

La ecuación $ax^2 + bx + c = 0$

El proceso para resolver una **ecuación de segundo grado completa** es largo y complicado, por lo que empleamos una fórmula que ofrece la incógnita ya despejada. Esa fórmula te permite llegar a las soluciones con rapidez y comodidad.

9. Actividades para **reforzar** la aplicación de la fórmula de las ecuaciones de segundo grado.

FÓRMULA: $ax^2 + bx + c = 0 \rightarrow x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

La justificación de esta fórmula queda para cursos superiores. Por ahora, conviene que la memorices y que aprendas su manejo como se muestra en los siguientes ejemplos:

Solución doble

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

$$x^2 - 10x + 25 = 0 \quad \begin{cases} a = 1 \\ b = -10 \\ c = 25 \end{cases}$$

$$x = \frac{-(-10) \pm \sqrt{(-10)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 25}}{2 \cdot 1} = \frac{10 \pm \sqrt{0}}{2} = \frac{10 \pm 0}{2} = \frac{10+0}{2} = 5 \quad \text{y} \quad \frac{10-0}{2} = 5$$

Ejemplos

a) $5x^2 - 7x + 2 = 0 \rightarrow a = 5; b = -7; c = 2$

$$x = \frac{-(-7) \pm \sqrt{(-7)^2 - 4 \cdot 5 \cdot 2}}{2 \cdot 5} = \frac{7 \pm \sqrt{9}}{10} = \begin{cases} \frac{7+3}{10} = 1 \\ \frac{7-3}{10} = \frac{2}{5} \end{cases}$$

b) $5x^2 + 6x + 2 = 0 \rightarrow a = 5; b = 6; c = 2$

$$x = \frac{-6 \pm \sqrt{6^2 - 4 \cdot 5 \cdot 2}}{2 \cdot 5} = \frac{-6 \pm \sqrt{-4}}{10}$$

La ecuación no tiene solución, pues la raíz cuadrada de -4 no existe.

Actividades

1 Resuelve las siguientes ecuaciones:

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------------------|
| a) $x^2 = 81$ | b) $x^2 = 25$ |
| c) $x^2 = 7$ | d) $5x^2 = 20$ |
| e) $4x^2 = 1$ | f) $x^2 - 9 = 0$ |
| g) $x^2 + 6 = 10$ | h) $3x^2 - 7 = x^2 + 9$ |
| i) $\frac{5x^2}{8} = \frac{2}{5}$ | j) $\frac{2x^2}{9} - \frac{1}{50} = 0$ |

2 Reduce, saca factor común y resuelve.

- | | |
|----------------------------------|-------------------------------------------------|
| a) $x^2 - 4x = 0$ | b) $x^2 + 2x = 0$ |
| c) $x^2 - x = 0$ | d) $x^2 + x = 0$ |
| e) $3x^2 - 2x = 0$ | f) $5x^2 + x = 0$ |
| g) $5x^2 = 4x$ | h) $2x^2 = -x$ |
| i) $2x + x^2 = 7x$ | j) $3x^2 - 2x = 2x^2 - 4x$ |
| k) $\frac{x^2}{2} = \frac{x}{3}$ | l) $\frac{x}{3} + \frac{x^2}{4} = \frac{5x}{6}$ |

3 Calcula las soluciones aplicando la fórmula.

- | | |
|------------------------|------------------------|
| a) $x^2 - 6x + 8 = 0$ | b) $x^2 - 6x + 5 = 0$ |
| c) $x^2 + x - 12 = 0$ | d) $x^2 + 7x + 10 = 0$ |
| e) $2x^2 - 7x + 6 = 0$ | f) $x^2 - 2x + 1 = 0$ |
| g) $x^2 + 6x + 9 = 0$ | h) $x^2 - 3x + 3 = 0$ |

4 Reduce y resuelve.

- a) $x^2 - 3x - 5 = 2x + 9$
- b) $6x^2 - 5(x-1) = x(x+1) + 4$
- c) $2x^2 + \frac{x}{4} = x^2 + \frac{4x}{5} + \frac{1}{5}$
- d) $x(x+1) - \frac{1}{2} = \frac{x-4}{6}$
- e) $\frac{2x+2}{3} + \frac{x^2-x}{5} = \frac{3x+7}{10}$

5 Resuelve estas ecuaciones, observa sus parecidos y diferencias, y compara sus soluciones:

$$\boxed{x^2 - 6x + 5 = 0} \quad \boxed{x^2 - 6x + 9 = 0} \quad \boxed{x^2 - 6x + 10 = 0}$$

Ecuaciones de segundo grado

49 Observa, razona y resuelve.

- a) $x^2 = 100$
- b) $x^2 = 20$
- c) $5x^2 = 45$
- d) $12x^2 = 3$
- e) $x(x-3) = 0$
- f) $(x+5)x = 0$
- g) $x(3x-1) = 0$
- h) $3x(5x+2) = 0$
- i) $x^2 - 7x = 0$
- j) $x^2 + 4x = 0$
- k) $3x^2 = 2x$
- l) $5x^2 = x^2 - 2x$

50 Resuelve aplicando la fórmula.

- a) $x^2 - 10x + 21 = 0$
- b) $x^2 + 2x - 3 = 0$
- c) $x^2 + 9x + 40 = 0$
- d) $5x^2 + 14x - 3 = 0$
- e) $15x^2 - 16x + 4 = 0$
- f) $14x^2 + 5x - 1 = 0$
- g) $x^2 - 10x + 25 = 0$
- h) $9x^2 + 6x + 1 = 0$
- i) $6x^2 - 5x + 2 = 0$
- j) $6x^2 - x - 5 = 0$

51 Resuelve, primero, mentalmente. Después, reduce a la forma general y aplica la fórmula.

- a) $(x-4)^2 = 0$
- b) $(2x-5)^2 = 0$
- c) $(x-1) \cdot (x-7) = 0$
- d) $(x+2) \cdot (x+4) = 0$
- e) $(x-5) \cdot (x+7) = 0$
- f) $(2x-1) \cdot (2x+1) = 0$

52 Reduce a la forma general y aplica la fórmula.

- a) $x^2 - \frac{1}{4} = \frac{1}{5} \left(\frac{x}{4} - 1 \right)$
- b) $\frac{x}{2} \left(x + \frac{1}{30} \right) = \frac{x}{3} \left(x + \frac{2}{5} \right)$
- c) $\frac{x}{3} \left(x - \frac{1}{20} \right) = \frac{x^2}{2} - \frac{1}{15} \left(2x - \frac{1}{2} \right)$
- d) $\frac{x^2}{2} + x = \frac{2x^2 - 5}{3} - 1$

Problemas para resolver con ecuaciones de segundo grado

53 Calcula, primero, mentalmente y, después, con una ecuación.

- a) ¿Qué número multiplicado por su siguiente da 12?
 $x \cdot (x+1) = 12$
- b) La suma de los cuadrados de dos números consecutivos es 5. ¿De qué números se trata?
 $x^2 + (x+1)^2 = 5$

54 Si un número aumentado en tres unidades se multiplica por el mismo número disminuido en otras tres, se obtiene 55. ¿De qué número se trata?

$$(x+3) \cdot (x-3) = 55$$

55 Si el doble de un número se multiplica por ese mismo número disminuido en 5 unidades, da 12. ¿Qué número es?

56 Los miembros del equipo vamos a hacer un regalo al entrenador que cuesta 80 €. Nos sale un poco caro, pero si fuéramos dos más, tocaríamos a dos euros menos cada uno. ¿Cuántos somos en el equipo?

N.º DE COMPONENTES DEL EQUIPO $\rightarrow x$

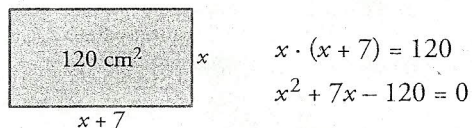
CADA UNO DEBE PAGAR $\rightarrow \frac{80}{x}$

SI FUERAN DOS MÁS, CADA UNO PAGARÍA $\rightarrow \frac{80}{x+2}$

LO QUE PAGA CADA UNO	$- 2 =$	LO QUE PAGARÍA CADA UNO SI FUERAN DOS MÁS
-------------------------	---------	----------------------------------------------

57 Problema resuelto

Calcular las dimensiones de un rectángulo sabiendo que es 7 cm más largo que ancho y que su área es de 120 cm².



$$x = \frac{-7 \pm \sqrt{7^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-120)}}{2 \cdot 1} = \frac{-7 \pm 23}{2} = \begin{matrix} 8 \\ < -15 \end{matrix}$$

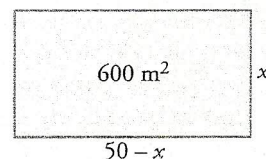
Interpretación: El valor -15 es solución de la ecuación, pero no del problema, pues la medida de un lado del rectángulo no puede ser negativa.

Solución: Las dimensiones del rectángulo son:

Ancho $\rightarrow x = 8$ cm

Largo $\rightarrow x + 7 = 15$ cm

58 El perímetro de un rectángulo mide 100 m, y el área, 600 m². Calcula sus dimensiones.



2° GRADO

- 1.- a) $x^2 = 81$; $x = \pm\sqrt{81}$; $x=9$
 $x=-9$
- b) $x^2 = 25$; $x = \pm\sqrt{25} = \pm 5$ $x=5$
 $x=-5$
- c) $x^2 = 7$; $x = \pm\sqrt{7}$ $x=\sqrt{7}$
 $x=-\sqrt{7}$
- d) $5x^2 = 20$; $x^2 = \frac{20}{5} = 4$; $x = \pm\sqrt{4}$ $x=2$
 $x=-2$
- e) $4x^2 = 1$; $x^2 = \frac{1}{4}$; $x = \pm\sqrt{\frac{1}{4}}$ $x=\frac{1}{2}$
 $x=-\frac{1}{2}$
- f) $x^2 - 9 = 0$; $x^2 = 9$; $x = \pm\sqrt{9}$ $x=3$
 $x=-3$
- g) $x^2 + 6 = 10$; $x^2 = 10 - 6$; $x^2 = 4$; $x = \pm\sqrt{4}$ $x=2$
 $x=-2$
- h) $3x^2 - 7 = x^2 + 9$; $3x^2 - x^2 = 9 + 7$; $2x^2 = 16$.
 $x^2 = 8$; $x = \pm\sqrt{8}$ $x=\sqrt{8}$
 $x=-\sqrt{8}$
- i) $\frac{5x^2}{8} = \frac{2}{5}$; $25x^2 = 16$; $x^2 = \frac{16}{25}$; $x = \pm\sqrt{\frac{16}{25}}$ $x=\frac{4}{5}$
 $x=-\frac{4}{5}$
- j) $\frac{2x^2}{9} - \frac{1}{50} = 0$; $\frac{2x^2}{9} = \frac{1}{50}$; $100x^2 = 9$; $x^2 = \frac{9}{100}$; $x = \pm\sqrt{\frac{9}{100}}$ $x=\frac{3}{10}$
 $x=-\frac{3}{10}$
- 2.- a) $x^2 - 4x = 0$; $x(x-4) = 0$ $x=0$
 $x-4=0$ $x=4$
- b) $x^2 + 2x = 0$; $x(x+2) = 0$ $x=0$
 $x+2=0$ $x=-2$
- c) $x^2 - x = 0$; $x(x-1) = 0$ $x=0$
 $x-1=0$ $x=1$
- d) $x^2 + x = 0$; $x(x+1) = 0$ $x=0$
 $x+1=0$ $x=-1$
- e) $3x^2 - 2x = 0$; $x(3x-2) = 0$ $x=0$
 $3x-2=0$ $x=\frac{2}{3}$
- f) $5x^2 + x = 0$; $x(5x+1) = 0$ $x=0$
 $5x+1=0$ $x=-\frac{1}{5}$
- g) $5x^2 = 4x$; $5x^2 - 4x = 0$; $x(5x-4) = 0$ $x=0$
 $5x-4=0$ $x=\frac{4}{5}$
- h) $2x^2 = -x$; $2x^2 + x = 0$; $x(2x+1) = 0$ $x=0$
 $2x+1=0$ $x=-\frac{1}{2}$
- i) $2x + x^2 = 7x$; $x^2 + 2x - 7x = 0$; $x^2 - 5x = 0$; $x(x-5) = 0$ $x=0$
 $x-5=0$ $x=5$
- j) $3x^2 - 2x = 2x^2 - 4x$; $3x^2 - 2x^2 - 2x + 4x = 0$; $x^2 + 2x = 0$; $x(x+2) = 0$ $x=0$
 $x+2=0$ $x=-2$
- k) $\frac{x^2}{2} = \frac{x}{3}$; $3x^2 = 2x$; $3x^2 - 2x = 0$; $x(3x-2) = 0$ $x=0$
 $3x-2=0$ $x=\frac{2}{3}$
- l) $\frac{x}{3} + \frac{x^2}{4} = \frac{5x}{6}$; $\frac{4x}{12} + \frac{3x^2}{12} = \frac{10x}{12}$; $3x^2 + 4x - 10x = 0$; $3x^2 - 6x = 0$; $x(3x-6) = 0$ $x=0$
 $3x-6=0$ $x=2$

3. a) $x^2 - 6x + 8 = 0$ $\begin{cases} a=1 \\ b=-6 \\ c=8 \end{cases}$ $x = \frac{-(-6) \pm \sqrt{(-6)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 8}}{2 \cdot 1} = \frac{6 \pm \sqrt{36 - 32}}{2} = \frac{6 \pm \sqrt{4}}{2} = \frac{6 \pm 2}{2}$ $\rightarrow x = \frac{8}{2} = 4$ $\vee x = \frac{4}{2} = 2$

b) $x^2 - 6x + 5 = 0$ $\begin{cases} a=1 \\ b=-6 \\ c=5 \end{cases}$ $x = \frac{-(-6) \pm \sqrt{(-6)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 5}}{2 \cdot 1} = \frac{6 \pm \sqrt{36 - 20}}{2} = \frac{6 \pm \sqrt{16}}{2} = \frac{6 \pm 4}{2}$ $\rightarrow x = 5$ $\vee x = 1$

c) $x^2 + x - 12 = 0$ $\begin{cases} a=1 \\ b=1 \\ c=-12 \end{cases}$ $x = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-12)}}{2 \cdot 1} = \frac{-1 \pm \sqrt{1 + 48}}{2} = \frac{-1 \pm \sqrt{49}}{2} = \frac{-1 \pm 7}{2}$ $\rightarrow x = \frac{-8}{2} = -4$ $\vee x = \frac{6}{2} = 3$

d) $x^2 + 7x + 10 = 0$ $\begin{cases} a=1 \\ b=7 \\ c=10 \end{cases}$ $x = \frac{-7 \pm \sqrt{7^2 - 4 \cdot 1 \cdot 10}}{2 \cdot 1} = \frac{-7 \pm \sqrt{49 - 40}}{2} = \frac{-7 \pm \sqrt{9}}{2} = \frac{-7 \pm 3}{2}$ $\rightarrow x = \frac{-4}{2} = -2$ $\vee x = \frac{-10}{2} = -5$

e) $2x^2 - 7x + 6 = 0$ $\begin{cases} a=2 \\ b=-7 \\ c=6 \end{cases}$ $x = \frac{7 \pm \sqrt{(-7)^2 - 4 \cdot 2 \cdot 6}}{2 \cdot 2} = \frac{7 \pm \sqrt{49 - 48}}{4} = \frac{7 \pm \sqrt{1}}{4} = \frac{7 \pm 1}{4}$ $\rightarrow \frac{8}{4} = 2$ $\vee \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$

f) $x^2 - 2x + 1 = 0$ $\begin{cases} a=1 \\ b=-2 \\ c=1 \end{cases}$ $x = \frac{2 \pm \sqrt{4 - 4 \cdot 1 \cdot 1}}{2 \cdot 1} = \frac{2 \pm \sqrt{0}}{2}$ $\rightarrow x = \frac{2+0}{2} = 1$ $\vee x = \frac{2-0}{2} = 1$ SOL: $x=1$ (Double)

g) $x^2 + 6x + 9 = 0$ $x = \frac{-6 \pm \sqrt{36 - 36}}{2} = \frac{-6 \pm 0}{2} \rightarrow x = -3$ SOL $x = -3$ (Double)

h) $x^2 - 3x + 3 = 0$ $x = \frac{3 \pm \sqrt{9 - 12}}{2} = \frac{3 \pm \sqrt{-3}}{2}$ Sin solución

4. a) $x^2 - 3x - 5 = 2x + 9$ $x^2 - 3x - 2x - 5 - 9 = 0$ $x^2 - 5x - 14 = 0$
 $x = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 4 \cdot 1 \cdot (-14)}}{2} = \frac{5 \pm \sqrt{25 + 56}}{2} = \frac{5 \pm \sqrt{81}}{2} = \frac{5 \pm 9}{2}$ $\rightarrow x = \frac{14}{2} = 7$ $\vee x = \frac{-4}{2} = -2$

b) $6x^2 - 5(x-1) = x(x+1) + 4$ $6x^2 - 5x + 5 = x^2 + x + 4$ $6x^2 - x^2 - 5x - x + 5 - 4 = 0$
 $5x^2 - 6x + 1 = 0$ $x = \frac{6 \pm \sqrt{36 - 4 \cdot 5 \cdot 1}}{10} = \frac{6 \pm \sqrt{16}}{10} = \frac{6 \pm 4}{10}$ $\rightarrow x = \frac{10}{10} = 1$ $\vee x = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$

c) $2x^2 + \frac{x}{4} = x^2 + \frac{4x}{5} + \frac{1}{5}$ $\rightarrow \frac{40x^2}{20} + \frac{5x}{20} = \frac{20x^2}{20} + \frac{16x}{20} + \frac{4}{20}$ $40x^2 + 5x = 20x^2 + 16x + 4$
 $40x^2 - 20x^2 + 5x - 16x - 4 = 0$ $20x^2 - 11x - 4 = 0$ $x = \frac{11 \pm \sqrt{121 - 4 \cdot 20 \cdot (-4)}}{40} =$
 $= \frac{11 \pm \sqrt{121 + 320}}{40} = \frac{11 \pm \sqrt{441}}{40} = \frac{11 \pm 21}{40}$ $\rightarrow \frac{32}{40} = \frac{4}{5}$ $\vee \frac{-10}{40} = -\frac{1}{4}$

d) $x(x+1) - \frac{1}{2} = \frac{x-4}{6}$ $x^2 + x - \frac{1}{2} = \frac{x-4}{6}$ $\frac{6x^2}{6} + \frac{6x}{6} - \frac{3}{6} = \frac{x-4}{6}$ $6x^2 + 6x - 3 = x - 4$
 $6x^2 + 5x + 1 = 0$ $x = \frac{-5 \pm \sqrt{25 - 24}}{12} = \frac{-5 \pm 1}{12}$ $\rightarrow x = \frac{-4}{12} = -\frac{1}{3}$ $\vee x = \frac{-6}{12} = -\frac{1}{2}$

e) $\frac{2x+2}{3} + \frac{x^2-x}{5} = \frac{3x+7}{10}$ $\frac{20x^2+20}{30} + \frac{6x^2-6x}{30} = \frac{9x+21}{30}$ $20x^2+20+6x^2-6x = 9x+21$
 $26x^2 - 15x - 1 = 0$ $x = \frac{15 \pm \sqrt{225 - 4 \cdot 26 \cdot (-1)}}{52} = \frac{15 \pm \sqrt{225 + 104}}{52} = \frac{15 \pm \sqrt{329}}{52}$
 $6x^2 + 5x - 1 = 0$ $x = \frac{-5 \pm \sqrt{25 - 24}}{12} = \frac{-5 \pm 1}{12}$ $\rightarrow x = -\frac{1}{3}$ $\vee x = -\frac{1}{2}$

5.- $x^2 - 6x + 5 = 0 \rightarrow x = \frac{6 \pm \sqrt{36 - 20}}{2} = \frac{6 \pm 4}{2} \rightarrow \frac{10}{2} = 5$
 $\frac{2}{2} = 1$

$x^2 - 6x + 7 = 0 \rightarrow x = \frac{6 \pm \sqrt{36 - 36}}{2} = \frac{6 \pm 0}{2} = 3$ (Doble)

$x^2 - 6x + 10 = 0 \rightarrow x = \frac{6 \pm \sqrt{36 - 40}}{2} = \frac{6 \pm \sqrt{-4}}{2}$ SIN SOLUCIÓ

49.- a) $x^2 = 100$; $x = \pm \sqrt{100} = \pm 10$ b) $x^2 = 20$; $x = \pm \sqrt{20}$ c) $5x^2 = 45$; $x^2 = \frac{45}{5} = 9$; $x = \pm \sqrt{9}$

$x = \pm 3$ d) $12x^2 = 3$; $x^2 = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}$; $x = \pm \sqrt{\frac{1}{4}} = \pm \frac{1}{2}$ e) $x(x-3) = 0$ $\rightarrow x=0$
 $x-3=0$; $x=3$

f) $(x+5)x = 0$ $\rightarrow x+5=0$; $x=-5$
 $x=0$ g) $x(3x-1) = 0$ $\rightarrow x=0$
 $3x-1=0$; $x = \frac{1}{3}$ h) $3x(5x+2) = 0$ $\rightarrow 3x=0 \rightarrow x=0$
 $5x+2=0$; $x = -\frac{2}{5}$

i) $x^2 - 7x = 0$; $x(x-7) = 0$ $\rightarrow x=0$
 $x-7=0$; $x=7$ j) $x^2 + 4x = 0$; $x(x+4) = 0$ $\rightarrow x=0$
 $x+4=0$; $x=-4$

k) $3x^2 = 2x$; $3x^2 - 2x = 0$; $x(3x-2) = 0$ $\rightarrow x=0$
 $3x-2=0$; $x = \frac{2}{3}$ l) $5x^2 = x^2 - 2x$; $5x^2 - x^2 + 2x = 0$
 $4x^2 + 2x = 0$; $x(4x+2) = 0$ $\rightarrow x=0$
 $4x+2=0$; $x = -\frac{2}{4} = -\frac{1}{2}$

50.- a) $x^2 - 10x + 21 = 0$; $x = \frac{10 \pm \sqrt{100 - 84}}{2} = \frac{10 \pm \sqrt{16}}{2} = \frac{10 \pm 4}{2}$ $\rightarrow x=7$
 $x=3$

b) $x^2 + 2x - 3 = 0$; $x = \frac{-2 \pm \sqrt{4 + 12}}{2} = \frac{-2 \pm 4}{2}$ $\rightarrow 1$
 -3

c) $x^2 + 9x + 40 = 0$; $x = \frac{-9 \pm \sqrt{81 - 160}}{2}$ SIN SOLUCIÓ

d) $5x^2 + 14x - 3 = 0$; $x = \frac{-14 \pm \sqrt{196 + 60}}{10} = \frac{-14 \pm 16}{10}$ $\rightarrow \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$
 $-\frac{30}{10} = -3$

e) $15x^2 - 16x + 4 = 0$; $x = \frac{16 \pm \sqrt{256 - 240}}{30} = \frac{16 \pm 4}{30}$ $\rightarrow \frac{20}{30} = \frac{2}{3}$
 $\frac{12}{30} = \frac{2}{5}$

f) $14x^2 + 5x - 1 = 0$; $x = \frac{-5 \pm \sqrt{25 + 56}}{28} = \frac{-5 \pm 9}{28}$ $\rightarrow \frac{4}{28} = \frac{1}{7}$
 $-\frac{14}{28} = -\frac{1}{2}$

g) $x^2 - 10x + 25 = 0$; $x = \frac{10 \pm \sqrt{100 - 100}}{2} = 5$ (doble)

h) $9x^2 + 6x + 1 = 0$; $x = \frac{-6 \pm \sqrt{36 - 36}}{18} = -\frac{6}{18} = -\frac{1}{3}$ (doble)

i) $6x^2 - 5x + 2 = 0$; $x = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 48}}{12}$ SIN SOLUCIÓ

j) $6x^2 - x - 5 = 0$; $x = \frac{1 \pm \sqrt{1 + 120}}{12} = \frac{1 \pm 11}{12}$ $\rightarrow \frac{12}{12} = 1$
 $-\frac{10}{12} = -\frac{5}{6}$

51.- a) $(x-4)^2 = 0 \rightarrow x = +4$ (doble)
 $x-4=0$

b) $(2x-5)^2 = 0 \rightarrow x = \frac{5}{2}$ (doble)
 $2x-5=0$

c) $(x-1)(x-7) = 0$ $\rightarrow x=1$
 $x-1=0$
 $x-7=0$ $\rightarrow x=7$

d) $(x+2)(x+4) = 0$
 $x+2=0 \rightarrow x=-2$
 $x+4=0 \rightarrow x=-4$

e) $(x-5)(x+7) = 0$ $\rightarrow x=5$
 $x-5=0$
 $x+7=0$ $\rightarrow x=-7$

f) $(2x-1)(2x+1) = 0$ $\rightarrow x = \frac{1}{2}$
 $2x-1=0$
 $2x+1=0$ $\rightarrow x = -\frac{1}{2}$

52. a) $x^2 - \frac{1}{4} = \frac{1}{5} \left(\frac{x}{4} - 1 \right)$; $x^2 - \frac{1}{4} = \frac{x}{20} - \frac{1}{5}$; $\frac{20x^2}{20} - \frac{5}{20} = \frac{x}{20} - \frac{4}{20}$
 $20x^2 - 5 = x - 4$; $20x^2 - x - 5 + 4 = 0$; $20x^2 - x - 1 = 0$; $x = \frac{1 \pm \sqrt{1+80}}{40} = \frac{1 \pm 9}{40}$ $\rightarrow \frac{10}{40} = \frac{1}{4}$
 $\frac{-8}{40} = -\frac{1}{5}$

b) $\frac{x}{2} \left(x + \frac{1}{30} \right) = \frac{x}{3} \left(x + \frac{2}{5} \right)$; $\frac{x^2}{2} + \frac{x}{60} = \frac{x^2}{3} + \frac{2x}{15}$; $\frac{30x^2}{60} + \frac{x}{60} = \frac{20x^2}{60} + \frac{8x}{60}$
 $30x^2 - 20x^2 + x - 8x = 0$; $10x^2 - 7x = 0$; $x(10x - 7) = 0$ $\rightarrow x=0$
 $10x - 7 = 0$; $x = \frac{7}{10}$

c) $\frac{x}{3} \left(x - \frac{1}{20} \right) = \frac{x^2}{2} - \frac{1}{15} \left(2x - \frac{1}{2} \right)$; $\frac{x^2}{3} - \frac{x}{60} = \frac{x^2}{2} - \frac{2x}{15} + \frac{1}{30}$; $\frac{20x^2}{60} - \frac{x}{60} = \frac{30x^2}{60} - \frac{8x}{60} + \frac{2}{60}$
 $20x^2 - x = 30x^2 - 8x + 2$; $30x^2 - 20x^2 - 8x + x + 2 = 0$; $10x^2 - 7x + 2 = 0$; $x = \frac{7 \pm \sqrt{49 - 40}}{20} = \frac{7 \pm 3}{20}$
 $\rightarrow \frac{10}{20} = \frac{1}{2}$
 $\frac{4}{20} = \frac{1}{5}$

d) $\frac{x^2}{2} + x = \frac{2x^2 - 5}{3} - 1$; $\frac{3x^2}{6} + \frac{6x}{6} = \frac{4x^2 - 10}{6} - \frac{6}{6}$; $3x^2 + 6x = 4x^2 - 10 - 6$; $4x^2 - 3x^2 - 6x - 10 - 6 = 0$
 $x^2 - 6x - 16 = 0$; $x = \frac{6 \pm \sqrt{36 + 64}}{2} = \frac{6 \pm 10}{2}$ $\rightarrow \frac{16}{2} = 8$
 $\frac{-4}{2} = -2$

53. a) $x \cdot (x+1) = 12$; $x^2 + x = 12$; $x^2 + x - 12 = 0$; $x = \frac{-1 \pm \sqrt{1+48}}{2} = \frac{-1 \pm 7}{2}$ $\rightarrow \frac{6}{2} = 3$
 $\frac{-8}{2} = -4$
 Sol: El n° buscado es el 3 (y su siguiente será el 4) y el -4 (su siguiente es -3)

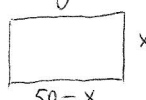
b) $x = n^\circ$ buscado
 $x+1 =$ consecutivo al anterior
 $x^2 + (x+1)^2 = 5$; $x^2 + x^2 + 2x + 1 = 5$; $2x^2 + 2x + 1 - 5 = 0$
 $2x^2 + 2x - 4 = 0 \Leftrightarrow x^2 + x - 2 = 0$; $x = \frac{-1 \pm \sqrt{1+8}}{2} = \frac{-1 \pm 3}{2}$ $\rightarrow \frac{2}{2} = 1$
 $\frac{-4}{2} = -2$

Sol: Los n° buscados pueden ser el 1 y 2, y también el -2 y -1

54. $(x+3)(x-3) = 55$; $x^2 - 9 = 55$; $x^2 = 64$; $x = \pm \sqrt{64} = \pm 8$
 $x = n^\circ$ buscado
 Sol: El n° puede ser el 8 o el -8.

55. $x = n^\circ$ buscado
 $2x \cdot (x-5) = 12$; $2x^2 - 10x = 12$; $2x^2 - 10x - 12 = 0 \Leftrightarrow x^2 - 5x - 6 = 0$
 $x = \frac{5 \pm \sqrt{25+24}}{2} = \frac{5 \pm 7}{2}$ $\rightarrow \frac{6}{2} = 3$
 $\frac{-2}{2} = -1$
 Sol: El n° puede ser el 6 o el -1

56. $x = n^\circ$ componentes
 $\frac{80}{x} \rightarrow$ paga cada uno inicialmente; $\frac{80}{x+2} \rightarrow$ paga cada uno si van 2 ms.
 $\frac{80}{x} - 2 = \frac{80}{x+2}$; $\frac{80 - 2x}{x} = \frac{80}{x+2}$; $(80 - 2x)(x+2) = 80x$; $80x + 160 - 2x^2 - 4x = 80x$
 $-2x^2 - 4x + 80x - 80x + 160 = 0 \Leftrightarrow x^2 + 2x - 80 = 0$; $x = \frac{-2 \pm \sqrt{4+320}}{2} = \frac{-2 \pm 18}{2}$ $\rightarrow \frac{16}{2} = 8$
 $\frac{-20}{2} = -10$
 Sol: Hay inicialmente 8 componentes

58.  x $(50-x) \cdot x = 600$; $50x - x^2 = 600$; $x^2 - 50x + 600 = 0$
 $x = \frac{50 \pm \sqrt{2500 - 2400}}{2} = \frac{50 \pm 10}{2}$ $\rightarrow \frac{30}{2} = 15$
 $\frac{20}{2} = 10$
 Sol: Las dimensiones son 20 y 30 m