

**PÁGINA 159****■ EJERCICIOS DE LA UNIDAD****Primeras ecuaciones**

1  $\triangle\triangle\triangle 4x - 1 = 7$

$$4x = 8 \rightarrow x = 2$$

2  $\triangle\triangle\triangle 2 - 5x = 12$

$$-5x = 10 \rightarrow x = -2$$

3  $\triangle\triangle\triangle 4 - 3x = 4$

$$-3x = 0 \rightarrow x = 0$$

4  $\triangle\triangle\triangle 5x + 3 = 3$

$$5x = 0 \rightarrow x = 0$$

5  $\triangle\triangle\triangle 11 = 5 + 4x$

$$4x = 6 \rightarrow x = \frac{3}{2}$$

6  $\triangle\triangle\triangle 0 = 21 - 7x$

$$7x = 21 \rightarrow x = 3$$

7  $\triangle\triangle\triangle 13x - 5 - 6x = 9$

$$7x = 14 \rightarrow x = 2$$

8  $\triangle\triangle\triangle 6 - x = 3 - 4x$

$$3 = -3x \rightarrow x = -1$$

9  $\triangle\triangle\triangle 2x - 5 + x = 1 + 3x - 6$

$$3x - 5 = 3x - 5$$

$$0 = 0$$

Cualquier solución es válida.

10  $\triangle\triangle\triangle 1 - 8x + 5 = 11 - 3x$

$$6 - 8x = 11 - 3x \rightarrow 5x = -5 \rightarrow x = -1$$

11  $\triangle\triangle\triangle 7x + 2x = 2x + 1 + 6x$

$$9x = 8x + 1 \rightarrow x = 1$$

12  $\triangle\triangle\triangle 2x + 8 - 9x = 7 + 2x - 2$

$$-7x + 8 = 2x + 5 \rightarrow 9x = -3 \rightarrow x = -\frac{1}{3}$$

13  $\triangle\triangle\triangle 10 - 15x + 2 = 10x + 5 - 11x$

$$12 - 15x = 5 - x \rightarrow 14x = 7 \rightarrow x = \frac{1}{2}$$

14  $\triangle\triangle\triangle 3 - (1 - 6x) = 2 + 4x$

$$2 + 6x = 2 + 4x \rightarrow x = 0$$

15  $\triangle\triangle\triangle 3(x - 1) - 4x = 5 - (x + 7)$

$$3x - 3 - 4x = 5 - x - 7 \rightarrow -x - 3 = -2 - x \rightarrow -3 = -2$$

No tiene solución.

16  $\triangle\triangle\triangle 2x - 2(x - 1) + 5 = 4 - 3(x + 1)$

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

17  $\triangle\triangle\triangle 5(2x - 3) - 8x = 14x - 3(4x + 5)$

$$10x - 15 - 8x = 14x - 12x - 15 \rightarrow 2x = 2x \rightarrow 0 = 0$$

Infinitas soluciones.

18  $\triangle\triangle\triangle 3(x - 2) - 5(2x - 1) - 2(3x + 4) + 10 = 0$

$$3x - 6 - 10x + 5 - 6x - 8 + 10 = 0 \rightarrow -13x + 1 = 0 \rightarrow x = \frac{1}{13}$$

$$19 \quad \triangle\triangle\triangle \quad 5x - 2(3x - 4) = 25 - 3(5x + 1)$$

$$5x - 6x + 8 = 25 - 15x - 3 \rightarrow -x + 8 = 22 - 15x \rightarrow 14x = 14 \rightarrow x = 1$$

$$20 \quad \triangle\triangle\triangle \quad 3(4x - 1) - 2(5x - 3) = 11 - 2x$$

$$12x - 3 - 10x + 6 = 11 - 2x \rightarrow 2x + 3 = 11 - 2x \rightarrow 4x = 8 \rightarrow x = 2$$

### Ecuaciones de primer grado con denominadores

$$21 \quad \triangle\triangle\triangle \quad 5 - \frac{x}{2} = 3x - 16$$

$$10 - x = 6x - 32 \rightarrow 7x = 42 \rightarrow x = 6$$

$$22 \quad \triangle\triangle\triangle \quad x - \frac{x}{3} = 2x - \frac{2}{3}$$

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

$$23 \quad \triangle\triangle\triangle \quad \frac{x}{2} - \frac{x}{6} = \frac{4}{3}$$

$$3x - x = 8 \rightarrow 2x = 8 \rightarrow x = 4$$

$$24 \quad \triangle\triangle\triangle \quad \frac{x}{5} - \frac{x}{8} = \frac{3}{4}$$

$$8x - 5x = 30 \rightarrow 3x = 30 \rightarrow x = 10$$

$$25 \quad \triangle\triangle\triangle \quad x - \frac{1}{2} = \frac{5x}{8} - \frac{3}{4}$$

$$8x - 4 = 5x - 6 \rightarrow 3x = -2 \rightarrow x = -\frac{2}{3}$$

$$26 \quad \triangle\triangle\triangle \quad \frac{x}{2} + \frac{1}{5} - \frac{x}{6} = \frac{3x}{10} + \frac{8}{15}$$

$$15x + 6 - 5x = 9x + 16 \rightarrow 10x + 6 = 9x + 16 \rightarrow x = 10$$

$$27 \quad \triangle\triangle\triangle \quad \frac{x}{3} - \frac{1}{2} + \frac{x}{6} + \frac{1}{4} = \frac{x}{2} - \frac{1}{4}$$

$$4x - 6 + 2x + 3 = 6x - 3 \rightarrow 6x - 3 = 6x - 3 \rightarrow 0 = 0 \rightarrow \text{Infinitas soluciones}$$

$$28 \quad \triangle\triangle\triangle \quad \frac{x}{2} - \frac{x}{3} + \frac{x}{5} = \frac{2x}{15} + 7$$

$$15x - 10x + 6x = 4x + 210 \rightarrow 7x = 210 \rightarrow x = 30$$

$$29 \quad \triangle\triangle\triangle \quad \frac{3x-1}{2} = \frac{5x-4}{3}$$

$$9x - 3 = 10x - 8 \rightarrow x = 5$$

$$30 \quad \triangle\triangle\triangle \quad \frac{1}{x+1} = \frac{5}{2x-4}$$

$$2x - 4 = 5x + 5 \rightarrow 3x = -9 \rightarrow x = -3$$

$$32 \quad \triangle\triangle\triangle \quad 1 + \frac{x-1}{2} = 3x$$

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

$$33 \quad \triangle\triangle\triangle \quad \frac{x}{2} + \frac{x-2}{4} = 1$$

$$2x + x - 2 = 4 \rightarrow 3x = 6 \rightarrow x = 2$$

$$34 \quad \triangle\triangle\triangle \quad 1 - \frac{x+2}{3} = x$$

$$3 - x - 2 = 3x \rightarrow 4x = 1 \rightarrow x = \frac{1}{4}$$

$$35 \quad \triangle\triangle\triangle \quad \frac{x}{3} - \frac{x+2}{9} = \frac{x}{3}$$

$$3x - x - 2 = 3x \rightarrow x = -2$$

$$36 \quad \triangle\triangle\triangle \quad x - \frac{x-5}{2} = 4$$

$$2x - x + 5 = 8 \rightarrow x = 3$$

## PÁGINA 160

$$37 \quad \triangle\triangle\triangle \quad \frac{x-7}{4} + \frac{x-1}{3} = x-5$$

$$3x - 21 + 4x - 4 = 12x - 60 \rightarrow 7x - 25 = 12x - 60 \rightarrow 5x = 35 \rightarrow x = 7$$

$$38 \quad \triangle\triangle\triangle \quad 3 - \frac{2x}{5} = x - \frac{3x-1}{2}$$

$$30 - 4x = 10x - 15x + 5 \rightarrow 25 = -x \rightarrow x = -25$$

$$39 \quad \triangle\triangle\triangle \quad \frac{x-1}{2} - \frac{x+1}{3} = 1$$

$$3x - 3 - 2x - 2 = 6 \rightarrow x - 5 = 6 \rightarrow x = 11$$

$$40 \quad \triangle\triangle\triangle \quad \frac{x-1}{5} - \frac{1-x}{6} = \frac{x-1}{4}$$

$$12x - 12 - 10 + 10x = 15x - 15 \rightarrow 22x - 22 = 15x - 15 \rightarrow 7x = 7 \rightarrow x = 1$$

$$41 \quad \triangle\triangle\triangle \quad \frac{3x-2}{5} - \frac{2x-1}{3} = \frac{5x-7}{15}$$

$$9x - 6 - 10x + 5 = 5x - 7 \rightarrow -x - 1 = 5x - 7 \rightarrow 6x = 6 \rightarrow x = 1$$

$$42 \quad \triangle\triangle\triangle \quad \frac{4}{3}(1-2x) + \frac{5}{4}(2x-1) = \frac{7}{12}(x-2)$$

$$16(1-2x) + 15(2x-1) = 7(x-2) \rightarrow 16 - 32x + 30x - 15 = 7x - 14 \rightarrow$$

$$\rightarrow 1 - 2x = 7x - 14 \rightarrow 9x = 15 \rightarrow x = \frac{15}{9}$$

$$43 \quad \triangle\triangle\triangle \quad \frac{2(x+1)}{3} - \frac{1-x}{5} = x + \frac{3}{10}$$

$$20(x+1) - 6 + 6x = 30x + 9 \rightarrow 20x + 20 - 6 + 6x = 30x + 9 \rightarrow$$

$$\rightarrow 26x + 14 = 30x + 9 \rightarrow 4x = 5 \rightarrow x = \frac{5}{4}$$

$$44 \quad \triangle\triangle\triangle \quad 2\left(5x - \frac{x-4}{3}\right) = 4x$$

$$10x - \frac{2x-8}{3} = 4x \rightarrow 30x - 2x + 8 = 12x \rightarrow 16x = -8 \rightarrow x = -\frac{1}{2}$$

$$45 \quad \triangle\triangle\triangle \quad \frac{2}{3}\left(\frac{1}{2} - \frac{x+1}{4}\right) = \frac{5}{6}$$

$$\frac{2}{3}\left(\frac{2-x-1}{4}\right) = \frac{5}{6} \rightarrow \frac{1}{6}(1-x) = \frac{5}{6} \rightarrow 1-x = 5 \rightarrow x = -4$$

$$46 \quad \triangle\triangle\triangle \quad \frac{2}{x} - \frac{1}{2} = \frac{1}{6}$$

$$12 - 3x = x \rightarrow 12 = 4x \rightarrow x = 3$$

$$47 \quad \triangle\triangle\triangle \quad \frac{11}{x} - \frac{3}{5} = \frac{3}{x} + 1$$

$$55 - 3x = 15 + 5x \rightarrow 8x = 40 \rightarrow x = 5$$

### Problemas para resolver con ecuaciones de primer grado

48  $\triangle\triangle\triangle$  Si un número lo multiplico por 4 me da lo mismo que si le sumo 9. ¿Cuál es ese número?

■ *El número*  $\longrightarrow x$

*El número por cuatro*  $\longrightarrow 4x$

*El número más 9*  $\longrightarrow x + 9$

$$\boxed{\text{EL NÚMERO} \times \text{CUATRO}} = \boxed{\text{EL NÚMERO} + \text{NUEVE}}$$

$$4x = x + 9$$

$$3x = 9 \rightarrow x = 3$$

49  $\triangle\triangle\triangle$  Halla un número tal que su doble aumentado en una unidad sea igual que su triple disminuido en tres unidades.

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

$$x = 4$$

50  $\triangle\triangle\triangle$  La suma de dos números es 44 y su diferencia es 8. Calcula dichos números.

■ *El número menor*  $\rightarrow x$

*El número mayor*  $\rightarrow x + 8$

$$\boxed{\text{LA SUMA DE AMBOS NÚMEROS}} = \boxed{44}$$

$$x + (x + 8) = 44$$

$$2x + 8 = 44 \rightarrow 2x = 36 \rightarrow x = 18$$

Los números son 18 y 26.

- 51 ▲▲▲ La suma de dos números es 352 y su diferencia, 82. ¿Cuáles son esos números?

$$x + (x + 82) = 352$$

$$2x + 82 = 352 \rightarrow 2x = 270 \rightarrow x = 135$$

Los números son 135 y 217.

- 52 ▲▲▲ Un número es triple que otro y la diferencia de ambos es 26. ¿Cuáles son esos números?

$$3x - x = 26$$

$$2x = 26 \rightarrow x = 13$$

Un número es 13 y otro es 39.

- 53 ▲▲▲ Si a la quinta parte de un número se le añaden 9 unidades, se obtiene la mitad del número. ¿De qué número se trata?

$$\frac{1}{5}x + 9 = \frac{x}{2}$$

$$2x + 90 = 5x \rightarrow 3x = 90 \rightarrow x = 30$$

- 54 ▲▲▲ Calcula el número natural que, sumado a su siguiente, da 145.

■ *Un número*  $\rightarrow x$

*Su siguiente*  $\rightarrow x + 1$

$$x + (x + 1) = 145$$

$$2x + 1 = 145 \rightarrow 2x = 144 \rightarrow x = 72$$

- 55 ▲▲▲ La suma de tres números consecutivos es 144. ¿Cuáles son esos números?

■ *Tres números consecutivos:*  $\begin{cases} x - 1 \\ x \\ x + 1 \end{cases}$

$$(x - 1) + x + (x + 1) = 144$$

$$3x = 144 \rightarrow x = 48$$

Los números son 47, 48 y 49.

- 56 ▲▲▲ Calcula tres números naturales consecutivos, sabiendo que su suma es igual al cuádruplo del menor.

$$(x-1) + x + (x+1) = 4(x-1)$$

$$3x = 4x - 4 \rightarrow x = 4$$

Los números son 3, 4 y 5.

- 57 ▲▲▲ Juanjo tiene el doble de edad que Raúl y Laura tres años más que Juanjo. Si la suma de sus edades es 38, ¿cuál es la edad de cada uno?

$$\left. \begin{array}{l} \text{Raúl} \rightarrow x \\ \text{Juanjo} \rightarrow 2x \\ \text{Laura} \rightarrow 2x + 3 \end{array} \right\} \begin{array}{l} x + 2x + 2x + 3 = 38 \\ 5x = 35 \rightarrow x = 7 \end{array}$$

Raúl tiene 7 años, Juanjo, 14 años, y Laura, 17 años.

- 58 ▲▲▲ Juan tiene 28 años menos que su padre y 24 años más que su hijo. ¿Cuál es la edad de cada uno, sabiendo que entre los tres suman 100 años?

$$\left. \begin{array}{l} \text{Padre} \rightarrow x + 28 \\ \text{Juan} \rightarrow x \\ \text{Hijo} \rightarrow x - 24 \end{array} \right\} \begin{array}{l} x + 28 + x + x - 24 = 100 \\ 3x + 4 = 100 \rightarrow 3x = 96 \rightarrow x = 32 \end{array}$$

Juan tiene 32 años, su padre, 60 años, y su hijo, 8 años.

- 59 ▲▲▲ Melisa tiene el triple de edad que su hija Marta. Calcula la edad de cada una sabiendo que, dentro de 12 años, la edad de Melisa será solamente el doble que la de Marta.

|        | EDAD HOY | EDAD DENTRO DE 12 AÑOS |
|--------|----------|------------------------|
| MARTA  | $x$      | $x + 12$               |
| MELISA | $3x$     | $3x + 12$              |

← EL DOBLE

$$3x + 12 = 2(x + 12)$$

$$3x + 12 = 2x + 24 \rightarrow x = 12$$

Marta tiene 12 años, y Melisa, 36.

- 60 ▲▲▲ Compro 5 bolígrafos y me sobran 2 €. Si hubiera necesitado comprar 9 bolígrafos, me habría faltado 1 €. ¿Cuánto cuesta un bolígrafo? ¿Cuánto dinero llevo?

■ Bolígrafo  $\rightarrow x$

5 bolígrafos  $\rightarrow 5x$

9 bolígrafos  $\rightarrow 9x$

El dinero que tengo es:  $\begin{cases} 5x + 2 \\ 9x - 1 \end{cases}$

$$5x + 2 = 9x - 1$$

$$4x = 3 \rightarrow x = \frac{3}{4} = 0,75$$

Un bolígrafo cuesta 0,75 €.

$$0,75 \cdot 5 + 2 = 5,75$$

En el bolsillo lleva 5,75 €.

## PÁGINA 161

- 61 ▲▲▲ Reparte 1 000 € entre tres personas de forma que la primera reciba el doble que la segunda y esta el triple que la tercera.

$$\left. \begin{array}{l} \text{Tercera} \rightarrow x \\ \text{Segunda} \rightarrow 3x \\ \text{Primera} \rightarrow 6x \end{array} \right\} 10x = 1000 \rightarrow x = 100$$

La primera recibirá 600 €, la segunda, 300 €, y la tercera, 100 €.

- 62 ▲▲▲ En las rebajas compré tres camisas y dos pantalones por 126 €. Recuerdo que el precio de un pantalón era el doble que el de una camisa. ¿Puedes ayudarme a averiguar el precio de cada cosa?



$$\left. \begin{array}{l} \text{Camisa} \rightarrow x \\ \text{Pantalón} \rightarrow 2x \end{array} \right\} \begin{array}{l} 3x + 2 \cdot 2x = 126 \\ 3x + 4x = 126 \rightarrow 7x = 126 \rightarrow x = 18 \end{array}$$

Una camisa vale 18 €, y un pantalón, 36 €.

- 63 ▲▲▲ Sabemos que el perímetro de un rectángulo es de 50 m y que la base es 5 m más larga que la altura. ¿Cuáles son las dimensiones del rectángulo?

$$\left. \begin{array}{l} \text{Altura} \rightarrow x \\ \text{Base} \rightarrow x + 5 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 2x + 2(x + 5) = 50 \\ 2x + 2x + 10 = 50 \rightarrow 4x = 40 \rightarrow x = 10 \end{array}$$

La altura mide 10 m, y la base, 15 m.

- 64 ▲▲▲ Calcular la longitud de los lados de un triángulo isósceles, sabiendo que el perímetro mide 50 cm y que el lado desigual es 7 cm menor que uno de los lados iguales.

$$(x - 7) + x + x = 50$$

$$3x - 7 = 50 \rightarrow 3x = 57 \rightarrow x = 19$$

Los lados iguales miden 19 cm, y el desigual, 12 cm.

- 65 ▲▲▲ Calcular las medidas de los ángulos de un triángulo sabiendo que son tres múltiplos consecutivos de doce.

■ *Tres múltiplos consecutivos de 12:* 
$$\begin{cases} 12(x - 1) \\ 12x \\ 12(x + 1) \end{cases}$$

$$12(x - 1) + 12x + 12(x + 1) = 180$$

$$12x - 12 + 12x + 12x + 12 = 180 \rightarrow 36x = 180 \rightarrow x = 5 \begin{cases} 12(5 - 1) = 48 \\ 12 \cdot 5 = 60 \\ 12 \cdot 6 = 72 \end{cases}$$

Los ángulos miden 48°, 60° y 72°.

- 67 ▲▲▲ Un peatón y un ciclista avanzan por una carretera, el uno hacia el otro, con velocidades de 6 km/h y 24 km/h, respectivamente. ¿Cuánto tardarán en encontrarse si la distancia que les separa es de 8 km?

$$6x + 24x = 8$$

$$30x = 8 \rightarrow x = \frac{8}{30} = \frac{4}{15} \text{ h} = 16 \text{ minutos}$$

- 68 ▲▲▲ Un camión sale de cierta población, por una autopista, a 80 km/h. Una hora más tarde, sale en su persecución un coche a 120 km/h. ¿Cuánto tardará en alcanzarle?

En una hora el camión recorre 80 km.

$$80x + 80 = 120x \rightarrow 40x = 80 \rightarrow x = 2$$

El coche alcanzará al camión al cabo de 2 horas de su salida.

- 69 ▲▲▲ Un ciclista sale de cierta población, por carretera, a una velocidad de 22 km/h. Hora y media después, sale en su búsqueda una motocicleta a 55 km/h. ¿Cuánto tardará en darle alcance?

En 1 h 30 min el ciclista recorre 33 km.

$$22x + 33 = 55x \rightarrow 33x = 33 \rightarrow x = 1$$

La motocicleta dará alcance al ciclista en una hora.

- 70 ▲▲▲ Dos trenes se encuentran respectivamente en las estaciones de dos ciudades separadas entre sí 132 km. Ambos parten a la misma hora, por vías paralelas, hacia la ciudad contraria.

Si el primero va a 70 km/h y el segundo a 95 km/h, ¿cuánto tardarán en cruzarse?

$$70x + 95x = 132$$

$$165x = 132 \rightarrow x = \frac{132}{165} \text{ h}$$

$$132 \cdot 60 = 7920$$

$$\frac{132}{165} \text{ h} = \frac{7920}{165} \text{ min} = 48 \text{ min}$$

Se cruzarán en 48 minutos.



- 71 ▲▲▲ Un fabricante de queso ha mezclado cierta cantidad de leche de vaca a 0,50 €/litro con otra cantidad de leche de oveja a 0,80 €/litro, obteniendo 300 litros de mezcla a un precio de 0,70 €/litro. ¿Cuántos litros de cada clase empleó?

$$x \cdot 0,5 + (300 - x) \cdot 0,8 = 300 \cdot 0,7$$

$$0,5x + 240 - 0,8x = 210 \rightarrow -0,3x = -30 \rightarrow x = 100$$

Ha mezclado 100 litros de 0,5 €/litro con 200 litros de 0,8 €/litro.

- 72 ▲▲▲ ¿Qué cantidades de café de 7,20 €/kg se han de mezclar con 8 kg de otra clase superior de 9,3 €/kg para obtener una mezcla que salga a un precio medio de 8,4 €/kg?

$$x \cdot 7,2 + 8 \cdot 9,3 = (x + 8) \cdot 8,4$$

$$7,2x + 74,4 = 8,4x + 67,2 \rightarrow 1,2x = 7,2 \rightarrow x = 6$$

Hay que mezclar 6 kilos de 7,2 €/kg.

- 73 ▲▲▲ Un hortelano planta dos tercios de su huerta de tomates y un quinto de pimientos. Si aún le quedan 400 m<sup>2</sup> sin cultivar, ¿cuál es la superficie total de la huerta?

$$\blacksquare \text{ Superficie total } \rightarrow x \begin{cases} 2x/3 \rightarrow \text{TOMATES} \\ x/5 \rightarrow \text{PIMIENTOS} \\ 400 \text{ m}^2 \rightarrow \text{RESTO} \end{cases}$$

$$x - \frac{2}{3}x - \frac{1}{5}x = 400$$

$$15x - 10x - 3x = 6000 \rightarrow 2x = 6000 \rightarrow x = 3000$$

La huerta tiene 3000 m<sup>2</sup>.

## PÁGINA 162

## Ecuaciones de segundo grado

74 ▲▲▲ Razona y resuelve:

a)  $x^2 = 121$

c)  $5x^2 = 1000$

e)  $x^2 - 6 = 30$

g)  $3x^2 - 115 = 185$

i)  $x(x + 5) = 0$

k)  $4x = 3x^2$

a)  $x = \sqrt{121} = \pm 11$

c)  $x^2 = \frac{1000}{5}; x^2 = 200$   
 $x = \sqrt{200} = \pm 10\sqrt{2}$

e)  $x^2 = 36 \rightarrow x = \sqrt{36} = \pm 6$

g)  $3x^2 = 300 \rightarrow x^2 = 100$   
 $x = \sqrt{100} = \pm 10$

i)  $x = 0$   
 $x = -5$

k)  $3x^2 - 4x = 0$

$$x(3x - 4) = 0 \rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = \frac{4}{3} \end{cases}$$

b)  $x^2 = 80$

d)  $9x^2 = 4$

f)  $9x^2 - 16 = 0$

h)  $50 + 3x^2 = 5x^2$

j)  $5x^2 - 7x = 0$

l)  $x^2 + x = 3x - x^2$

b)  $x = \sqrt{80} = \pm 4\sqrt{5}$

d)  $x^2 = \frac{4}{9} \rightarrow x = \sqrt{\frac{4}{9}} = \pm \frac{2}{3}$

f)  $9x^2 = 16 \rightarrow x^2 = \frac{16}{9}$   
 $x = \sqrt{\frac{16}{9}} = \pm \frac{4}{3}$

h)  $50 = 2x^2 \rightarrow x^2 = 25 \rightarrow x = \sqrt{25} = \pm 5$

j)  $x(5x - 7) = 0 \rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = \frac{7}{5} \end{cases}$

l)  $2x^2 - 2x = 0 \rightarrow x^2 - x = 0$   
 $x(x - 1) = 0 \rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 1 \end{cases}$

75 ▲▲▲ Resuelve aplicando la fórmula:

a)  $15x^2 + 2x - 8 = 0$

c)  $2x^2 - 5x + 2 = 0$

e)  $2x^2 - 5x - 7 = 0$

b)  $3x^2 - 5x + 4 = 0$

d)  $9x^2 + 6x + 1 = 0$

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

a)  $x = \frac{-2 \pm \sqrt{4 + 480}}{30} = \frac{-2 \pm 22}{30} \rightarrow \begin{cases} x = 2/3 \\ x = -4/5 \end{cases}$

b)  $x = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 48}}{2} \rightarrow$  No tiene solución

$$c) x = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 16}}{4} = \frac{5 \pm 3}{4} \rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ x = 1/2 \end{cases}$$

$$d) x = \frac{-6 \pm \sqrt{36 - 36}}{18} = \frac{-6}{18} \rightarrow x = -\frac{1}{3}. \text{ Solución doble}$$

$$e) x = \frac{5 \pm \sqrt{25 + 56}}{4} = \frac{5 \pm 9}{4} \rightarrow \begin{cases} x = 7/2 \\ x = -1 \end{cases}$$

$$f) x = \frac{3 \pm \sqrt{9 - 4}}{2} = \frac{3 \pm \sqrt{5}}{2} \rightarrow \begin{cases} x = \frac{3 + \sqrt{5}}{2} \\ x = \frac{3 - \sqrt{5}}{2} \end{cases}$$

77  $\blacktriangle\blacktriangle\blacktriangle$  Reduce estas ecuaciones a la forma general y halla sus soluciones aplicando la fórmula:

$$a) (3x - 1)^2 = 0$$

$$b) (x - 5)^2 = 0$$

$$c) (x - 3) \cdot (x - 8) = 0$$

$$d) (2x - 1)(x + 4) = 0$$

$$e) (2x - 1)^2 = 25$$

$$f) x^2 - \frac{9}{10}x + \frac{1}{5} = 0$$

$$g) \frac{x^2}{2} + \frac{5x}{3} = x - \frac{1}{6}$$

$$h) x + \frac{1}{2} = 3 - \frac{1}{x}$$

$$i) 3x(x - 2) + 4 = 2x^2 - 1$$

$$j) 2 - 5x = 5 + 2x(x + 1)$$

$$k) 2(x^2 - 1) + 3x = 4x^2 - x$$

$$l) \frac{x^2 - 1}{3} = \frac{x^2 - 2x + 1}{2}$$

$$m) x \left( 5x + \frac{9}{2} \right) = 4x(x + 1) + \frac{1}{2}$$

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

$$a) 9x^2 - 6x + 1 = 0$$

$$x = \frac{6 \pm \sqrt{36 - 36}}{18} = \frac{6}{18} = \frac{1}{3}. \text{ Solución doble}$$

$$b) x^2 - 10x + 25 = 0$$

$$x = \frac{10 \pm \sqrt{100 - 100}}{2} = 5. \text{ Solución doble}$$

$$c) x^2 - 11x + 24 = 0$$

$$x = \frac{11 \pm \sqrt{121 - 96}}{2} = \frac{11 \pm \sqrt{25}}{2} = \frac{11 \pm 5}{2} \rightarrow \begin{cases} x = 8 \\ x = 3 \end{cases}$$

$$d) 2x^2 + 7x - 4 = 0$$

$$x = \frac{-7 \pm \sqrt{49 + 32}}{4} = \frac{-7 \pm 9}{4} \rightarrow \begin{cases} x = 1/2 \\ x = -4 \end{cases}$$

$$e) 4x^2 - 4x + 1 = 25 \rightarrow 4x^2 - 4x - 24 = 0 \rightarrow x^2 - x - 6 = 0$$

$$x = \frac{1 \pm \sqrt{1 + 24}}{2} = \frac{1 \pm 5}{2} \rightarrow \begin{cases} x = 3 \\ x = -2 \end{cases}$$

$$f) 10x^2 - 9x + 2 = 0$$

$$x = \frac{9 \pm \sqrt{81 - 80}}{20} = \frac{9 \pm 1}{20} \rightarrow \begin{cases} x = 1/2 \\ x = 2/5 \end{cases}$$

$$g) 3x^2 + 10x = 6x - 1 \rightarrow 3x^2 + 4x + 1 = 0$$

$$x = \frac{-4 \pm \sqrt{16 - 12}}{6} = \frac{-4 \pm 2}{6} \rightarrow \begin{cases} x = -1/3 \\ x = -1 \end{cases}$$

$$h) 2x^2 + x = 6x - 2 \rightarrow 2x^2 - 5x + 2 = 0$$

$$x = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 16}}{4} = \frac{5 \pm 3}{4} \rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ x = 1/2 \end{cases}$$

$$i) 3x^2 - 6x + 4 - 2x^2 + 1 = 0 \rightarrow x^2 - 6x + 5 = 0$$

$$x = \frac{6 \pm \sqrt{36 - 20}}{2} = \frac{6 \pm 4}{2} \rightarrow \begin{cases} x = 5 \\ x = 1 \end{cases}$$

$$j) 2 - 5x - 5 - 2x^2 - 2x = 0 \rightarrow 2x^2 + 7x + 3 = 0$$

$$x = \frac{-7 \pm \sqrt{49 - 24}}{4} = \frac{-7 \pm 5}{4} \rightarrow \begin{cases} x = -3 \\ x = -1/2 \end{cases}$$

$$k) 2x^2 - 2 + 3x - 4x^2 + x = 0 \rightarrow 2x^2 - 4x + 2 = 0 \rightarrow x^2 - 2x + 1 = 0$$

$$x = \frac{2 \pm \sqrt{4 - 4}}{2} = 1. \text{ Solución doble}$$

$$l) 2x^2 - 2 = 3x^2 - 6x + 3 \rightarrow x^2 - 6x + 5 = 0$$

$$x = \frac{6 \pm \sqrt{36 - 20}}{2} = \frac{6 \pm 4}{2} \rightarrow \begin{cases} x = 5 \\ x = 1 \end{cases}$$

$$m) 5x^2 + \frac{9x}{2} = 4x^2 + 4x + \frac{1}{2} \rightarrow 10x^2 + 9x - 8x^2 - 8x - 1 = 0 \rightarrow 2x^2 + x - 1 = 0$$

$$x = \frac{-1 \pm \sqrt{1 + 8}}{4} = \frac{-1 \pm 3}{4} \rightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x = 1/2 \end{cases}$$

$$n) \frac{x^2}{3} + \frac{2x}{3} - 2 - \frac{x^2}{6} - \frac{x}{2} = 0 \rightarrow 2x^2 + 4x - 12 - x^2 - 3x = 0 \rightarrow x^2 + x - 12 = 0$$

$$x = \frac{-1 \pm \sqrt{1 + 48}}{2} = \frac{-1 \pm 7}{2} \rightarrow \begin{cases} x = 3 \\ x = -4 \end{cases}$$

### Problemas para resolver con ecuaciones de segundo grado

78 ▲▲▲ La suma de los cuadrados de dos números consecutivos es 265. ¿De qué números estamos hablando?

$$x^2 + (x + 1)^2 = 265$$

$$x^2 + x^2 + 2x + 1 - 265 = 0$$

$$2x^2 + 2x - 264 = 0$$

$$x^2 + x - 132 = 0$$

$$x = \frac{-1 \pm \sqrt{1 + 528}}{2} = \frac{-1 \pm \sqrt{529}}{2} = \frac{-1 \pm 23}{2} \rightarrow \begin{cases} x = 11 \\ x = -12 \end{cases}$$

Los números son 11 y 12 ó -12 y -11.

79 ▲▲▲ Calcula dos números enteros consecutivos cuyo producto sea 1260.

$$x(x + 1) = 1260$$

$$x^2 + x - 1260 = 0$$

$$x = \frac{-1 \pm \sqrt{1 + 5040}}{2} = \frac{-1 \pm 71}{2} \rightarrow \begin{cases} x = 35 \\ x = -36 \end{cases}$$

Los números son 35 y 36 ó -36 y -35.

- 80 ▲▲▲ Si a un número aumentado en tres unidades se le multiplica por ese mismo número disminuido en otras tres, se obtiene 91. ¿De qué número se trata?

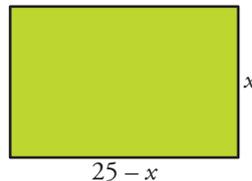
$$(x + 3) \cdot (x - 3) = 91$$

$$x^2 - 9 - 91 = 0 \rightarrow x^2 - 100 = 0 \rightarrow x = \pm\sqrt{100} \rightarrow x = \pm 10$$

Hay dos soluciones: 10 y -10

## PÁGINA 163

- 82 ▲▲▲ El perímetro de un rectángulo mide 50 cm y el área 150 cm<sup>2</sup>. Calcula las dimensiones del rectángulo.



Si un lado del rectángulo mide  $x$ , el otro mide  $\frac{50 - 2x}{2} = 25 - x$ .

$$\text{Área} = 150 \text{ cm}^2 \rightarrow x(25 - x) = 150$$

$$25x - x^2 = 150 \rightarrow x^2 - 25x + 150 = 0$$

$$x = \frac{25 \pm \sqrt{625 - 600}}{2} = \frac{25 \pm 5}{2} \rightarrow \begin{cases} x = 15 \rightarrow (25 - x = 10) \\ x = 10 \rightarrow (25 - x = 15) \end{cases}$$

Los lados del rectángulo miden 10 cm y 15 cm.

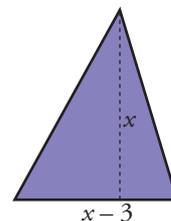
- 83 ▲▲▲ Calcula la longitud de la base de un triángulo sabiendo que:

- La base mide tres centímetros menos que la altura.
- La superficie del triángulo es igual a 35 cm<sup>2</sup>.

$$\frac{x(x - 3)}{2} = 35$$

$$x^2 - 3x - 70 = 0$$

$$x = \frac{3 \pm \sqrt{9 + 280}}{2} = \frac{3 \pm 17}{2} \rightarrow \begin{cases} x = 10 \\ x = -7 \rightarrow \text{Solución no válida} \end{cases}$$



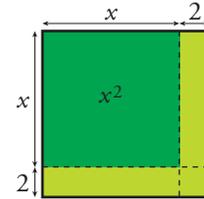
La altura del triángulo mide 10 cm, y la base, 7 cm.

- 84 ▲▲▲ Al aumentar en dos centímetros el lado de un cuadrado, el área ha aumentado  $24 \text{ cm}^2$ . ¿Cuál era el lado del cuadrado?

$$(x + 2)^2 = x^2 + 24$$

$$x^2 + 4x + 4 - x^2 - 24 = 0 \rightarrow 4x - 20 = 0 \rightarrow x = 5$$

El lado del cuadrado mide 5 cm.



- 85 ▲▲▲ Para cercar una parcela rectangular de  $1000 \text{ m}^2$  de superficie se han necesitado 140 m de alambrada. ¿Cuáles son sus dimensiones?

El perímetro de la parcela es de 140 m.

Si un lado mide  $x$ , el otro medirá  $\frac{140 - 2x}{2} = 70 - x$ .

$$x(70 - x) = 1000$$

$$70x - x^2 - 1000 = 0 \rightarrow x^2 - 70x + 1000 = 0$$

$$x = \frac{70 \pm \sqrt{4900 - 4000}}{2} = \frac{70 \pm 30}{2} \rightarrow \begin{cases} x = 50 \rightarrow (70 - x = 20) \\ x = 20 \rightarrow (70 - x = 50) \end{cases}$$

Las dimensiones de la parcela son 50 m y 20 m.

## ■ PROBLEMAS DE ESTRATEGIA

- 86 Un estanque se alimenta de dos bocas de agua. Abriendo solamente la primera, el estanque se llena en 8 horas y, abriendo ambas, en 3 horas.

¿Cuánto tarda en llenarse si se abre solo la segunda boca?

■ PRIMERA BOCA  $\rightarrow$  Tarda 8 horas  $\rightarrow$  En una hora llena  $\frac{1}{8}$  de depósito.

SEGUNDA BOCA  $\rightarrow$  Tarda  $x$  horas  $\rightarrow$  En una hora llena  $\frac{1}{x}$  de depósito.

LAS DOS JUNTAS  $\rightarrow$  Tardan 3 horas  $\rightarrow$  En una hora llenan  $\frac{1}{3}$  de depósito.

|  |
|--|
| PARTE DEL ESTANQUE QUE<br>LLENA LA PRIMERA BOCA<br>EN UNA HORA |
|--|

|   |  |
|---|--|
| + | PARTE DEL ESTANQUE QUE<br>LLENA LA SEGUNDA BOCA<br>EN UNA HORA |
|---|--|

|   |   |
|---|---|
| = | PARTE DEL ESTANQUE QUE<br>LLENAN ENTRE AMBAS<br>EN UNA HORA |
|---|---|

$$\frac{1}{8} + \frac{1}{x} = \frac{1}{3} \rightarrow 3x + 24 = 8x \rightarrow 5x = 24 \rightarrow x = \frac{24}{5}$$

$$\frac{24}{5} \text{ h} = \left(4 + \frac{4}{5}\right) \text{ h} = 4 \text{ h } 48 \text{ min}$$

- 87 Un depósito dispone de dos grifos, A y B. Abriendo solamente A, el depósito se llena en 3 horas. Abriendo ambos se llena en 2 horas.

¿Cuánto tardará en llenarse el depósito si se abre solamente el grifo B?



El grifo A en 1 hora llena  $\frac{1}{3}$  del estanque.

El grifo B en 1 hora llena  $\frac{1}{x}$  del estanque.

Entre los grifos A y B llenan, en 1 hora,  $\frac{1}{2}$  del estanque.

$$\frac{1}{3} + \frac{1}{x} = \frac{1}{2} \rightarrow 2x + 6 = 3x \rightarrow x = 6$$

El grifo B llena el estanque en 6 horas.