








UNIDAD 4

(páginas 80/99)

Recursos generales de la unidad

-   Programación de aula. UNIDAD 4 (D)
-  Adaptación curricular. UNIDAD 4 (D)
-  Mapa de recursos. UNIDAD 4 (D)
-  Soluciones de las actividades. UNIDAD 4 (D)
-  Diagnóstico. UNIDAD 4 (D)
-  Quiz. UNIDAD 4 (D)

Solo para curiosos  (página 80)

¿Sabías que la palabra *álgebra* deriva del vocablo árabe *al-jabr* utilizado por Mohammed ibn-Musa Al_Khwarizmi (c.780-c.850) en su obra más importante, un tratado sobre cálculo en el que introducía símbolos para representar cantidades desconocidas?

Contenido WEB. Al-Khwarizmi (E y D)


En la sección Solo para curiosos se introduce un recurso TIC para complementar la página de inicio con información relativa a la unidad. En este caso se presenta la figura de Al-Khwarizmi, explicando algunos datos sobre su trabajo y sobre la época en la que desarrolló sus estudios. Puede utilizarse para motivar a los alumnos antes de comenzar a trabajar la unidad, situando históricamente el contexto en el que se introdujeron las expresiones algebraicas actuales, o como ampliación para aquellos alumnos que muestren un interés especial.

Sugerencias didácticas 

<http://inicia.oupe.es/22mt0s213>

 Actividades digitales
1-4 (E y D)

Después de leer...      (página 81)

 En la sección Después de leer... de la Unidad 4 se abordan temas relacionados con el ODS 10, Reducción de las desigualdades.

- 1 ¿Qué significa *estar sobrecualificado* para un puesto de trabajo?
Significa que la cualificación que tienes es mayor que la necesaria para el trabajo al que opta una persona.
- 2 En el artículo se citan varios momentos en los que ha habido grandes migraciones internacionales. ¿Conocéis alguna distinta a las citadas?
RESPUESTA ABIERTA
- 3 El artículo habla sobre los problemas que tuvieron los colectivos más vulnerables en la pandemia. Debatid sobre las situaciones que pudieron afectar más a las personas migrantes.
RESPUESTA ABIERTA
- 4 ¿Creéis que el uso de los cómics para difundir información puede hacer que llegue a más personas?
RESPUESTA ABIERTA

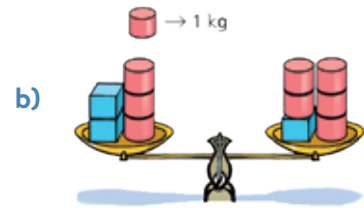
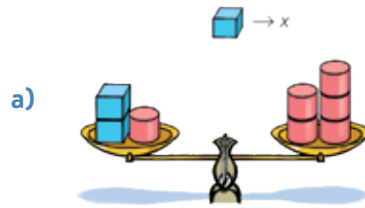
1. Elementos de una ecuación. Ecuaciones equivalentes (páginas 82/83)

Actividades

(página 83)


Actividades digitales
1-12 (E y D)

- 1  Escribe las ecuaciones que se representan en las siguientes balanzas.



a) $2x + 1 = 5$

b) $2x + 3 = x + 5$

- 2  Dibuja en tu cuaderno balanzas que representen estas ecuaciones.

a) $3x + 1 = 2x + 3$

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

b) $4x + 3 = 2x + 5$

d) $2x + 9 = 5x + 3$

Comprobar que los alumnos dibujan las balanzas que corresponden con cada ecuación. Por ejemplo, en el apartado a) deben ir a la izquierda 3 cubos y 1 cilindro, a la derecha 2 cubos y 3 cilindros.

- 3  Indica cuáles son los términos de las siguientes ecuaciones.

a) $3xy - 2x = 4 - x^2$

c) $\frac{5xy}{3} = \frac{3y}{4} - 2y^2$

b) $-a^2 + 5a = \frac{3a}{2} - 4$

d) $\frac{2x^3 + 2x}{3} = \frac{3}{5}y$

a) $3xy, -2x, 4, -x^2$

c) $\frac{5xy}{3}, \frac{3y}{4}, -2y^2$

b) $-a^2, 5a, \frac{3a}{2}, -4$

d) $\frac{2x^3}{3}, \frac{2x}{3}, \frac{3}{5}$

- 4  Calcula el grado de estas ecuaciones.

a) $3x^2 - 5x^3 + 3x + 1 = 0$

c) $1 - \frac{5ab}{3} = \frac{3b}{2} - \frac{3}{5}a^2$

b) $xyz - x^2 + 3y = 2xz$


d) $-z^3 - 4z - 3z^2 = 2z$

a) 3

b) 3

c) 2

d) 3

- 5  Expresa de forma sencilla cada miembro de la ecuación. ¿Cuál es el grado de la ecuación en cada caso? Responde en tu cuaderno.

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

c) $x - 5x^2 = (3x - 5x^4 - 4x^4) : x$

b) $1 - 3x = 5x^2 + 2 - 5x^2$


d) $3x \cdot (6x^5 + 4x) = x^5$

a) $-2x = 5x + 3$ Grado: 1

c) $x - 5x^2 = 3 - 9x^3$ Grado: 3

b) $1 - 3x = 2$ Grado: 1

d) $18x^6 + 12x^2 = x^5$ Grado: 6

- 6  Indica los miembros, los términos, las incógnitas y el grado de cada ecuación.

a) $3x^3 - x + 8x^4 - 1 = 0$

c) $5b^3 + 2ab^2 + 3b = 2ab$

b) $2x - 3y = xy$

d) $3x^2y = 5 - x^2y^3$

a) Miembros: $3x^3 - x + 8x^4 - 1, 0$

c) Miembros: $5b^3 + 2ab^2 + 3b, 2ab$

Términos: $3x^3, -x, 8x^4, -1, 0$

Términos: $5b^3, 2ab^2, 3b, 2ab$

Incógnitas: x Grado: 4

Incógnitas: a, b Grado: 3

b) Miembros: $2x - 3y, xy$

d) Miembros: $3x^2y, 5 - x^2y^3$

Términos: $2x, -3y, xy$

Términos: $3x^2y, 5, -x^2y^3$

Incógnitas: x, y Grado: 2

Incógnitas: x, y Grado: 5

7 Escribe una ecuación que cumpla las condiciones indicadas en cada caso.

- a) Incógnitas: x e y , grado: 3 y dos términos
- b) Incógnita: z , grado: 4 y tres términos
- c) Incógnita: a , grado: 2 y dos términos
- d) Incógnitas: a , b y c , grado: 5 y cuatro términos

RESPUESTA ABIERTA. Por ejemplo:

- a) $2x^2y = 3$
- b) $3z^4 - z^2 = 1$
- c) $a^2 = -4$
- d) $a^5 + b^2 + c = 1$

8 Indica cuál de los siguientes valores numéricos es solución de esta ecuación:

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

- a) $x = 0$
- b) $x = 2$
- c) $x = -1$
- d) $x = 1$

a) $-3 \cdot 0 + 5 = 5 \neq 6 = 2 \cdot (3 - 0)$ No es solución.

b) $-3 \cdot 2 + 5 = -1 \neq 2 = 2 \cdot (3 - 2)$ No es solución.

c) $-3 \cdot (-1) + 5 = 8 = 2 \cdot (3 - (-1))$ Es solución.

d) $-3 \cdot 1 + 5 = 2 \neq 4 = 2 \cdot (3 - 1)$ No es solución.

9 Escribe una ecuación cuya solución sea:

- a) $x = 1$
- b) $x = -1$
- c) $x = 2$
- d) $x = -2$

RESPUESTA ABIERTA. Por ejemplo:

- a) $2x - 1 = x$
- b) $x + 1 = 0$
- c) $x^2 - 4 = 0$
- d) $3x + 4 = x$

10 Copia en tu cuaderno y asocia cada ecuación con su solución.

$3x - 1 = x - 5 \rightarrow x = -2$ porque: $3 \cdot (-2) - 1 = -2 - 5$

$3(x + 2) - 1 = 6x + 2 \rightarrow x = 1$ porque: $3(1 + 2) - 1 = 6 \cdot 1 + 2$

$x^2 - 4x + 6 = x + 2 \rightarrow x = 4$ porque: $4^2 - 4 \cdot 4 + 6 = 4 + 2$

$5(x - 1) = -5 \rightarrow x = 0$ porque: $5(0 - 1) = -5$

11 Expresa los datos de cada enunciado utilizando una ecuación. Indica para cada una de ellas cuáles son las incógnitas que utilizas y el grado de la ecuación.

- a) El área de un cuadrado es 16 centímetros cuadrados.
 - b) El producto de dos números es 48.
 - c) El precio de dos bocadillos y tres refrescos es 5,50 euros.
 - d) El valor numérico del área de un rectángulo es el doble que su perímetro.
- a) $x^2 = 16$ Incógnita: x Grado: 2
 - b) $x \cdot y = 48$ Incógnitas: x, y Grado: 2
 - c) $2x + 3y = 5,50$ Incógnitas: x, y Grado: 1
 - d) $x \cdot y = 2(2x + 2y)$ Incógnitas: x, y Grado: 2

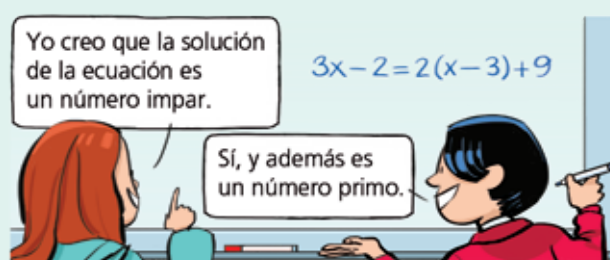
+ COMPETENTES SA (página 83)

12 Comprueba si lo que dicen los personajes de la viñeta es cierto para la ecuación que está escrita en la pizarra.

La solución es $x = 5$.

$3 \cdot 5 - 2 = 15 - 2 = 13$

$2(5 - 3) + 9 = 2 \cdot (2) + 9 = 4 + 9 = 13$



2. Ecuaciones de primer grado (páginas 84/85)

Actividades

(página 85)

Actividades digitales
13-18 (E y D)

13 Aplica la regla de la suma para dejar la incógnita sola en un miembro de la ecuación.

a) $3x - 5 = 7x - 2 - 5x$

d) $-2 + 3x = 5 - 7$

b) $-3x + 5 = 7x - 2 + x$

e) $x + 4 - 3x = 6x + 1$

c) $1 - 2x + 7 = 5x + 10$

f) $3x - 1 = 5 - 4x + 12$

a) $3x - 5 = 7x - 2 - 5x \rightarrow -5 + 2 = 7x - 5x - 3x \rightarrow -3 = -x$

b) $-3x + 5 = 7x - 2 + x \rightarrow 5 + 2 = 7x + x + 3x \rightarrow 7 = 11x$

c) $1 - 2x + 7 = 5x + 10 \rightarrow 1 + 7 - 10 = 5x + 2x \rightarrow -2 = 7x$

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

e) $x + 4 - 3x = 6x + 1 \rightarrow x - 3x - 6x = 1 - 4 \rightarrow -8x = -3$

f) $3x - 1 = 5 - 4x + 12 \rightarrow 3x + 4x = 5 + 12 + 1 \rightarrow 7x = 18$

14 Aplica la regla del producto para despejar x .

a) $7x = 14$

c) $2x = 9$

e) $\frac{x}{2} = 5$

b) $3x = -6$

d) $5 = \frac{x}{3}$

f) $\frac{8}{3} = \frac{-5x}{2}$

a) $x = \frac{14}{7} = 2$

c) $x = \frac{9}{2}$

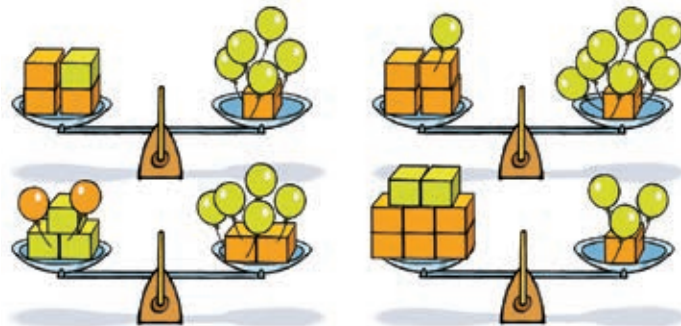
e) $x = 5 \cdot 2 = 10$

b) $x = \frac{-6}{3} = -2$

d) $x = 5 \cdot 3 = 15$

f) $x = \frac{8 \cdot 2}{3 \cdot (-5)} = -\frac{16}{15}$

15 Con los cubos y globos de la página anterior, plantea ecuaciones y resuélvelas.



$3x + 1 = x - 5 \rightarrow 3x - x = -5 - 1 \rightarrow 2x = -6 \rightarrow x = -3$

$3 - 2x = 2x - 5 \rightarrow -2x - 2x = -5 - 3 \rightarrow -4x = -8 \rightarrow x = 2$

$4x - 1 = x - 8 \rightarrow 4x - x = -8 + 1 \rightarrow 3x = -7 \rightarrow x = -\frac{7}{3}$

$6x + 2 = x - 3 \rightarrow 6x - x = -3 - 2 \rightarrow 5x = -5 \rightarrow x = -1$

16 Aplica la regla de la suma y la regla del producto para resolver las siguientes ecuaciones.

a) $2x - 3 = 8 + x$

c) $4x + 7 = 2 + 3x$

e) $5x + 7 = 4x$

b) $3 - 5x = 4 - 6x$

d) $2 + x = 2x + 5$

f) $-6x + 1 = 1 - 5x$

a) $2x - 3 = 8 + x \rightarrow 2x - x = 8 + 3 \rightarrow x = 11$

b) $3 - 5x = 4 - 6x \rightarrow -5x + 6x = 4 - 3 \rightarrow x = 1$

c) $4x + 7 = 2 + 3x \rightarrow 4x - 3x = 2 - 7 \rightarrow x = -5$

d) $2 + x = 2x + 5 \rightarrow x - 2x = 5 - 2 \rightarrow -x = 3 \rightarrow x = -3$

e) $5x + 7 = 4x \rightarrow 5x - 4x = -7 \rightarrow x = -7$

f) $-6x + 1 = 1 - 5x \rightarrow -6x + 5x = 1 - 1 \rightarrow -x = 0 \rightarrow x = 0$

17  Halla el valor de x en las siguientes ecuaciones.

a) $3x - 1 = 4x + 5$ d) $-4x + 2 = 2x - 10$

b) $2 - 3x = 5x - 6$ e) $-3x + 1 = -5x$

c) $-5 + 3x = 3 - x$ f) $2x - 1 = 4x - 3$

a) $3x - 1 = 4x + 5 \rightarrow 3x - 4x = 5 + 1 \rightarrow -x = 6 \rightarrow x = -6$

b) $2 - 3x = 5x - 6 \rightarrow -3x - 5x = -6 - 2 \rightarrow -8x = -8 \rightarrow x = 1$

c) $-5 + 3x = 3 - x \rightarrow 3x + x = 3 + 5 \rightarrow 4x = 8 \rightarrow x = 2$

d) $-4x + 2 = 2x - 10 \rightarrow -4x - 2x = -10 - 2 \rightarrow -6x = -12 \rightarrow x = 2$

e) $-3x + 1 = -5x \rightarrow -3x + 5x = -1 \rightarrow 2x = -1 \rightarrow x = -\frac{1}{2}$

f) $2x - 1 = 4x - 3 \rightarrow 2x - 4x = -3 + 1 \rightarrow -2x = -2 \rightarrow x = 1$

18  Aplica la regla de la suma y la regla del producto para resolver estas ecuaciones.

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

b) $5x - 7x + 3 = 8 - 10 + 3x$

c) $-x - 3x + 5 = 3 - 6x + 5$

d) $2x - 9 - 10 = -x - 5x + 3$

e) $10x - 8 - 3x = -9 + 16x - 7$

a) $3x - 5x + x = 1 + 7 + 4 \rightarrow -x = 12 \rightarrow x = -12$

b) $5x - 7x - 3x = 8 - 10 - 3 \rightarrow -5x = -5 \rightarrow x = 1$

c) $-x - 3x + 6x = 3 + 5 - 5 \rightarrow 2x = 3 \rightarrow x = \frac{3}{2}$

d) $2x + x + 5x = 3 + 9 + 10 \rightarrow 8x = 22 \rightarrow x = \frac{22}{8} = \frac{11}{4}$

e) $10x - 3x - 16x = -9 - 7 + 8 \rightarrow -9x = -8 \rightarrow x = \frac{8}{9}$


Ejercicio resuelto

(página 85)

Sugerencias didácticas

<http://inicia.oupe.es/22mt0s214>

19 Resuelve las siguientes ecuaciones.

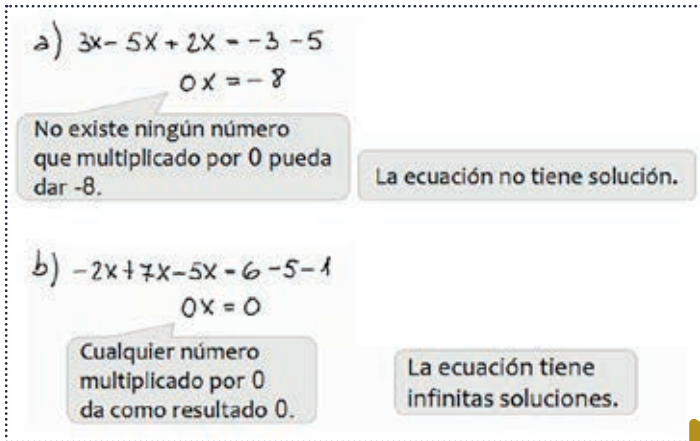
 a) $3x + 5 = 5x - 3 - 2x$

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

 Otras ecuaciones de primer grado (E y D)

En el vídeo se resuelven dos ecuaciones, una sin solución y otra con infinitas soluciones, indicando qué expresiones debe reconocer el alumno para identificar el tipo de ecuación en cada caso.

Puede reproducirse en clase como apoyo a la explicación de la página o como recurso para que los alumnos repasen este tipo de ejercicios.



a) $3x - 5x + 2x = -3 - 5$
 $0x = -8$
No existe ningún número que multiplicado por 0 pueda dar -8. La ecuación no tiene solución.

b) $-2x + 7x - 5x = 6 - 5 - 1$
 $0x = 0$
Cualquier número multiplicado por 0 da como resultado 0. La ecuación tiene infinitas soluciones.

20 Resuelve estas ecuaciones.

- a) $3x - 5 = 4 - 5x + 3$
- b) $7 - 3x + 2 = -9x + 5 + 6x$
- c) $7x - 3 - x = 6x - 3$
- d) $3 - 5x + 9 = 2 - 4x$
- e) $4x - 6 - 5x = 3 - x + 9$

a) $3x - 5 = 4 - 5x + 3 \rightarrow 3x + 5x = 4 + 3 + 5 \rightarrow 8x = 12 \rightarrow x = \frac{12}{8} = \frac{3}{2}$

b) $7 - 3x + 2 = -9x + 5 + 6x \rightarrow -3x + 9x - 6x = 5 - 7 - 2 \rightarrow 0x = -4$
No tiene solución.

c) $7x - 3 - x = 6x - 3 \rightarrow 7x - x - 6x = -3 + 3 \rightarrow 0x = 0$
Tiene infinitas soluciones.

d) $3 - 5x + 9 = 2 - 4x \rightarrow -5x + 4x = 2 - 3 - 9 \rightarrow -x = -10 \rightarrow x = 10$

e) $4x - 5x + x = 3 + 9 + 6 \rightarrow 0 = 18$
No tiene solución.

21 Aplica la regla de la suma y la del producto para resolver estas ecuaciones de segundo grado.

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

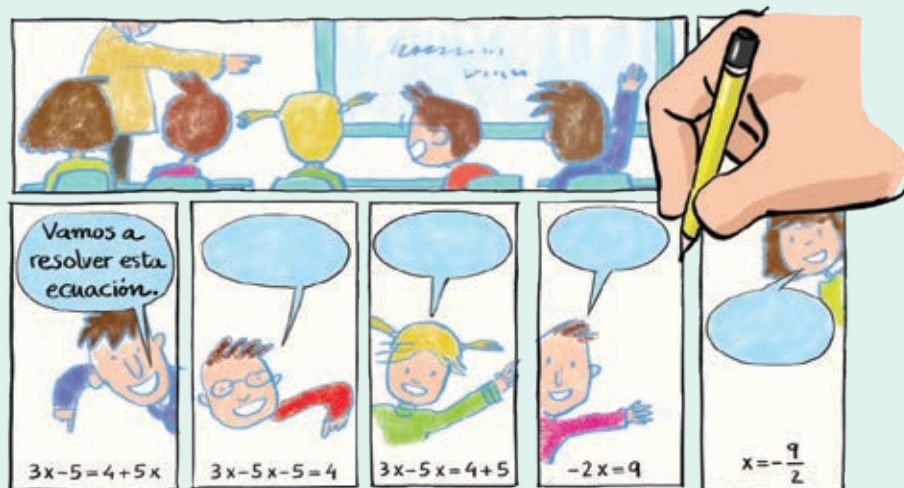
b) $5 - x^2 + 5x = 3x + 3x^2 - 7x - 4 - 4x^2$

a) $4x + 3x^2 - 2x - 3x^2 + x = -7 + 5$
 $\rightarrow 3x = -2 \rightarrow x = -\frac{2}{3}$

b) $-x^2 + 5x - 3x - 3x^2 + 7x + 4x^2 = -4 - 5$
 $\rightarrow 9x = -9 \rightarrow x = -1$

+ COMPETENTES (página 85)

22 Jesús quiere realizar una tira de cómic en la que va a explicar los pasos para resolver una ecuación. Copia las viñetas y completa los bocadillos.



Comprobar que los alumnos completan los bocadillos indicando estas frases:

Aplicamos la regla de la suma y restamos $5x$.

Aplicamos la regla de la suma y sumamos 5 .

Operamos ambos lados de la igualdad.

Aplicamos la regla del producto y dividimos por -2 .

3. Resolución de ecuaciones de primer grado (páginas 86/87)

Ejercicio resuelto

(página 86)

Sugerencias didácticas

<http://inicia.oupe.es/22mt0s215>

23 Resuelve esta ecuación: $\frac{2(x-1)}{3} - 2(2-x) = 2 - \frac{7-2x}{2}$



Ecuaciones con paréntesis y denominadores (E y D)

En el vídeo se resuelve una ecuación de primer grado con paréntesis y denominadores, indicando los pasos a seguir para hallar la solución.

Puede reproducirse en clase como apoyo a la explicación de esta página o como recurso para que los alumnos repasen este tipo de ejercicios.

Multiplicamos por el m.c.m.(3, 2) = 6.

Simplificamos las fracciones.

Eliminamos los paréntesis.

Despejamos la incógnita.

$$\frac{12(x-1)}{3} - 12(2-x) = 12 - \frac{6(7-2x)}{2}$$

$$4(x-1) - 12(2-x) = 12 - 3(7-2x)$$

$$4x - 4 - 24 + 12x = 12 - 21 + 6x$$

$$4x + 12x - 6x = 12 - 21 + 4 + 24$$

$$10x = 19$$

$$x = \frac{19}{10}$$

Actividades

(página 87)

Actividades digitales 24-35 (E y D)

24 Resuelve las siguientes ecuaciones con paréntesis.

a) $4x + 3(2 - 5x) = x + 6$

b) $7 - 5x = 2 + 4(3x + 5)$

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

d) $3x - 8 = 2x + 5(1 - x)$

a) $4x + 6 - 15x = x + 6 \rightarrow 4x - 15x - x = 6 - 6 \rightarrow -12x = 0 \rightarrow x = 0$

b) $7 - 5x = 2 + 12x + 20 \rightarrow -5x - 12x = 2 + 20 - 7 \rightarrow -17x = 15 \rightarrow x = -\frac{15}{17}$

c) $7 + 12x - 3 = 5 + 3x \rightarrow 12x - 3x = 5 - 7 + 3 \rightarrow 9x = 1 \rightarrow x = \frac{1}{9}$

d) $3x - 8 = 2x + 5 - 5x \rightarrow 3x - 2x + 5x = 5 + 8 \rightarrow 6x = 13 \rightarrow x = \frac{13}{6}$

25 Halla el valor de la incógnita.

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

c) $2(x - 3) - (4x - 1) = 7$

b) $7 - x = 2x - (6 - 3x)$

d) $2x + 1 = 3(x - 1) - (2 + 3x)$

a) $4 - 2x + 3 = 5 + 3x \rightarrow -2x - 3x = 5 - 4 - 3 \rightarrow -5x = -2$

$$\rightarrow x = \frac{-2}{-5} = \frac{2}{5}$$

b) $7 - x = 2x - 6 + 3x \rightarrow -x - 2x - 3x = -6 - 7 \rightarrow -6x = -13$

$$\rightarrow x = \frac{-13}{-6} = \frac{13}{6}$$

c) $2x - 6 - 4x + 1 = 7 \rightarrow 2x - 4x = 7 + 6 - 1 \rightarrow -2x = 12$

$$\rightarrow x = -6$$

d) $2x + 1 = 3x - 3 - 2 - 3x \rightarrow 2x = -5 - 1 \rightarrow 2x = -6$

$$\rightarrow x = -3$$

26 Calcula el valor de x en cada ecuación.

a) $5 - 3(2x - 7) = 4(x - 2) - (7 - x)$

b) $12 + 7(2 - x) = 2x - (6x + 5) - 2(3 - 4x)$

c) $7x - (9 - 3x) = 4(3x - 5) - (8 - 9x) + 1$

d) $7x + 2(5 - x) = 3 - 2(x - 3) - (6 - 5x) + 2x$

a) $5 - 6x + 21 = 4x - 8 - 7 + x \rightarrow -11x = -41 \rightarrow x = \frac{-41}{-11} = \frac{41}{11}$

b) $12 + 14 - 7x = 2x - 6x - 5 - 6 + 8x \rightarrow -11x = -37 \rightarrow x = \frac{-37}{-11} = \frac{37}{11}$

c) $7x - 9 + 3x = 12x - 20 - 8 + 9x + 1 \rightarrow -11x = -18 \rightarrow x = \frac{-18}{-11} = \frac{18}{11}$

d) $7x + 10 - 2x = 3 - 2x + 6 - 6 + 5x + 2x \rightarrow 0x = -7 \rightarrow$ No tiene solución.

27 Resuelve estas ecuaciones con denominadores.

a) $\frac{x}{3} + 2 = \frac{3}{5} - x$ b) $\frac{3}{4} - \frac{x}{3} = 1 - \frac{5x}{6}$ c) $\frac{x}{5} = 1 - \frac{3x}{2}$ d) $x - \frac{5}{3} = \frac{1}{6} + \frac{x}{2}$

a) $\frac{x}{3} + 2 = \frac{3}{5} - x \rightarrow 5x + 30 = 9 - 15x \rightarrow 20x = -21 \rightarrow x = -\frac{21}{20}$

b) $\frac{3}{4} - \frac{x}{3} = 1 - \frac{5x}{6} \rightarrow 9 - 4x = 12 - 10x \rightarrow 6x = 3 \rightarrow x = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$

c) $\frac{x}{5} = 1 - \frac{3x}{2} \rightarrow 2x = 10 - 15x \rightarrow 17x = 10 \rightarrow x = \frac{10}{17}$

d) $x - \frac{5}{3} = \frac{1}{6} + \frac{x}{2} \rightarrow 6x - 10 = 1 + 3x \rightarrow 3x = 11 \rightarrow x = \frac{11}{3}$

28 Halla la solución de estas ecuaciones.

a) $\frac{2-x}{4} - \frac{5-x}{3} = \frac{x+3}{6}$

b) $\frac{3x-5}{2} = \frac{5+3x}{4} - \frac{x}{8}$

c) $\frac{2x+5}{6} = \frac{4-x}{9} - \frac{2x-5}{3}$

a) $3(2-x) - 4(5-x) = 2(x+3) \rightarrow 6 - 3x - 20 + 4x = 2x + 6 \rightarrow x = -20$

b) $4(3x-5) = 2(5+3x) - x \rightarrow 12x - 20 = 10 + 6x - x \rightarrow 7x = 30 \rightarrow x = \frac{30}{7}$

c) $3(2x+5) = 2(4-x) - 6(2x-5) \rightarrow 6x + 15 = 8 - 2x - 12x + 30$
 $\rightarrow 20x = 23 \rightarrow x = \frac{23}{20}$

29 Resuelve.

a) $\frac{4-3x}{9} + \frac{3x}{4} - \frac{6-5x}{6} = 1 - 3x$ b) $2 + \frac{3x-5}{5} + \frac{x}{3} = 1 - \frac{3-8x}{15} + 3x$

a) $4(4-3x) + 27x - 6(6-5x) = 36 - 108x$
 $\rightarrow 16 - 12x + 27x - 36 + 30x = 36 - 108x \rightarrow 153x = 56 \rightarrow x = \frac{56}{153}$

b) $30 + 3(3x-5) + 5x = 15 - (3-8x) + 45x$
 $\rightarrow 30 + 9x - 15 + 5x = 15 - 3 + 8x + 45x \rightarrow -39x = -3 \rightarrow x = \frac{-3}{-39} = \frac{1}{13}$

30  Halla el valor de la incógnita.

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

b)
$$\frac{3x-7}{9} - 1 = \frac{3(1-x)}{6} - 2(3-2x) + \frac{x}{18}$$

c)
$$4(2-3x) - \frac{1-2x}{4} = \frac{7x}{8} - \frac{3(4-2x)}{6} - 1$$

a)
$$9(2-x) - 24(x-1) = 10x - 8(3-2x)$$

$$\rightarrow 18 - 9x - 24x + 24 = 10x - 24 + 16x \rightarrow -59x = -66 \rightarrow x = \frac{66}{59}$$



b)
$$2(3x-7) - 18 = 9(1-x) - 36(3-2x) + x$$

$$\rightarrow 6x - 14 - 18 = 9 - 9x - 108 + 72x + x \rightarrow -58x = -67 \rightarrow x = \frac{67}{58}$$

c)
$$96(2-3x) - 6(1-2x) = 21x - 12(4-2x) - 24$$

$$\rightarrow 192 - 288x - 6 + 12x = 21x - 48 + 24x - 24 \rightarrow -321x = -258$$

$$\rightarrow x = \frac{-258}{-321} = \frac{86}{107}$$

31   Un centro escolar ha organizado una recogida de basura en un bosque cercano para concienciar sobre la importancia de mantener el entorno limpio. Para fomentar la participación, va a obsequiar a todos los alumnos que recojan más de los x kilogramos que resultan al resolver esta ecuación:

$$\frac{3x}{4} - \frac{2x-3}{2} = 2x - \frac{15}{2}$$


¿Cuál es el número mínimo de kilogramos que deben recoger para recibir el obsequio?



En esta actividad se abordan temas relacionados con el ODS 15, Vida de ecosistemas terrestres.

$$\frac{3x}{4} - \frac{2x-3}{2} = 2x - \frac{15}{2} \rightarrow 3x - 2(2x-3) = 4 \cdot 2x - 2 \cdot 15$$
$$\rightarrow 3x - 4x + 6 = 8x - 30 \rightarrow -9x = -36 \rightarrow x = \frac{-36}{-9} = 4$$


Necesitan recoger al menos 4 kilogramos de basura para recibir el obsequio.

32  En una convención de una multinacional coinciden 19 directivos de tres países diferentes. Los españoles son los más numerosos, los franceses son un tercio del doble más uno que los españoles, y los ingleses, que forman el grupo más reducido, son un quinto de los españoles. ¿Cuántos directivos hay de cada nacionalidad?

Si llamamos x al número de españoles se tiene que:

$$x + \frac{2x+1}{3} + \frac{x}{5} = 19 \rightarrow 15x + 10x + 5 + 3x = 285 \rightarrow 28x = 280 \rightarrow x = 10$$


Hay 10 españoles, 7 franceses y 2 ingleses.

33  Durante el último mes en un taller mecánico se han colocado 370 neumáticos a 108 vehículos nuevos. Si están repartidos entre motocicletas y coches, ¿a cuántos vehículos de cada tipo les han cambiado sus neumáticos?

Se han colocado neumáticos a x coches y $108 - x$ motocicletas. Entonces:

$$4x + 2(108 - x) = 370 \rightarrow 4x + 216 - 2x = 370 \rightarrow 2x = 154 \rightarrow x = 77$$

Se han cambiado los neumáticos a 77 coches y 31 motocicletas.

- 34  Uma y su padre se llevan 22 años. Si Uma ha cumplido hoy 17 años, ¿cuánto tiempo tiene que pasar para que la edad de Uma sea la mitad que la de su padre?

Si Uma ha cumplido 17 años, su padre tiene $17 + 22 = 39$ años.

Llamamos x al tiempo que tiene que pasar para que la edad de Uma sea la mitad que la de su padre.

$$2(17 + x) = 39 + x \rightarrow 34 + 2x = 39 + x \rightarrow x = 5$$

Tienen que pasar 5 años.

+ COMPETENTES SA (página 87)

- 35 Escribe un relato en el que se describa cómo se resuelve la ecuación:


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

RESPUESTA ABIERTA

4. Ecuaciones de segundo grado (páginas 88/89)

Actividades

(página 89)

 Actividades digitales
36-46 (E y D)

- 36  Averigua si estas ecuaciones son de segundo grado.

a) $2x^2 - 3x + 1 = 2(x^2 - 1)$ d) $2x - x^2 + 7 = 3x^2 - 2 + 4(x - x^2)$

b) $3x + x^2 = 1 - x^2$ e) $1 - 3x^2 = -x^2 + 2 - 2x^2$

c) $5x^2 + x - 1 = 3x - 1 - x$ f) $4(x^2 - 1) = x^2 + 2x - 4$

a) $2x^2 - 3x + 1 = 2x^2 - 2 \rightarrow -3x + 3 = 0 \rightarrow$ No

b) $3x + x^2 = 1 - x^2 \rightarrow 3x + 2x^2 = 1 \rightarrow$ Sí

c) $5x^2 + x - 1 = 3x - 1 - x \rightarrow 5x^2 - x = 0 \rightarrow$ Sí

d) $2x - x^2 + 7 = 3x^2 - 2 + 4x - 4x^2 \rightarrow -2x + 9 = 0 \rightarrow$ No

e) $1 - 3x^2 = -x^2 + 2 - 2x^2 \rightarrow -1 = 0 \rightarrow$ No es una ecuación.

f) $4(x^2 - 1) = x^2 + 2x - 4 \rightarrow 4x^2 - 4 = x^2 + 2x - 4 \rightarrow 3x^2 - 2x = 0 \rightarrow$ Sí

- 37  Copia y completa la siguiente tabla.

| Ecuación | Coeficientes | | |
|---------------------|--------------|---|---|
| | a | b | c |
| $3x^2 - 5x + 1 = 0$ | | | |
| $4 - x - x^2 = 0$ | | | |
| $-x^2 - 5 = 0$ | | | |
| $4x^2 - 7 + 2x = 0$ | | | |
| $x - 5x^2 = 0$ | | | |
| $5x - 7 + 2x^2 = 0$ | | | |

| Ecuación | Coeficientes | | |
|---------------------|--------------|----|----|
| | a | b | c |
| $3x^2 - 5x + 1 = 0$ | 3 | -5 | 1 |
| $4 - x - x^2 = 0$ | -1 | -1 | 4 |
| $-x^2 - 5 = 0$ | -1 | 0 | -5 |
| $4x^2 - 7 + 2x = 0$ | 4 | 2 | -7 |
| $x - 5x^2 = 0$ | -5 | 1 | 0 |
| $5x - 7 + 2x^2 = 0$ | 2 | 5 | -7 |

- 38 Copia y completa en tu cuaderno con las ecuaciones que corresponden.

| Coeficientes | | | Ecuación |
|--------------|----|----|----------------------|
| a | b | c | |
| -5 | 2 | 1 | <input type="text"/> |
| 3 | 0 | 4 | <input type="text"/> |
| -3 | -7 | 1 | <input type="text"/> |
| 2 | 5 | -1 | <input type="text"/> |
| 1 | -1 | 0 | <input type="text"/> |
| 8 | -3 | -6 | <input type="text"/> |

| Coeficientes | | | Ecuación |
|--------------|----|----|----------------------|
| a | b | c | |
| -5 | 2 | 1 | $-5x^2 + 2x + 1 = 0$ |
| 3 | 0 | 4 | $3x^2 + 4 = 0$ |
| -3 | -7 | 1 | $-3x^2 - 7x + 1 = 0$ |
| 2 | 5 | -1 | $2x^2 + 5x - 1 = 0$ |
| 1 | -1 | 0 | $x^2 - x = 0$ |
| 8 | -3 | -6 | $8x^2 - 3x - 6 = 0$ |

- 39 Clasifica estas ecuaciones en completas e incompletas.

- a) $3x^2 - 2x + 1 = 0$ c) $5 - x^2 = 0$ e) $7 - 6x^2 = 0$
 b) $2x - 3x^2 = 0$ d) $2x - 5x^2 = 0$ f) $9x + 32 - x = 0$

Solo es completa la a). La f) no es de segundo grado. El resto son incompletas.

- 40 Escribe estas ecuaciones de segundo grado en la forma general. Identifica sus coeficientes e indica si son completas o incompletas.

- a) $3x^2 - 6 = 2x^2 + x - 3$ d) $5(x - 1) = 3x^2 - 2x - 1$
 b) $7 - 3x - x^2 = x^2 + 3x + 7$ e) $4x - 7 = 5x^2 + 3x + 2 + x$
 c) $2 - (1 - x^2) = 3x - 3$ f) $3x^2 - 2x = 5x - 2(1 - x^2)$

- a) $x^2 - x - 3 = 0$ Completa
 Coeficientes: $a = 1, b = -1, c = -3$
 b) $2x^2 + 6x = 0$ Incompleta
 Coeficientes: $a = 2, b = 6, c = 0$
 c) $2 - 1 + x^2 = 3x - 3 \rightarrow x^2 - 3x + 4 = 0$ Completa
 Coeficientes: $a = 1, b = -3, c = 4$
 d) $5x - 5 = 3x^2 - 2x - 1 \rightarrow -3x^2 + 7x - 4 = 0$ Completa
 Coeficientes: $a = -3, b = 7, c = -4$
 e) $5x^2 + 9 = 0$ Incompleta
 Coeficientes: $a = 5, b = 0, c = 9$
 f) $3x^2 - 2x = 5x - 2 + 2x^2 \rightarrow x^2 - 7x + 2 = 0$ Completa
 Coeficientes: $a = 1, b = -7, c = 2$

- 41 Indica cuáles de estas ecuaciones tienen por solución $x = 3$.

- a) $x^2 - 3x = 0$ b) $x^2 + 6x + 9 = 0$ c) $2x^2 - 4x - 6 = 0$ d) $3x^2 - 29 = 0$
 a) $3^2 - 3 \cdot 3 = 9 - 9 = 0$. Es solución.
 b) $3^2 + 6 \cdot 3 + 9 = 9 + 18 + 9 \neq 0$. No es solución.
 c) $2 \cdot 3^2 - 4 \cdot 3 - 6 = 18 - 12 - 6 = 0$. Es solución.
 d) $3 \cdot 3^2 - 29 = 27 - 29 \neq 0$. No es solución.

5. Resolución de ecuaciones de segundo grado (páginas 90/91)

Actividades

(página 91)

Actividades digitales
47-53 (E y D)

47 Resuelve estas ecuaciones de segundo grado.

a) $x^2 + 4x - 5 = 0$

c) $x^2 + 4x + 3 = 0$

e) $x^2 - 2x - 8 = 0$

b) $x^2 - x - 6 = 0$

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

f) $x^2 - 8x + 12 = 0$

$$\text{a) } x = \frac{-4 \pm \sqrt{16 - 4 \cdot 1 \cdot (-5)}}{2 \cdot 1} = \frac{-4 \pm \sqrt{36}}{2} = \frac{-4 \pm 6}{2} = \begin{cases} \frac{2}{2} = 1 \\ \frac{-10}{2} = -5 \end{cases}$$

$$\text{b) } x = \frac{1 \pm \sqrt{1 - 4 \cdot 1 \cdot (-6)}}{2 \cdot 1} = \frac{1 \pm \sqrt{25}}{2} = \frac{1 \pm 5}{2} = \begin{cases} \frac{6}{2} = 3 \\ \frac{-4}{2} = -2 \end{cases}$$

$$\text{c) } x = \frac{-4 \pm \sqrt{16 - 4 \cdot 1 \cdot 3}}{2 \cdot 1} = \frac{-4 \pm \sqrt{4}}{2} = \frac{-4 \pm 2}{2} = \begin{cases} \frac{-2}{2} = -1 \\ \frac{-6}{2} = -3 \end{cases}$$

$$\text{d) } x = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 4 \cdot 1 \cdot 6}}{2 \cdot 1} = \frac{5 \pm \sqrt{1}}{2} = \frac{5 \pm 1}{2} = \begin{cases} \frac{6}{2} = 3 \\ \frac{4}{2} = 2 \end{cases}$$

$$\text{e) } x = \frac{2 \pm \sqrt{4 - 4 \cdot 1 \cdot (-8)}}{2 \cdot 1} = \frac{2 \pm \sqrt{36}}{2} = \frac{2 \pm 6}{2} = \begin{cases} \frac{8}{2} = 4 \\ \frac{-4}{2} = -2 \end{cases}$$

$$\text{f) } x = \frac{8 \pm \sqrt{64 - 4 \cdot 1 \cdot 12}}{2 \cdot 1} = \frac{8 \pm \sqrt{16}}{2} = \frac{8 \pm 4}{2} = \begin{cases} \frac{12}{2} = 6 \\ \frac{4}{2} = 2 \end{cases}$$

48 Halla las soluciones de estas ecuaciones de segundo grado.

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

c) $x^2 - 3x + 9 = 0$

e) $x^2 + 2x + 1 = 0$

b) $x^2 - 6x - 7 = 0$

d) $x^2 + 4x + 6 = 0$

f) $x^2 - 6x + 18 = 0$

$$\text{a) } x = \frac{6 \pm \sqrt{36 - 4 \cdot 1 \cdot 9}}{2 \cdot 1} = \frac{6 \pm \sqrt{0}}{2} = \frac{6 \pm 0}{2} = 3$$

$$\text{b) } x = \frac{6 \pm \sqrt{36 - 4 \cdot 1 \cdot (-7)}}{2 \cdot 1} = \frac{6 \pm \sqrt{64}}{2} = \frac{6 \pm 8}{2} = \begin{cases} \frac{14}{2} = 7 \\ \frac{-2}{2} = -1 \end{cases}$$

$$\text{c) } x = \frac{3 \pm \sqrt{9 - 4 \cdot 1 \cdot 9}}{2} = \frac{3 \pm \sqrt{-27}}{2} \rightarrow \text{No tiene solución.}$$

$$\text{d) } x = \frac{-4 \pm \sqrt{16 - 4 \cdot 1 \cdot 6}}{2 \cdot 1} = \frac{-4 \pm \sqrt{-8}}{2} \rightarrow \text{No tiene solución.}$$

$$\text{e) } x = \frac{-2 \pm \sqrt{4 - 4 \cdot 1 \cdot 1}}{2 \cdot 1} = \frac{-2 \pm \sqrt{0}}{2} = \frac{-2 \pm 0}{2} = -1$$

$$\text{f) } x = \frac{6 \pm \sqrt{36 - 4 \cdot 1 \cdot 18}}{2 \cdot 1} = \frac{6 \pm \sqrt{-36}}{2} \rightarrow \text{No tiene solución.}$$

49  Copia, completa los huecos y resuelve.

a) $8x^2 - \quad x - 1 = 0 \rightarrow x = \frac{2 \pm \sqrt{4 - 4 \cdot \quad \cdot (-1)}}{2 \cdot \quad}$

b) $2x^2 - 5x + \quad = 0 \rightarrow x = \frac{\quad \pm \sqrt{25 - 4 \cdot \quad \cdot 3}}{2 \cdot 2}$

c) $\quad x^2 + x - 3 = 0 \rightarrow x = \frac{\quad \pm \sqrt{25 - 4 \cdot 4 \cdot \quad}}{2 \cdot 4}$

a) $8x^2 - 2x - 1 = 0 \rightarrow x = \frac{2 \pm \sqrt{4 - 4 \cdot 8 \cdot (-1)}}{2 \cdot 8} = \frac{2 \pm \sqrt{36}}{16} = \frac{2 \pm 6}{16} = \begin{cases} \frac{8}{16} = \frac{1}{2} \\ \frac{-4}{16} = \frac{-1}{4} \end{cases}$

b) $2x^2 - 5x + 3 = 0 \rightarrow x = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 4 \cdot 2 \cdot 3}}{2 \cdot 2} = \frac{5 \pm \sqrt{1}}{4} = \frac{5 \pm 1}{4} = \begin{cases} \frac{6}{4} = \frac{3}{2} \\ \frac{4}{4} = 1 \end{cases}$

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

50  Halla el valor de x en cada caso.

a) $3x^2 + 8x - 3 = 0$

d) $-2x^2 + 5x - 12 = 0$

b) $2x^2 - 11x + 15 = 0$

e) $-20x^2 - 11x + 3 = 0$

c) $-4x^2 + 4x + 3 = 0$

f) $8x^2 + 14x + 5 = 0$

a) $x = \frac{-8 \pm \sqrt{64 - 4 \cdot 3 \cdot (-3)}}{2 \cdot 3} = \frac{-8 \pm \sqrt{100}}{6} = \frac{-8 \pm 10}{6} = \begin{cases} \frac{2}{6} = \frac{1}{3} \\ \frac{-18}{6} = -3 \end{cases}$

b) $x = \frac{11 \pm \sqrt{121 - 4 \cdot 2 \cdot 15}}{2 \cdot 2} = \frac{11 \pm \sqrt{1}}{4} = \frac{11 \pm 1}{4} = \begin{cases} \frac{12}{4} = 3 \\ \frac{10}{4} = \frac{5}{2} \end{cases}$

c) $x = \frac{-4 \pm \sqrt{16 - 4 \cdot (-4) \cdot 3}}{2 \cdot (-4)} = \frac{-4 \pm \sqrt{64}}{-8} = \frac{-4 \pm 8}{-8} = \begin{cases} \frac{4}{-8} = -\frac{1}{2} \\ \frac{-12}{-8} = \frac{3}{2} \end{cases}$

d) $x = \frac{-5 \pm \sqrt{25 - 4 \cdot (-2) \cdot (-12)}}{2 \cdot (-2)} = \frac{-5 \pm \sqrt{-71}}{-4} \rightarrow$ No tiene solución.

e) $x = \frac{11 \pm \sqrt{121 - 4 \cdot (-20) \cdot 3}}{2 \cdot (-20)} = \frac{11 \pm \sqrt{361}}{-40} = \frac{11 \pm 19}{-40} = \begin{cases} \frac{30}{-40} = -\frac{3}{4} \\ \frac{-8}{-40} = \frac{1}{5} \end{cases}$

f) $x = \frac{-14 \pm \sqrt{196 - 4 \cdot 8 \cdot 5}}{2 \cdot 8} = \frac{-14 \pm \sqrt{36}}{16} = \frac{-14 \pm 6}{16} = \begin{cases} \frac{-8}{16} = -\frac{1}{2} \\ \frac{-20}{16} = -\frac{5}{4} \end{cases}$

51  Resuelve las siguientes ecuaciones de segundo grado.

a) $x^2 - 5 = 4x$

d) $x^2 - 5 = x + 1$

b) $x^2 - x = 12$

e) $x^2 + 7x + 10 = x + 2$

c) $x^2 + 8x + 10 = x - 2$

f) $x^2 - 5x = 2x - 6$

$$\text{a) } x^2 - 4x - 5 = 0 \rightarrow x = \frac{4 \pm \sqrt{16 + 20}}{2} = \frac{4 \pm \sqrt{36}}{2} = \frac{4 \pm 6}{2} = \begin{cases} \frac{10}{2} = 5 \\ \frac{-2}{2} = -1 \end{cases}$$


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

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

$$\text{d) } x^2 - x - 6 = 0 \rightarrow x = \frac{1 \pm \sqrt{1 + 24}}{2} = \frac{1 \pm \sqrt{25}}{2} = \frac{1 \pm 5}{2} = \begin{cases} \frac{6}{2} = 3 \\ \frac{-4}{2} = -2 \end{cases}$$

$$\text{e) } x^2 + 6x + 8 = 0 \rightarrow x = \frac{-6 \pm \sqrt{36 - 32}}{2} = \frac{-6 \pm \sqrt{4}}{2} = \frac{-6 \pm 2}{2} = \begin{cases} \frac{-4}{2} = -2 \\ \frac{-8}{2} = -4 \end{cases}$$

$$\text{f) } x^2 - 7x + 6 = 0 \rightarrow x = \frac{7 \pm \sqrt{49 - 24}}{2} = \frac{7 \pm \sqrt{25}}{2} = \frac{7 \pm 5}{2} = \begin{cases} \frac{12}{2} = 6 \\ \frac{2}{2} = 1 \end{cases}$$

52  Completa en tu cuaderno y resuelve.

a) $3x^2 - 9x = 0 \rightarrow x \cdot (\text{ } x - \text{ }) = 0$

b) $x^2 + 5x = 0 \rightarrow x \cdot (\text{ } x + \text{ }) = 0$

c) $5x^2 - x = 0 \rightarrow x \cdot (\text{ } x - \text{ }) = 0$

$$\text{a) } 3x^2 - 9x = 0 \rightarrow x \cdot (3x - 9) = 0 \rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ 3x - 9 = 0 \rightarrow x = 3 \end{cases}$$

$$\text{b) } x^2 + 5x = 0 \rightarrow x \cdot (x + 5) = 0 \rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x + 5 = 0 \rightarrow x = -5 \end{cases}$$

$$\text{c) } 5x^2 - x = 0 \rightarrow x \cdot (5x - 1) = 0 \rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ 5x - 1 = 0 \rightarrow x = \frac{1}{5} \end{cases}$$

53  Halla el valor de la incógnita en las siguientes ecuaciones.

a) $5x^2 - 10x = 0$

d) $-3x^2 + 12x = 0$

b) $x^2 + 5x = 0$

e) $20x + 4x^2 = 0$

c) $3x - x^2 = 0$

f) $x^2 + x = 0$

a) $5x^2 - 10x = 0 \rightarrow x \cdot (5x - 10) = 0 \rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ 5x - 10 = 0 \rightarrow x = 2 \end{cases}$

b) $x^2 + 5x = 0 \rightarrow x \cdot (x + 5) = 0 \rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x + 5 = 0 \rightarrow x = -5 \end{cases}$

c) $3x - x^2 = 0 \rightarrow x \cdot (3 - x) = 0 \rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ 3 - x = 0 \rightarrow x = 3 \end{cases}$

d) $-3x^2 + 12x = 0 \rightarrow x \cdot (-3x + 12) = 0 \rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ -3x + 12 = 0 \rightarrow x = 4 \end{cases}$

e) $20x + 4x^2 = 0 \rightarrow x \cdot (20 + 4x) = 0 \rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ 20 + 4x = 0 \rightarrow x = -5 \end{cases}$

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

54 Resuelve estas ecuaciones incompletas.

a) $3x^2 + 12 = 0$

b) $4x^2 - 20 = 0$

a) $3x^2 = -12 \rightarrow x^2 = \frac{-12}{3} = -4 \rightarrow x = \pm\sqrt{-4} \rightarrow$ No existe esta raíz.

Por tanto, la ecuación no tiene solución.

b) $4x^2 = 20 \rightarrow x^2 = \frac{20}{4} = 5 \rightarrow x = \pm\sqrt{5}$

Se deja el resultado en forma de raíz.

55  Resuelve.

a) $x^2 - 16 = 0$

d) $3x^2 - 75 = 0$

b) $4x^2 - 36 = 0$

e) $5x^2 + 45 = 0$

c) $3x^2 + 9 = 0$

f) $x^2 - 121 = 0$

a) $x^2 - 16 = 0 \rightarrow x^2 = 16 \rightarrow x = \pm\sqrt{16} = \pm 4$

b) $4x^2 - 36 = 0 \rightarrow 4x^2 = 36 \rightarrow x^2 = \frac{36}{4} = 9 \rightarrow x = \pm\sqrt{9} = \pm 3$

c) $3x^2 + 9 = 0 \rightarrow 3x^2 = -9 \rightarrow x^2 = \frac{-9}{3} = -3 \rightarrow x = \pm\sqrt{-3}$

No tiene solución.

d) $3x^2 - 75 = 0 \rightarrow 3x^2 = 75 \rightarrow x^2 = \frac{75}{3} = 25 \rightarrow x = \pm\sqrt{25} = \pm 5$

e) $5x^2 + 45 = 0 \rightarrow 5x^2 = -45 \rightarrow x^2 = \frac{-45}{5} = -9 \rightarrow x = \pm\sqrt{-9}$

No tiene solución.

f) $x^2 - 121 = 0 \rightarrow x^2 = 121 \rightarrow x = \pm\sqrt{121} = \pm 11$

Ejercicio resuelto

(página 91)

Actividad digital 55 (E y D)

56 Resuelve: $4(x^2 - 1) - 7x = -2(1 - x^2) - 5$



► Ecuaciones de segundo grado (E y D)

En el vídeo se resuelve una ecuación de segundo grado con paréntesis, indicando los pasos a seguir para simplificar la ecuación y aplicar la fórmula general para hallar las soluciones.

Puede reproducirse en clase como apoyo a la explicación de la página o como recurso para que los alumnos repasen este tipo de ejercicios.

Eliminamos los paréntesis. $4x^2 - 4 - 7x = -2 + 2x^2 - 5$

Despejamos e igualamos a 0. $4x^2 - 2x^2 - 7x - 4 + 2 + 5 = 0$
 $2x^2 - 7x + 3 = 0$

Aplicamos la fórmula y resolvemos. $x = \frac{7 \pm \sqrt{7^2 - 4 \cdot 2 \cdot 3}}{2 \cdot 2} =$

$= \frac{7 \pm \sqrt{49 - 24}}{4} = \frac{7 \pm \sqrt{25}}{4} = \frac{7 \pm 5}{4}$ $\left\{ \begin{array}{l} \frac{7+5}{4} = \frac{12}{4} = 3 \\ \frac{7-5}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \end{array} \right.$


Actividades digitales
57-59 (E y D)
57 **Resuelve.**

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

b) $5 - 2(x^2 - 1) = 7 - 3(2x - 3x^2)$

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

$$x = \frac{-5 \pm \sqrt{25 - 4 \cdot 4 \cdot (-6)}}{2 \cdot 4} = \frac{-5 \pm \sqrt{121}}{8} = \frac{-5 \pm 11}{8} = \begin{cases} \frac{6}{8} = \frac{3}{4} \\ \frac{-16}{8} = -2 \end{cases}$$

b) $5 - 2x^2 + 2 = 7 - 6x + 9x^2 \rightarrow 11x^2 - 6x = 0$

$$\rightarrow x \cdot (11x - 6) = 0 \rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ 11x - 6 = 0 \rightarrow x = \frac{6}{11} \end{cases}$$

58 **Si aumentamos 5 centímetros un lado de un cuadrado y disminuimos 2 centímetros el otro lado, obtenemos un rectángulo de 60 centímetros cuadrados de área. ¿Cuánto mide el lado del cuadrado?**

$$(x + 5) \cdot (x - 2) = 60 \rightarrow x^2 - 2x + 5x - 10 = 60 \rightarrow x^2 + 3x - 70 = 0$$

$$x = \frac{-3 \pm \sqrt{9 - 4 \cdot 1 \cdot (-70)}}{2 \cdot 1} = \frac{-3 \pm \sqrt{289}}{2} = \frac{-3 \pm 17}{2} = \begin{cases} \frac{14}{2} = 7 \\ \frac{-20}{2} = -10 \end{cases}$$

El lado del cuadrado mide 7 centímetros.

+ COMPETENTES SA (página 91)●●

59 Utiliza una cartulina para realizar un dibujo en el que aparezca la forma general de una ecuación de segundo grado y la fórmula que calcula sus soluciones.

Comprobar que los alumnos incluyen en el dibujo esta fórmula: $ax^2 + bx + c = 0 \rightarrow x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4 \cdot a \cdot c}}{2 \cdot a}$

Actividades digitales
60-61 (E y D)

60  Lee el texto 1 y responde.

- a) Según el problema 1, ¿a qué distancia de la casa del doctor estaba la de su joven conocido?
b) Según el problema 2, ¿a qué distancia del tronco de la palmera mayor apareció el pez?

a) Llamamos x a los kilómetros que separan las casas. El joven anduvo en total $2x$, y el doctor, la cuarta parte, $\frac{x}{2}$. Hasta que se encuentran el doctor recorre $\frac{x}{4}$, y el joven el resto, $\frac{3x}{4}$. Usando las velocidades tenemos que para llegar a ese punto el anciano caminó durante $\frac{x}{12}$ horas y el joven durante $\frac{3x}{16}$. Además, sabemos que el joven salió un cuarto de hora antes.

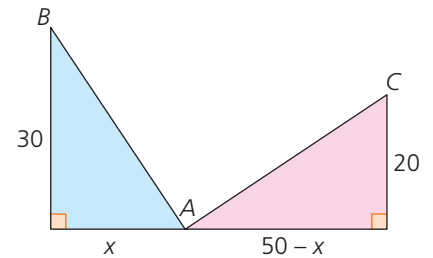
Por tanto: $\frac{3x}{16} - \frac{x}{12} = \frac{1}{4} \rightarrow 9x - 4x = 12 \rightarrow 5x = 12 \rightarrow x = 2,4$ kilómetros

- b) Llamamos x a la distancia desde la palmera mayor al pez. Situamos la altura de una palmera en B y otra en C . Aplicamos el teorema de Pitágoras:

$AB^2 = 30^2 + x^2$ y $AC^2 = 20^2 + (50 - x)^2$

Pero como los pájaros cubren la distancia en un mismo tiempo $AB = AC$.

$30^2 + x^2 = 20^2 + (50 - x)^2 \rightarrow 900 + x^2 = 400 + 2500 + x^2 - 100x$
 $\rightarrow 100x = 2000 \rightarrow x = 20$ La distancia es de 20 codos.



61  Lee el texto 2 y responde.

- a) Analiza el poema 1 y averigua cuál es el número de abejas que formaban el enjambre.
b) Analiza el poema 2 y averigua cuántas piedras compró el joven para su amada.

a) Sea x el número total de abejas: $\frac{1}{5}x$ se posan en una Kadamba, $\frac{1}{3}x$ en una Silinda y $3 \cdot \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{5}\right)x$ en una Krutaja.

Por tanto: $x = \frac{1}{5}x + \frac{1}{3}x + 3 \cdot \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{5}\right)x + 1 \rightarrow 15x = 3x + 5x + 6x + 15 \rightarrow x = 15$

El enjambre estaba formado por 15 abejas.

- b) Al total de esmeraldas lo llamamos x . En la diadema se usan $\frac{1}{8}x$, en la

gargantilla $\left(\frac{7}{8} \cdot \frac{3}{7}\right)x = \frac{3}{8}x$, en el brazalete $\left(\frac{4}{8} \cdot \frac{1}{2}\right)x = \frac{1}{4}x$, en el cinturón

$\left(\frac{1}{4} \cdot \frac{3}{4}\right)x = \frac{3}{16}x$ y quedan 16. Por tanto: $\frac{x}{8} + \frac{3x}{8} + \frac{x}{4} + \frac{3x}{16} + 16 = x$

$\rightarrow 2x + 6x + 4x + 3x + 256 = 16x \rightarrow x = 256$

El joven compró 256 esmeraldas.

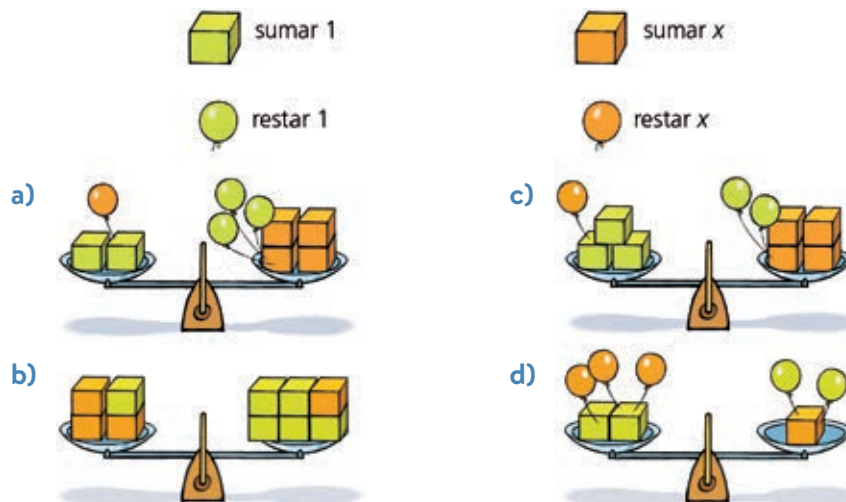
Actividades digitales 66-106 (E y D)

PDF Refuerzo. UNIDAD 4 (D)

PDF Ampliación. UNIDAD 4 (D)

Ecuaciones
(página 94)

66 Escribe las ecuaciones que representan estos dibujos.



- a) $2 - x = 4x - 3$ c) $3 - x = 4x - 2$
 b) $3x + 1 = x + 5$ d) $2 - 3x = x - 2$

67 Identifica los términos y escribe el grado de:

- a) $3x^4 - 2x^2 = 5x - 6x^5 - 3$ c) $\frac{xyz}{3} = 3x^2 + 2y^2 - z^2$
 b) $\frac{5a}{3} = \frac{3b}{2} - ab$ d) $3ab^2 - \frac{b^3}{4} + 1 = \frac{a^2b^2}{5} - a^6$
 a) Términos: $3x^4, -2x^2, 5x, -6x^5, -3$ Grado: 5
 b) Términos: $\frac{5a}{3}, \frac{3b}{2}, -ab$ Grado: 2
 c) Términos: $\frac{xyz}{3}, 3x^2, 2y^2, -z^2$ Grado: 3
 d) Términos: $3ab^2, -\frac{b^3}{4}, 1, \frac{a^2b^2}{5}, -a^6$ Grado: 7

68 Indica si el valor $x = -1$ es solución de alguna de estas ecuaciones.

- a) $3x + 5 = x^2 + 1$ c) $x^2 - 3x + 4 = 0$
 b) $\frac{x}{3} = \frac{3x}{2} + \frac{7}{6}$ d) $(x + 2)^2 = x - 1$
 a) $3 \cdot (-1) + 5 = (-1)^2 + 1 \rightarrow -3 + 5 = 1 + 1 \rightarrow 2 = 2$
 Es solución.
 b) $\frac{(-1)}{3} = \frac{3 \cdot (-1)}{2} + \frac{7}{6} \rightarrow \frac{-1}{3} = \frac{-3}{2} + \frac{7}{6} \rightarrow \frac{-1}{3} = \frac{-9}{6} + \frac{7}{6} = \frac{-2}{6} = \frac{-1}{3}$
 Es solución.
 c) $(-1)^2 - 3(-1) + 4 = 0 \rightarrow 1 + 3 + 4 = 8 \neq 0$
 No es solución.
 d) $((-1) + 2)^2 = (-1) - 1 \rightarrow 1 \neq -2$
 No es solución.

69  Comprueba qué valores son solución de la ecuación $2xy - x^2 = 1$.

a) $x = 0, y = 2$

c) $x = \frac{1}{3}, y = \frac{1}{3}$

e) $x = 2, y = \frac{5}{4}$

b) $x = 1, y = 1$

d) $x = 0, y = \frac{1}{2}$

f) $x = -1, y = -1$

a) $2 \cdot 0 \cdot 2 - 0^2 = 0 \neq 1$

No es solución.

b) $2 \cdot 1 \cdot 1 - 1^2 = 2 - 1 = 1$

Es solución.

c) $2 \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} - \left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{2}{9} - \frac{1}{9} = \frac{1}{9} \neq 1$

No es solución.

d) $2 \cdot 0 \cdot \frac{1}{2} - (0)^2 = 0 \neq 1$

No es solución.

e) $2 \cdot 2 \cdot \frac{5}{4} - (2)^2 = 5 - 4 = 1$

Es solución.

f) $2 \cdot (-1) \cdot (-1) - (-1)^2 = 2 - 1 = 1$

Es solución.

70  Escribe las siguientes ecuaciones.

a) El doble de un número más uno es 7.

b) La mitad de un número más 5 es igual a 8.

c) La suma del cuadrado de un número más su triple es 5.

d) Un número más su doble más su mitad es 35.

e) Un número menos 1 es igual a su mitad.


a) $2x + 1 = 7$

c) $x^2 + 3x = 5$

e) $x - 1 = \frac{x}{2}$

b) $\frac{x}{2} + 5 = 8$

d) $x + 2x + \frac{x}{2} = 35$

71  La solución de una ecuación es $x = -1$. Encuentra entre estas ecuaciones las que sean equivalentes.

a) $3x - 5 = 6 - 3x - 2$

c) $4x - 7 = 3(x - 2) - 2$

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

d) $5x - (3 - x) = 3 - x$

Son equivalentes la b) y c).

72  Resuelve estas ecuaciones.

a) $3x - 9 = 2x + 1$

b) $6 + 5x = 4x - 3$

c) $8x - 9 = 9x - 3$

d) $3 - 6x = 2 - 7x$

a) $3x - 9 = 2x + 1 \rightarrow 3x - 2x = 1 + 9 \rightarrow x = 10$

b) $6 + 5x = 4x - 3 \rightarrow 5x - 4x = -3 - 6 \rightarrow x = -9$

c) $8x - 9 = 9x - 3 \rightarrow 8x - 9x = -3 + 9 \rightarrow -x = 6 \rightarrow x = -6$

d) $3 - 6x = 2 - 7x \rightarrow -6x + 7x = 2 - 3 \rightarrow x = -1$

Resolución de ecuaciones de primer grado

(páginas 94/95)

73 Halla el valor de x.

a) $6x = 18$

c) $7 = \frac{x}{2}$

e) $2x = -8$

b) $\frac{x}{3} = 7$

d) $9 = 5x$

f) $\frac{-9}{7} = \frac{3x}{2}$

a) $x = \frac{18}{6} = 3$

c) $x = 7 \cdot 2 = 14$

e) $x = \frac{-8}{2} = -4$

b) $x = 7 \cdot 3 = 21$

d) $x = \frac{9}{5}$

f) $x = \frac{-18}{21} = \frac{-6}{7}$

74 Resuelve.

a) $-2x + 5 - 7x = 4x - 1 + x$

c) $12x - 5 = 7x + 8 - 9 - 3x$

b) $5 - x + 6 + 4x = 5 - 3x + 7$

d) $-9 + x - 7 = 7x - 8 - 3x$

a) $-2x - 7x - 4x - x = -1 - 5 \rightarrow -14x = -6 \rightarrow x = \frac{-6}{-14} = \frac{3}{7}$

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

c) $12x - 7x + 3x = 8 - 9 + 5 \rightarrow 8x = 4 \rightarrow x = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$

d) $x - 7x + 3x = -8 + 9 + 7 \rightarrow -3x = 8 \rightarrow x = \frac{8}{-3} = -\frac{8}{3}$

75 Indica el número de soluciones de estas ecuaciones.

a) $3x - 8 = -x + 9 + 4x$

c) $12x - 7 = 3x - 5 + 2x$

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

d) $3x - 5 - 7x = 5 - 4x + 1$

a) $3x - 8 = -x + 9 + 4x \rightarrow 0x = 17 \rightarrow$ No tiene solución.

b) $-x + 5 - 6x = 3 - 7x + 2 \rightarrow 0x = 0 \rightarrow$ Tiene infinitas soluciones.

c) $12x - 7 = 3x - 5 + 2x \rightarrow 7x = 2 \rightarrow$ Tiene una solución.

d) $3x - 5 - 7x = 5 - 4x + 1 \rightarrow 0x = 11 \rightarrow$ No tiene solución.

76 Copia y relaciona para formar ecuaciones cuya solución sea $x = 1$.

Primer miembro

Segundo miembro

$7x - 1$

$5x + 3$

$3x + 5$

$2 - 4x$

$4x - 3$

$2x + 4$

$3x - 5$

$2 - x$

$7x - 1 = 2x + 4$

$3x + 5 = 5x + 3$

$4x - 3 = 2 - x$

$3x - 5 = 2 - 4x$

77 Resuelve las siguientes ecuaciones con paréntesis.

a) $2 + 7(1 - 2x) = 4x - 9$

c) $x - 7 = 5 + 2(3x - 1)$

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

d) $4 + 3(2x - 5) = 7x - 8$

a) $2 + 7 - 14x = 4x - 9 \rightarrow -14x - 4x = -9 - 2 - 7 \rightarrow -18x = -18 \rightarrow x = \frac{-18}{-18} = 1$

b) $-4 + 5x = 4 + 3 - 6x \rightarrow 5x + 6x = 4 + 3 + 4 \rightarrow 11x = 11 \rightarrow x = \frac{11}{11} = 1$

c) $x - 7 = 5 + 6x - 2 \rightarrow x - 6x = 5 - 2 + 7 \rightarrow -5x = 10 \rightarrow x = \frac{10}{-5} = -2$

d) $4 + 6x - 15 = 7x - 8 \rightarrow 6x - 7x = -8 - 4 + 15 \rightarrow -x = 3 \rightarrow x = -3$

78 Halla el valor de x en estas ecuaciones.

a) $2 - 3(4x - 3) = 6 - 2x$

c) $7x - 4(-2 - x) = 7x + 3$

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

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

a) $2 - 12x + 9 = 6 - 2x \rightarrow -10x = -5 \rightarrow x = \frac{-5}{-10} = \frac{1}{2}$

b) $-8x + 3 = 6 - 6x - 8 \rightarrow -2x = -5 \rightarrow x = \frac{-5}{-2} = \frac{5}{2}$

c) $7x + 8 + 4x = 7x + 3 \rightarrow 4x = -5 \rightarrow x = -\frac{5}{4}$

d) $3 - 5 + 5x = 4 + 6 - 9x \rightarrow 5x + 9x = 4 + 6 - 3 + 5 \rightarrow 14x = 12 \rightarrow x = \frac{12}{14} = \frac{6}{7}$

79 Resuelve.

a) $3(2 - 3x) - 2 = 5 - (3x - 7)$

c) $6x - 2(3 - 4x) = 12 - (3x - 7)$

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

d) $2(6x - 4) - (3 - 2x) = 1 - 2(3x - 5)$

a) $6 - 9x - 2 = 5 - 3x + 7 \rightarrow -9x + 3x = 5 + 7 - 6 + 2 \rightarrow -6x = 8 \rightarrow x = -\frac{4}{3}$

b) $5 - x + 1 = 3x + 8 - 12x \rightarrow 8x = 2 \rightarrow x = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$

c) $6x - 6 + 8x = 12 - 3x + 7 \rightarrow 17x = 25 \rightarrow x = \frac{25}{17}$

d) $12x - 8 - 3 + 2x = 1 - 6x + 10 \rightarrow 20x = 22 \rightarrow x = \frac{22}{20} = \frac{11}{10}$

80 Resuelve estas ecuaciones con denominadores.

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

a) $3 - \frac{x}{2} = 3x + 3 \rightarrow 6 - x = 6x + 6 \rightarrow -7x = 0 \rightarrow x = 0$

b) $\frac{x}{4} = 1 - \frac{3x}{2} \rightarrow x = 4 - 6x \rightarrow 7x = 4 \rightarrow x = \frac{4}{7}$

c) $1 - \frac{7x}{3} = \frac{5}{4} + \frac{x}{6} \rightarrow 12 - 28x = 15 + 2x \rightarrow -30x = 3 \rightarrow x = \frac{3}{-30} = -\frac{1}{10}$

d) $\frac{x}{9} + \frac{2}{3} = \frac{5}{6} + \frac{x}{3} \rightarrow 2x + 12 = 15 + 6x \rightarrow -4x = 3 \rightarrow x = -\frac{3}{4}$

81 Resuelve.

a) $2 + \frac{5x - 2}{4} = 5 - 4x$

c) $\frac{3 - 2x}{5} + \frac{x + 1}{2} = 1 + \frac{3x - 5}{10}$

b) $\frac{x + 3}{6} + 1 = \frac{3}{4} - x$

d) $\frac{4 - 3x}{9} - \frac{5}{4} = \frac{5 - x}{12} - 1$

a) $8 + 5x - 2 = 20 - 16x \rightarrow 5x + 16x = 20 - 8 + 2 \rightarrow 21x = 14 \rightarrow x = \frac{14}{21} = \frac{2}{3}$

b) $2(x + 3) + 12 = 9 - 12x \rightarrow 2x + 6 + 12 = 9 - 12x \rightarrow 14x = -9 \rightarrow x = \frac{-9}{14}$

c) $2(3 - 2x) + 5(x + 1) = 10 + 3x - 5 \rightarrow 6 - 4x + 5x + 5 = 10 + 3x - 5$
 $\rightarrow -2x = -6 \rightarrow x = \frac{-6}{-2} = 3$

d) $4(4 - 3x) - 45 = 3(5 - x) - 36 \rightarrow 16 - 12x - 45 = 15 - 3x - 36 \rightarrow x = -\frac{8}{9}$

82  Halla el valor de x para estas ecuaciones.

a) $\frac{5x-3}{2} - 1 = \frac{3x+1}{5} - \frac{x-1}{10}$

c) $1 - \frac{2x-3}{12} = \frac{3x}{4} + \frac{2-x}{3}$

b) $\frac{2x}{3} - \frac{5x-2}{6} = \frac{4x-3}{2} - 9$

d) $5x + \frac{4x-7}{2} = \frac{5x}{3} - \frac{3-2x}{6}$

a) $\frac{5x-3}{2} - 1 = \frac{3x+1}{5} - \frac{x-1}{10} \rightarrow 5(5x-3) - 10 = 2(3x+1) - (x-1)$
 $\rightarrow 25x - 15 - 10 = 6x + 2 - x + 1 \rightarrow 20x = 28 \rightarrow x = \frac{28}{20} = \frac{7}{5}$

b) $\frac{2x}{3} - \frac{5x-2}{6} = \frac{4x-3}{2} - 9 \rightarrow 4x - (5x-2) = 3(4x-3) - 54$
 $\rightarrow 4x - 5x + 2 = 12x - 9 - 54 \rightarrow -13x = -65 \rightarrow x = \frac{-65}{-13} = 5$

c) $1 - \frac{2x-3}{12} = \frac{3x}{4} + \frac{2-x}{3} \rightarrow 12 - (2x-3) = 9x + 4(2-x)$
 $\rightarrow 12 - 2x + 3 = 9x + 8 - 4x \rightarrow -7x = -7 \rightarrow x = \frac{-7}{-7} = 1$

d) $5x + \frac{4x-7}{2} = \frac{5x}{3} - \frac{3-2x}{6} \rightarrow 30x + 3(4x-7) = 10x - (3-2x)$
 $\rightarrow 30x + 12x - 21 = 10x - 3 + 2x \rightarrow 30x = 18 \rightarrow x = \frac{18}{30} = \frac{3}{5}$

83  Resuelve.

a) $\frac{3x+1}{45} - \frac{3x-1}{9} - \frac{3-4x}{15} = 1$

b) $\frac{2+x}{9} - \frac{2x-3}{6} = 3 - \frac{x-7}{18} - \frac{2-3x}{12}$

c) $x - \frac{3x-7}{4} = 1 - \frac{5-x}{12} - \frac{7x-5}{6}$

a) $3x+1 - 5(3x-1) - 3(3-4x) = 45$
 $\rightarrow 3x+1 - 15x+5 - 9+12x = 45 \rightarrow 0x = 48 \rightarrow$ No tiene solución.

b) $4(2+x) - 6(2x-3) = 108 - 2(x-7) - 3(2-3x)$
 $\rightarrow 8+4x - 12x+18 = 108 - 2x+14 - 6+9x \rightarrow -15x = 90$
 $\rightarrow x = \frac{90}{-15} = -6$

c) $12x - 3(3x-7) = 12 - (5-x) - 2(7x-5)$
 $\rightarrow 12x - 9x + 21 = 12 - 5 + x - 14x + 10 \rightarrow 16x = -4 \rightarrow x = \frac{-4}{16} = -\frac{1}{4}$

84  Halla el valor de la incógnita.

a) $\frac{2x+5}{5} - \frac{1+3x}{9} + \frac{2+x}{3} = 2$

b) $\frac{1-x}{9} - \frac{5+x}{4} = \frac{x+3}{3} - \frac{4x-1}{6}$

a) $9(2x+5) - 5(1+3x) + 15(2+x) = 90$
 $\rightarrow 18x+45 - 5 - 15x+30 + 15x = 90 \rightarrow 18x = 20 \rightarrow x = \frac{20}{18} = \frac{10}{9}$

b) $4(1-x) - 9(5+x) = 12(x+3) - 6(4x-1)$
 $\rightarrow 4 - 4x - 45 - 9x = 12x+36 - 24x+6 \rightarrow -x = 83 \rightarrow x = -83$

Resolución de ecuaciones de segundo grado

(páginas 95/96)

85 Indica cuáles son los coeficientes de estas ecuaciones y clasifícalas en completas o incompletas.

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| a) $3x^2 - 2x + 1 = 0$ | e) $8 + x^2 = 0$ |
| b) $7x + 5x^2 = 0$ | f) $5x - x^2 = 0$ |
| c) $5 + x^2 - x = 0$ | g) $-7x^2 = 0$ |
| d) $7x^2 - 7 = 0$ | h) $-x^2 - 5 + 12x = 0$ |
-
- | | |
|---|------------|
| a) Coeficientes: $a = 3, b = -2, c = 1$ | Completa |
| b) Coeficientes: $a = 5, b = 7, c = 0$ | Incompleta |
| c) Coeficientes: $a = 1, b = -1, c = 5$ | Completa |
| d) Coeficientes: $a = 7, b = 0, c = -7$ | Incompleta |
| e) Coeficientes: $a = 1, b = 0, c = 8$ | Incompleta |
| f) Coeficientes: $a = -1, b = 5, c = 0$ | Incompleta |
| g) Coeficientes: $a = -7, b = 0, c = 0$ | Incompleta |
| h) Coeficientes: $a = -1, b = 12, c = -5$ | Completa |

86 Asocia en tu cuaderno cada valor de x con la ecuación de la que es solución.

- | | |
|---------------------|----------|
| $3x^2 - 2x - 1 = 0$ | $x = 1$ |
| $x^2 - 4x + 4 = 0$ | $x = -2$ |
| $3x^2 + x - 10 = 0$ | $x = -1$ |
| $2x^2 - x - 3 = 0$ | $x = 2$ |
-
- | | |
|---------------------------------------|--|
| $3x^2 - 2x - 1 = 0 \rightarrow x = 1$ | $3x^2 + x - 10 = 0 \rightarrow x = -2$ |
| $x^2 - 4x + 4 = 0 \rightarrow x = 2$ | $2x^2 - x - 3 = 0 \rightarrow x = -1$ |

87 Sin resolver las ecuaciones, indica cuáles tienen por solución $x = -3$.

- a) $3x^2 + 5x = 2$ b) $x^2 - 3x = 0$ c) $x^2 + 6x + 9 = 0$ d) $27 = 3x^2$
- a) $3 \cdot (-3)^2 + 5 \cdot (-3) = 27 - 15 = 12 \neq 2$. No es solución.
- b) $(-3)^2 - 3 \cdot (-3) = 9 + 9 = 18 \neq 0$. No es solución.
- c) $(-3)^2 + 6 \cdot (-3) + 9 = 9 - 18 + 9 = 0$. Es solución.
- d) $3 \cdot (-3)^2 = 3 \cdot 9 = 27$. Es solución.

88 En la tabla aparecen los coeficientes de ecuaciones de segundo grado. Copia y completa y, después, resuelve las ecuaciones.

| a | b | c | Ecuación |
|---|-----|-----|----------------------|
| 1 | -1 | -12 | $x^2 - x - 12 = 0$ |
| 3 | 5 | 7 | $3x^2 + 5x + 7 = 0$ |
| 2 | 6 | -20 | $2x^2 + 6x - 20 = 0$ |
| 1 | -10 | 25 | $x^2 - 10x + 25 = 0$ |

$$x^2 - x - 12 = 0 \rightarrow x = \frac{1 \pm \sqrt{1 + 48}}{2} = \frac{1 \pm \sqrt{49}}{2} = \frac{1 \pm 7}{2} = \begin{cases} 4 \\ -3 \end{cases}$$

$$3x^2 + 5x + 7 = 0 \rightarrow x = \frac{-5 \pm \sqrt{25 - 84}}{2 \cdot 3} = \frac{-5 \pm \sqrt{-59}}{6} \rightarrow \text{No tiene solución.}$$

$$2x^2 + 6x - 20 = 0 \rightarrow x = \frac{-6 \pm \sqrt{36 + 160}}{2 \cdot 2} = \frac{-6 \pm \sqrt{196}}{4} = \frac{-6 \pm 14}{4} = \begin{cases} 2 \\ -5 \end{cases}$$

$$x^2 - 10x + 25 = 0 \rightarrow x = \frac{10 \pm \sqrt{100 - 100}}{2} = \frac{10 \pm \sqrt{0}}{2} = \frac{10}{2} = 5$$

89  Halla el valor de la incógnita.

- a) $4x - 21 + x^2 = 0$
- b) $x^2 + 9 - 6x = 0$
- c) $-35 - 2x + x^2 = 0$
- d) $x^2 - 4x + 3 = 0$
- e) $15 + 8x + x^2 = 0$
- f) $x^2 - 10x + 16 = 0$
- g) $x^2 + 7 - 3x = 0$
- h) $3x - 18 + x^2 = 0$

$$\text{a) } x = \frac{-4 \pm \sqrt{16 + 84}}{2} = \frac{-4 \pm \sqrt{100}}{2} = \frac{-4 \pm 10}{2} = \begin{cases} \frac{-14}{2} = -7 \\ \frac{6}{2} = 3 \end{cases}$$

$$\text{b) } x = \frac{6 \pm \sqrt{36 - 36}}{2} = \frac{6 \pm \sqrt{0}}{2} = \frac{6 \pm 0}{2} = \frac{6}{2} = 3$$

$$\text{c) } x = \frac{2 \pm \sqrt{4 + 140}}{2} = \frac{2 \pm \sqrt{144}}{2} = \frac{2 \pm 12}{2} = \begin{cases} \frac{14}{2} = 7 \\ \frac{-10}{2} = -5 \end{cases}$$

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

$$\text{e) } x = \frac{-8 \pm \sqrt{64 - 60}}{2} = \frac{-8 \pm \sqrt{4}}{2} = \frac{-8 \pm 2}{2} = \begin{cases} \frac{-6}{2} = -3 \\ \frac{-10}{2} = -5 \end{cases}$$

$$\text{f) } x = \frac{10 \pm \sqrt{100 - 64}}{2} = \frac{10 \pm \sqrt{36}}{2} = \frac{10 \pm 6}{2} = \begin{cases} \frac{16}{2} = 8 \\ \frac{4}{2} = 2 \end{cases}$$

$$\text{g) } x = \frac{3 \pm \sqrt{9 - 28}}{2} = \frac{3 \pm \sqrt{-19}}{2}$$

No tiene solución.

$$\text{h) } x = \frac{-3 \pm \sqrt{9 + 72}}{2} = \frac{-3 \pm \sqrt{81}}{2} = \frac{-3 \pm 9}{2} = \begin{cases} \frac{6}{2} = 3 \\ \frac{-12}{2} = -6 \end{cases}$$

90  Resuelve.

a) $15x^2 + x = 6$

b) $5x^2 = 4x + 1$

c) $24x = 9x^2 + 16$

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

e) $3x^2 + 3 = 10x$

f) $2x = 3 - 8x^2$

g) $3x^2 = 4x - 4$

h) $20 + 6x^2 = 23x$

$$\text{a) } x = \frac{-1 \pm \sqrt{1 - 4 \cdot 15 \cdot (-6)}}{2 \cdot 15} = \frac{-1 \pm \sqrt{361}}{30} = \frac{-1 \pm 19}{30} = \begin{cases} \frac{18}{30} = \frac{3}{5} \\ -\frac{20}{30} = -\frac{2}{3} \end{cases}$$

$$\text{b) } x = \frac{4 \pm \sqrt{16 - 4 \cdot 5 \cdot (-1)}}{2 \cdot 5} = \frac{4 \pm \sqrt{36}}{10} = \frac{4 \pm 6}{10} = \begin{cases} \frac{10}{10} = 1 \\ -\frac{2}{10} = -\frac{1}{5} \end{cases}$$

$$\text{c) } x = \frac{24 \pm \sqrt{576 - 4 \cdot 9 \cdot 16}}{2 \cdot 9} = \frac{24 \pm \sqrt{0}}{18} = \frac{24 \pm 0}{18} = \frac{4}{3}$$

$$\text{d) } x = \frac{-1 \pm \sqrt{1 - 4 \cdot 2 \cdot (-3)}}{2 \cdot 2} = \frac{-1 \pm \sqrt{25}}{4} = \frac{-1 \pm 5}{4} = \begin{cases} \frac{4}{4} = 1 \\ -\frac{6}{4} = -\frac{3}{2} \end{cases}$$

$$\text{e) } x = \frac{10 \pm \sqrt{100 - 4 \cdot 3 \cdot 3}}{2 \cdot 3} = \frac{10 \pm \sqrt{64}}{6} = \frac{10 \pm 8}{6} = \begin{cases} \frac{18}{6} = 3 \\ \frac{2}{6} = \frac{1}{3} \end{cases}$$

$$\text{f) } x = \frac{-2 \pm \sqrt{4 - 4 \cdot 8 \cdot (-3)}}{2 \cdot 8} = \frac{-2 \pm \sqrt{100}}{16} = \frac{-2 \pm 10}{16} = \begin{cases} \frac{8}{16} = \frac{1}{2} \\ -\frac{12}{16} = -\frac{3}{4} \end{cases}$$

$$\text{g) } x = \frac{4 \pm \sqrt{16 - 4 \cdot 4 \cdot 3}}{2 \cdot 3} = \frac{4 \pm \sqrt{-32}}{6}$$

No tiene solución.

$$\text{h) } x = \frac{23 \pm \sqrt{529 - 4 \cdot 6 \cdot 20}}{2 \cdot 6} = \frac{23 \pm \sqrt{49}}{12} = \frac{23 \pm 7}{12} = \begin{cases} \frac{30}{12} = \frac{5}{2} \\ \frac{16}{12} = \frac{4}{3} \end{cases}$$

91  Resuelve estas ecuaciones incompletas en las que falta el coeficiente c.

a) $x^2 - 2x = 0$

e) $6x^2 + 18x = 0$

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

f) $7x^2 - 3x = 0$

c) $-x^2 + 7x = 0$

g) $-3x^2 - 9x = 0$

d) $2x^2 - 6x = 0$

h) $-5x^2 + 7x = 0$

a) $x \cdot (x - 2) = 0 \rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x - 2 = 0 \rightarrow x = 2 \end{cases}$

b) $x \cdot (3x + 5) = 0 \rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ 3x + 5 = 0 \rightarrow x = -\frac{5}{3} \end{cases}$

c) $x \cdot (-x + 7) = 0 \rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ -x + 7 = 0 \rightarrow x = 7 \end{cases}$

d) $x \cdot (2x - 6) = 0 \rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ 2x - 6 = 0 \rightarrow x = 3 \end{cases}$

e) $x \cdot (6x + 18) = 0 \rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ 6x + 18 = 0 \rightarrow x = -3 \end{cases}$

f) $x \cdot (7x - 3) = 0 \rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ 7x - 3 = 0 \rightarrow x = \frac{3}{7} \end{cases}$

g) $x \cdot (-3x - 9) = 0 \rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ -3x - 9 = 0 \rightarrow x = -3 \end{cases}$

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

92  Halla el valor de x sin resolver el producto.

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

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

b) $(x - 5)(x + 3) = 0$

e) $(2x - 5)(3x - 7) = 0$

c) $(2x - 4)(x - 5) = 0$

f) $(7x - 2)(3x - 5) = 0$

a) $\begin{cases} x = 0 \\ x + 5 = 0 \rightarrow x = -5 \end{cases}$

d) $\begin{cases} 3x - 6 = 0 \rightarrow x = \frac{6}{3} = 2 \\ 2x + 4 = 0 \rightarrow x = \frac{-4}{2} = -2 \end{cases}$

b) $\begin{cases} x - 5 = 0 \rightarrow x = 5 \\ x + 3 = 0 \rightarrow x = -3 \end{cases}$

e) $\begin{cases} 2x - 5 = 0 \rightarrow x = \frac{5}{2} \\ 3x - 7 = 0 \rightarrow x = \frac{7}{3} \end{cases}$

c) $\begin{cases} 2x - 4 = 0 \rightarrow x = \frac{4}{2} = 2 \\ x - 5 = 0 \rightarrow x = 5 \end{cases}$

f) $\begin{cases} 7x - 2 = 0 \rightarrow x = \frac{2}{7} \\ 3x - 5 = 0 \rightarrow x = \frac{5}{3} \end{cases}$

93  Resuelve estas ecuaciones como incompletas en las que falta el coeficiente b.

a) $x^2 - 16 = 0$

e) $5x^2 + 2 = 0$

b) $2x^2 - 50 = 0$

f) $-x^2 + 25 = 0$

c) $3x^2 + 27 = 0$

g) $3x^2 - 15 = 0$

d) $9x^2 - 1 = 0$

h) $-27x^2 + 27 = 0$

a) $x^2 - 16 = 0 \rightarrow x^2 = 16 \rightarrow x = \sqrt{16} \rightarrow x = \pm 4$

b) $2x^2 - 50 = 0 \rightarrow 2x^2 = 50 \rightarrow x^2 = 25 \rightarrow x = \sqrt{25} \rightarrow x = \pm 5$

c) $3x^2 + 27 = 0 \rightarrow 3x^2 + 27 = 0 \rightarrow x^2 = 9 \rightarrow x = \sqrt{9} \rightarrow x = \pm 3$

d) $9x^2 - 1 = 0 \rightarrow 9x^2 = 1 \rightarrow x^2 = \frac{1}{9} \rightarrow x = \sqrt{\frac{1}{9}} \rightarrow x = \pm \frac{1}{3}$

e) $5x^2 + 2 = 0 \rightarrow 5x^2 = -2 \rightarrow x^2 = -\frac{2}{5} \rightarrow x = \sqrt{-\frac{2}{5}} \rightarrow$ No tiene solución.

f) $-x^2 + 25 = 0 \rightarrow x^2 = 25 \rightarrow x = \sqrt{25} \rightarrow x = \pm 5$

g) $3x^2 - 15 = 0 \rightarrow 3x^2 = 15 \rightarrow x^2 = 5 \rightarrow x = \pm\sqrt{5}$

h) $-27x^2 + 27 = 0 \rightarrow -27x^2 = -27 \rightarrow x^2 = 1 \rightarrow x = \sqrt{1} \rightarrow x = \pm 1$

94  Halla el valor de x en cada caso.

a) $3x^2 = 27x$

e) $0 = 3x - 5x^2$

b) $6x - 12x^2 = 0$

f) $12x = 18x^2$

c) $0 = 8x^2$

g) $3x - 6x^2 = 0$

d) $-6 = -24x^2$

h) $12x^2 = 4$

a) $3x^2 = 27x \rightarrow 3x^2 - 27x = 0 \rightarrow x(3x - 27) = 0 \rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ 3x - 27 = 0 \rightarrow x = 9 \end{cases}$

b) $6x - 12x^2 = 0 \rightarrow x(6 - 12x) = 0 \rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ 6 - 12x = 0 \rightarrow x = \frac{6}{12} = \frac{1}{2} \end{cases}$

c) $0 = 8x^2 \rightarrow x = 0$

d) $-6 = -24x^2 \rightarrow x^2 = \frac{6}{24} = \frac{1}{4} \rightarrow x = \pm\sqrt{\frac{1}{4}} = \pm\frac{1}{2}$

e) $0 = 3x - 5x^2 \rightarrow x(3 - 5x) = 0 \rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ 3 - 5x = 0 \rightarrow x = \frac{3}{5} \end{cases}$

f) $12x = 18x^2 \rightarrow 18x^2 - 12x = 0 \rightarrow x(18x - 12) = 0 \rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ 18x - 12 = 0 \rightarrow x = \frac{12}{18} = \frac{2}{3} \end{cases}$

g) $3x - 6x^2 = 0 \rightarrow x(3 - 6x) = 0 \rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ 3 - 6x = 0 \rightarrow x = \frac{3}{6} = \frac{1}{2} \end{cases}$

h) $12x^2 = 4 \rightarrow x^2 = \frac{4}{12} = \frac{1}{3} \rightarrow x = \pm\sqrt{\frac{1}{3}}$

95 **Resuelve estas ecuaciones.**

a) $(2x + 3)(x - 1) - (x - 1) = 6$

b) $3(2x - 5) - (2 - x^2) = -5 - 3(4 - x^2)$

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

d) $3(x - 1) - (x - 1)^2 = 5 - (4x - x^2)$

a) $2x^2 - 2x + 3x - 3 - x + 1 - 6 = 0 \rightarrow 2x^2 - 8 = 0 \rightarrow x^2 = 4 \rightarrow x = \sqrt{4} = \pm 2$

b) $6x - 15 - 2 + x^2 + 5 + 12 - 3x^2 = 0 \rightarrow -2x^2 + 6x = 0 \rightarrow x(-2x + 6) = 0$

$$\rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ -2x + 6 = 0 \rightarrow x = 3 \end{cases}$$

c) $2x^2 - x - 2x + 6x^2 - 2 - 1 - 2x^2 - 6 = 0 \rightarrow 6x^2 - 3x - 9 = 0$

$$\rightarrow x = \frac{3 \pm \sqrt{9 - 4 \cdot 6 \cdot (-9)}}{2 \cdot 6} = \frac{3 \pm \sqrt{225}}{12} = \frac{3 \pm 15}{12} = \begin{cases} \frac{18}{12} = \frac{3}{2} \\ \frac{-12}{12} = -1 \end{cases}$$

d) $3x - 3 - x^2 + 2x - 1 - 5 + 4x - x^2 = 0 \rightarrow -2x^2 + 9x - 9 = 0$

$$\rightarrow x = \frac{-9 \pm \sqrt{81 - 4 \cdot (-2) \cdot (-9)}}{2 \cdot (-2)} = \frac{-9 \pm \sqrt{9}}{-4} = \frac{-9 \pm 3}{-4} = \begin{cases} \frac{-6}{-4} = \frac{3}{2} \\ \frac{-12}{-4} = 3 \end{cases}$$

96 **Las ecuaciones de segundo grado pueden tener dos, una o ninguna solución. Las soluciones de la ecuación de segundo grado $ax^2 + bx + c = 0$ son**

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}. \text{ Averigua cómo deben ser } a, b \text{ y } c \text{ para que podamos}$$

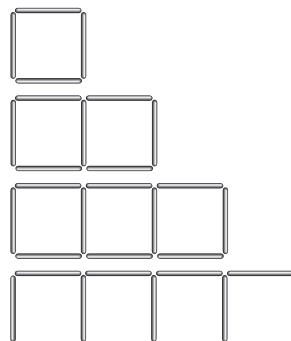
asegurar que la ecuación tiene dos, una o ninguna solución.

Si $b^2 - 4ac$ es mayor que 0 tiene dos soluciones.

Si $b^2 - 4ac$ es igual a 0 tiene una solución.

Si $b^2 - 4ac$ es menor que 0 no tiene solución.

97 **Rosa está jugando con varillas y construye un cuadrado con unas cuantas de la misma longitud. Como le sobran algunas, las agrega y construye cuadrados iguales de la siguiente forma:**



a) ¿Cuántas varillas necesitaría para poder formar la siguiente pieza de la serie?


b) ¿Cuántos cuadrados puede formar utilizando 73 varillas?

a) $3 \cdot 5 + 1 = 16$ varillas

b) $3 \cdot x + 1 = 73 \rightarrow 3x = 72 \rightarrow x = 24$

Puede formar 24 cuadrados.

Problemas con ecuaciones
(página 96)

- 98  Una madre tiene un hijo que es 25 años menor que ella. Si, pasados 10 años, la edad de la madre es el doble que la del hijo, ¿qué edad tiene ahora cada uno?

$$x + 10 = 2(x - 25 + 10) \rightarrow x + 10 = 2x - 30 \rightarrow 40 = x$$


La madre tiene 40 años, y el hijo, $40 - 25 = 15$ años.

- 99  Dentro de 5 años, la edad de Marcos será la mitad del cuadrado de la edad que tenía hace 7 años. Calcula la edad de Marcos.

$$x + 5 = \frac{(x - 7)^2}{2} \rightarrow 2x + 10 = x^2 - 14x + 49 \rightarrow x^2 - 16x + 39 = 0$$



$$x = \frac{16 \pm \sqrt{256 - 4 \cdot 1 \cdot 39}}{2 \cdot 1} = \frac{16 \pm \sqrt{100}}{2} = \frac{16 \pm 10}{2} = \begin{cases} \frac{26}{2} = 13 \\ \frac{6}{2} = 3 \end{cases}$$

Marcos tiene 13 años. Si fuera $x = 3$, hace 7 años tendría edad negativa.

- 100  Adriana y Daniel son dos grandes coleccionistas de cómics. Adriana tiene 36 ejemplares y cada mes se compra dos nuevos; Daniel, por su parte, cuenta con 30 y cada mes adquiere 3 más. ¿Cuántos meses tienen que pasar para que los dos amigos tengan el mismo número de cómics?

$$36 + 2x = 30 + 3x \rightarrow 6 = x$$

Tienen que pasar 6 meses.


- 101   Un ayuntamiento ha organizado una campaña de recogida de alimentos para enviarlos a los países subdesarrollados. Hasta ahora han recogido $\frac{5}{8}$ del total que han previsto, y faltan 9,375 toneladas. ¿Cuántas toneladas tienen previsto recoger?



En esta actividad se abordan temas relacionados con el ODS 2, Hambre cero.

$$\frac{5}{8}x + 9,375 = x \rightarrow 5x + 8 \cdot 9,375 = 8x \rightarrow 5x + 75 = 8x \rightarrow 75 = 3x \rightarrow x = 25$$


Tienen previsto recoger 25 toneladas.

- 102  La suma de los cuadrados de dos números pares consecutivos es 340. ¿Cuáles son estos números?

$$(2x)^2 + (2x + 2)^2 = 340 \rightarrow 4x^2 + 4x^2 + 8x + 4 = 340 \rightarrow 8x^2 + 8x - 336 = 0$$

$$x = \frac{-8 \pm \sqrt{64 - 4 \cdot 8 \cdot (-336)}}{2 \cdot 8} = \frac{-8 \pm \sqrt{10816}}{16} = \frac{-8 \pm 104}{16} = \begin{cases} \frac{96}{16} = 6 \\ \frac{-112}{16} = -7 \end{cases}$$

Los números son 12 y 14 o -14 y -12 .

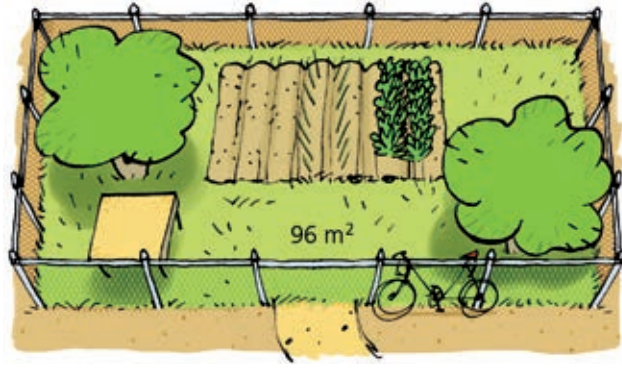
- 103  El precio de seis bolígrafos y dos cuadernos es de 6,80 euros. Si un cuaderno cuesta 80 céntimos más que un bolígrafo, ¿cuál es el precio de cada bolígrafo? ¿Cuánto vale cada cuaderno?

Llamamos x al precio de un bolígrafo y $x + 0,80$ al precio de un cuaderno. Entonces:

$$6x + 2(x + 0,80) = 6,80 \rightarrow 6x + 2x + 1,6 = 6,80 \rightarrow 8x = 5,2 \rightarrow x = 0,65$$

Un bolígrafo cuesta 0,65 euros, y un cuaderno $0,65 + 0,80 = 1,45$ euros.

- 104 **■** Para cercar el terreno rectangular del dibujo se han necesitado 40 metros de valla. ¿Cuáles son las dimensiones de la finca?



Los lados de la valla miden x y $20 - x$ metros, luego se tiene que:

$$x \cdot (20 - x) = 96 \rightarrow x^2 - 20x + 96 = 0$$

$$x = \frac{20 \pm \sqrt{400 - 384}}{2} = \frac{20 \pm 4}{2} = \begin{cases} \frac{24}{2} = 12 \\ \frac{16}{2} = 8 \end{cases}$$

Los lados de la valla miden 12 y 8 metros.

- 105 **■** Un examen tipo test consta de 20 preguntas. Por cada una bien contestada se dan 3 puntos, mientras que por cada fallo o pregunta sin responder se restan 2 puntos. Si Angelines ha obtenido 40 puntos ¿cuántas preguntas ha contestado bien?

Llamamos x a las preguntas que contesta bien y $20 - x$ a las preguntas que falla o no responde.

Entonces se tiene que:

$$3x - 2(20 - x) = 40 \rightarrow 3x - 40 + 2x = 40 \rightarrow 5x = 80 \rightarrow x = 16$$

Tiene 16 aciertos y $20 - 16 = 4$ fallos o sin responder.

- 106 **■** En la urbanización de Irene han construido un aljibe que recoge agua de lluvia para regar su huerto urbano. El aljibe tiene una planta rectangular cuyo largo mide el doble que el ancho y una altura de 2 metros. Si el aljibe tiene un volumen de 25 metros cúbicos, ¿cuáles son las dimensiones de su base?



En esta actividad se abordan temas relacionados con el ODS 6, Agua limpia y saneamiento.

Si el ancho es de x metros, el largo es $2x$ metros.

La expresión algebraica del volumen del aljibe es:

$$x \cdot 2x \cdot 2 = 4x^2$$

Planteamos y resolvemos esta ecuación:

$$4x^2 = 25 \rightarrow x^2 = \frac{25}{4} \rightarrow x = \sqrt{\frac{25}{4}} = \frac{5}{2} = 2,5$$

Las dimensiones de la base son 2,5 metros de ancho y 5 metros de largo.

109 Resuelve estas ecuaciones.

a) $x^4 - 8x^2 + 15 = 0$

c) $x^4 + 7x^2 - 18 = 0$

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

d) $x^4 - 12x^2 + 35 = 0$

Hacemos el cambio de variable $z = x^2$ y $z^2 = x^4$.

a) $z^2 - 8z + 15 = 0 \quad z = \frac{8 \pm \sqrt{64 - 4 \cdot 1 \cdot 15}}{2} = \frac{8 \pm \sqrt{4}}{2} = \frac{8 \pm 2}{2} \rightarrow \begin{cases} z_1 = 5 \\ z_2 = 3 \end{cases}$

$x^2 = 5 \rightarrow x = \pm\sqrt{5} \quad x^2 = 3 \rightarrow x = \pm\sqrt{3}$

b) $z^2 - 2z - 3 = 0 \quad z = \frac{2 \pm \sqrt{4 - 4 \cdot 1 \cdot (-3)}}{2} = \frac{2 \pm \sqrt{16}}{2} = \frac{2 \pm 4}{2} \rightarrow \begin{cases} z_1 = 3 \\ z_2 = -1 \end{cases}$

$x^2 = 3 \rightarrow x = \pm\sqrt{3} \quad x^2 = -1 \rightarrow x = \sqrt{-1} \rightarrow$ No tiene solución.

c) $z^2 + 7z - 18 = 0$

$z = \frac{-7 \pm \sqrt{49 - 4 \cdot 1 \cdot (-18)}}{2} = \frac{-7 \pm \sqrt{121}}{2} = \frac{-7 \pm 11}{2} \rightarrow \begin{cases} z_1 = 2 \\ z_2 = -9 \end{cases}$

$x^2 = 2 \rightarrow x = \pm\sqrt{2} \quad x^2 = -9 \rightarrow x = \sqrt{-9} \rightarrow$ No tiene solución.

d) $z^2 - 12z + 35 = 0 \quad z = \frac{12 \pm \sqrt{144 - 4 \cdot 1 \cdot 35}}{2} = \frac{12 \pm \sqrt{4}}{2} = \frac{12 \pm 2}{2} \rightarrow \begin{cases} z_1 = 7 \\ z_2 = 5 \end{cases}$

$x^2 = 7 \rightarrow x = \pm\sqrt{7} \quad x^2 = 5 \rightarrow x = \pm\sqrt{5}$

110 Resuelve.

a) $4x^4 - 17x^2 + 4 = 0$

c) $36x^4 - 13x^3 - 1 = 0$

b) $36x^4 - 13x^2 + 1 = 0$

d) $8x^4 + 2x^2 - 1 = 0$

Hacemos el cambio de variable $z = x^2$ y $z^2 = x^4$.

a) $4z^2 - 17z + 4 = 0$

$z = \frac{17 \pm \sqrt{289 - 4 \cdot 4 \cdot 4}}{2 \cdot 4} = \frac{17 \pm \sqrt{225}}{8} = \frac{17 \pm 15}{8} \rightarrow \begin{cases} z_1 = 4 \\ z_2 = \frac{2}{8} = \frac{1}{4} \end{cases}$

$x^2 = 4 \rightarrow x = \pm\sqrt{4} = \pm 2 \quad x^2 = \frac{1}{4} \rightarrow x = \sqrt{\frac{1}{4}} = \pm\frac{1}{2}$

b) $36z^2 - 13z + 1 = 0$

$z = \frac{13 \pm \sqrt{169 - 4 \cdot 1 \cdot 36}}{2 \cdot 36} = \frac{13 \pm \sqrt{25}}{72} = \frac{13 \pm 5}{72} \rightarrow \begin{cases} z_1 = \frac{18}{72} = \frac{1}{4} \\ z_2 = \frac{8}{72} = \frac{1}{9} \end{cases}$

$x^2 = \frac{1}{4} \rightarrow x = \sqrt{\frac{1}{4}} = \pm\frac{1}{2} \quad x^2 = \frac{1}{9} \rightarrow x = \pm\sqrt{\frac{1}{9}} = \pm\frac{1}{3}$

c) $36x^4 - 13x^3 - 1 = 0$

En este caso no es posible realizar el cambio de variable.

d) $8x^4 + 2x^2 - 1 = 0$

$z = \frac{-2 \pm \sqrt{4 - 4 \cdot 8 \cdot (-1)}}{2 \cdot 8} = \frac{-2 \pm \sqrt{36}}{16} = \frac{-2 \pm 6}{16} \rightarrow \begin{cases} z_1 = \frac{1}{4} \\ z_2 = -\frac{1}{2} \end{cases}$

$x^2 = \frac{1}{4} \rightarrow x = \sqrt{\frac{1}{4}} = \pm\frac{1}{2} \quad x^2 = -\frac{1}{2} \rightarrow x = \sqrt{-\frac{1}{2}} \rightarrow$ No tiene solución.

111 Resuelve estas ecuaciones bicuadradas incompletas.

a) $x^4 - 9x^2 = 0$

c) $2x^4 - 162 = 0$

b) $x^4 - 16 = 0$

d) $4x^4 - 16x^2 = 0$

a) $x^4 - 9x^2 = 0 \rightarrow x^2(x^2 - 9) = 0 \rightarrow \begin{cases} x^2 = 0 \rightarrow x = 0 \\ x^2 - 9 = 0 \rightarrow x^2 = 9 \rightarrow x = \pm 3 \end{cases}$

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

c) $2x^4 - 162 = 0 \rightarrow 2x^4 = 162 \rightarrow x^4 = 81 \rightarrow x = \pm\sqrt[4]{81} = \pm 3$

d) $4x^4 - 16x^2 = 0 \rightarrow 4x^2(x^2 - 4) = 0 \rightarrow \begin{cases} 4x^2 = 0 \rightarrow x = 0 \\ x^2 - 4 = 0 \rightarrow x^2 = 4 \rightarrow x = \pm 2 \end{cases}$

112 Halla el valor de x en estas ecuaciones.

a) $x^6 - 28x^3 + 27 = 0$

c) $x^8 - 17x^4 + 16 = 0$

b) $x^6 - 6x^3 - 16 = 0$

d) $x^8 - 11x^4 - 80 = 0$

a) Hacemos el cambio de variable $z = x^3$ y $z^2 = x^6$.Obtenemos la ecuación: $z^2 - 28z + 27 = 0$

$$z = \frac{28 \pm \sqrt{784 - 4 \cdot 1 \cdot 27}}{2} = \frac{28 \pm \sqrt{676}}{2} = \frac{28 \pm 26}{2} \rightarrow \begin{cases} z_1 = 27 \\ z_2 = 1 \end{cases}$$

$x^3 = 27 \rightarrow x = \sqrt[3]{27} \rightarrow x = 3$

$x^3 = 1 \rightarrow x = \sqrt[3]{1} \rightarrow x = 1$

b) Hacemos el cambio de variable $z = x^3$ y $z^2 = x^6$.Obtenemos la ecuación: $z^2 - 6z - 16 = 0$

$$z = \frac{6 \pm \sqrt{36 - 4 \cdot 1 \cdot (-16)}}{2} = \frac{6 \pm \sqrt{100}}{2} = \frac{6 \pm 10}{2} \rightarrow \begin{cases} z_1 = 8 \\ z_2 = -2 \end{cases}$$

$x^3 = 8 \rightarrow x = \sqrt[3]{8} \rightarrow x = 2$

$x^3 = -2 \rightarrow x = \sqrt[3]{-2} = -\sqrt[3]{2}$

c) Hacemos el cambio de variable $z = x^4$ y $z^2 = x^8$.Obtenemos la ecuación: $z^2 - 17z + 16 = 0$

$$z = \frac{17 \pm \sqrt{289 - 4 \cdot 1 \cdot 16}}{2} = \frac{17 \pm \sqrt{225}}{2} = \frac{17 \pm 15}{2} \rightarrow \begin{cases} z_1 = 16 \\ z_2 = 1 \end{cases}$$

$x^4 = 16 \rightarrow x = \pm\sqrt[4]{16} \rightarrow \begin{cases} x_1 = 2 \\ x_2 = -2 \end{cases}$










$x^4 = 1 \rightarrow x = \pm\sqrt[4]{1} \rightarrow \begin{cases} x_3 = 1 \\ x_4 = -1 \end{cases}$

d) Hacemos el cambio de variable $z = x^4$ y $z^2 = x^8$.Obtenemos la ecuación: $z^2 - 11z - 80 = 0$



$$z = \frac{11 \pm \sqrt{121 - 4 \cdot 1 \cdot (-80)}}{2} = \frac{11 \pm \sqrt{441}}{2} = \frac{11 \pm 21}{2} \rightarrow \begin{cases} z_1 = 16 \\ z_2 = -5 \end{cases}$$

$x^4 = 16 \rightarrow x = \pm\sqrt[4]{16} \rightarrow \begin{cases} x_1 = 2 \\ x_2 = -2 \end{cases}$

$x^4 = -5 \rightarrow x = \sqrt[4]{-5} \rightarrow \text{No tiene solución.}$

-   **Prueba de evaluación. Nivel 1. UNIDAD 4 (D)**
-   **Prueba de evaluación. Nivel 2. UNIDAD 4 (D)**
-   **Test de evaluación. UNIDAD 4 (D)**
-  **Test online. UNIDAD 4 (D)**
-   **Evaluación de competencias. Puntos en baloncesto (D)**

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

-  **Actividades digitales 1-4 (E y D)**
-  **Rúbrica. Creando cómics. Ecuaciones con arte**

Desarrollo de competencias      (página 99)

- 1** En primer lugar, te vas a centrar en los cómics. Para ello:
 - Localiza algún cómic y analiza cuál es la estructura de las viñetas.
 - Busca información sobre diferentes programas o aplicaciones con los que puedas elaborar un cómic.
 - Repasa los enunciados de diferentes problemas de la unidad y analiza si se puede dar la información utilizando un cómic.

RESPUESTA ABIERTA

- 2** Ahora vas a profundizar en las ecuaciones.
 - a)** Busca información sobre cuáles son los pasos que deben seguirse a la hora de resolver un problema mediante ecuaciones.
 - b)** Para tener claro el proceso de resolución, realiza una infografía en la que se muestren los pasos necesarios para llegar a la solución. ¿Podrías hacer una viñeta con cada uno de ellos?

 RESPUESTA ABIERTA

- 3** Lee la siguiente conversación entre dos hermanos.

JUAN. —Yo soy el mayor de los dos, tengo dos años más que tú.

MARÍA. —Ya, pero mamá me ha dicho que su edad es el cuadrado de la mía.

JUAN. —Es verdad, además sabes que si sumamos las edades de los tres el resultado es 50.

- a)** Mientras ocurría la conversación, ¿qué edad debían tener los dos hermanos? Diseña una ecuación y resuélvela.
 - b)** Piensa y esquematiza cómo harías un cómic con esta situación. Añade alguna viñeta más que sea relevante, por ejemplo, una en la que se pregunte por la edad de la madre y la de cada uno de los dos hermanos.
- a)** Si Juan tiene x años, la expresión algebraica de la suma de las edades de los tres es: $x + (x - 2) + (x - 2)^2 = 50$

Resolvemos la ecuación: $x + x - 2 + x^2 - 4x + 4 = 50 \rightarrow x^2 - 2x - 48 = 0$

$$\rightarrow x = \frac{2 \pm \sqrt{4 + 4 \cdot 48}}{2} = \frac{2 \pm \sqrt{196}}{2} = \frac{2 \pm 14}{2}$$

$$\rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{2 + 14}{2} = 8 \\ x_2 = \frac{2 - 14}{2} = -5 \end{cases}$$

Luego, Juan tiene 8 años, María 6 años y la madre 36 años.

- b)** RESPUESTA ABIERTA

- 4** Diseña un cómic cuyo relato dé lugar a plantear y resolver un problema mediante una ecuación. Ten en cuenta que:
- el cómic debe tener al menos 4 viñetas.
 - la ecuación para resolver el problema debe ser de primer o segundo grado.
 - la ecuación debe tener solución.

RESPUESTA ABIERTA