No tiene solución.

$$\text{c. } \begin{cases} 3x - y = -10 \\ 2x + 7y = 1 \end{cases}$$

1. Se despeja la incógnita  $y$  de la primera ecuación:  $3x + 10 = y$
2. Se sustituye la  $y$  en la segunda ecuación:  $2x + 7 \cdot (3x + 10) = 1$
3. Se resuelve la ecuación resultante:  
 $2x + 7 \cdot (3x + 10) = 1 \Rightarrow 2x + 21x + 70 = 1 \Rightarrow 23x = -69 \Rightarrow x = -3$
4. Se halla el valor de la otra incógnita:  
 $3x + 10 = y \Rightarrow 3 \cdot (-3) + 10 = y \Rightarrow -9 + 10 = y \Rightarrow y = 1$

### Comprobación

$$\begin{cases} 3x - y = -10 \Rightarrow 3 \cdot (-3) - 1 = -10 \Rightarrow -9 - 1 = -10 \Rightarrow -10 = -10 \\ 2x + 7y = 1 \Rightarrow 2 \cdot (-3) + 7 \cdot 1 = 1 \Rightarrow -6 + 7 = 1 \Rightarrow 1 = 1 \end{cases}$$

$$\text{d. } \begin{cases} 5x + 2y = 7 \\ -3x + 4y = 1 \end{cases}$$

1. Se despeja la incógnita  $y$  de la primera ecuación:  $2y = 7 - 5x \Rightarrow y = \frac{7 - 5x}{2}$
2. Se sustituye la  $y$  en la segunda ecuación:  $-3x + 4 \cdot \left(\frac{7 - 5x}{2}\right) = 1$
3. Se resuelve la ecuación resultante:  
 $-3x + 4 \cdot \left(\frac{7 - 5x}{2}\right) = 1 \Rightarrow -3x + 2 \cdot (7 - 5x) = 1 \Rightarrow -3x + 14 - 10x = 1 \Rightarrow$   
 $\Rightarrow -13x = -13 \Rightarrow x = 1$
4. Se halla el valor de la otra incógnita:  
 $y = \frac{7 - 5 \cdot 1}{2} = 1$

### Comprobación

$$\begin{cases} 5x + 2y = 7 \Rightarrow 5 \cdot 1 + 2 \cdot 1 = 7 \Rightarrow 5 + 2 = 7 \Rightarrow 7 = 7 \\ -3x + 4y = 1 \Rightarrow -3 \cdot 1 + 4 \cdot 1 = 1 \Rightarrow -3 + 4 = 1 \Rightarrow 1 = 1 \end{cases}$$

### 37. Resuelve por el método de igualación.

$$\text{a. } \begin{cases} x - 2y = -1 \\ x + 3y = 14 \end{cases}$$

1. Se despeja la misma incógnita en las dos ecuaciones:

$$\begin{cases} x = -1 + 2y \\ x = 14 - 3y \end{cases}$$

- Se igualan las dos expresiones despejadas:  
 $-1 + 2y = 14 - 3y$
- Se resuelve la ecuación resultante:  
 $-1 + 2y = 14 - 3y \Rightarrow 2y + 3y = 14 + 1 \Rightarrow 5y = 15 \Rightarrow y = 3$
- Se halla el valor de la otra incógnita:  
 $x = -1 + 2y \Rightarrow x = -1 + 2 \cdot 3 \Rightarrow x = 5$

### Comprobación

$$\begin{cases} x - 2y = -1 \Rightarrow 5 - 2 \cdot 3 = -1 \Rightarrow 5 - 6 = -1 \Rightarrow -1 = -1 \\ x + 3y = 14 \Rightarrow 5 + 3 \cdot 3 = 14 \Rightarrow 5 + 9 = 14 \Rightarrow 14 = 14 \end{cases}$$

b. 
$$\begin{cases} -6x + 5y = 10 \\ -3x + y = 2 \end{cases}$$

- Se despeja la misma incógnita en las dos ecuaciones:

$$\begin{cases} 5y = 10 + 6x \Rightarrow y = \frac{10 + 6x}{5} \\ y = 2 + 3x \end{cases}$$

- Se igualan las dos expresiones despejadas:

$$\frac{10 + 6x}{5} = 2 + 3x$$

- Se resuelve la ecuación resultante:

$$\frac{10 + 6x}{5} = 2 + 3x \Rightarrow 10 + 6x = 5 \cdot (2 + 3x) \Rightarrow 10 + 6x = 10 + 15x \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 6x - 15x = 10 - 10 \Rightarrow -9x = 0 \Rightarrow x = 0$$

- Se halla el valor de la otra incógnita:

$$y = 2 + 3x \Rightarrow y = 2 + 3 \cdot 0 \Rightarrow y = 2$$

### Comprobación

$$\begin{cases} -6x + 5y = 10 \Rightarrow -6 \cdot 0 + 5 \cdot 2 = 10 \Rightarrow 0 + 10 = 10 \Rightarrow 10 = 10 \\ -3x + y = 2 \Rightarrow -3 \cdot 0 + 2 = 2 \Rightarrow 0 + 2 = 2 \Rightarrow 2 = 2 \end{cases}$$

c. 
$$\begin{cases} 3x - 2y = 4 \\ 9x - 6y = 12 \end{cases}$$

- Se despeja la misma incógnita en las dos ecuaciones:

$$\begin{cases} 3x = 4 + 2y \Rightarrow x = \frac{4 + 2y}{3} \\ 9x = 12 + 6y \Rightarrow x = \frac{12 + 6y}{9} \end{cases}$$

2. Se igualan las dos expresiones despejadas:

$$\frac{4+2y}{3} = \frac{12+6y}{9}$$

3. Se resuelve la ecuación resultante:

$$\frac{3 \cdot (4+2y)}{9} = \frac{12+6y}{9} \Rightarrow 12+6y = 12+6y \Rightarrow 0y = 0$$

Tiene infinitas soluciones.

d. 
$$\begin{cases} -3x + 5y = -1 \\ 4x - 9y = -1 \end{cases}$$

1. Se despeja la misma incógnita en las dos ecuaciones:

$$\begin{cases} +5y = -1 + 3x \Rightarrow y = \frac{-1+3x}{5} \\ 4x+1 = 9y \Rightarrow y = \frac{4x+1}{9} \end{cases}$$

2. Se igualan las dos expresiones despejadas:

$$\frac{-1+3x}{5} = \frac{4x+1}{9}$$

3. Se resuelve la ecuación resultante:

$$\begin{aligned} \frac{9 \cdot (-1+3x)}{45} &= \frac{5 \cdot (4x+1)}{45} \Rightarrow 9 \cdot (-1+3x) = 5 \cdot (4x+1) \Rightarrow -9 + 27x = 20x + 5 \Rightarrow \\ &\Rightarrow 27x - 20x = 5 + 9 \Rightarrow 7x = 14 \Rightarrow x = 2 \end{aligned}$$

4. Se halla el valor de la otra incógnita:

$$y = \frac{4x+1}{9} \Rightarrow y = \frac{4 \cdot 2 + 1}{9} = 1$$

### Comprobación

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

**38. Halla la solución por el método de reducción.**

a. 
$$\begin{cases} 3x - 4y = 4 \\ 2x + 4y = 16 \end{cases}$$

1. Se suman las dos ecuaciones para reducir el término en  $y$ .

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

$$5x = 20 \Rightarrow x = 4$$

2. Se calcula el valor de la otra incógnita:

$$3x - 4y = 4 \Rightarrow 3 \cdot 4 - 4y = 4 \Rightarrow 12 - 4y = 4 \Rightarrow 12 - 4 = 4y \Rightarrow 8 = 4y \Rightarrow y = 2$$

### Comprobación

$$\begin{cases} 3x - 4y = 4 \Rightarrow 3 \cdot 4 - 4 \cdot 2 = 4 \Rightarrow 12 - 8 = 4 \Rightarrow 4 = 4 \\ 2x + 4y = 16 \Rightarrow 2 \cdot 4 + 4 \cdot 2 = 16 \Rightarrow 8 + 8 = 16 \Rightarrow 16 = 16 \end{cases}$$

b. 
$$\begin{cases} x - 2y = -4 \\ -3x + 6y = 12 \end{cases}$$

1. Se multiplica las dos ecuaciones por los números necesarios para conseguir que los coeficientes de una de las incógnitas sean iguales, pero de signo contrario:

$$\begin{cases} x - 2y = -4 \\ -3x + 6y = 12 \end{cases} \xrightarrow{\text{Se multiplica por 3}} \begin{cases} 3x - 6y = -12 \\ -3x + 6y = 12 \end{cases}$$

2. Se suman las dos ecuaciones:

$$+ \begin{cases} 3x - 6y = -12 \\ -3x + 6y = 12 \end{cases}$$

$$0x + 0y = 12 \Rightarrow \text{Tiene infinitas soluciones.}$$

c. 
$$\begin{cases} 2x + 9y = -1 \\ 5x - 3y = -28 \end{cases}$$

1. Se multiplica las dos ecuaciones por los números necesarios para conseguir que los coeficientes de una de las incógnitas sean iguales, pero de signo contrario:

$$\begin{cases} 2x + 9y = -1 \\ 5x - 3y = -28 \end{cases} \xrightarrow{\text{Se multiplica por 3}} \begin{cases} 2x + 9y = -1 \\ 15x - 9y = -84 \end{cases}$$

2. Se suman las dos ecuaciones y se despeja la incógnita:

$$+ \begin{cases} 2x + 9y = -1 \\ 15x - 9y = -84 \end{cases}$$

$$17x = -85 \Rightarrow x = -5$$

3. Se calcula la otra incógnita:

$$2x + 9y = -1 \Rightarrow 2 \cdot (-5) + 9y = -1 \Rightarrow 9y = -1 + 10 \Rightarrow y = 1$$

### Comprobación

$$\begin{cases} 2x + 9y = -1 \Rightarrow 2 \cdot (-5) + 9 \cdot 1 = -1 \Rightarrow -10 + 9 = -1 \Rightarrow -1 = -1 \\ 5x - 3y = -28 \Rightarrow 5 \cdot (-5) - 3 \cdot 1 = -28 \Rightarrow -25 - 3 = -28 \Rightarrow -28 = -28 \end{cases}$$

$$d. \begin{cases} 8x + 2y = -7 \\ 3x + 4y = -1 \end{cases}$$

1. Se multiplica las dos ecuaciones por los números necesarios para conseguir que los coeficientes de una de las incógnitas sean iguales, pero de signo contrario:

$$\begin{cases} 8x + 2y = -7 \\ 3x + 4y = -1 \end{cases} \xrightarrow{\text{Se multiplica por } (-2)} \begin{cases} -16x - 4y = 14 \\ 3x + 4y = -1 \end{cases}$$

2. Se suman las dos ecuaciones:

$$+ \begin{cases} -16x - 4y = 14 \\ 3x + 4y = -1 \end{cases}$$

$$\hline -13x = 13 \Rightarrow x = -1$$

3. Se calcula el valor de la otra incógnita:

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

### Comprobación

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

### 39. Resuelve por el método más adecuado.

$$a. \begin{cases} 5x - 4y = 5 \\ x = 2y + 1 \end{cases}$$

Se resuelve por el método de sustitución.

1. Se sustituye la segunda ecuación en la primera:

$$5 \cdot (2y + 1) - 4y = 5 \Rightarrow 10y + 5 - 4y = 5 \Rightarrow 6y = 0 \Rightarrow y = 0$$

2. Se calcula el valor de la otra incógnita:

$$x = 2y + 1 \Rightarrow x = 0 + 1 \Rightarrow x = 1$$

### Comprobación

$$\begin{cases} 5x - 4y = 5 \Rightarrow 5 \cdot 1 - 4 \cdot 0 = 5 \Rightarrow 5 - 0 = 5 \Rightarrow 5 = 5 \\ x = 2y + 1 \Rightarrow 1 = 2 \cdot 0 + 1 \Rightarrow 1 = 0 + 1 \Rightarrow 1 = 1 \end{cases}$$

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

Se resuelve por el método de igualación.

$$3x - 4 = -2x + 7 \Rightarrow 3x + 2x = 7 + 4 \Rightarrow 5x = 11 \Rightarrow x = \frac{11}{5}$$

$$y = 3x - 4 \Rightarrow y = 3 \cdot \frac{11}{5} - 4 = \frac{33}{5} - 4 = \frac{33}{5} - \frac{20}{5} = \frac{13}{5}$$

**Comprobación**

$$\begin{cases} y = 3x - 4 \Rightarrow y = 3 \cdot \frac{11}{5} - 4 = \frac{13}{5} \\ y = -2x + 7 \Rightarrow y = -2 \cdot \frac{11}{5} + 7 = \frac{13}{5} \end{cases}$$

c. 
$$\begin{cases} -4x = 1 - 3y \\ 2y = 3x - 9 \end{cases}$$

Se resuelve por el método de reducción.

$$\begin{cases} -4x = 1 - 3y \\ 2y = 3x - 9 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -4x + 3y = 1 & \xrightarrow{\text{Se multiplica por 3}} \\ -3x + 2y = -9 & \xrightarrow{\text{Se multiplica por } (-4)} \end{cases} + \begin{cases} -12x + 9y = 3 \\ 12x - 8y = 36 \end{cases}$$

$$\underline{\hspace{10em}} \\ y = 39$$

$$-4x = 1 - 3y \Rightarrow -4x = 1 - 3 \cdot 39 \Rightarrow -4x = 1 - 117 \Rightarrow -4x = -116 \Rightarrow x = 29$$

**Comprobación**

$$\begin{cases} -4x = 1 - 3y \Rightarrow -4 \cdot 29 = 1 - 3 \cdot 39 \Rightarrow -116 = 1 - 117 \Rightarrow -116 = -116 \\ 2y = 3x - 9 \Rightarrow 2 \cdot 39 = 3 \cdot 29 - 9 \Rightarrow 78 = 87 - 9 \Rightarrow 78 = 78 \end{cases}$$

d. 
$$\begin{cases} 0,5x + 1,5y = 5 \\ 2x + 3y = 8 \end{cases}$$

Se resuelve por el método de reducción.

$$\begin{cases} 0,5x + 1,5y = 5 \\ 2x + 3y = 8 \end{cases} \xrightarrow{\text{Se multiplica por } (-2)} \Rightarrow + \begin{cases} -x - 3y = -10 \\ 2x + 3y = 8 \end{cases}$$

$$\underline{\hspace{10em}} \\ x = -2$$

$$2x + 3y = 8 \Rightarrow 2 \cdot (-2) + 3y = 8 \Rightarrow -4 + 3y = 8 \Rightarrow 3y = 8 + 4 \Rightarrow y = 4$$

**Comprobación**

$$\begin{cases} 0,5x + 1,5y = 5 \Rightarrow 0,5 \cdot (-2) + 1,5 \cdot 4 = 5 \Rightarrow -1 + 6 = 5 \Rightarrow 5 = 5 \\ 2x + 3y = 8 \Rightarrow 2 \cdot (-2) + 3 \cdot 4 = 8 \Rightarrow -4 + 12 = 8 \Rightarrow 8 = 8 \end{cases}$$

40. Aplica el método más adecuado para resolver los siguientes sistemas:

$$\text{a. } \begin{cases} 3 \cdot (x + 2) = 2 \cdot (3y - 1) \\ x + 5y = 4 \cdot (x + y) - 2 \end{cases}$$

Se aplica el método de reducción

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

$$-5y = -10 \Rightarrow y = 2$$

$$3x - 6y = -8 \Rightarrow 3x - 6 \cdot 2 = -8 \Rightarrow 3x - 12 = -8 \Rightarrow 3x = 4 \Rightarrow x = \frac{4}{3}$$

**Comprobación**

$$\begin{cases} 3x = 6y - 8 \Rightarrow 3 \cdot \frac{4}{3} = 6 \cdot 2 - 8 \Rightarrow 4 = 12 - 8 \Rightarrow 4 = 4 \\ y = 3x - 2 \Rightarrow 2 = 3 \cdot \frac{4}{3} - 2 \Rightarrow 2 = 4 - 2 \Rightarrow 2 = 2 \end{cases}$$

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

Se aplica el método de reducción.

$$\begin{cases} \frac{x}{2} - \frac{y}{3} = 1 \\ \frac{5x - 3}{3} = y + 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{3x - 2y}{6} = \frac{6}{6} \\ \frac{5x - 3}{3} = \frac{3 \cdot (y + 2)}{3} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3x - 2y = 6 \\ 5x - 3 = 3y + 6 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3x - 2y = 6 \xrightarrow{\text{Se multiplica por 3}} 9x - 6y = 18 \\ 5x - 3y = 9 \xrightarrow{\text{Se multiplica por } (-2)} -10x + 6y = -18 \end{cases}$$

$$\underline{-x = 0} \Rightarrow x = 0$$

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

**Comprobación**

$$\begin{cases} 3x = 6 + 2y \Rightarrow 3 \cdot 0 = 6 + 2 \cdot (-3) \Rightarrow 0 = 6 - 6 \Rightarrow 0 = 0 \\ 5x = 9 + 3y \Rightarrow 5 \cdot 0 = 9 + 3 \cdot (-3) \Rightarrow 0 = 9 - 9 \Rightarrow 0 = 0 \end{cases}$$

41. La suma de dos números es 12. Si la diferencia del triple de uno y el doble del otro es 1, ¿cuáles son dichos números?

Primer número:  $x$

Segundo número:  $y$

$$\begin{cases} x + y = 12 \\ 3x - 2y = 1 \end{cases} \xrightarrow{\text{Se multiplica por 2}} \begin{cases} 2x + 2y = 24 \\ 3x - 2y = 1 \end{cases} + \begin{cases} 2x + 2y = 24 \\ 3x - 2y = 1 \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} 5x \qquad = 25 \Rightarrow x = 5 \end{array}$$

$$x + y = 12 \Rightarrow 5 + y = 12 \Rightarrow y = 7$$

Primer número:  $x = 5$

Segundo número:  $y = 7$

### Comprobación

$$\begin{cases} x + y = 12 \Rightarrow 5 + 7 = 12 \Rightarrow 12 = 12 \\ 3x - 2y = 1 \Rightarrow 3 \cdot 5 - 2 \cdot 7 = 1 \Rightarrow 15 - 14 = 1 \Rightarrow 1 = 1 \end{cases}$$

42. Marta tiene 15 años más que su vecino Alberto. Dentro de 2 años, la edad de Marta será el cuádruple que la de Alberto; ¿qué edades tienen actualmente ambos?

Edades	Alberto	Marta
Edad actual	$x$	$y = x + 15$ Marta tiene 15 años más que Alberto
Edad dentro de dos años	$x + 2$	$y + 2 = 4 \cdot (x + 2)$ Marta tendrá el cuádruple de la edad de Alberto

$$\begin{cases} y = x + 15 \\ y + 2 = 4 \cdot (x + 2) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -x + y = 15 \\ y + 2 = 4x + 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -x + y = 15 \\ -4x + y = 6 \end{cases} \Rightarrow + \begin{cases} x - y = -15 \\ -4x + y = 6 \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} -3x = -9 \Rightarrow x = 3 \end{array}$$

$$y = x + 15 \Rightarrow y = 3 + 15 \Rightarrow y = 18$$

Edad de Alberto: 3

Edad Marta: 18

### Comprobación

$$\begin{cases} y = x + 15 \Rightarrow 18 = 3 + 15 \Rightarrow 18 = 18 \\ y + 2 = 4x + 8 \Rightarrow 18 + 2 = 4 \cdot 3 + 8 \Rightarrow 20 = 12 + 8 \Rightarrow 20 = 20 \end{cases}$$

43. Para reformar la cocina de su casa, Berta compró la semana pasada 3 cajas de plaquetas para el suelo y 4 de azulejos para la pared por 200 €. Hoy ha comprado 2 cajas más de plaquetas y otras 2 de azulejos por 130 €. ¿Cuánto cuesta la caja de plaquetas para el suelo y la de azulejos para la pared?

Precio caja de plaquetas:  $x$

Precio caja de azulejos:  $y$

$$\begin{cases} 3x + 4y = 200 \\ 2x + 2y = 130 \end{cases} \xrightarrow{\text{Se multiplica por } (-1)} \begin{cases} -3x - 4y = -200 \\ 2x + 2y = 130 \end{cases} + \begin{cases} -3x - 4y = -200 \\ 4x + 4y = 260 \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} x \qquad = 60 \end{array}$$

$$3x + 4y = 200 \Rightarrow 3 \cdot 60 + 4y = 200 \Rightarrow 4y = 200 - 180 \Rightarrow y = 5$$

Precio caja de plaquetas: 60  
 Precio caja de azulejos: 5

### Comprobación

$$\begin{cases} 3x + 4y = 200 \Rightarrow 3 \cdot 60 + 4 \cdot 5 = 200 \Rightarrow 180 + 20 = 200 \Rightarrow 200 = 200 \\ 2x + 2y = 130 \Rightarrow 2 \cdot 60 + 2 \cdot 5 = 130 \Rightarrow 120 + 10 = 130 \Rightarrow 130 = 130 \end{cases}$$

44. Borja lleva 7 monedas de 10 y 20 cts. para comprar el pan. Si la barra le ha costado 1,20 € y ha pagado con todo lo que llevaba encima, ¿cuántas monedas de cada tipo tenía?

Número de monedas de 10 cts:  $x$   
 Número de monedas de 20 cts:  $y$

$$\begin{cases} x + y = 7 \\ 10x + 20y = 120 \end{cases} \xrightarrow{\text{Se multiplica por } (-10)} \Rightarrow + \begin{cases} -10x - 10y = -70 \\ 10x + 20y = 120 \end{cases}$$

$$\underline{\hspace{10em}} \\ 10y = 50 \Rightarrow y = 5$$

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

Número de monedas de 10 cts:  $x = 2$   
 Número de monedas de 20 cts:  $y = 5$

### Comprobación

$$\begin{cases} x + y = 7 \Rightarrow 2 + 5 = 7 \Rightarrow 7 = 7 \\ 10x + 20y = 120 \Rightarrow 10 \cdot 2 + 20 \cdot 5 = 120 \Rightarrow 20 + 100 = 120 \Rightarrow 120 = 120 \end{cases}$$

45. En una granja australiana hay 250 animales entre canguros y avestruces. Si en total suman 700 patas, ¿cuántos canguros y avestruces hay?

Número de canguros:  $x$   
 Número de avestruces:  $y$

$$\begin{cases} x + y = 250 \\ 4x + 2y = 700 \end{cases} \xrightarrow{\text{Se multiplica por } (-2)} \Rightarrow + \begin{cases} -2x - 2y = -500 \\ 4x + 2y = 700 \end{cases}$$

$$\underline{\hspace{10em}} \\ 2x = 200 \Rightarrow x = 100$$

$$x + y = 250 \Rightarrow 100 + y = 250 \Rightarrow y = 150$$

Número de canguros:  $x = 100$   
 Número de avestruces:  $y = 150$

### Comprobación

$$\begin{cases} x + y = 250 \Rightarrow 100 + 150 = 250 \Rightarrow 250 = 250 \\ 4x + 2y = 700 \Rightarrow 4 \cdot 100 + 2 \cdot 150 = 700 \Rightarrow 400 + 300 = 700 \Rightarrow 700 = 700 \end{cases}$$

46. Se quiere vallar una finca rectangular cuyas dimensiones difieren entre sí por 20 m. Si el perímetro de la finca es 1 000 m, ¿cuáles son sus dimensiones?

Un lado:  $x$

Otro lado:  $y = x - 20$

$$\begin{cases} y = x - 20 \\ 1000 = 2 \cdot (x + y) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x - y = 20 \\ 1000 = 2x + 2y \end{cases} \Rightarrow \begin{array}{l} \cancel{x} - \cancel{y} = 20 \\ \underline{x + y = 500} \\ 2x = 520 \Rightarrow x = 260 \end{array}$$

$$y = x - 20 \Rightarrow y = 260 - 20 \Rightarrow y = 240$$

Un lado:  $x = 260$

Otro lado:  $y = x - 20 = 240$

#### Comprobación

$$\begin{cases} y = x - 20 \Rightarrow 240 = 260 - 20 \Rightarrow 240 = 240 \\ 1000 = 2 \cdot (x + y) \Rightarrow 1000 = 2 \cdot (260 + 240) \Rightarrow 1000 = 2 \cdot 500 \Rightarrow 1000 = 1000 \end{cases}$$

47. Se quiere hacer una mezcla de aceite de oliva a 2,80 €/L con aceite de girasol a 1,20 €/L. Si en total se desea elaborar una mezcla de 80 L a un precio de 2,20 €/L, ¿cuántos litros de cada tipo de aceite han de mezclarse?

Litros de aceite de oliva:  $x$

Litros de aceite de girasol:  $y$

$$\begin{cases} x + y = 80 \\ 2,80x + 1,20y = 80 \cdot 2,20 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y = 80 - x \\ 2,80x + 1,20 \cdot (80 - x) = 176 \end{cases}$$

$$2,80x + 96 - 1,2x = 176 \Rightarrow 1,6x = 80 \Rightarrow x = 50$$

$$y = 80 - x \Rightarrow y = 80 - 50 = 30 \Rightarrow y = 30$$

Litros de aceite de oliva:  $x = 50$

Litros de aceite de girasol:  $y = 30$

#### Comprobación

$$\begin{cases} x + y = 80 \Rightarrow 50 + 30 = 80 \Rightarrow 80 = 80 \\ 2,80x + 1,20y = 80 \cdot 2,20 \Rightarrow 2,80 \cdot 50 + 1,20 \cdot 30 = 176 \Rightarrow 176 = 176 \end{cases}$$

48. Carlos tiene el triple de primos que su amiga Eva. Si Carlos tuviera 5 primos menos y Eva 5 más, ambos tendrían el mismo número de primos. Determina el número de primos de Carlos y Eva.

Primos de Carlos:  $x$

Primos de Eva:  $y$

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

$$x = 3y \Rightarrow x = 3 \cdot 5 \Rightarrow x = 15$$

Primos de Carlos:  $x = 15$

Primos de Eva:  $y = 5$

### Comprobación

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

49. Sergio y sus amigos han ido a una hamburguesería. Por 3 hamburguesas y 5 perritos les han cobrado 13,50 €; sin embargo, si hubieran pedido 5 hamburguesas y 3 perritos, habrían tenido que pagar 14,50 €. ¿Cuánto cuesta una hamburguesa y un perrito?

Precio de la hamburguesa:  $x$

Precio del perrito:  $y$

$$\begin{cases} 3x + 5y = 13,50 \\ 5x + 3y = 14,50 \end{cases} \xrightarrow[\text{Se multiplica por } 3]{\text{Se multiplica por } (-5)} \begin{cases} -15x - 25y = -67,5 \\ 15x + 9y = 43,5 \end{cases} \\ \hline -16y = -24 \Rightarrow y = 1,5$$

$$3x + 5y = 13,50 \Rightarrow 3x + 5 \cdot 1,5 = 13,50 \Rightarrow 3x = 6 \Rightarrow x = 2$$

Precio de la hamburguesa:  $x = 2$

Precio del perrito:  $y = 1,5$

### Comprobación

$$\begin{cases} 3x + 5y = 13,50 \Rightarrow 3 \cdot 2 + 5 \cdot 1,5 = 13,50 \Rightarrow 6 + 7,5 = 13,5 \Rightarrow 13,5 = 13,5 \\ 5x + 3y = 14,50 \Rightarrow 5 \cdot 2 + 3 \cdot 1,5 = 14,50 \Rightarrow 10 + 4,5 = 14,50 \Rightarrow 14,5 = 14,5 \end{cases}$$

50. Un agricultor dispone de 60 m<sup>2</sup> de terreno para plantar tomates y pepinos. Si planta el doble de tomates que de pepinos menos 6 m<sup>2</sup>, ¿cuántos metros cuadrados ha plantado de cada uno?

Metros cuadrados de tomates:  $x$

Metros cuadrados de pepinos:  $y$

$$\begin{cases} x + y = 60 \\ x = 2y - 6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 60 - y \\ x = 2y - 6 \end{cases} \Rightarrow 60 - y = 2y - 6 \Rightarrow 3y = 66 \Rightarrow y = 22$$

$$x + y = 60 \Rightarrow x + 22 = 60 \Rightarrow x = 60 - 22 = 38$$

Metros cuadrados de tomates:  $x = 38$

Metros cuadrados de pepinos:  $y = 22$

**Comprobación**

$$\begin{cases} x + y = 60 \Rightarrow 38 + 22 = 60 \Rightarrow 60 = 60 \\ x = 2y - 6 \Rightarrow 38 = 2 \cdot 22 - 6 \Rightarrow 38 = 44 - 6 \Rightarrow 38 = 38 \end{cases}$$

51. Halla dos números sabiendo que uno de ellos es la tercera parte del otro y que la diferencia del mayor menos el menor es 16.

Número mayor:  $y$

Número menor:  $x$

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

$$y - x = 16 \Rightarrow y - 8 = 16 \Rightarrow y = 24$$

Número mayor:  $y = 24$

Número menor:  $x = 8$

**Comprobación**

$$\begin{cases} x = \frac{y}{3} \Rightarrow 8 = \frac{24}{3} \Rightarrow 8 = 8 \\ y - x = 16 \Rightarrow 24 - 8 = 16 \Rightarrow 16 = 16 \end{cases}$$

52. Para pintar un cuadro, Lisa ha adquirido 2 pinceles y 3 témperas por 12 €. Para poder acabarlo, ha tenido que comprar en la misma tienda 4 pinceles y 2 témperas más por 16 €. ¿Cuánto cuesta cada pincel y cada témpera?

Precio de cada pincel:  $x$

Precio de cada témpera:  $y$

$$\begin{cases} 2x + 3y = 12 \\ 4x + 2y = 16 \end{cases} \xrightarrow{\text{Se multiplica por } (-2)} \begin{cases} -4x - 6y = -24 \\ 4x + 2y = 16 \end{cases} + \begin{array}{r} -4x - 6y = -24 \\ 4x + 2y = 16 \\ \hline -4y = -8 \end{array} \Rightarrow y = 2$$

$$2x + 3y = 12 \Rightarrow 2x + 3 \cdot 2 = 12 \Rightarrow 2x = 12 - 6 \Rightarrow x = 3$$

Precio del pincel:  $x = 3$

Precio de las témperas:  $y = 2$

**Comprobación**

$$\begin{cases} 2x + 3y = 12 \Rightarrow 2 \cdot 3 + 3 \cdot 2 = 12 \Rightarrow 6 + 6 = 12 \Rightarrow 12 = 12 \\ 4x + 2y = 16 \Rightarrow 4 \cdot 3 + 2 \cdot 2 = 16 \Rightarrow 12 + 4 = 16 \Rightarrow 16 = 16 \end{cases}$$

## SOLUCIONES PÁG. 146

1. Resuelve las siguientes ecuaciones de primer y segundo grado y comprueba tus resultados con Wiris:

a.  $3x - 8 + 4x = 1 - 2x + 9x - 9$

$$3x + 4x + 2x - 9x = 1 - 9 + 8 \Rightarrow 0x = 0 \rightarrow \text{Tiene infinitas soluciones.}$$

b.  $5 \cdot (2x - 5) + 1 = 6 - 3 \cdot (x - 3)$

$$10x - 25 + 1 = 6 - 3x + 9 \Rightarrow 10x + 3x = 6 + 9 + 25 - 1 \Rightarrow 13x = 39 \Rightarrow x = 3$$

c.  $\frac{3x}{4} - 2 = x - \frac{1}{6}$

$$\frac{9x - 24}{12} = \frac{12x - 2}{12} \Rightarrow 9x - 24 = 12x - 2 \Rightarrow 9x - 12x = -2 + 24 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -3x = 22 \Rightarrow x = \frac{-22}{3}$$

d.  $\frac{x+5}{3} + 4x = 7 - \frac{3x-1}{2}$

$$\frac{2 \cdot (x+5) + 24x}{6} = \frac{42 - 3 \cdot (3x-1)}{6} \Rightarrow 2 \cdot (x+5) + 24x = 42 - 3 \cdot (3x-1) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 2x + 10 + 24x = 42 - 9x + 3 \Rightarrow 2x + 24x + 9x = 42 + 3 - 10 \Rightarrow 35x = 35 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x = \frac{35}{35} = 1$$

e.  $x^2 - 6x + 8 = 0$

$$x = \frac{-(-6) \pm \sqrt{(-6)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 8}}{2 \cdot 1} = \frac{6 \pm \sqrt{36 - 32}}{2} = \frac{6 \pm \sqrt{4}}{2} = \frac{6 \pm 2}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{6+2}{2} = 4 \\ x_2 = \frac{6-2}{2} = 2 \end{cases}$$

f.  $3x^2 + 27 = 0$

$$3x^2 = -27 \Rightarrow x^2 = \frac{-27}{3} \Rightarrow x = \pm \sqrt{-9} \rightarrow \text{No tiene solución.}$$

g.  $-2x^2 + 7x = 0$

$$x \cdot (-2x + 7) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ -2x + 7 = 0 \Rightarrow x = \frac{7}{2} \end{cases}$$

h.  $8x \cdot (2x - 1) = -1$

$$16x^2 - 8x + 1 = 0$$

$$x = \frac{-(-8) \pm \sqrt{(-8)^2 - 4 \cdot 16 \cdot 1}}{2 \cdot 16} = \frac{8 \pm \sqrt{64 - 64}}{32} = \frac{8 \pm \sqrt{0}}{32} = \frac{8}{32} = \frac{1}{4}$$

Solución doble.

Edición	Operaciones	Símbolos	Análisis	Matrices	Unidades	Combinatoria	Geometría	Griego	Programa	
$\{\}$	$\ $	$\frac{\square}{\square}$	$\square^\square$	$\sqrt{\square}$	$\sum$	$\prod$	$\int$	dibujar	representar	resolver ecuación
$\square$	$\square$	$\square$	$\square$	$\sqrt[\square]{\square}$	$\sum_{\square}$	$\prod_{\square}$	$\int_{\square}$	dibujar3d		resolver sistema

resolver(3x-8+4x=1-2x+9x-9) → {{x=x}}
resolver(5(2x-5)+1=6-3(x-3)) → {{x=3}}
resolver( $\frac{3x}{4}-2=x-\frac{1}{6}$ ) → {{x=- $\frac{22}{3}$ }}
resolver( $\frac{x+5}{3}+4x=7-\frac{3x-1}{2}$ ) → {{x=1}}
resolver(x <sup>2</sup> -6x+8=0) → {{x=2},{x=4}}
resolver(3x <sup>2</sup> +27=0) → {}
resolver(-2x <sup>2</sup> +7x=0) → {{x=0},{x= $\frac{7}{2}$ }}
resolver(8x·(2x-1)=-1) → {{x= $\frac{1}{4}$ }}

2. Resuelve los siguientes sistemas de ecuaciones y comprueba los resultados con Wiris:

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

$$\begin{cases} 3x + 4y = -2 \\ -2x + y = 5 \end{cases} \xrightarrow{\text{Se multiplica por } (-4)} \begin{cases} 3x + 4y = -2 \\ 8x - 4y = -20 \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} 11x \quad = -22 \Rightarrow x = -2 \\ -2 \cdot (-2) + y = 5 \Rightarrow 4 + y = 5 \Rightarrow y = 1 \end{array}$$

b. 
$$\begin{cases} x - 2y = 5 \\ -2x + 4y = -10 \end{cases}$$

Se despeja la incógnita x en la 1.ª ecuación:  $x = 5 + 2y$

Se sustituye en la 2.ª ecuación:

$$\begin{aligned} -2 \cdot (5 + 2y) + 4y &= -10 \Rightarrow -10 - 4y + 4y = -10 \Rightarrow -4y + 4y = -10 + 10 \Rightarrow \\ &\Rightarrow 0y = 0 \end{aligned}$$

Infinitas soluciones.



**SOLUCIONES PÁG. 147**

1. **Define grado de una ecuación. Pon un ejemplo de una ecuación que cumpla estas condiciones:**

El grado de una ecuación es el mayor grado de los términos.

a. **Es de grado 1.** Respuesta abierta.

Por ejemplo:  $3x - 5 = 8 \cdot (x + 3)$

b. **Es de grado 2 y tiene dos incógnitas.** Respuesta abierta.

Por ejemplo:  $4x^2 + 2x = 3y$

c. **Es de grado 3 y tiene una incógnita.** Respuesta abierta.

Por ejemplo:  $-5x^3 + 8x^2 + x - 1 = 0$

2. **¿Cuántas soluciones tiene una ecuación de segundo grado sin término independiente?**

Puede tener dos soluciones distintas o una solución doble.

3. **¿Es cero, solución de todas las ecuaciones de segundo grado incompletas? Si no es así, indica de cuál de los tipos sí lo es.**

No. Solo de las ecuaciones incompletas del tipo  $ax^2 = 0$  y  $ax^2 + bx = 0$

4. **¿Qué es el discriminante de una ecuación de segundo grado completa? ¿Qué indica su signo?**

Si la ecuación de segundo grado es de la forma  $ax^2 + bx + c = 0$ , el discriminante es la expresión:  $\Delta = b^2 - 4ac$ , e indica el número de soluciones de la ecuación:

- Si  $\Delta > 0$ , la ecuación tiene dos soluciones distintas.
- Si  $\Delta = 0$ , la ecuación tiene una solución (doble).
- Si  $\Delta < 0$ , ecuación no tiene solución.

5. **¿Cuántas soluciones tienen las ecuaciones lineales? Pon un ejemplo de ecuación lineal y busca, al menos, dos soluciones distintas.**

Infinitas. Respuesta abierta. Por ejemplo: La ecuación  $3x - 2y = 1$  tiene al menos como soluciones los pares  $(1, 1)$  y  $(3, 4)$ .

6. **¿Cuál es la representación gráfica de un sistema de ecuaciones con infinitas soluciones? ¿Y de uno sin solución?**

Un sistema de ecuaciones con infinitas soluciones tiene una representación gráfica de dos rectas coincidentes. Un sistema de ecuaciones con infinitas soluciones tiene una representación gráfica de dos rectas paralelas.

7. **Un sistema de dos ecuaciones tiene como única solución  $x = 0$  e  $y = 0$ . ¿Cómo son los términos independientes de ambas ecuaciones?**

Ambos cero.

8. **¿Puede un sistema de ecuaciones de variables  $x$  e  $y$  tener como solución el mismo valor para la  $x$  y para la  $y$ ?**

Sí

9. **Prepara una presentación digital para tus compañeros. Puedes hacer un documento PowerPoint, usar Glogster...**

Respuesta abierta.

## SOLUCIONES PÁG. 148 – REPASO FINAL

### ECUACIONES

#### 1. Expresa en lenguaje algebraico las siguientes ecuaciones:

a. La suma de dos números consecutivos es 24.  $\rightarrow x + (x + 1) = 24$

b. La tercera parte de un número más su triple es 40.  $\rightarrow \frac{x}{3} + 3x = 40$

c. El producto de dos números es 16.  $\rightarrow x \cdot y = 16$

d. El cuadrado de un número es igual al triple de otro número.  $\rightarrow x^2 = 3y$

e. El área de un rectángulo es 18 cm<sup>2</sup>.  $\rightarrow b \cdot h = 18$

f. Dos kilos de fresas y cuatro kilos de cerezas cuestan 12,25 €.  $\rightarrow$   
 $\rightarrow 2x + 4y = 12,25$

#### 2. Determina los miembros, los términos, las incógnitas y el grado de las siguientes ecuaciones:

a.  $4x^2 + 3 = -1 + 2x$

Primer miembro:  $4x^2 + 3$

Segundo miembro:  $-1 + 2x$

Términos:  $4x^2, 3, -1, 2x$

Incógnitas:  $x$

Grado: 2

b.  $xy + 5x = 9y$

Primer miembro:  $xy + 5x$

Segundo miembro:  $9y$

Términos:  $xy, 5x, 9y$

Incógnitas:  $x, y$

Grado: 2

c.  $6x - 2 = 3x$

Primer miembro:  $6x - 2$

Segundo miembro:  $3x$

Términos:  $6x, -2, 3x$

Incógnitas:  $x$

Grado: 1

d.  $7x^4 + 3x^3 - x^2 + 5x + 1 = 0$

Primer miembro:  $7x^4 + 3x^3 - x^2 + 5x + 1$

Segundo miembro: 0

Términos:  $7x^4, 3x^3, -x^2, 5x, 1, 0$

Incógnitas:  $x$

Grado: 4

e.  $-2x^2y^3z - 3xy = 4xy^2$

Primer miembro:  $-2x^2y^3z - 3xy$

Segundo miembro:  $4xy^2$

Términos:  $-2x^2y^3z, -3xy, 4xy^2$

Incógnitas:  $x, y, z$

Grado: 6

f.  $3x^3 = x - 2$

Primer miembro:  $3x^3$

Segundo miembro:  $x - 2$

Términos:  $3x^3, x, -2$

Incógnitas:  $x$

Grado: 3

3. Indica si  $x = 2$  es solución de estas ecuaciones:

a.  $3x^2 - 4x = 4$

$3 \cdot 2^2 - 4 \cdot 2 = 4 \Rightarrow 12 - 8 = 4 \Rightarrow 4 = 4 \rightarrow$  Sí es solución.

b.  $6 \cdot (x + 3) - 20 = 0$

$6 \cdot (2 + 3) - 20 \neq 0 \Rightarrow 6 \cdot 5 - 20 \neq 0 \Rightarrow 30 - 20 \neq 0 \Rightarrow 10 \neq 0 \rightarrow$  No es solución.

c.  $\sqrt{5x - 1} = 3$

$\sqrt{5 \cdot 2 - 1} = 3 \Rightarrow \sqrt{9} = 3 \Rightarrow 3 = 3 \rightarrow$  Sí es solución.

d.  $\frac{x + 5}{7} = 1 + 3x$

$\frac{2 + 5}{7} \neq 1 + 3 \cdot 2 \Rightarrow 1 \neq 7 \rightarrow$  No es solución.

4. De los siguientes valores ¿cuáles son solución de la ecuación  $x^3 - x^2 - 9x + 9 = 0$ ?

a.  $x = -3 \Rightarrow (-3)^3 - (-3)^2 - 9 \cdot (-3) + 9 = -27 - 9 + 27 + 9 = 0 \rightarrow$  Sí es solución.

b.  $x = -1 \Rightarrow (-1)^3 - (-1)^2 - 9 \cdot (-1) + 9 = -1 - 1 + 10 + 9 = 17 \rightarrow$  No es solución.

c.  $x = 1 \Rightarrow 1^3 - 1^2 - 9 \cdot 1 + 9 = 1 - 9 - 1 + 9 = 0 \rightarrow$  Sí es solución.

d.  $x = 3 \Rightarrow 3^3 - 3^2 - 9 \cdot 3 + 9 = 27 - 9 - 27 + 9 = 0 \rightarrow$  Sí es solución.

5. Escribe una ecuación equivalente a cada una de las siguientes ecuaciones:

Las ecuaciones equivalentes son las que tienen la misma solución.

a.  $3x - 2 = 5x + 4 \rightarrow$  Respuesta abierta. Tiene que tener como solución  $x = -3$ .

b.  $2 \cdot (x - 1) = 8 \rightarrow$  Respuesta abierta. Tiene que tener como solución  $x = 5$ .

6. Calcula mentalmente las soluciones de las siguientes ecuaciones y di cuáles de ellas son equivalentes:

a.  $x - 2 = 1$

$x = 3$

b.  $x^2 = 9$

$x_1 = 3, x_2 = -3$

c.  $\frac{-x + 13}{2} = 2$

$x = 9$

d.  $x \cdot (x - 1) = 6$

$x_1 = 3, x_2 = -2$

e.  $x = x^2$

$x_1 = 0, x_2 = 1$

f.  $5^x = 125$

$x = 3$

Son equivalentes las ecuaciones a. y f.

7. Encuentra la solución de las siguientes ecuaciones transponiendo términos:

a.  $x + 3 = 7$

$x = 7 - 3 \Rightarrow x = 4$

b.  $\frac{x}{2} = 4$

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

c.  $-9 = 3x$

$$\frac{-9}{3} = x \Rightarrow x = -3$$

d.  $-1 = x - 3$

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

e.  $-1 + x = -1$

$$x = -1 + 1 \Rightarrow x = 0$$

f.  $-0,2x = -1,2$

$$x = \frac{-1,2}{-0,2} = 6$$

g.  $5x = -3x - 16$

$$5x + 3x = -16 \Rightarrow 8x = -16 \Rightarrow x = \frac{-16}{8} = -2$$

h.  $\frac{3x}{4} = -9$

$$3x = -9 \cdot 4 \Rightarrow 3x = -36 \Rightarrow x = \frac{-36}{3} = -12$$

i.  $7x + 5 = 6x$

$$7x - 6x = -5 \Rightarrow x = -5$$

8. Escribe una ecuación de primer grado con una incógnita que cumpla estas condiciones:

- Es compatible determinada. Respuesta abierta.
- Tiene infinitas soluciones. Respuesta abierta.
- Es incompatible. Respuesta abierta.

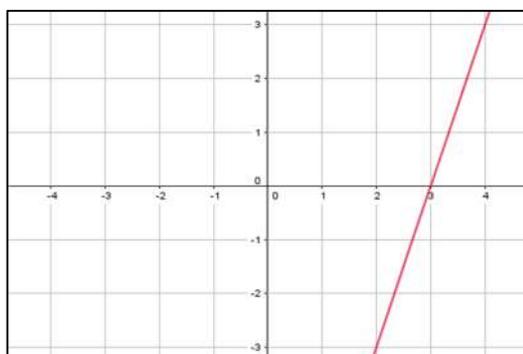
### ECUACIONES DE PRIMER GRADO CON UNA INCÓGNITA

9. Resuelve gráficamente las siguientes ecuaciones:

a.  $2x + 3 = 5x - 6$

$$y = -2x + 5x - 6 - 3 \Rightarrow y = 3x - 9 \Rightarrow 0 = 3x - 9 \Rightarrow x = 3$$

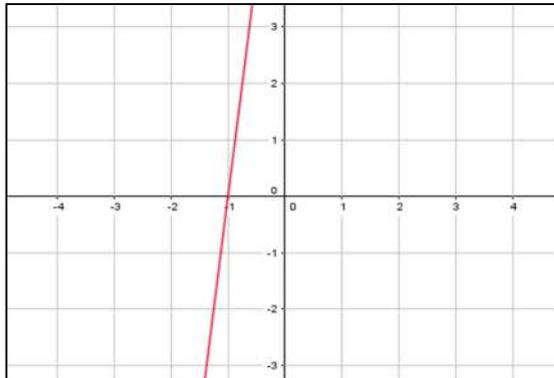
x	-1	0	1	3
$y = 3x - 9$	-12	-9	-6	0



b.  $x - 3 - 4x = 5x + 6 - 1$

$$y = -x + 3 + 4x + 5x + 6 - 1 \Rightarrow y = 8x + 8 \Rightarrow 0 = 8x + 8 \Rightarrow x = -1$$

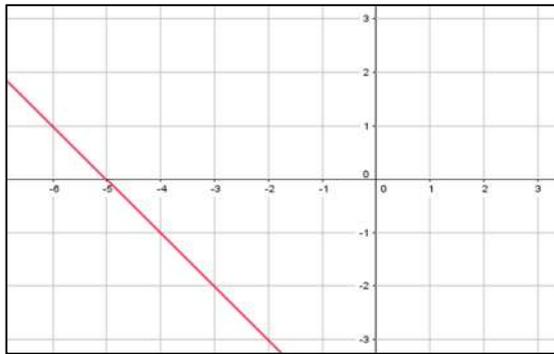
x	-1	0	1	2
$y = 8x + 8$	0	8	16	24



c.  $3x + 7 - x = 2 + x$

$$y = -3x - 7 + x + 2 + x \Rightarrow y = -x - 5 \Rightarrow 0 = -x - 5 \Rightarrow x = -5$$

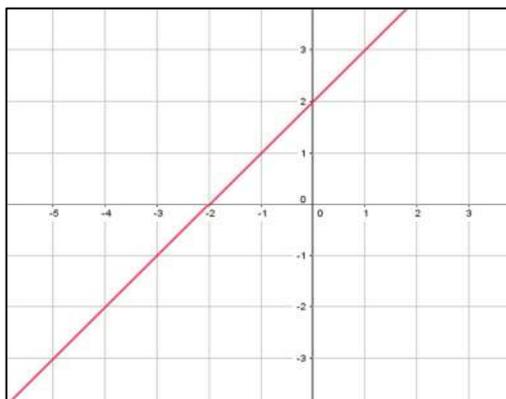
x	-1	0	1	-5
$y = -x - 5$	-4	-5	-6	0



d.  $2 \cdot (-3x - 4) = -6 - 5x$

$$-6x - 8 = -6 - 5x \Rightarrow y = 6x + 8 - 6 - 5x \Rightarrow y = x + 2 \Rightarrow 0 = x + 2 \Rightarrow x = -2$$

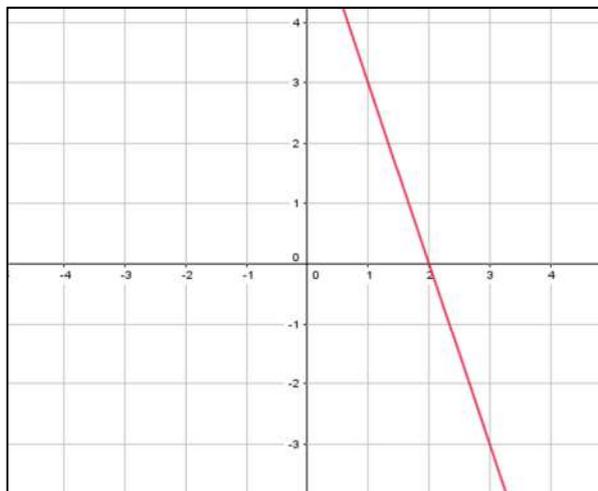
x	-1	0	1	-2
$y = x + 2$	1	2	3	0



e.  $3 + (x - 1) = -(2x - 8)$

$$3 + x - 1 = -2x + 8 \Rightarrow y = -3 - x + 1 - 2x + 8 \Rightarrow y = -3x + 6 \Rightarrow 0 = -3x + 6 \Rightarrow x = 2$$

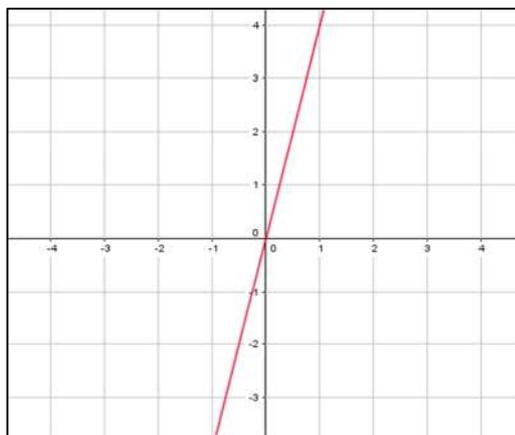
x	-1	0	1	2
y = -3x + 6	9	6	3	0



f.  $-4 \cdot (2 + x) = -8$

$$-8 - 4x = -8 \Rightarrow y = 8 + 4x - 8 \Rightarrow y = 4x \Rightarrow 0 = 4x \Rightarrow x = 0$$

x	-1	1	2
y = 4x	-4	4	8



10. Halla la solución de las ecuaciones propuestas.

a.  $-5 + 2x - 4x + 6 = 3x - 4$

$$2x - 4x - 3x = -4 + 5 - 6 \Rightarrow -5x = -5 \Rightarrow x = \frac{-5}{-5} = 1$$

b.  $-x - 4 + 8 + 2x = 5x + 4$

$$-x + 2x - 5x = 4 + 4 - 8 \Rightarrow -4x = 0 \Rightarrow x = 0$$

c.  $3x - 1 + 5x - 2 + 7 = 0$

$$8x + 4 = 0 \Rightarrow 8x = -4 \Rightarrow x = \frac{-4}{8} = \frac{-1}{2}$$

d.  $7 + 4x - 2 + x = -3 + 2x + 3x$

$$4x + x - 2x - 3x = -3 - 7 + 2 \Rightarrow 0x = -8 \rightarrow \text{No tiene solución.}$$

**11. Resuelve las siguientes ecuaciones con paréntesis:**

a.  $7 + (3x - 1) - 4x = 5x - (1 - x)$

$$7 + 3x - 1 - 4x = 5x - 1 + x \Rightarrow 3x - 4x - 5x - x = -1 - 7 + 1 \Rightarrow -7x = -7 \Rightarrow \\ \Rightarrow x = \frac{-7}{-7} = 1$$

b.  $-2 \cdot (3 + 4x) = 2 \cdot (x - 8)$

$$-6 - 8x = 2x - 16 \Rightarrow -8x - 2x = -16 + 6 \Rightarrow -10x = -10 \Rightarrow x = \frac{-10}{-10} = 1$$

c.  $6x + 3 \cdot (2 + x) - 1 = 5x - 2 + 9$

$$6x + 6 + 3x - 1 = 5x - 2 + 9 \Rightarrow 6x + 3x - 5x = -2 + 9 - 6 + 1 \Rightarrow 4x = 2 \Rightarrow \\ \Rightarrow x = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

d.  $-(-3x + 5) + 2x + 3 \cdot (4 - 3x) = 0$

$$3x - 5 + 2x + 12 - 9x = 0 \Rightarrow 3x + 2x - 9x = 5 - 12 \Rightarrow -4x = -7 \Rightarrow x = \frac{7}{4}$$

**12. Determina la solución de estas ecuaciones con denominadores y comprueba tus resultados con Wiris:**

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

$$\frac{6+x}{2} = \frac{2 \cdot (5x-3)}{2} \Rightarrow 6+x = 2 \cdot (5x-3) \Rightarrow 6+x = 10x-6 \Rightarrow x-10x = -6-6 \Rightarrow \\ \Rightarrow -9x = -12 \Rightarrow x = \frac{-12}{-9} = \frac{4}{3}$$

b.  $\frac{4x}{3} + 1 = \frac{5x}{3} - 2$

$$\frac{4x+3}{3} = \frac{5x-6}{3} \Rightarrow 4x+3 = 5x-6 \Rightarrow 4x-5x = -6-3 \Rightarrow -x = -9 \Rightarrow x = 9$$

c.  $\frac{-2x}{5} = 3 - \frac{x}{2}$

$$\frac{-4x}{10} = \frac{30-5x}{10} \Rightarrow -4x = 30-5x \Rightarrow -4x+5x = 30 \Rightarrow x = 30$$

$$d. \frac{4x}{3} + \frac{5x}{6} - \frac{x}{4} = 0$$

$$\frac{16x+10x-3x}{12} = 0 \Rightarrow 16x+10x-3x=0 \Rightarrow 23x=0 \Rightarrow x=0$$

$$e. 3+2x = \frac{-5x}{2} + \frac{3}{4}$$

$$\frac{12+8x}{4} = \frac{-10x+3}{4} \Rightarrow 12+8x = -10x+3 \Rightarrow 8x+10x = 3-12 \Rightarrow 18x = -9 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x = \frac{-9}{18} = \frac{-1}{2}$$

$$f. -2 - \frac{7x}{9} = 3x + \frac{5}{6}$$

$$\frac{-36-14x}{18} = \frac{54x+15}{18} \Rightarrow -36-14x = 54x+15 \Rightarrow -14x-54x = 15+36 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -68x = 51 \Rightarrow x = \frac{51}{-68} = \frac{-3}{4}$$

Edición	Operaciones	Símbolos	Análisis	Matrices	Unidades	Combinatoria	Geometría	Griego	Progra
$\{ \}$	$\{ \}$	$\  \ $	$\frac{\square}{\square}$	$\square^\circ$	$\sqrt{\square}$	$\sum$	$\prod$	$\int$	$\int$
$\{ \}$	$\  \ $	$\frac{\square}{\square}$	$\square^\circ$	$\sqrt{\square}$	$\sum$	$\prod$	$\int$	$\int$	$\int$

dibujar	representar	resolver ecuación
dibujar3d		resolver sistema

resolver  $\left( 3 + \frac{x}{2} = 5x - 3 \right) \rightarrow \left\{ \left\{ x = \frac{4}{3} \right\} \right\}$

resolver  $\left( \frac{4x}{3} + 1 = \frac{5x}{3} - 2 \right) \rightarrow \left\{ \{ x = 9 \} \right\}$

resolver  $\left( \frac{-2x}{5} = 3 - \frac{x}{2} \right) \rightarrow \left\{ \{ x = 30 \} \right\}$

resolver  $\left( \frac{4x}{3} + \frac{5x}{6} - \frac{x}{4} = 0 \right) \rightarrow \left\{ \{ x = 0 \} \right\}$

resolver  $\left( 3 + 2x = \frac{-5x}{2} + \frac{3}{4} \right) \rightarrow \left\{ \left\{ x = -\frac{1}{2} \right\} \right\}$

resolver  $\left( -2 - \frac{7x}{9} = 3x + \frac{5}{6} \right) \rightarrow \left\{ \left\{ x = -\frac{3}{4} \right\} \right\}$

13. Resuelve las ecuaciones siguientes y comprueba tus resultados con Wiris:

$$a. \frac{4x-1}{3} = 2x+5$$

$$\frac{4x-1}{3} = \frac{3 \cdot (2x+5)}{3} \Rightarrow 4x-1 = 3 \cdot (2x+5) \Rightarrow 4x-1 = 6x+15 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 4x-6x = 15+1 \Rightarrow -2x = 16 \Rightarrow x = \frac{16}{-2} = -8$$

$$\text{b. } \frac{x+3}{4} = 3 + \frac{2x}{5}$$

$$\begin{aligned} \frac{5 \cdot (x+3)}{20} &= \frac{60+8x}{20} \Rightarrow 5 \cdot (x+3) = 60+8x \Rightarrow 5x+15 = 60+8x \Rightarrow \\ &\Rightarrow 5x-8x = 60-15 \Rightarrow -3x = 45 \Rightarrow x = \frac{45}{-3} = -15 \end{aligned}$$

$$\text{c. } \frac{2x+3}{6} + 1 = \frac{x-2}{3}$$

$$\begin{aligned} \frac{2x+3+6}{6} &= \frac{2 \cdot (x-2)}{6} \Rightarrow 2x+3+6 = 2 \cdot (x-2) \Rightarrow 2x+9 = 2x-4 \Rightarrow \\ &\Rightarrow 2x-2x = -4-9 \Rightarrow 0x = -13 \end{aligned}$$

No tiene solución.

$$\text{d. } 3 - \frac{1-x}{2} = \frac{4x+5}{3} - 2$$

$$\begin{aligned} \frac{18-3 \cdot (1-x)}{6} &= \frac{2 \cdot (4x+5)-12}{6} \Rightarrow 18-3 \cdot (1-x) = 2 \cdot (4x+5)-12 \Rightarrow \\ &\Rightarrow 18-3+3x = 8x+10-12 \Rightarrow 3x-8x = 10-12-18+3 \Rightarrow \quad ; = \\ &\Rightarrow -5x = -17 \Rightarrow x = \frac{17}{5} \end{aligned}$$

$$\text{e. } \frac{3x-6}{5} = 4 - \frac{3x+2}{2}$$

$$\begin{aligned} \frac{2 \cdot (3x-6)}{10} &= \frac{40-5 \cdot (3x+2)}{10} \Rightarrow 2 \cdot (3x-6) = 40-5 \cdot (3x+2) \Rightarrow \\ &\Rightarrow 6x-12 = 40-15x-10 \Rightarrow 6x+15x = 40-10+12 \Rightarrow 21x = 42 \Rightarrow x = \frac{42}{21} = 2 \end{aligned}$$

$$\text{f. } \frac{x+1}{12} - \frac{3-2x}{4} = \frac{x-5}{8}$$

$$\begin{aligned} \frac{2 \cdot (x+1)}{24} - \frac{6 \cdot (3-2x)}{24} &= \frac{3 \cdot (x-5)}{24} \Rightarrow 2 \cdot (x+1) - 6 \cdot (3-2x) = 3 \cdot (x-5) \Rightarrow \\ &\Rightarrow 2x+2-18+12x = 3x-15 \Rightarrow 2x+12x-3x = -15-2+18 \Rightarrow 11x = 1 \Rightarrow \\ &\Rightarrow x = \frac{1}{11} \end{aligned}$$

Edición	Operaciones	Símbolos	Análisis	Matrices	Unidades	Combinatoria	Geometría	Griego	Programa
[0]	{}	∞	∫	∑	[0]	dibujar	representar	resolver ecuación	▼
[0]		∞	∫	∑	[0]	dibujar3d		resolver sistema	

resolver  $\left(\frac{4x-1}{3}=2x+5\right) \rightarrow \{x=-8\}$

resolver  $\left(\frac{x+3}{4}=3+\frac{2x}{5}\right) \rightarrow \{x=-15\}$

resolver  $\left(\frac{2x+3}{6}+1=\frac{x-2}{3}\right) \rightarrow \{\}$

resolver  $\left(3-\frac{1-x}{2}=\frac{4x+5}{3}-2\right) \rightarrow \left\{x=\frac{17}{5}\right\}$

resolver  $\left(\frac{3x-6}{5}=4-\frac{3x+2}{2}\right) \rightarrow \{x=2\}$

resolver  $\left(\frac{x+1}{12}-\frac{3-2x}{4}=\frac{x-5}{8}\right) \rightarrow \left\{x=\frac{1}{11}\right\}$

## SOLUCIONES PÁG. 149

### 14. Actividad resuelta

### 15. Resuelve las siguientes ecuaciones:

a.  $\frac{x+3}{2} = \frac{5x-3}{7}$

$$7 \cdot (x+3) = 2 \cdot (5x-3) \Rightarrow 7x+21=10x-6 \Rightarrow 7x-10x=-6-21 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -3x=-27 \Rightarrow x = \frac{-27}{-3} = 9$$

b.  $\frac{2-x}{6} = \frac{1-3x}{4}$

$$4 \cdot (2-x) = 6 \cdot (1-3x) \Rightarrow 8-4x=6-18x \Rightarrow -4x+18x=6-8 \Rightarrow 14x=-2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x = \frac{-2}{14} = \frac{-1}{7}$$

c.  $\frac{4x+1}{3} = \frac{3x-8}{2}$

$$2 \cdot (4x+1) = 3 \cdot (3x-8) \Rightarrow 8x+2=9x-24 \Rightarrow 8x-9x=-24-2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -x=-26 \Rightarrow x=26$$

d.  $\frac{-2x}{7} = \frac{-x+3}{5}$

$$5 \cdot (-2x) = 7 \cdot (-x+3) \Rightarrow -10x=-7x+21 \Rightarrow -10x+7x=21 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -3x=21 \Rightarrow x = \frac{21}{-3} = -7$$

## 16. Encuentra la solución de estas ecuaciones:

$$\text{a. } 2 \cdot \left( x - \frac{1}{5} \right) - 4x - 1 = \frac{x}{3}$$

$$2x - \frac{2}{5} - 4x - 1 = \frac{x}{3} \Rightarrow \frac{30x - 6 - 60x - 15}{15} = \frac{5x}{15} \Rightarrow 30x - 6 - 60x - 15 = 5x \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 30x - 60x - 5x = 6 + 15 \Rightarrow -35x = 21 \Rightarrow x = \frac{21}{-35} = \frac{-3}{5}$$

$$\text{b. } \frac{2 \cdot (4x + 3)}{5} = \frac{3x}{2} - \frac{2x + 1}{3}$$

$$\frac{6 \cdot 2 \cdot (4x + 3)}{30} = \frac{45x}{30} - \frac{10 \cdot (2x + 1)}{30} \Rightarrow 6 \cdot 2 \cdot (4x + 3) = 45x - 10 \cdot (2x + 1) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 48x + 36 = 45x - 20x - 10 \Rightarrow 48x - 45x + 20x = -10 - 36 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 23x = -46 \Rightarrow x = \frac{-46}{23} = -2$$

$$\text{c. } \frac{-1}{2} \cdot \left( x - \frac{2}{3} \right) = 4x + \frac{1 - x}{3}$$

$$\frac{-1x}{2} + \frac{2}{6} = 4x + \frac{1 - x}{3} \Rightarrow \frac{-3x + 2}{6} = \frac{24x + 2 \cdot (1 - x)}{6} \Rightarrow -3x + 2 = 24x + 2 - x \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -3x - 24x + x = 2 - 2 \Rightarrow -26x = 0 \Rightarrow x = 0$$

$$\text{d. } -3 \cdot (x - 5) = \frac{3 \cdot (x - 2)}{2}$$

$$-3x + 15 = \frac{3 \cdot (x - 2)}{2} \Rightarrow 2 \cdot (-3x + 15) = 3 \cdot (x - 2) \Rightarrow -6x + 30 = 3x - 6 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -6x - 3x = -6 - 30 \Rightarrow -9x = -36 \Rightarrow x = \frac{-36}{-9} = 4$$

$$\text{e. } \frac{2 \cdot (x - 3)}{9} = \frac{5 \cdot (x + 1)}{6}$$

$$6 \cdot [2 \cdot (x - 3)] = 9 \cdot [5 \cdot (x + 1)] \Rightarrow 12x - 36 = 45x + 45 \Rightarrow 12x - 45x = 45 + 36 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -33x = 81 \Rightarrow x = \frac{81}{-33} = \frac{-27}{11}$$

$$\text{f. } 4 \cdot \left( \frac{2x}{3} + \frac{5}{2} \right) - 3 = \frac{7x}{6}$$

$$\frac{8x}{3} + \frac{20}{2} - 3 = \frac{7x}{6} \Rightarrow \frac{16x + 60 - 18}{6} = \frac{7x}{6} \Rightarrow 16x + 60 - 18 = 7x \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 16x - 7x = -60 + 18 \Rightarrow 9x = -42 \Rightarrow x = \frac{-42}{9} = \frac{-14}{3}$$

17. La suma de un número más su mitad más su doble es 175. Halla dicho número.

Número:  $x$

$$x + \frac{x}{2} + 2x = 175 \Rightarrow \frac{2x + x + 4x}{2} = \frac{350}{2} \Rightarrow 7x = 350 \Rightarrow x = \frac{350}{7} = 50$$

El número es 50.

**Comprobación**

$$50 + \frac{50}{2} + 2 \cdot 50 = 175 \Rightarrow 50 + 25 + 100 = 175 \Rightarrow 175 = 175$$

18. Tres amigos, Lucas, Diego y Natalia, quieren comprar un videojuego. Para ello van a juntar sus ahorros. Diego tiene 5 € más que Lucas, y Natalia, 8 € más que Lucas. Si entre los tres suman 58 €, ¿cuánto dinero tiene ahorrado cada uno?

Dinero que tiene Lucas:  $x$

Dinero que tiene Diego:  $x + 5$

Dinero que tiene Natalia:  $x + 8$

$$x + x + 5 + x + 8 = 58 \Rightarrow 3x = 58 - 5 - 8 \Rightarrow 3x = 45 \Rightarrow x = \frac{45}{3} = 15$$

Dinero que tiene Lucas:  $x = 15$

Dinero que tiene Diego:  $x + 5 = 15 + 5 = 20$

Dinero que tiene Natalia:  $x + 8 = 15 + 8 = 23$

**Comprobación**

$$x + x + 5 + x + 8 = 58 \Rightarrow 15 + 20 + 23 = 58 \Rightarrow 58 = 58$$

19. En un supermercado, el precio de un flan es 0,30 € más caro que el de unas natillas, mientras que estas son 0,40 € más cara que un yogur. Si Carmen ha comprado un yogur, un flan y unas natillas y ha pagado 1,70 €, ¿cuánto cuesta cada producto?

Dinero que cuestan las natillas:  $x$

Dinero que cuesta el flan:  $0,30 + x$

Dinero que cuesta el yogur:  $x - 0,40$

$$x + 0,30 + x + x - 0,40 = 1,70 \Rightarrow 3x = 1,70 - 0,30 + 0,40 \Rightarrow 3x = 1,80 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x = \frac{1,80}{3} = 0,6$$

Dinero que cuestan las natillas:  $x = 0,6$

Dinero que cuesta el flan:  $0,30 + x = 0,30 + 0,6 = 0,9$

Dinero que cuesta el yogur:  $x - 0,40 = 0,6 - 0,40 = 0,20$

**Comprobación**

$$x + 0,30 + x + x - 0,40 = 1,70 \Rightarrow 0,6 + 0,3 + 0,6 + 0,6 - 0,4 = 1,7 \Rightarrow 1,7 = 1,7$$

- 20. La suma de tres números pares consecutivos es 108. ¿Cuáles son dichos números?**

Primer número par:  $2x$ ; segundo número:  $2x + 2$ ; tercer número:  $2x + 4$

$$2x + 2x + 2 + 2x + 4 = 108 \Rightarrow 6x = 108 - 2 - 4 \Rightarrow 6x = 102 \Rightarrow x = \frac{102}{6} = 17$$

Primer número par:  $2x = 2 \cdot 17 = 34$ ; segundo:  $2x + 2 = 34 + 2 = 36$ ; tercer número:  $2x + 4 = 34 + 4 = 38$

**Comprobación**

$$2x + 2x + 2 + 2x + 4 = 108 \Rightarrow 34 + 36 + 38 = 108 \Rightarrow 108 = 108$$

- 21. El precio de la barra de pan ha subido 0,10 €. Cinco barras costaban ayer lo mismo que cuatro hoy. ¿Cuál es el precio actual de la barra de pan?**

Precio de la barra:  $x + 0,10$

$$5x = 4 \cdot (0,10 + x) \Rightarrow 5x = 0,4 + 4x \Rightarrow 5x - 4x = 0,4 \Rightarrow x = 0,4$$

Precio de la barra:  $x + 0,10 = 0,4 + 0,10 = 0,50$

**Comprobación**

$$5x = 4 \cdot (0,10 + x) \Rightarrow 5 \cdot 0,4 = 4 \cdot (0,10 + 0,40) \Rightarrow 2 = 4 \cdot 0,50 \Rightarrow 2 = 2$$

- 22. En una bolsa tenemos 25 bolas entre blancas y negras. Si el número de bolas blancas es dos tercios del de bolas negras, ¿cuántas hay de cada color?**

Bolas negras:  $x$ ; bolas blancas:  $\frac{2x}{3}$

$$x + \frac{2x}{3} = 25 \Rightarrow \frac{3x + 2x}{3} = \frac{75}{3} \Rightarrow 3x + 2x = 75 \Rightarrow 5x = 75 \Rightarrow x = \frac{75}{5} = 15$$

Bolas negras:  $x = 15$

Bolas blancas:  $\frac{2x}{3} = \frac{2 \cdot 15}{3} = 10$

**Comprobación**

$$15 + 10 = 25 \Rightarrow 25 = 25$$

23. Paula leyó el primer día  $\frac{1}{3}$  de las páginas de cierto libro, el segundo día  $\frac{2}{5}$  y el tercer día  $\frac{1}{2}$  de lo que le quedaba por leer. Si aún le faltan 30 páginas para terminarlo, ¿cuántas páginas tiene el libro?

Páginas del libro:  $x$

	Primer día	Segundo día	Tercer día
Páginas leídas	$\frac{x}{3}$	$\frac{2x}{5}$	$\frac{1}{2} \cdot \frac{4x}{15} = \frac{2x}{15}$
Páginas por leer	$\frac{2x}{3}$	$1 - \left(\frac{1}{3} + \frac{2}{5}\right) = 1 - \left(\frac{5+6}{15}\right) = 1 - \frac{11}{15} = \frac{15-11}{15} = \frac{4}{15}$	

$$\frac{x}{3} + \frac{2x}{5} + \frac{2x}{15} + 30 = x \Rightarrow \frac{5x + 6x + 2x + 450}{15} = \frac{15x}{15} \Rightarrow 13x + 450 = 15x \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 450 = 15x - 13x \Rightarrow 450 = 2x \Rightarrow x = \frac{450}{2} = 225$$

#### Comprobación

$$\frac{x}{3} + \frac{2x}{5} + \frac{2x}{15} + 30 = x \Rightarrow \frac{225}{3} + \frac{2 \cdot 225}{5} + \frac{2 \cdot 225}{15} + 30 = 225 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 75 + 90 + 30 + 30 = 225 \Rightarrow 225 = 225$$

24. Halla los lados de un rectángulo de 60 dm de perímetro, cuya base mide 8 dm más que la altura.

Altura:  $x$

Base:  $x + 8$

$$60 = 2 \cdot (x + x + 8) \Rightarrow 60 = 4x + 16 \Rightarrow 60 - 16 = 4x \Rightarrow 44 = 4x \Rightarrow x = \frac{44}{4} = 11$$

Altura:  $x = 11$

Base:  $x + 8 = 11 + 8 = 19$

#### Comprobación

$$(11 + 19) \cdot 2 = 60 \Rightarrow 30 \cdot 2 = 60 \Rightarrow 60 = 60$$

25. Actividad resuelta.

26. Se dispone de dos clases de trigo para hacer harina: la clase A, que cuesta 18 cts. el kilo, y la clase B, que cuesta 24 cts. Si se desean fabricar 300 kg de harina a 22 cts. el kilo, ¿cuántos kilos de cada variedad se necesitan?

Kilos clase A:  $x$

Kilos clase B:  $300 - x$

$$18 \cdot x + 24 \cdot (300 - x) = 300 \cdot 22 \Rightarrow 18x + 7200 - 24x = 6600 \Rightarrow \\ \Rightarrow 18x - 24x = 6600 - 7200 \Rightarrow -6x = -600 \Rightarrow x = \frac{-600}{-6} = 100$$

Kilos clase A:  $x = 100$

Kilos clase B:  $300 - x = 300 - 100 = 200$

#### Comprobación

$$18 \cdot x + 24 \cdot (300 - x) = 300 \cdot 22 \Rightarrow 18 \cdot 100 + 24 \cdot 200 = 6600 \Rightarrow \\ \Rightarrow 1800 + 4800 = 6600 \Rightarrow 6600 = 6600$$

27. La suma de las edades de dos hermanos es 18. Si el mayor tiene 3 años menos que el doble de su hermano, ¿cuáles son sus edades?

Edad de un hermano:  $x$

Edad de otro hermano:  $18 - x$

$$x - 3 = 2 \cdot (18 - x) \Rightarrow x - 3 = 36 - 2x \Rightarrow x + 2x = 36 + 3 \Rightarrow 3x = 39 \Rightarrow x = \frac{39}{3} = 13$$

Edad de un hermano:  $x = 13$

Edad de otro hermano:  $18 - x = 18 - 13$

#### Comprobación

$$x - 3 = 2 \cdot (18 - x) \Rightarrow 13 - 3 = 2 \cdot (18 - 13) \Rightarrow 10 = 2 \cdot 5 \Rightarrow 10 = 10$$

### SOLUCIONES PÁG. 150

28. Visita esta página de Internet y realiza las actividades propuestas:

<http://conteni2.educarex.es/mats/11803/contenido/>

Respuesta abierta.

## ECUACIONES DE SEGUNDO GRADO CON UNA INCÓGNITA

29. Halla la solución de las siguientes ecuaciones:

a.  $x^2 - 5x = 0$

$$x \cdot (x - 5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 0 \\ x - 5 = 0 \Rightarrow x_2 = 5 \end{cases}$$

b.  $2x^2 - 18 = 0$

$$2x^2 = 18 \Rightarrow x^2 = \frac{18}{2} \Rightarrow x^2 = 9 \Rightarrow x = \pm\sqrt{9} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = -3 \\ x_2 = +3 \end{cases}$$

c.  $-x^2 + 64 = 0$

$$x^2 = 64 \Rightarrow x = \pm\sqrt{64} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = -8 \\ x_2 = +8 \end{cases}$$

d.  $-4x^2 + 3x = 0$

$$x \cdot (-4x + 3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 0 \\ -4x + 3 = 0 \Rightarrow x_2 = \frac{-3}{-4} = \frac{3}{4} \end{cases}$$

e.  $0 = 2x + 4x^2$

$$x \cdot (4x + 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 0 \\ 4x + 2 = 0 \Rightarrow x_2 = \frac{-2}{4} = \frac{-1}{2} \end{cases}$$

f.  $3x^2 = -27$

$$x^2 = \frac{-27}{3} \Rightarrow x = \sqrt{-9} \rightarrow \text{No tiene solución.}$$

30. Obtén el número de soluciones de las siguientes ecuaciones, sin resolverlas. Comprueba tus resultados con Wiris.

a.  $x^2 - 5x + 7 = 0$

$$\Delta = b^2 - 4ac \Rightarrow \Delta = (-5)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 7 = 25 - 28 = -3$$

El discriminante es menor que 0, por lo tanto, no tiene solución.

b.  $2x^2 + x - 1 = 0$

$$\Delta = b^2 - 4ac \Rightarrow \Delta = 1^2 - 4 \cdot 2 \cdot (-1) = 1 + 8 = 9$$

El discriminante es mayor que 0. Tiene dos soluciones distintas.

c.  $4x^2 - 12x + 9 = 0$

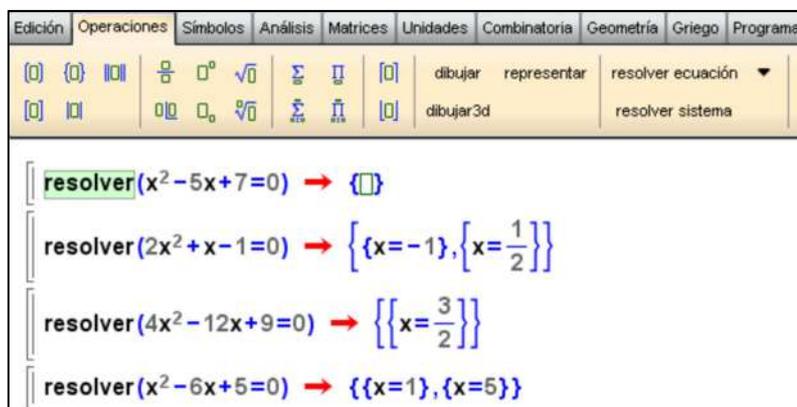
$$\Delta = b^2 - 4ac \Rightarrow \Delta = (-12)^2 - 4 \cdot 4 \cdot 9 = 144 - 144 = 0$$

El discriminante es igual a 0, por lo tanto tiene una solución doble.

d.  $x^2 - 6x + 5 = 0$

$$\Delta = b^2 - 4ac \Rightarrow \Delta = (-6)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 5 = 36 - 20 = 16$$

El discriminante es mayor que 0. Tiene dos soluciones distintas.



31. Obtén las soluciones de las ecuaciones.

a.  $x^2 - 10x + 25 = 0$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \Rightarrow x = \frac{-(-10) \pm \sqrt{(-10)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 25}}{2 \cdot 1} = \frac{+10 \pm \sqrt{100 - 100}}{2} = \frac{10 \pm \sqrt{0}}{2} = \frac{10 \pm 0}{2} = 5 \rightarrow \text{Solución doble.}$$

b.  $3x^2 + 5x - 2 = 0$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \Rightarrow x = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4 \cdot 3 \cdot (-2)}}{2 \cdot 3} = \frac{-5 \pm \sqrt{25 + 24}}{6} = \frac{-5 \pm \sqrt{49}}{6} = \frac{-5 \pm 7}{6} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{-5 + 7}{6} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3} \\ x_2 = \frac{-5 - 7}{6} = \frac{-12}{6} = -2 \end{cases}$$

c.  $x^2 = 7x - 12$

$$x^2 - 7x + 12 = 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \Rightarrow x = \frac{-(-7) \pm \sqrt{(-7)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 12}}{2 \cdot 1} = \frac{+7 \pm \sqrt{49 - 48}}{2} = \frac{7 \pm \sqrt{1}}{2} = \frac{7 \pm 1}{2} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{7 + 1}{2} = \frac{8}{2} = 4 \\ x_2 = \frac{7 - 1}{2} = \frac{6}{2} = 3 \end{cases}$$

**d.  $25x^2 = -20x - 4$**

$$25x^2 + 20x + 4 = 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \Rightarrow x = \frac{-20 \pm \sqrt{20^2 - 4 \cdot 25 \cdot 4}}{2 \cdot 25} = \frac{-20 \pm \sqrt{400 - 400}}{50} =$$

$$= \frac{-20 \pm \sqrt{0}}{50} = \frac{-20 \pm 0}{50} = \frac{-2}{5} \rightarrow \text{Solución doble.}$$

**e.  $12x^2 + 17x + 6 = 0$**

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \Rightarrow x = \frac{-17 \pm \sqrt{17^2 - 4 \cdot 12 \cdot 6}}{2 \cdot 12} = \frac{-17 \pm \sqrt{289 - 288}}{24} =$$

$$= \frac{-17 \pm \sqrt{1}}{24} = \frac{-17 \pm 1}{24} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{-17+1}{24} = \frac{-16}{24} = \frac{-2}{3} \\ x_2 = \frac{-17-1}{24} = \frac{-18}{24} = \frac{-3}{4} \end{cases}$$

**f.  $-4x + 4 = -x^2$**

$$x^2 - 4x + 4 = 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \Rightarrow x = \frac{-(-4) \pm \sqrt{(-4)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 4}}{2 \cdot 1} = \frac{+4 \pm \sqrt{16 - 16}}{2} =$$

$$= \frac{4 \pm \sqrt{0}}{2} = \frac{4 \pm 0}{2} = 2 \rightarrow \text{Solución doble.}$$

**32. Resuelve las siguientes ecuaciones y comprueba tus resultados con Wiris:**

**a.  $x \cdot (x + 5) = -7$**

$$x^2 + 5x + 7 = 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \Rightarrow x = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4 \cdot 1 \cdot 7}}{2 \cdot 1} = \frac{-5 \pm \sqrt{25 - 28}}{2} = \frac{-5 \pm \sqrt{-3}}{2}$$

No tiene solución.

**b.  $3 \cdot (x + 2)^2 = 0$**

$$3 \cdot (x^2 + 4x + 4) = 0 \Rightarrow 3x^2 + 12x + 12 = 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \Rightarrow x = \frac{-12 \pm \sqrt{12^2 - 4 \cdot 3 \cdot 12}}{2 \cdot 3} = \frac{-12 \pm \sqrt{144 - 144}}{6} =$$

$$= \frac{-12 \pm \sqrt{0}}{6} = \frac{-12 \pm 0}{6} = -2 \rightarrow \text{Solución doble.}$$

$$\text{c. } \frac{x^2 - 1}{2} = \frac{4x}{3}$$

$$3 \cdot (x^2 - 1) = 2 \cdot 4x \Rightarrow 3x^2 - 3 = 8x \Rightarrow 3x^2 - 8x - 3 = 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \Rightarrow x = \frac{-(-8) \pm \sqrt{(-8)^2 - 4 \cdot 3 \cdot (-3)}}{2 \cdot 3} = \frac{8 \pm \sqrt{64 + 36}}{6} =$$

$$= \frac{8 \pm \sqrt{100}}{6} = \frac{8 \pm 10}{6} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{8+10}{6} = \frac{18}{6} = 3 \\ x_2 = \frac{8-10}{6} = \frac{-2}{6} = \frac{-1}{3} \end{cases}$$

$$\text{d. } 5x \cdot (x + 3) = 4x \cdot (x - 1)$$

$$5x^2 + 15x = 4x^2 - 4x \Rightarrow 5x^2 + 15x - 4x^2 + 4x = 0 \Rightarrow x^2 + 19x = 0 \Rightarrow$$

$$x \cdot (x + 19) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 0 \\ x + 19 = 0 \Rightarrow x_2 = -19 \end{cases}$$

$$\text{e. } (x + 2) \cdot (x - 1) = 4$$

$$x^2 - x + 2x - 2 - 4 = 0 \Rightarrow x^2 + x - 6 = 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \Rightarrow x = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-6)}}{2 \cdot 1} = \frac{-1 \pm \sqrt{1 + 24}}{2} = \frac{-1 \pm \sqrt{25}}{2} =$$

$$= \frac{-1 \pm 5}{2} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{-1+5}{2} = \frac{4}{2} = 2 \\ x_2 = \frac{-1-5}{2} = \frac{-6}{2} = -3 \end{cases}$$

$$\text{f. } \frac{x \cdot (2x + 3)}{5} - 1 = 0$$

$$\frac{2x^2 + 3x - 5}{5} = 0 \Rightarrow 2x^2 + 3x - 5 = 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \Rightarrow x = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 4 \cdot 2 \cdot (-5)}}{2 \cdot 2} = \frac{-3 \pm \sqrt{9 + 40}}{4} = \frac{-3 \pm \sqrt{49}}{4} =$$

$$= \frac{-3 \pm 7}{4} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{-3+7}{4} = \frac{4}{4} = 1 \\ x_2 = \frac{-3-7}{4} = \frac{-10}{4} = \frac{-5}{2} \end{cases}$$

Edición	Operaciones	Símbolos	Análisis	Matrices	Unidades	Combinatoria	Geometría	Griego	Programa
[0]	[0]	[0]	$\frac{\square}{\square}$	$\square^\square$	$\sqrt{\square}$	$\sum$	$\prod$	[0]	dibujar    representar    resolver ecuación
[0]	[0]	$\frac{\square}{\square}$	$\square^\square$	$\sqrt{\square}$	$\sum$	$\prod$	[0]	dibujar3d	resolver sistema

```

resolver(x(x+5)=-7) → {}
resolver(3(x+2)2=0) → {{x=-2}}
resolver( $\frac{x^2-1}{2} = \frac{4x}{3}$ ) → {{x=3}, {x=- $\frac{1}{3}$ }}
resolver(5x·(x+3)=4x·(x-1)) → {{x=-19}, {x=0}}
resolver((x+2)·(x-1)=4) → {{x=-3}, {x=2}}
resolver( $\frac{x·(2x+3)}{5} - 1 = 0$ ) → {{x=1}, {x=- $\frac{5}{2}$ }}

```

33. Halla gráficamente la solución de las siguientes ecuaciones de segundo grado:

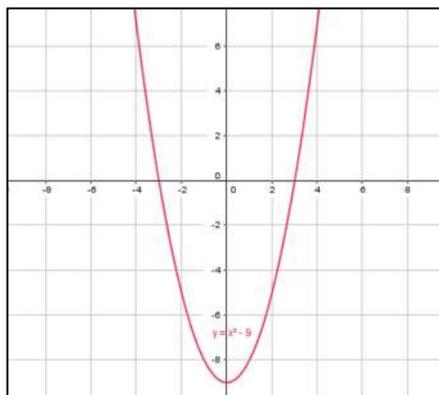
a.  $x^2 - 9 = 0$

$$x^2 = 9 \Rightarrow x = \pm\sqrt{9} \Rightarrow x = \pm 3$$

Estos son los valores de  $x$  de los puntos de corte de la parábola con el eje  $X$ .

Se calcula el vértice de la parábola:

$$\left. \begin{array}{l} x_v = \frac{-b}{2a} \Rightarrow x_v = \frac{0}{2 \cdot 1} = 0 \\ y_v = 0^2 - 9 = -9 \end{array} \right\} V = (0, -9)$$



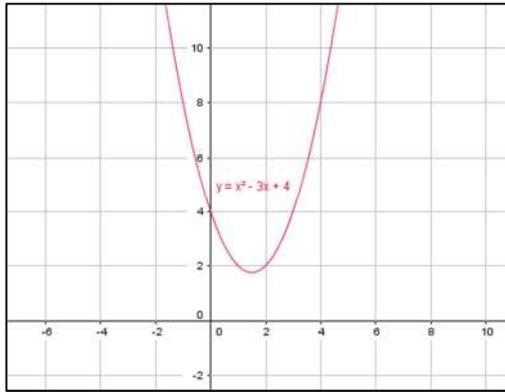
b.  $x^2 - 3x + 4 = 0$

$$x = \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 4}}{2 \cdot 1} = \frac{3 \pm \sqrt{9 - 16}}{2} = \frac{3 \pm \sqrt{-7}}{2}$$

La ecuación no tiene solución, por lo tanto, no corta al eje  $X$ .

Se calcula el vértice de la parábola:

$$\left. \begin{array}{l} x_v = \frac{-b}{2a} \Rightarrow x_v = \frac{-(-3)}{2 \cdot 1} = \frac{3}{2} \\ y_v = \left(\frac{3}{2}\right)^2 - 3 \cdot \frac{3}{2} + 4 = \frac{7}{4} \end{array} \right\} V = \left(\frac{3}{2}, \frac{7}{4}\right)$$

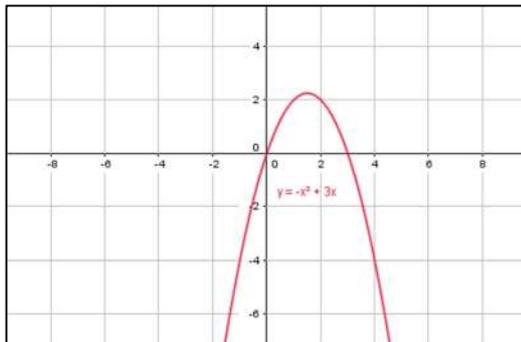


c.  $-x^2 + 3x = 0$

$$x \cdot (-x + 3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ -x + 3 = 0 \Rightarrow x = 3 \end{cases}$$

Estos son los valores de  $x$  de los puntos de corte de la parábola con el eje  $X$ .  
Se calcula el vértice de la parábola:

$$\left. \begin{aligned} x_v &= \frac{-b}{2a} \Rightarrow x_v = \frac{-3}{2 \cdot (-1)} = \frac{3}{2} \\ y_v &= -\left(\frac{3}{2}\right)^2 + 3 \cdot \frac{3}{2} = \frac{9}{4} \end{aligned} \right\} V = \left(\frac{3}{2}, \frac{9}{4}\right)$$



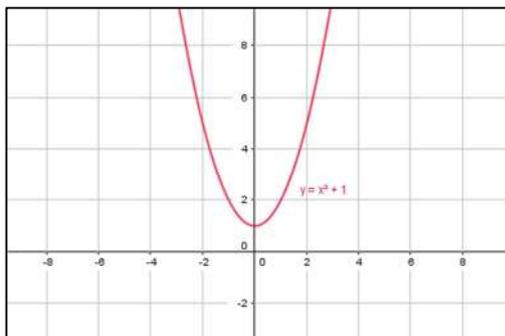
d.  $x^2 + 1 = 0$

$$x^2 = -1; x = \sqrt{-1}$$

La ecuación no tiene solución, por lo tanto, no corta al eje  $X$ .

Se calcula el vértice de la parábola:

$$\left. \begin{aligned} x_v &= \frac{-b}{2a} \Rightarrow x_v = \frac{0}{2 \cdot 1} = 0 \\ y_v &= 0^2 + 1 = 1 \end{aligned} \right\} V = (0, 1)$$



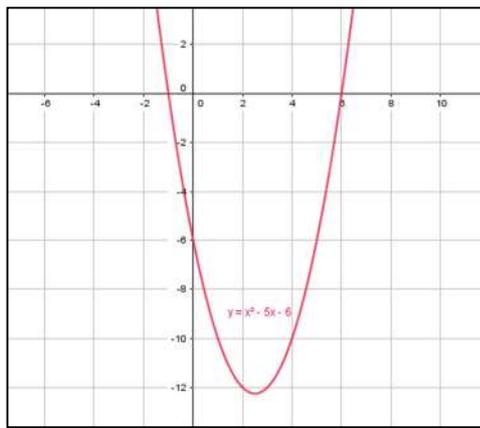
e.  $x^2 - 5x - 6 = 0$

$$x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-6)}}{2 \cdot 1} = \frac{5 \pm \sqrt{25 + 24}}{2} = \frac{5 \pm 7}{2} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{5+7}{2} = 6 \\ x_2 = \frac{5-7}{2} = -1 \end{cases}$$

Estos son los valores de  $x$  de los puntos de corte de la parábola con el eje  $X$ .

Se calcula el vértice de la parábola:

$$\left. \begin{aligned} x_v &= \frac{-b}{2a} \Rightarrow x_v = \frac{-(-5)}{2 \cdot 1} = \frac{5}{2} \\ y_v &= \left(\frac{5}{2}\right)^2 - 5 \cdot \frac{5}{2} - 6 = \frac{-49}{4} \end{aligned} \right\} V = \left(\frac{5}{2}, \frac{-49}{4}\right)$$



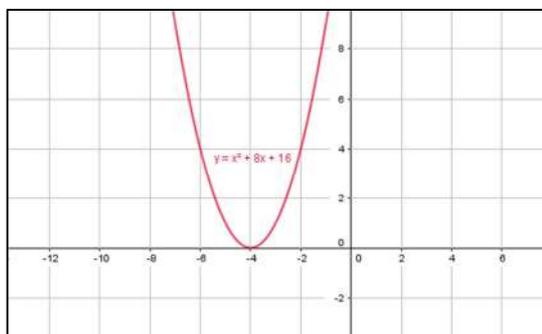
f.  $x^2 + 8x + 16 = 0$

$$x = \frac{-8 \pm \sqrt{8^2 - 4 \cdot 1 \cdot 16}}{2 \cdot 1} = \frac{-8 \pm \sqrt{64 - 64}}{2} = \frac{-8 \pm 0}{2} = -4$$

Este es el valor de  $x$  del punto de corte de la parábola con el eje  $X$ .

Se calcula el vértice de la parábola:

$$\left. \begin{aligned} x_v &= \frac{-b}{2a} \Rightarrow x_v = \frac{-8}{2 \cdot 1} = -4 \\ y_v &= (-4)^2 + 8 \cdot (-4) + 16 = 0 \end{aligned} \right\} V = (-4, 0)$$



### 34. Actividad resuelta.

**35. Obtén las soluciones de estas ecuaciones:**

**a.  $(x+1) \cdot (x-3) = 0$**

$$(x+1) = 0 \Rightarrow x_1 = -1$$

$$(x-3) = 0 \Rightarrow x_2 = 3$$

**b.  $(x-5) \cdot \left(x + \frac{1}{3}\right) = 0$**

$$x-5 = 0 \Rightarrow x_1 = 5$$

$$x + \frac{1}{3} = 0 \Rightarrow x_2 = -\frac{1}{3}$$

**c.  $(2x-4) \cdot (3x+5) = 0$**

$$(2x-4) = 0 \Rightarrow 2x = 4 \Rightarrow x_1 = \frac{4}{2} = 2$$

$$(3x+5) = 0 \Rightarrow 3x = -5 \Rightarrow x_2 = -\frac{5}{3}$$

**d.  $(-3x+2) \cdot \left(x - \frac{2}{3}\right) = 0$**

$$-3x+2 = 0 \Rightarrow -3x = -2 \Rightarrow x_1 = \frac{2}{3}$$

$$x - \frac{2}{3} = 0 \Rightarrow x_2 = \frac{2}{3}$$

**36. El producto de dos números consecutivos es 210. ¿Cuáles son dichos números?**

Primer número:  $x$

Número consecutivo:  $x+1$

$$x \cdot (x+1) = 210 \Rightarrow x^2 + x = 210 \Rightarrow x^2 + x - 210 = 0$$

$$x = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-210)}}{2 \cdot 1} = \frac{-1 \pm \sqrt{1+840}}{2} = \frac{-1 \pm \sqrt{841}}{2} = \frac{-1 \pm 29}{2} =$$

$$= \begin{cases} x_1 = \frac{-1+29}{2} = \frac{28}{2} = 14 \\ x_2 = \frac{-1-29}{2} = \frac{-30}{2} = -15 \end{cases}$$

Hay dos soluciones: los números 14 y 15 y los números  $-15$  y  $-14$ .

**Comprobación**

$$14 \cdot 15 = 210 \Rightarrow 210 = 210$$

$$(-14) \cdot (-15) = 210 \Rightarrow 210 = 210$$

37. ¿Existe algún número tal que el doble de su cuadrado sea igual al triple del número que lo antecede? Justifica tu respuesta.

Número:  $x$

$$2x^2 = 3 \cdot (x - 1) \Rightarrow 2x^2 - 3x + 3 = 0$$

$$x = \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 4 \cdot 2 \cdot 3}}{2 \cdot 2} = \frac{3 \pm \sqrt{9 - 24}}{4} = \frac{3 \pm \sqrt{-15}}{4}$$

La ecuación no tiene solución. Por tanto, no existe un número que cumpla esas condiciones.

38. La diagonal de un rectángulo mide 10 dm. Halla sus dimensiones, sabiendo que la base mide 2 dm más que la altura.  
Nota: utiliza el teorema de Pitágoras.

Altura:  $x$

Base:  $x + 2$

$$a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow 10^2 = x^2 + (x + 2)^2 \Rightarrow 100 = x^2 + x^2 + 4x + 4 \Rightarrow 2x^2 + 4x - 96 = 0$$

$$x = \frac{-4 \pm \sqrt{4^2 - 4 \cdot 2 \cdot (-96)}}{2 \cdot 2} = \frac{-4 \pm \sqrt{16 + 768}}{4} = \frac{-4 \pm \sqrt{784}}{4} = \frac{-4 \pm 28}{4} =$$

$$= \begin{cases} x_1 = \frac{-4 + 28}{4} = \frac{24}{4} = 6 \\ x_2 = \frac{-4 - 28}{4} = \frac{-32}{4} = -8 \end{cases}$$

La solución negativa no tiene validez al tratarse de dimensiones.

Altura:  $x = 6$

Base:  $x + 2 = 6 + 2 = 8$

### Comprobación

$$10^2 = 6^2 + 8^2 \Rightarrow 100 = 36 + 64 \Rightarrow 100 = 100$$

39. El área de un rombo es 25 cm<sup>2</sup>. Halla la medida de las diagonales, sabiendo que la diagonal mayor mide 5 cm más que la menor.

Diagonal menor ( $d$ ):  $x$

Diagonal mayor ( $D$ ):  $x + 5$

$$A = \frac{D \cdot d}{2} \Rightarrow 25 = \frac{(x + 5) \cdot x}{2} \Rightarrow 50 = x^2 + 5x \Rightarrow x^2 + 5x - 50 = 0$$

$$x = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-50)}}{2 \cdot 1} = \frac{-5 \pm \sqrt{25 + 200}}{2} = \frac{-5 \pm \sqrt{225}}{2} = \frac{-5 \pm 15}{2} =$$

$$= \begin{cases} x_1 = \frac{-5 + 15}{2} = \frac{10}{2} = 5 \\ x_2 = \frac{-5 - 15}{2} = \frac{-20}{2} = -10 \end{cases}$$

La solución negativa no tiene validez al tratarse de dimensiones.

Diagonal menor ( $d$ ):  $x = 5$

Diagonal mayor ( $D$ ):  $x + 5 = 5 + 5 = 10$

### Comprobación

$$A = \frac{D \cdot d}{2} \Rightarrow 25 = \frac{10 \cdot 5}{2} \Rightarrow 25 = \frac{50}{2} \Rightarrow 25 = 25$$

## SISTEMAS DE DOS ECUACIONES LINEALES CON DOS INCÓGNITAS

40. Resuelve gráficamente los siguientes sistemas de ecuaciones:

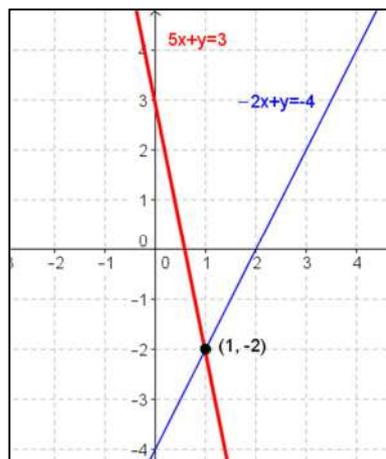
a. 
$$\begin{cases} 5x + y = 3 \\ -2x + y = -4 \end{cases}$$

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

x	-1	0	1
y = 3 - 5x	8	3	-2

x	-1	0	1
y = -4 + 2x	-6	-4	-2

Rectas secantes, solución:  $x = 1$ ,  $y = -2$



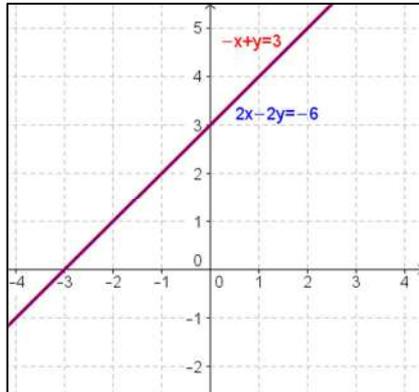
b. 
$$\begin{cases} -x + y = 3 \\ 2x - 2y = -6 \end{cases}$$

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

x	-1	0	1
$y = 3 + x$	2	3	4

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

Rectas coincidentes, tiene infinitas soluciones.



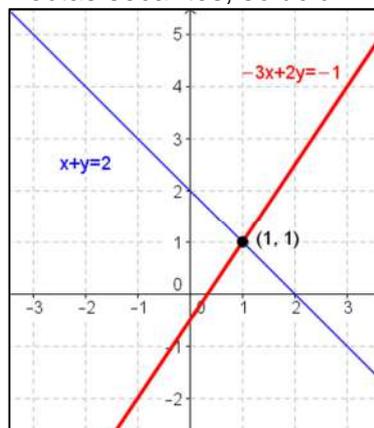
c. 
$$\begin{cases} -3x + 2y = -1 \\ x + y = 2 \end{cases}$$

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

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

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

Rectas secantes, solución:  $x = 1, y = 1$



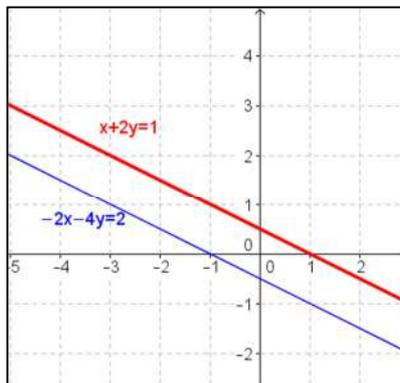
$$d. \begin{cases} x + 2y = 1 \\ -2x - 4y = 2 \end{cases}$$

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

x	-1	0	1
$y = \frac{1-x}{2}$	1	$\frac{1}{2}$	0

x	-1	0	1
$y = \frac{-2-2x}{4}$	0	$-\frac{1}{2}$	-1

Rectas paralelas, no tiene solución.



41. Resuelve por el método de sustitución y comprueba tus resultados con Wiris.

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

1. Se despeja la incógnita  $x$  de la segunda ecuación:  $x = 1 - 5y$
2. Se sustituye la  $x$  en la primera ecuación:  $-3 \cdot (1 - 5y) + 2y = -3$
3. Se resuelve la ecuación resultante:  
 $-3 + 15y + 2y = -3 \Rightarrow 17y = -3 + 3 \Rightarrow y = 0$
4. Se halla el valor de la otra incógnita:  
 $x = 1 - 5y \Rightarrow x = 1 - 5 \cdot 0 \Rightarrow x = 1$

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

1. Se despeja la incógnita  $y$  de la segunda ecuación:  $y = 4x - 6$
2. Se sustituye la  $y$  en la primera ecuación:  $2x + 3 \cdot (4x - 6) = 10$
3. Se resuelve la ecuación resultante:  
 $2x + 3 \cdot (4x - 6) = 10 \Rightarrow 2x + 12x - 18 = 10 \Rightarrow 14x = 28 \Rightarrow x = 2$
4. Se halla el valor de la otra incógnita:  
 $y = 4x - 6 \Rightarrow y = 4 \cdot 2 - 6 \Rightarrow y = 2$

c. 
$$\begin{cases} y = 2x - 1 \\ 2x - 3y = 0 \end{cases}$$

1. Se sustituye la  $y$  de la primera ecuación en la segunda y se resuelve la ecuación resultante:

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

2. Se halla el valor de la otra incógnita:

$$y = 2 \cdot \frac{3}{4} - 1 \Rightarrow y = \frac{6}{4} - 1 \Rightarrow y = \frac{6 - 4}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

d. 
$$\begin{cases} 5x - 2 = 3y \\ -6y - 4 = -10x \end{cases}$$

1. Se despeja la incógnita  $x$  de la primera ecuación  $5x = 3y + 2 \Rightarrow x = \frac{3y + 2}{5}$

2. Se sustituye la  $x$  en la segunda ecuación:  $-6y - 4 = -10 \cdot \frac{3y + 2}{5}$

3. Se resuelve la ecuación obtenida:

$$5 \cdot (-6y - 4) = -30y - 20 \Rightarrow -30y - 20 = -30y - 20 \Rightarrow \\ \Rightarrow -30y + 30y = -20 + 20 \Rightarrow 0y = 0$$

La ecuación tiene infinitas soluciones.

Edición	Operaciones	Símbolos	Análisis	Matrices	Unidades	Combinatoria	Geometría	Griego	Programa
	 	  	 			dibujar	representar	resolver ecuación	▼
		  	 			dibujar3d		resolver sistema	

resolver $\begin{cases} -3x + 2y = -3 \\ x + 5y = 1 \end{cases}$	$\rightarrow$	$\{\{x=1, y=0\}\}$
resolver $\begin{cases} 2x + 3y = 10 \\ 4x - y = 6 \end{cases}$	$\rightarrow$	$\{\{x=2, y=2\}\}$
resolver $\begin{cases} y = 2x - 1 \\ 2x - 3y = 0 \end{cases}$	$\rightarrow$	$\{\{x = \frac{3}{4}, y = \frac{1}{2}\}\}$
resolver $\begin{cases} 5x - 2 = 3y \\ -6y - 4 = -10x \end{cases}$	$\rightarrow$	$\{\{x = \frac{3}{5} \cdot y + \frac{2}{5}, y = y\}\}$

42. Halla la solución por el método de igualación y comprueba tus resultados con Wiris.

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

1. Se despeja la misma incógnita en las dos ecuaciones:

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

2. Se igualan las dos expresiones despejadas:

$$6 - 3y = 1 + 2y$$

3. Se resuelve la ecuación resultante:

$$6 - 1 = 2y + 3y \Rightarrow 5 = 5y \Rightarrow y = 1$$

4. Se halla el valor de la otra incógnita:

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

b. 
$$\begin{cases} 2x + 5y = -1 \\ 7x - y = 15 \end{cases}$$

1. Se despeja la misma incógnita en las dos ecuaciones:

$$\begin{cases} 5y = -1 - 2x \Rightarrow y = \frac{-1 - 2x}{5} \\ y = 7x - 15 \end{cases}$$

2. Se igualan las dos expresiones despejadas:

$$\frac{-1 - 2x}{5} = 7x - 15$$

3. Se resuelve la ecuación resultante:

$$\frac{-1 - 2x}{5} = 7x - 15 \Rightarrow -1 - 2x = 5 \cdot (7x - 15) \Rightarrow -1 - 2x = 35x - 75 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -1 + 75 = 35x + 2x \Rightarrow 74 = 37x \Rightarrow x = \frac{74}{37} = 2$$

4. Se halla el valor de la otra incógnita:

$$y = 7x - 15 \Rightarrow y = 7 \cdot 2 - 15 \Rightarrow y = 14 - 15 = -1$$

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

1. Se despeja la misma incógnita en las dos ecuaciones:

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

2. Se igualan las dos expresiones despejadas:

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

3. Se resuelve la ecuación resultante:

$$\frac{1-2y}{3} = 5 + 4y \Rightarrow 1 - 2y = 3 \cdot (5 + 4y) \Rightarrow 1 - 2y = 15 + 12y \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 1 - 15 = 12y + 2y \Rightarrow -14 = 14y \Rightarrow y = -1$$

4. Se halla el valor de la otra incógnita:

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

d. 
$$\begin{cases} 3x = 4y + 1 \\ -8y = -6x \end{cases}$$

1. Se despeja la misma incógnita en las dos ecuaciones:

$$\begin{cases} 3x = 4y + 1 \Rightarrow x = \frac{4y + 1}{3} \\ -8y = -6x \Rightarrow x = \frac{8y}{6} \end{cases}$$

2. Se igualan las dos expresiones despejadas:

$$\frac{4y + 1}{3} = \frac{8y}{6}$$

3. Se resuelve la ecuación resultante:

$$\frac{4y + 1}{3} = \frac{8y}{6} \Rightarrow 6 \cdot (4y + 1) = 3 \cdot 8y \Rightarrow 24y + 6 = 24y \Rightarrow 24y - 24y = -6 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 0y = -6$$

No tiene solución.

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

1. Se igualan las dos ecuaciones, pues ambas tienen la incógnita y despejada y se resuelve la ecuación resultante:

$$4x - 2 = -x + 3 \Rightarrow 4x + x = 3 + 2 \Rightarrow 5x = 5 \Rightarrow x = 1$$

2. Se halla el valor de la otra incógnita:

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

f. 
$$\begin{cases} 2x - 5y = 3 \\ 3x + 3y = -6 \end{cases}$$

1. Se despeja la misma incógnita en las dos ecuaciones:

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

2. Se igualan las dos expresiones despejadas:  $\frac{3 + 5y}{2} = \frac{-6 - 3y}{3}$



$$\text{b. } \begin{cases} 3x + 5y = -6 \\ 3x + 7y = -12 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x + 5y = -6 \\ 3x + 7y = -12 \end{cases} \xrightarrow[\text{Se multiplica por } (-1)]{} \Rightarrow + \begin{cases} -3x - 5y = 6 \\ 3x + 7y = -12 \end{cases}$$

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

Se sustituye en la primera ecuación para hallar el valor de la otra incógnita:

$$3x + 5 \cdot (-3) = -6 \Rightarrow 3x + 5 \cdot (-3) = -6 \Rightarrow 3x - 15 = -6 \Rightarrow 3x = -6 + 15 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 3x = 9 \Rightarrow x = \frac{9}{3} = 3$$

### Comprobación

$$\begin{cases} 3 \cdot 3 + 5 \cdot (-3) = -6 \Rightarrow 9 - 15 = -6 \Rightarrow -6 = -6 \\ 3 \cdot 3 + 7 \cdot (-3) = -12 \Rightarrow 9 - 21 = -12 \Rightarrow -12 = -12 \end{cases}$$

$$\text{c. } \begin{cases} -5x + 3y = 6 \\ 2x - 4y = -8 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -5x + 3y = 6 \\ 2x - 4y = -8 \end{cases} \xrightarrow[\text{Se multiplica por } 5]{\text{Se multiplica por } 2} \Rightarrow + \begin{cases} -10x + 6y = 12 \\ 10x - 20y = -40 \end{cases}$$

$$-14y = -28 \Rightarrow y = \frac{-28}{-14} = 2$$

Se sustituye en la primera ecuación para hallar el valor de la otra incógnita:

$$-5x + 3 \cdot 2 = 6 \Rightarrow -5x + 6 = 6 \Rightarrow -5x = 6 - 6 \Rightarrow -5x = 0 \Rightarrow x = 0$$

### Comprobación

$$\begin{cases} -5 \cdot 0 + 3 \cdot 2 = 6 \Rightarrow 0 + 6 = 6 \Rightarrow 6 = 6 \\ 2 \cdot 0 - 4 \cdot 2 = -8 \Rightarrow 0 - 8 = -8 \Rightarrow -8 = -8 \end{cases}$$

$$\text{d. } \begin{cases} 9x + 4y = 1 \\ 4x + 8y = -12 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 9x + 4y = 1 \\ 4x + 8y = -12 \end{cases} \xrightarrow[\text{Se multiplica por } 9]{\text{Se multiplica por } (-4)} \Rightarrow + \begin{cases} -36x - 16y = -4 \\ 36x + 72y = -108 \end{cases}$$

$$56y = -112 \Rightarrow y = \frac{-112}{56} = -2$$

Se sustituye en la primera ecuación para hallar el valor de la otra incógnita:

$$9x + 4 \cdot (-2) = 1 \Rightarrow 9x - 8 = 1 \Rightarrow 9x = 1 + 8 \Rightarrow 9x = 9 \Rightarrow x = \frac{9}{9} = 1$$

### Comprobación

$$\begin{cases} 9 \cdot 1 + 4 \cdot (-2) = 1 \Rightarrow 9 - 8 = 1 \Rightarrow 1 = 1 \\ 4 \cdot 1 + 8 \cdot (-2) = -12 \Rightarrow 4 - 16 = -12 \Rightarrow -12 = -12 \end{cases}$$

44. Aplica el método más adecuado para resolver los siguientes sistemas y comprueba los resultados con Wiris:

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

Se resuelve por el método de reducción.

$$\begin{cases} 3x - 3 + 2y - 8 = 0 \\ 2x - 4y = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3x + 2y = 11 \\ 2x - 4y = 2 \end{cases} \xrightarrow{\text{Se multiplica por 2}} \Rightarrow + \begin{cases} 6x + 4y = 22 \\ 2x - 4y = 2 \end{cases}$$

$$\hline 8x = 24 \Rightarrow x = 3$$

Se sustituye en la segunda ecuación para hallar el valor de la otra incógnita:

$$2x - 4y = 2 \Rightarrow 2 \cdot 3 - 4y = 2 \Rightarrow 6 - 4y = 2 \Rightarrow -4y = -4 \Rightarrow y = 1$$

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

$$\begin{cases} -4 \cdot (2x + 1) = 2 \cdot (1 - y) \\ 5 \cdot (x - 3) = -(y + 3) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -8x - 4 = 2 - 2y \\ 5x - 15 = -y - 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -8x + 2y = 6 \\ 5x + y = 12 \end{cases}$$

Se resuelve por el método de reducción:

$$\begin{cases} -8x + 2y = 6 \\ 5x + y = 12 \end{cases} \xrightarrow{\text{Se multiplica por } (-2)} + \begin{cases} -8x + 2y = 6 \\ -10x - 2y = -24 \end{cases}$$

$$\hline -18x = -18 \Rightarrow x = 1$$

Se sustituye en la segunda ecuación para hallar el valor de la otra incógnita:

$$5x + y = 12 \Rightarrow 5 \cdot 1 + y = 12 \Rightarrow y = 7$$

c. 
$$\begin{cases} 1,4x - 2,8y = 1 \\ 0,2x - 0,4y = 3 \end{cases}$$

Se resuelve por el método de reducción:

$$\begin{cases} 1,4x - 2,8y = 1 \\ 0,2x - 0,4y = 3 \end{cases} \xrightarrow{\text{Se multiplica por } (-7)} + \begin{cases} 1,4x - 2,8y = 1 \\ -1,4x + 2,8y = -21 \end{cases}$$

$$\hline 0x + 0y = -20$$

No tiene solución.



Número 1:  $x = 47$

Número 2:  $y = 28$

**Comprobación**

$$\begin{cases} 47 + 28 = 75 \Rightarrow 75 = 75 \\ 47 - 28 = 19 \Rightarrow 19 = 19 \end{cases}$$

46. En cierto supermercado, un refresco cuesta 0,30 € más que una botella de agua. Si Miguel y sus amigos han pagado 3,70 € por 5 refrescos y 6 botellas de agua, ¿cuánto cuesta cada uno de estos artículos?

Precio botella de agua:  $x$

Precio refresco:  $y = 0,30 + x$

$$\begin{cases} y = 0,30 + x \\ 5y + 6x = 3,70 \end{cases}$$

$$5 \cdot (0,3 + x) + 6x = 3,7 \Rightarrow 1,5 + 5x + 6x = 3,7 \Rightarrow 11x = 2,2 \Rightarrow x = 0,2$$

Precio botella de agua:  $x = 0,2$  €

Precio refresco:  $y = 0,30 + x = 0,30 + 0,2 = 0,50$

**Comprobación**

$$\begin{cases} 0,50 = 0,30 + 0,2 \Rightarrow 0,5 = 0,5 \\ 5 \cdot 0,50 + 6 \cdot 0,2 = 3,70 \Rightarrow 2,5 + 1,2 = 3,70 \Rightarrow 3,70 = 3,70 \end{cases}$$

47. La suma de las edades de los padres de Chusa es 65. Si su madre es 5 años más joven que su padre, ¿cuántos años tiene cada uno?

Padre:  $x$

Madre:  $y$

$$\begin{cases} x + y = 65 \\ x - 5 = y \end{cases}$$

$$x + (x - 5) = 65 \Rightarrow 2x = 65 + 5 \Rightarrow x = \frac{70}{2} \Rightarrow x = 35$$

$$x + y = 65 \Rightarrow 35 + y = 65 \Rightarrow y = 30$$

Padre:  $x = 35$

Madre:  $y = 30$

**Comprobación**

$$\begin{cases} 35 + 30 = 65 \Rightarrow 65 = 65 \\ 35 - 5 = 30 \Rightarrow 30 = 30 \end{cases}$$

48. Para hacer una mezcla de cacao, se dispone de dos variedades, A y B, a 2,50 €/kg y 3 €/kg, respectivamente. Si en total se desea elaborar una mezcla de 250 kg a un precio de 2,82 €/kg, ¿cuántos kilos de cada tipo de cacao han de mezclarse?

Kilos variedad A:  $x$

Kilos variedad B:  $y$

$$\begin{cases} x + y = 250 \Rightarrow x = 250 - y \\ 2,50x + 3y = 250 \cdot 2,82 \end{cases}$$

$$2,5 \cdot (250 - y) + 3y = 705 \Rightarrow 625 - 2,5y + 3y = 705 \Rightarrow 0,5y = 80 \Rightarrow y = 160$$

$$x + y = 250 \Rightarrow x = 250 - 160 \Rightarrow x = 90$$

Kilos variedad A:  $x = 90$

Kilos variedad B:  $y = 160$

#### Comprobación

$$\begin{cases} 90 + 160 = 250 \Rightarrow 250 = 250 \\ 2,5 \cdot 90 + 3 \cdot 160 = 705 \Rightarrow 225 + 480 = 705 \Rightarrow 705 = 705 \end{cases}$$

49. En un concurso de triples, por cada acierto te dan 5 puntos, mientras que por cada fallo te quitan 3 puntos. Si un jugador lanzó 12 veces y obtuvo 28 puntos, ¿cuántos triples encestró?

Número triples encestrados:  $x$

Número triples fallados:  $y$

$$\begin{cases} x + y = 12 \Rightarrow x = 12 - y \\ 5x - 3y = 28 \end{cases}$$

$$5 \cdot (12 - y) - 3y = 28 \Rightarrow 60 - 5y - 3y = 28 \Rightarrow -8y = -32 \Rightarrow y = 4$$

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

Número triples encestrados:  $x = 8$

Número triples fallados:  $y = 4$

#### Comprobación

$$\begin{cases} 8 + 4 = 12 \Rightarrow 12 = 12 \\ 5 \cdot 8 - 3 \cdot 4 = 28 \Rightarrow 40 - 12 = 28 \Rightarrow 28 = 28 \end{cases}$$

50. El perímetro de un triángulo isósceles es 40 m. Si el lado desigual mide la mitad que los lados iguales, ¿cuánto mide cada uno?

Lado a =  $x$

Lado b =  $y = \frac{x}{2}$

$$\begin{cases} y = \frac{x}{2} \Rightarrow x = 2y \\ 40 = 2x + y \end{cases}$$

$$40 = 2 \cdot 2y + y \Rightarrow 40 = 5y \Rightarrow y = 8$$

$$x = 2 \cdot 8 \Rightarrow x = 16$$

$$\text{Lados } a = x = 16$$

$$\text{Lado } b = y = \frac{x}{2} = 8$$

### Comprobación

$$\begin{cases} 8 = \frac{16}{2} \Rightarrow 8 = 8 \\ 40 = 2 \cdot 16 + 8 \Rightarrow 40 = 32 + 8 \Rightarrow 40 = 40 \end{cases}$$

## EVALUACIÓN

1. Di cuál de las siguientes afirmaciones acerca de la ecuación  $3x^2 - 4x = 2x^2 + 5 + x^2$  es falsa:

- Tiene cinco términos.
- Es de grado 2.
- Tiene una variable.
- Es de grado 1.

2. ¿Cuál es la ecuación equivalente a  $2x - 6 = 0$ ?

a.  $4 \cdot (x + 3) - 1 = 2x$

b.  $\frac{x}{3} + 2 = \frac{2x}{5}$

c.  $-(5 + 3x) = 3 + (4x - 1)$

d.  $\frac{x+1}{2} - 7 = 4 - 3x$

$$2x - 6 = 0 \Rightarrow 2x = 6 \Rightarrow x = 3$$

a.  $4 \cdot (x + 3) - 1 = 2x \Rightarrow 4x + 12 - 1 = 2x \Rightarrow 2x = 11 \Rightarrow x = \frac{11}{2}$

b.  $\frac{x}{3} + 2 = \frac{2x}{5} \Rightarrow \frac{5x}{15} + \frac{30}{15} = \frac{6x}{15} \Rightarrow 5x - 6x = -30 \Rightarrow -x = -30 \Rightarrow x = 30$

c.  $-(5 + 3x) = 3 + (4x - 1) \Rightarrow -5 - 3x = 3 + 4x - 1 \Rightarrow 7x = 7 \Rightarrow x = 1$

d.  $\frac{x+1}{2} - 7 = 4 - 3x \Rightarrow \frac{x+1-14}{2} = \frac{8-6x}{2} \Rightarrow 7x = 21 \Rightarrow x = 3$

3. La ecuación  $-4 \cdot (x + 1) - 5x = -1 - (3 + 9x)$  tiene por solución:

- 15
- 1
- 0
- Infinitas soluciones.

$$\begin{aligned} -4 \cdot (x+1) - 5x &= -1 - (3+9x) \Rightarrow -4x - 4 - 5x = -1 - 3 - 9x \Rightarrow \\ \Rightarrow -9x + 9x &= -4 + 4 \Rightarrow 0x = 0 \end{aligned}$$

4. Las soluciones de la ecuación  $2x^2 - 10x = 0$  son:

- a. 5 y -5                      c. 0 y -5  
b. 0 y 5                         d. No tiene solución.

$$2x^2 - 10x = 0 \Rightarrow x \cdot (2x - 10) = 0 \begin{cases} x_1 = 0 \\ 2x - 10 = 0 \Rightarrow 2x = 10 \Rightarrow x_2 = 5 \end{cases}$$

5. El número de soluciones de la ecuación  $x^2 - 5x + 9$  es:

- a. Una.  
b. Dos.  
c. Infinitas.  
d. Ninguna.

$$x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 9}}{2 \cdot 1} = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 36}}{2} = \frac{5 \pm \sqrt{-11}}{2}$$

6. El sistema de ecuaciones lineales  $\begin{cases} x - 3y = -1 \\ -2x + 6y = 2 \end{cases}$  es:

- a. Compatible determinado.  
b. Compatible indeterminado.  
c. Incompatible.  
d. Equivalente.

$$\begin{cases} x - 6y = 3 \xrightarrow{\text{Se multiplica por 2}} \\ -2x + 6y = 2 \end{cases} + \begin{cases} 2x - 6y = 6 \\ -2x + 6y = 2 \end{cases} \\ \hline 0x + 0y = 8$$

7. La solución del sistema  $\begin{cases} 5x - 6y = 3 \\ -2x + 4y = 10 \end{cases}$  es:

- a.  $x = 9$  e  $y = 7$   
b.  $x = -9$  e  $y = 7$   
c.  $x = 7$  e  $y = -9$   
d.  $x = 7$  e  $y = 9$

$$\begin{cases} 5x - 6y = 3 \xrightarrow{\text{Se multiplica por 2}} \\ -2x + 4y = 10 \xrightarrow{\text{Se multiplica por 5}} \end{cases} + \begin{cases} 10x - 12y = 6 \\ -10x + 20y = 50 \end{cases} \\ \hline 8y = 56 \Rightarrow y = 7 \\ 5x - 6y = 3 \Rightarrow 5x - 6 \cdot 7 = 3 \Rightarrow 5x = 45 \Rightarrow x = 9$$

8. Elige el planteamiento adecuado al siguiente enunciado: Una fábrica elabora 5 000 kg entre chocolate puro y chocolate con leche. Si el puro se vende a 1,50 €/kg y el chocolate con leche a 1,20 €/kg, ¿cuántos kilos de cada tipo se han producido si se han vendido por valor de 6 900 €?

a. 
$$\begin{cases} 1,5x + 1,2y = 5000 \\ 1,5x - 1,2y = 6900 \end{cases}$$

b. 
$$\begin{cases} x + y = 6900 \\ 1,5x + 1,2y = 5000 \end{cases}$$

c. 
$$\begin{cases} x + y = 5000 \\ 1,5x + 1,2y = 6900 \end{cases}$$

d. 
$$\begin{cases} 1,5x + y = 5000 \\ x + 1,2y = 6900 \end{cases}$$