

S O L U C I O N A R I O

APRUEBA TUS EXÁMENES

2

ESO

Matemáticas

Oxford
EDUCACIÓN

S O L U C I O N A R I O

APRUEBA TUS EXÁMENES

2^{ESO}

Montserrat Atxer Gomà
Manuel Leandro Toscano
Carles Martí Salleras
M.^a Belén Rodríguez Rodríguez
M.^a Isabel Romero Molina

Matemáticas



Oxford
EDUCACIÓN

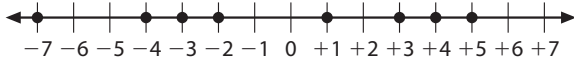
Índice de contenidos

1. Números enteros	4
2. Fracciones	9
3. Números decimales	15
4. Proporcionalidad	20
5. Expresiones algebraicas	24
6. Ecuaciones I	28
7. Ecuaciones II	32
8. Figuras planas	35
9. Cuerpos geométricos	41
10. Funciones	46
11. Estadística	52
Evaluación general	58

1 Números enteros

1.1. Ordenación y representación (pág. 4)

1



2

$$A = -6 \quad B = -2 \quad C = +1 \quad D = +4$$

3

-7, -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3, +4, +5, +6, +7, +8

4

	Valor absoluto	Número opuesto
-3	3	+3
+1	1	-1
+2	2	-2
-7	7	+7
0	0	0

5

$$a) |a| = 3 \Rightarrow \begin{cases} a = +3 \\ a = -3 \end{cases}$$

$$b) |a| = 2 \Rightarrow \begin{cases} a = +2 \\ a = -2 \end{cases}$$

$$c) |a| = 5 \Rightarrow \begin{cases} a = +5 \\ a = -5 \end{cases}$$

$$d) |a| = 0 \Rightarrow a = 0$$

$$e) |a| = 1 \Rightarrow \begin{cases} a = +1 \\ a = -1 \end{cases}$$

$$f) |a| = 23 \Rightarrow \begin{cases} a = +23 \\ a = -23 \end{cases}$$

6

	Piso
Sube 3 pisos	+3
Baja 4 pisos	-1
Sube 2 pisos	+1
Baja 3 pisos	-2
Sube 2 pisos	0

7

$$\begin{array}{lll} (+3) > (-5) & (-2) > (-7) & 0 > (-4) \\ (+14) > (+5) & (-4) < (-2) & (-8) < 0 \\ (+8) > (-8) & (+7) > (+3) & (-8) > (-16) \\ (-6) > (-12) & (+3) > (-7) & 0 < (+4) \\ (-3) > (-4) & (-1) < 0 & (-11) < (-9) \\ (+5) < (+7) & (+5) < (+15) & (-7) < (+5) \\ (-12) < (+16) & (+1) > (-1) & (-1) > (-3) \end{array}$$

8

$$-12 < -7 < -2 < 0 < +2 < +3 < +5 < +8 < +14$$

1.2. Operaciones con números enteros (pág. 6)

9

$$\begin{array}{ll} a) (+7) + (+3) = +10 & g) (-9) + (-3) = -12 \\ b) (+7) + (-3) = +4 & h) (+8) + (-4) = +4 \\ c) (-7) + (+3) = -4 & i) (+3) + (+12) = +15 \\ d) (-7) + (-3) = -10 & j) (-17) + (-1) = -18 \\ e) (-1) + (-8) = -9 & k) (-1) + (-1) = -2 \\ f) (+6) + (-2) = +4 & l) (+5) + (-5) = 0 \end{array}$$

10

$$\begin{array}{ll} a) (+7) - (+3) = +4 & h) (-7) - (-4) = -3 \\ b) (+7) - (-3) = +10 & i) (+8) - (-4) = +12 \\ c) (-7) - (+3) = -10 & j) (+3) - (+12) = -9 \\ d) (-7) - (-3) = -4 & k) (-2) - (-9) = +7 \\ e) (+27) - (+5) = +22 & l) (-1) - (-1) = 0 \\ f) (+6) - (-2) = +8 & m) (-4) - (+4) = -8 \\ g) 0 - (-7) = +7 & n) (+2) - 0 = +2 \end{array}$$

11

$$\begin{array}{l} a) (+7) - (-2) + (-8) - (+3) = 7 + 2 - 8 - 3 = \\ = (7 + 2) - (8 + 3) = 9 - 11 = -2 \\ b) (-8) + (+3) - (+7) - (-5) = -8 + 3 - 7 + 5 = \\ = (3 + 5) - (8 + 7) = 8 - 15 = -7 \\ c) (-14) - (+12) - (-25) + (+7) = -14 - 12 + 25 + \\ + 7 = (25 + 7) - (14 + 12) = 32 - 26 = 6 \\ d) (-1) + (-3) - (+4) - (-8) = -1 - 3 - 4 + 8 = \\ = 8 - (1 + 3 + 4) = 8 - 8 = 0 \end{array}$$

12

$$\begin{array}{l} a) 7 + 3 - 4 - 5 = (7 + 3) - (4 + 5) = 10 - 9 = 1 \\ b) 6 - 10 + 2 + 3 = (6 + 2 + 3) - 10 = 11 - 10 = 1 \\ c) -4 + 3 + 8 - 1 = (3 + 8) - (4 + 1) = 11 - 5 = 6 \\ d) -5 - 4 - 3 - 2 = -(5 + 4 + 3 + 2) = -14 \end{array}$$

13

- a) $35 - (8 - 3 + 6 - 12) = 35 - 8 + 3 - 6 + 12 =$
 $= (35 + 3 + 12) - (8 + 6) = 50 - 14 = 36$
- b) $(9 - 3 - 2) - (-3 + 2 - 6) = 9 - 3 - 2 + 3 - 2 + 6 =$
 $= (9 + 3 + 6) - (3 + 2 + 2) = 18 - 7 = 11$
- c) $(6 + 5) - (8 - 6) + (9 + 2) = 6 + 5 - 8 + 6 + 9 + 2 =$
 $= (6 + 5 + 6 + 9 + 2) - 8 = 28 - 8 = 20$
- d) $12 + (8 - 10) - (9 - 8 - 2) - (9 + 5 - 1) =$
 $= 12 + 8 - 10 - 9 + 8 + 2 - 9 - 5 + 1 =$
 $= (12 + 8 + 8 + 2 + 1) - (10 + 9 + 9 + 5) =$
 $= 31 - 33 = -2$

14

- a) $25 - (6 + 8) + (1 + 12) - (4 + 2) =$
 $= 25 - 6 - 8 + 1 + 12 - 4 - 2 =$
 $= (25 + 1 + 12) - (6 + 8 + 4 + 2) =$
 $= 38 - 20 = 18$
- b) $35 - [24 - (8 - 6)] - 12 =$
 $= 35 - 24 + (8 - 6) - 12 =$
 $= 35 - 24 + 8 - 6 - 12 =$
 $= (35 + 8) - (24 + 6 + 12) =$
 $= 43 - 42 = 1$
- c) $22 - [-6 - (12 - 3 - 1)] - (8 + 9) =$
 $= 22 + 6 + (12 - 3 - 1) - 8 - 9 =$
 $= 22 + 6 + 12 - 3 - 1 - 8 - 9 =$
 $= (22 + 6 + 12) - (3 + 1 + 8 + 9) =$
 $= 40 - 21 = 19$
- d) $4 - [7 - (15 - 8) - (2 + 5)] =$
 $= 4 - 7 + (15 - 8) + (2 + 5) =$
 $= 4 - 7 + 15 - 8 + 2 + 5 =$
 $= (4 + 15 + 2 + 5) - (7 + 8) =$
 $= 26 - 15 = 11$

15

- a) $(+3) \cdot (+5) = +15$
- b) $(-3) \cdot (+5) = -15$
- c) $(+7) \cdot (-2) = -14$
- d) $(+12) : (+4) = +3$
- e) $(-12) : (+4) = -3$
- f) $(-18) : (-3) = +6$

16

- a) $(+2) \cdot (+9) = +18$
- b) $(-1) \cdot (+73) = -73$
- c) $(+65) \cdot 0 = 0$
- d) $(+2) : (-2) = -1$
- e) $(-81) : (+3) = -27$
- f) $(-28) : (-7) = +4$

17

\times	-3	+8	-12	+6	-1
+5	-15	+40	-60	+30	-5
+7	-21	+56	-84	+42	-7
-3	+9	-24	+36	-18	+3
-9	+27	-72	+108	-54	+9
$:$	+12	-56	-16	+4	+12
-2	-6	+28	+8	-2	-6
-1	-12	+56	+16	-4	-12
+4	+3	-14	-4	+1	+3
-4	-3	+14	+4	-1	-3

18

- a) $(6 - 9) \cdot (5 - 3) = -3 \cdot 2 = -6$
- b) $(7 - 10) \cdot (8 - 5) = -3 \cdot 3 = -9$
- c) $(-3 - 4) \cdot (2 + 7) = -7 \cdot 9 = -63$
- d) $(-4 + 8) \cdot (12 - 3) = +4 \cdot 9 = 36$

19

- a) $-6 + 3 \cdot 5 - 4 \cdot 2 =$
 $= -6 + 15 - 8 = 15 - (6 + 8) =$
 $= 15 - 14 = 1$
- b) $7 - 8 \cdot 2 + 4 \cdot 5 =$
 $= 7 - 16 + 20 = (7 + 20) - 16 =$
 $= 27 - 16 = 11$
- c) $10 + 4 \cdot 3 - 5 \cdot 20 = 10 + 12 - 100 =$
 $= (10 + 12) - 100 =$
 $= 22 - 100 = -78$
- d) $-12 - 6 \cdot 7 + 8 \cdot 3 = -12 - 42 + 24 =$
 $= -(12 + 42) + 24 =$
 $= -54 + 24 = -30$

20

- a) $6 \cdot (9 - 7) + 12 \cdot (6 : 2) - 2 \cdot (6 - 11) =$
 $= 6 \cdot 2 + 12 \cdot 3 - 2 \cdot (-5) =$
 $= 12 + 36 + 10 = 58$
- b) $2 \cdot [5 \cdot 4 : (5 - 3 \cdot 3)] = 2 \cdot [20 : (5 - 9)] =$
 $= 2 \cdot [20 : (-4)] = 2 \cdot (-5) = -10$
- c) $[6 \cdot 3 + 5 \cdot (9 - 4)] - 12 : 4 = (18 + 5 \cdot 5) - 3 =$
 $= (18 + 25) - 3 = 43 - 3 = 40$
- d) $[12 - (8 : 4 + 1)] - 12 \cdot [5 - (8 - 6)] =$
 $= [12 - (2 + 1)] - 12 \cdot (5 - 2) =$
 $= (12 - 3) - 12 \cdot 3 =$
 $= 9 - 36 = -27$

21

Primera forma de resolverlo:

14	=	7 · 2	=	7 · (6 - 4)
-24	=	12 · (-2)	=	12 · (-7 + 5)
21	=	-3 · (-7)	=	(-3) · (5 - 12)
16	=	-34 + 50	=	-17 · 2 + 25 · 2
-140	=	-80 - 60	=	(-4) · 20 + 15 · (-4)

Segunda forma de resolverlo:

7 · 6 - 7 · 4	=	42 - 28	=	14
12 · (-7) + 12 · 5	=	-84 + 60	=	-24
-3 · 5 - (-3) · 12	=	-15 + 36	=	21
2 · (-17 + 25)	=	2 · 8	=	16
-4 · (20 + 15)	=	-4 · 35	=	-140

1.3. Potencias de números enteros
(pág. 10)**22**

- a) $(+4)^2 = 16$
 b) $(+6)^3 = 216$
 c) $(-1)^5 = -1$
 d) $(-4)^2 = 16$
 e) $(-6)^0 = 1$
 f) $(+1)^{20} = 1$
 g) $(-3)^4 = 81$
 h) $(-1)^1 = -1$

23

- a) $(-3)^3 = -27$
 b) $(-4)^3 = -64$
 c) $(-10)^3 = -1\,000$
 d) $(-4)^2 = 16$
 e) $(-5)^2 = 25$
 f) $(\pm 10)^2 = 100$
 g) $(-1)^2 = 1$
 (en este apartado vale el cero o cualquier otro exponente entero par, por ejemplo el 2)
 h) $(-10)^5 = -100\,000$

24

- a) $2^3 \cdot 2^5 \cdot 2^6 = 2^{3+5+6} = 2^{14}$
 b) $5^4 \cdot 5^0 \cdot 5^1 = 5^{4+0+1} = 5^5$
 c) $(-2)^2 \cdot (-2)^3 \cdot (-2)^1 = (-2)^{2+3+1} = (-2)^6$
 d) $(-3)^1 \cdot (-3)^0 \cdot (-3)^6 = (-3)^{1+0+6} = (-3)^7$
 e) $(-7)^6 : (-7)^2 = (-7)^{6-2} = (-7)^4$
 f) $6^{10} : 6^5 = 6^{10-5} = 6^5$
 g) $[(-1)^2]^2 : (-1)^3 = (-1)^4 : (-1)^3 = (-1)^{4-3} = (-1)^1$
 h) $[(-5)^0 \cdot (-5)^3]^3 = [(-5)^{0+3}]^3 = [(-5)^3]^3 = (-5)^9$

25

- a) $[(-2) \cdot (-3)]^3 \begin{cases} \rightarrow (+6)^3 = 216 \\ \rightarrow (-2)^3 \cdot (-3)^3 = -8 \cdot (-27) = 216 \end{cases}$
 b) $[(+8) : (-2)]^2 \begin{cases} \rightarrow (-4)^2 = 16 \\ \rightarrow (8)^2 : (-2)^2 = 64 : 4 = 16 \end{cases}$
 c) $[(-1) \cdot (+5)]^3 \begin{cases} \rightarrow (-5)^3 = -125 \\ \rightarrow (-1)^3 \cdot (+5)^3 = -1 \cdot 125 = -125 \end{cases}$

26

- a) $(2^4 \cdot 2^3) : 2^5 = 2^{4+3} : 2^5 = 2^7 : 2^5 = 2^{7-5} = 2^2$
 b) $(3^2 \cdot 3^5 \cdot 3^6) : (3^4 \cdot 3^5) = 3^{2+5+6} : 3^{4+5} = 3^{13} : 3^9 = 3^{13-9} = 3^4$
 c) $(8^4 : 8^2) : 8^2 = 8^{4-2} : 8^2 = 8^2 : 8^2 = 8^{2-2} = 8^0 = 1$
 d) $(7^4)^3 : (7^2)^3 = 7^{4 \cdot 3} : 7^{2 \cdot 3} = 7^{12} : 7^6 = 7^{12-6} = 7^6$

27

- a) $\sqrt{49} = 7$ f) $\sqrt{100} = 10$
 b) $\sqrt{1} = 1$ g) $\sqrt{-9} = (\text{no existe})$
 c) $\sqrt{0} = 0$ h) $\sqrt{-1} = (\text{no existe})$
 d) $\sqrt{16} = 4$ i) $\sqrt{64} = 8$
 e) $\sqrt{25} = 5$ j) $\sqrt{-36} = (\text{no existe})$

28

- a) $2 \cdot \sqrt{36} + 3^2 = 2 \cdot 6 + 9 = 12 + 9 = 21$
 b) $(-2)^3 + (+3)^3 = -8 + 27 = 19$
 c) $8 \cdot (2 - 5) - 7^2 = 8 \cdot (-3) - 49 = -24 - 49 = -73$
 d) $\sqrt{9} + \sqrt{16} + \sqrt{81} = 3 + 4 + 9 = 16$
 e) $\sqrt{144} : \sqrt{16} + 2 \cdot (-1)^3 = 12 : 4 + 2 \cdot (-1) = 3 - 2 = 1$

29

- a) $\sqrt{81} : 3^2 + 4^2 = 9 : 9 + 16 = 1 + 16 = 17$
 b) $(-1)^3 : (+1)^3 + 4 = (-1) : (+1) + 4 = -1 + 4 = 3$
 c) $9 : (1 - 4)^3 + \sqrt{225} = 9 : (-3)^3 + 15 = -\frac{1}{3} + 15 = -\frac{1}{3} + \frac{45}{3} = \frac{44}{3}$
 d) $\sqrt{2^2 - 1^6} - \sqrt{25} = 2 - 1 - 5 = 2 - 6 = -4$
 e) $\sqrt{64^2} : 2^3 + (-1)^3 = 64 : 8 - 1 = 8 - 1 = 7$

1.4. Divisibilidad y descomposición factorial (pág. 13)

30

	Múltiplos positivos	Múltiplos negativos
+2	2, 4, 6, 8, 10	-2, -4, -6, -8, -10
-3	3, 6, 9, 12, 15	-3, -6, -9, -12, -15
-1	1, 2, 3, 4, 5	-1, -2, -3, -4, -5
+7	7, 14, 21, 28, 35	-7, -14, -21, -28, -35
-5	10, 5, 25, 300, 10 485	-85, -35, -65, -275, -95

31

	2	3	4	5	6	9	10	11
138	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	No
90	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No
-144	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No	No
66	Sí	Sí	No	No	Sí	No	No	Sí
-75	No	Sí	No	Sí	No	No	No	No
1 200	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No
-1 000	Sí	No	Sí	Sí	No	No	Sí	No
19	No	No	No	No	No	No	No	No

1.5. Cálculo del M.C.D. y m.c.m. (pág. 14)

32

48 2	-15 3	630 2
24 2	-5 5	315 3
12 2	-1 -1	105 3
6 2	1	35 5
3 3		7 7
1		1
$48 = 2^4 \cdot 3$	$-15 = -1 \cdot 3 \cdot 5$	$630 = 2 \cdot 3^2 \cdot 5 \cdot 7$

33

$$\begin{array}{l}
 \text{a) } 72 = 2^3 \cdot 3^2 \\
 \quad 36 = 2^2 \cdot 3^2 \\
 \quad 15 = 3 \cdot 5 \\
 \text{b) } 48 = 2^4 \cdot 3 \\
 \quad 42 = 2 \cdot 3 \cdot 7 \\
 \quad 27 = 3^3 \\
 \text{c) } 72 = 2^3 \cdot 3^2 \\
 \quad 36 = 2^2 \cdot 3^2 \\
 \quad 15 = 3 \cdot 5 \\
 \text{d) } 300 = 2^2 \cdot 3 \cdot 5^2 \\
 \quad 630 = 2 \cdot 3^2 \cdot 5 \cdot 7
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} \text{a) } \\ \text{b) } \\ \text{c) } \\ \text{d) } \right\}
 \begin{array}{l}
 \text{M.C.D. } (72, 36, 15) = 3 \\
 \text{m.c.m. } (48, 42, 27) = 2^4 \cdot 3^3 \cdot 7 \\
 \text{m.c.m. } (72, 36, 15) = 2^3 \cdot 3^2 \cdot 5 \\
 \text{M.C.D. } (300, 630) = 2 \cdot 3 \cdot 5
 \end{array}$$

Problemas (pág. 15)

34

$$\begin{aligned}
 &+20 + (-4) + (+6) + (-3) + (-7) + (+4) = \\
 &= 20 - 4 + 6 - 3 - 7 + 4 = (20 + 6 + 4) - (4 + 3 + 7) = \\
 &= 30 - 14 = 16
 \end{aligned}$$

Respuesta: sale de la última parada con 16 pasajeros.

35

$$\begin{aligned}
 &+300 + (+152) + (-89) + (+67) = \\
 &= (300 + 152 + 67) - 89 = 519 - 89 = 430
 \end{aligned}$$

Respuesta: el altímetro marca 430 m.

36

$$\begin{aligned}
 &|-15| + |+3| + |-3| + |+15| = \\
 &= 15 + 3 + 3 + 15 = 36
 \end{aligned}$$

Respuesta: ha recorrido 36 m en vertical.

37

$$\begin{aligned}
 &+25 - 2 \cdot 3 + 5 + 8 = 25 - 6 + 5 + 8 = \\
 &= (25 + 5 + 8) - 6 = 38 - 6 = 32
 \end{aligned}$$

Respuesta: regreso a casa con 32 €.

38

$$13 + (-20) = -7$$

Respuesta: la temperatura era de 7 °C bajo cero.

39

$$9 - 2 \cdot 5 = 9 - 10 = -1$$

Respuesta: la temperatura será de 1 °C bajo cero.

40

$$12 \cdot 3 - 9 \cdot 1 = 36 - 9 = 27$$

Respuesta: obtendremos 27 puntos.

41

Ana: cada 4 días

Raquel: cada 7 días

m.c.m. (4, 7) = 4 · 7 = 28

Respuesta: Felipe asiste cada 28 días.

42

$$\left. \begin{array}{l} 24 = 2^3 \cdot 3 \\ 36 = 2^2 \cdot 3^2 \end{array} \right\} \text{M.C.D. (24, 36)} = 2^2 \cdot 3 = 12$$

24 : 12 = 2

36 : 12 = 3

Respuesta: de la pieza de 24 m podemos hacer 2 trozos, y de la de 36 m, 3 trozos, en ambos casos de 12 m cada uno.

43

$$\left. \begin{array}{l} 3 = 3 \\ 4 = 2^2 \\ 6 = 2 \cdot 3 \end{array} \right\} \text{m.c.m. (3, 4, 6)} = 2^2 \cdot 3 = 12$$

12 : 3 = 4

12 : 4 = 3

12 : 6 = 2

Respuesta: deben transcurrir 12 días. Pedro habrá estado en casa 4 veces; Juan, 3; y Carlos, 2. Pedro y Juan no habrán coincidido, Juan y Carlos tampoco. Pedro y Carlos habrán coincidido una vez.

44

$$\left. \begin{array}{l} 24 = 2^3 \cdot 3 \\ 36 = 2^2 \cdot 3^2 \end{array} \right\} \text{M.C.D. (24, 36)} = 2^2 \cdot 3 = 12$$

Como no hay planchas cuadradas de más de 5 m de lado, el siguiente divisor común es 6 m, que tampoco vale, y el siguiente, 4 m, que sí es válido.

$$\left. \begin{array}{l} 24 : 4 = 6 \\ 36 : 4 = 9 \end{array} \right\} \text{Habrá } 6 \cdot 9 = 54 \text{ planchas.}$$

Respuesta: las planchas deben ser de 4 m × 4 m y se necesitarán 54 unidades.

45

Múltiplos de 3 entre 20 y 40:

21, 24, 27, 30, 33, 36 y 39

21 : 7, resto 0

24 : 7, resto 3

27 : 7, resto 6

30 : 7, resto 2

33 : 7, resto 5

36 : 7, resto 1

39 : 7, resto 4

Respuesta: el que cumple las condiciones es el 33.

Evaluación (pág. 18)

Repasa las actividades en las que hayas fallado, haciendo los ejercicios indicados después de cada respuesta.

1

$$-9 < -6 < -3 < 0 < 1 < 5 < 7 < 10$$

(Ejercicios 1-3 y 7-8 del apartado 1.1)

2

$$\text{a) } 6 + 5 - 3 - 9 - 1 = (6 + 5) - (3 + 9 + 1) = 11 - 13 = -2$$

$$\text{b) } -7 + 3 + 2 - 6 = (3 + 2) - (7 + 6) = 5 - 13 = -8$$

$$\text{c) } (6 - 8) - (8 - 6) = -2 - 2 = -4$$

$$\text{d) } 4 + (2 - 5) - (6 - 5 - 1) = 4 - 3 - 0 = 1$$

$$\text{e) } [6 + (-2) - (-1)] + (-2 - 4) = [6 - 2 + 1] + (-2 - 4) = 5 + (-6) = -1$$

(Ejercicios 9-14 del apartado 1.2)

3

$$\text{a) } (-2) \cdot (-5) \cdot (+3) = +30$$

$$\text{b) } (-150) : (-15) \cdot (-2) = (+10) \cdot (-2) = -20$$

$$\text{c) } (+10) \cdot (-4) \cdot (+6) = -240$$

$$\text{d) } (+9) \cdot (+8) : (-6) = (+72) : (-6) = -12$$

$$\text{e) } (-2) \cdot (+9) : (-6) = (-18) : (-6) = +3$$

(Ejercicios 15-17 del apartado 1.2)

4

$$\text{a) } (-4 \cdot 3) + 5 \cdot (7 - 2) = -12 + 5 \cdot 5 = -12 + 25 = 13$$

$$\text{b) } 6 \cdot (5 - 8) - 4 \cdot (3 - 5) = 6 \cdot (-3) - 4 \cdot (-2) = -18 + 8 = -10$$

$$\text{c) } 2 \cdot [5 - (6 + 1)] - 4 = 2 \cdot [5 - 7] - 4 = 2 \cdot (-2) - 4 = -4 - 4 = -8$$

$$\text{d) } 15 - (9 : 3 + 2) - 10 = 15 - (3 + 2) - 10 = 15 - 5 - 10 = 15 - (5 + 10) = 15 - 15 = 0$$

(Ejercicios 18-21 del apartado 1.2)

5

$$\text{a) } (5^0 \cdot 5^2 \cdot 5^6) : (5^3 \cdot 5^1) = 5^{0+2+6} : 5^{3+1} = 5^8 : 5^4 = 5^{8-4} = 5^4$$

$$\text{b) } [(-8)^2]^2 \cdot [(-8)^3]^2 = (-8)^{2 \cdot 2} \cdot (-8)^{3 \cdot 2} = (-8)^4 \cdot (-8)^6 = (-8)^{4+6} = (-8)^{10}$$

$$\text{c) } (-3)^3 \cdot (-3)^4 : [(-3)^2]^3 = (-3)^3 \cdot (-3)^4 : (-3)^6 = (-3)^{3+4-6} = -3$$

$$\text{d) } [(-1)^8 : (-1)^3 \cdot (-1)]^2 = [(-1)^{8-3+1}]^2 = [(-1)^6]^2 = (-1)^{12} = 1$$

(Ejercicios 22-26 del apartado 1.3)

6

- a) $(-2)^5 = -32$ d) $(-10)^2 = 100$
 b) $(-5)^3 = -125$ e) $(-5)^0 = 1$
 c) $(+3)^1 = 3$ f) $7^3 = 343$

(Ejercicios 22-26 del apartado 1.3)

7Horas transcurridas: $24 - 18 = 6$ hTemperatura final: $15 - 3 \cdot 6 = 15 - 18 = -3$ °C

Respuesta: el termómetro marcará 3 °C bajo cero.

(Ejercicios del apartado 1.2 y apartado Problemas)

8

$$\left. \begin{array}{l} 15 = 3 \cdot 5 \\ 20 = 2^2 \cdot 5 \\ 24 = 2^3 \cdot 3 \end{array} \right\} \text{m.c.m. } (15, 20, 24) = 2^3 \cdot 3 \cdot 5 = 120$$

$120 : 15 = 8$
 $120 : 20 = 6$
 $120 : 24 = 5$

Respuesta: volverán a coincidir a las 12:00 (120 min después). Durante este tiempo han pasado 8 autobuses de la línea A, 6 de la línea B y 5 de la C.

(Ejercicios del apartado 1.5 y apartado Problemas)

2 Fracciones

2.1. Fracciones equivalentes y ordenación de fracciones (pág. 20)

1

- a) $\frac{4}{12} = \frac{6}{18}$ $4 \cdot 18 = 12 \cdot 6$
 b) $\frac{20}{25} = \frac{4}{5}$ $20 \cdot 5 = 25 \cdot 4$
 c) $\frac{9}{15} = \frac{18}{30}$ $9 \cdot 30 = 15 \cdot 18$
 d) $\frac{30}{36} = \frac{10}{12}$ $30 \cdot 12 = 36 \cdot 10$

2

- a) $\frac{3}{5} = \frac{6}{10} = \frac{9}{15} = \frac{12}{20}$ c) $\frac{20}{25} = \frac{40}{50} = \frac{60}{75} = \frac{80}{100}$
 b) $\frac{2}{7} = \frac{4}{14} = \frac{6}{21} = \frac{8}{28}$ d) $\frac{8}{11} = \frac{16}{22} = \frac{24}{33} = \frac{32}{44}$

3

- a) $\frac{30}{90} = \frac{15}{45} = \frac{5}{15} = \frac{1}{3}$
 b) $\frac{48}{72} = \frac{24}{36} = \frac{12}{18} = \frac{6}{9}$
 c) $\frac{40}{56} = \frac{20}{28} = \frac{10}{14} = \frac{5}{7}$
 d) $\frac{132}{66} = \frac{66}{33} = \frac{22}{11} = \frac{2}{1}$

4

- a) $\frac{36}{30}$
 $36 = 2^2 \cdot 3^2$
 $30 = 2 \cdot 3 \cdot 5$
 M.C.D. (36, 30) = $2 \cdot 3 = 6$

La fracción irreducible es: $\frac{36:6}{30:6} = \frac{6}{5}$

- b) $\frac{84}{294}$
 $84 = 2^2 \cdot 3 \cdot 7$
 $294 = 2 \cdot 3 \cdot 7^2$
 M.C.D. (84, 294) = $2 \cdot 3 \cdot 7 = 42$

la fracción irreducible es: $\frac{84:42}{294:42} = \frac{2}{7}$ **5**

$$-\frac{8}{9} < -\frac{5}{9} < -\frac{1}{9} < \frac{4}{9} < \frac{7}{9}$$

6

- a) m.c.m. (3, 2, 4, 6) = $2^2 \cdot 3 = 12$
 b) $\frac{2}{3} = \frac{8}{12}$ $\frac{1}{2} = \frac{6}{12}$ $\frac{5}{4} = \frac{15}{12}$ $\frac{7}{6} = \frac{14}{12}$
 c) $\frac{6}{12} < \frac{8}{12} < \frac{14}{12} < \frac{15}{12}$
 d) $\frac{1}{2} < \frac{2}{3} < \frac{7}{6} < \frac{5}{4}$

7

- a) $\frac{2}{5} < \frac{6}{5}$ d) $\frac{3}{5} > \frac{-2}{7}$
 b) $\frac{2}{9} < \frac{3}{5}$ e) $\frac{-3}{2} < \frac{-4}{5}$
 c) $\frac{-1}{2} < \frac{4}{3}$ f) $\frac{2}{5} < \frac{6}{5}$

2.2. Operaciones con fracciones (pág. 22)

8

$$a) \frac{5+3-2}{13} = \frac{6}{13}$$

$$c) \frac{5-12-2}{7} = \frac{-9}{7}$$

$$b) \frac{8-4+1}{5} = \frac{5}{5} = 1$$

$$d) \frac{-3+9-7}{4} = \frac{-1}{4}$$

9

$$a) \frac{4}{3} - \frac{1}{5} + \frac{8}{5} = \frac{20}{15} - \frac{3}{15} + \frac{24}{15} = \frac{20-3+24}{15} = \frac{41}{15}$$

$$b) 3 - \frac{5}{6} + \frac{3}{8} - \frac{7}{5} = \frac{3 \cdot 120}{120} - \frac{5 \cdot 20}{120} + \frac{3 \cdot 15}{120} - \frac{7 \cdot 24}{120} =$$

$$= \frac{360}{120} - \frac{100}{120} + \frac{45}{120} - \frac{168}{120} =$$

$$= \frac{360-100+45-168}{120} = \frac{137}{120}$$

$$c) \frac{5}{6} + \frac{7}{9} - \frac{11}{15} = \frac{5 \cdot 15}{90} + \frac{7 \cdot 10}{90} - \frac{11 \cdot 6}{90} =$$

$$= \frac{75}{90} + \frac{70}{90} - \frac{66}{90} = \frac{75+70-66}{90} = \frac{79}{90}$$

10

$$a) \frac{1}{2} - \frac{3}{4} - \frac{7}{3} = \frac{6}{12} - \frac{9}{12} - \frac{28}{12} = \frac{6-9-28}{12} = \frac{-31}{12}$$

$$b) \frac{1}{5} - \frac{2-3}{5} + \frac{7}{15} - \frac{4}{3} = \frac{3}{15} - \frac{-3}{15} + \frac{7}{15} - \frac{20}{15} =$$

$$= \frac{3+3+7-20}{15} = \frac{-7}{15}$$

11

$$a) \frac{2}{3} \cdot \frac{-4}{5} = \frac{2 \cdot (-4)}{3 \cdot 5} = \frac{-8}{15}$$

$$b) 4 \cdot \frac{7}{5} = \frac{4 \cdot 7}{5} = \frac{28}{5}$$

$$c) \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{5} \cdot \frac{3}{4} = \frac{2 \cdot 1 \cdot 3}{3 \cdot 5 \cdot 4} = \frac{6}{60} = \frac{1}{10}$$

$$d) \frac{-4}{3} \cdot \frac{-5}{7} = \frac{(-4) \cdot (-5)}{3 \cdot 7} = \frac{20}{21}$$

$$e) \frac{3}{7} \cdot (-4) = \frac{3 \cdot (-4)}{7} = \frac{-12}{7}$$

$$f) \frac{-5}{7} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{3}{8} = \frac{-5 \cdot 2 \cdot 3}{7 \cdot 3 \cdot 8} = \frac{-30}{168} = \frac{-5}{28}$$

12

$\frac{3}{4}$	$\frac{-2}{5}$	$\frac{1}{3}$	6	$\frac{3}{4}$	-15
---------------	----------------	---------------	---	---------------	-----

Inversa	$\frac{4}{3}$	$\frac{-5}{2}$	$\frac{3}{1}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{-1}{15}$
---------	---------------	----------------	---------------	---------------	---------------	-----------------

13

$$a) \frac{2}{5} : \frac{-3}{4} = \frac{2}{5} \cdot \frac{4}{-3} = \frac{8}{-15} = -\frac{8}{15}$$

$$b) 4 : \frac{8}{9} = 4 \cdot \frac{9}{8} = \frac{4 \cdot 9}{8} = \frac{36}{8} = \frac{9}{2}$$

$$c) \frac{1}{4} : \frac{2}{32} = \frac{1 \cdot 32}{2 \cdot 4} = \frac{32}{8} = 4$$

$$d) \frac{3}{5} : \frac{9}{25} = \frac{3 \cdot 25}{5 \cdot 9} = \frac{75}{45} = \frac{5}{3}$$

$$e) \frac{1}{8} : \frac{1}{4} = \frac{1 \cdot 4}{8 \cdot 1} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$$

$$f) \frac{8}{3} : \frac{-3}{2} = \frac{8}{3} \cdot \frac{2}{-3} = \frac{16}{-9} = -\frac{16}{9}$$

$$g) \frac{7}{11} : (-3) = \frac{7}{11} \cdot \frac{1}{-3} = \frac{7}{-33} = -\frac{7}{33}$$

$$h) 14 : \frac{-7}{3} = \frac{14 \cdot 3}{-7} = -6$$

$$i) (-20) : \frac{30}{-27} = \frac{20 \cdot 27}{30} = 18$$

$$j) \frac{27}{3} : 9 = \frac{27}{3 \cdot 9} = \frac{27}{27} = 1$$

14

$$a) \frac{10}{3} \cdot \frac{9}{20} = \frac{10 \cdot 9}{3 \cdot 20} = \frac{3}{2}$$

$$b) \frac{2}{5} \cdot \frac{4}{3} \cdot \frac{3}{2} \cdot 5 = \frac{2 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 5}{5 \cdot 3 \cdot 2} = 4$$

$$c) \frac{2}{5} : \frac{7}{5} = \frac{2 \cdot 5}{5 \cdot 7} = \frac{2 \cdot \cancel{5}}{\cancel{5} \cdot 7} = \frac{2}{7}$$

$$d) \frac{-2}{3} \cdot \left(\frac{3}{4} : \frac{9}{5} \right) = \frac{-2}{3} \cdot \left(\frac{3 \cdot 5}{4 \cdot 9} \right) = \frac{-2}{3} \cdot \frac{5}{12} = \frac{-5}{18}$$

15

$$a) \frac{-6}{5} : \frac{7}{9} = \frac{-6}{5} \cdot \frac{9}{7} = \frac{-6 \cdot 9}{5 \cdot 7} = \frac{-54}{35}$$

$$b) \frac{\frac{-10}{33}}{\frac{7}{3}} = \frac{-10}{33} : \frac{7}{3} = \frac{-10}{33} \cdot \frac{3}{7} = \frac{-10}{77}$$

$$c) \frac{1}{8} : \frac{-4}{20} = \frac{1 \cdot 20}{8 \cdot (-4)} = \frac{20}{-32} = -\frac{5}{8}$$

$$d) \frac{\frac{3}{6}}{\frac{5 \cdot 7}{4 \cdot 20}} = \frac{\frac{3}{6}}{\frac{35}{80}} = \frac{3}{6} : \frac{35}{80} = \frac{3 \cdot 80}{6 \cdot 35} =$$

$$= \frac{240}{210} = \frac{8}{7}$$

16

$$a) \frac{7}{3} \text{ de } \frac{1}{4} = \frac{7}{3} \cdot \frac{1}{4} = \frac{7}{12}$$

$$b) \frac{1}{6} \text{ de } \frac{68}{5} = \frac{1}{6} \cdot \frac{68}{5} = \frac{68}{30} = \frac{34}{15}$$

$$c) \frac{5}{6} \text{ de } 324 = \frac{5}{6} \cdot 324 = 5 \cdot 54 = 270$$

$$d) \frac{5}{2} \text{ de } 36 = \frac{5 \cdot 36}{2} = 5 \cdot 18 = 90$$

17

$$a) \frac{4}{7} \text{ de } 350 = 200 \quad d) \frac{3}{7} \text{ de } 63 = 27$$

$$b) \frac{3}{5} \text{ de } 150 = 90 \quad e) \frac{2}{7} \text{ de } 175 = 50$$

$$c) \frac{1}{16} \text{ de } 32 = 2 \quad f) \frac{1}{15} \text{ de } 225 = 15$$

18

$$a) \frac{3}{7} \cdot \left(\frac{7}{2} - \frac{1}{2} \right) = \frac{3}{7} \cdot \frac{6}{2} = \frac{9}{7}$$

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

$$c) \frac{2}{9} + \frac{-1}{5} \cdot \frac{-2}{3} = \frac{2}{9} + \frac{2}{15} = \frac{10}{45} + \frac{6}{45} = \frac{16}{45}$$

$$d) \frac{2}{7} \cdot \frac{3}{4} - \frac{2}{9} \cdot \frac{1}{6} = \frac{6}{28} - \frac{4}{54} = \frac{9}{42} - \frac{56}{42} = \frac{-47}{42}$$

$$e) \frac{-1}{2} + \frac{4}{3} \cdot \frac{2}{5} + \frac{1}{2} \cdot \left(4 - \frac{1}{3} \right) = \frac{-1}{2} + \frac{8}{15} + \frac{1}{2} \cdot \frac{12-1}{3} = \frac{-1}{2} + \frac{8}{15} + \frac{11}{6} = \frac{-15+16+55}{30} = \frac{56}{30} = \frac{28}{15}$$

$$f) \frac{1 + \frac{1}{4}}{\frac{4}{3} - 2} = \frac{\frac{4+1}{4}}{\frac{4-6}{3}} = \frac{5}{4} \cdot \frac{-2}{3} = \frac{5 \cdot 3}{4 \cdot -2} = \frac{-15}{8}$$

$$g) \frac{\frac{-3}{7} + \frac{2}{5}}{\frac{8}{3} + \frac{1}{2} \cdot \frac{4}{7}} = \frac{\frac{-15+14}{35}}{\frac{8}{3} + \frac{2}{7}} = \frac{\frac{-1}{35}}{\frac{56+6}{21}} = \frac{\frac{-1}{35}}{\frac{62}{21}} =$$

$$= \frac{-1}{35} \cdot \frac{21}{62} = \frac{-3}{310}$$

$$h) \frac{2}{5} \cdot \left(\frac{4}{3} - 1 \right) + \frac{3}{7} \cdot \left(2 + \frac{1}{5} \right) = \frac{2}{5} \cdot \frac{4-3}{3} + \frac{3}{7} \cdot \frac{10+1}{5} =$$

$$= \frac{2}{5} \cdot \frac{1}{3} + \frac{3}{7} \cdot \frac{11}{5} = \frac{2}{15} + \frac{33}{35} = \frac{14}{105} + \frac{99}{105} =$$

$$= \frac{14+99}{105} = \frac{113}{105}$$

$$i) \frac{\frac{1}{3} - \frac{2}{5}}{8 + \frac{1}{2} \cdot 3} = \frac{\frac{-1}{15}}{\frac{19}{2}} = \frac{-1}{15} \cdot \frac{2}{19} = \frac{-1 \cdot 2}{15 \cdot 19} = \frac{-2}{285}$$

$$j) \frac{1}{5} - \left(3 \cdot \frac{27}{81} \right) + 1 = \frac{1}{5} - 1 + 1 = \frac{1}{5}$$

$$k) \frac{4}{7} \cdot \frac{1}{9} - \frac{\frac{1}{3} + \frac{12}{18}}{63} = \frac{4}{63} - \frac{1}{63} = \frac{3}{63} = \frac{1}{21}$$

$$l) \frac{11}{18} \cdot \frac{121}{4} \cdot \left(\frac{1}{6} \cdot \frac{1}{24} \right) = \frac{11 \cdot 4}{18 \cdot 121} \cdot \frac{1 \cdot 24}{6 \cdot 1} = \frac{2}{99} \cdot 4 = \frac{8}{99}$$

2.3. Potencias y raíces (pág. 26)**19**

$$a) \left(\frac{2}{3} \right)^3 = \frac{2^3}{3^3} = \frac{8}{27} \quad d) \left(\frac{2}{3} \right)^0 = 1$$

$$b) \left(\frac{-2}{5} \right)^2 = \frac{2^2}{5^2} = \frac{4}{25} \quad e) \left(\frac{-3}{5} \right)^3 = \frac{-3^3}{5^3} = \frac{-27}{125}$$

$$c) \left(\frac{-1}{7} \right)^3 = \frac{-1}{7^3} = \frac{-1}{343} \quad f) \left(\frac{-4}{5} \right)^0 = 1$$

20

$$a) \left(\frac{2}{3} \right)^{-3} = \left(\frac{3}{2} \right)^3 = \frac{3^3}{2^3} = \frac{27}{8}$$

$$b) \left(\frac{-3}{2} \right)^{-2} = \left(\frac{-2}{3} \right)^2 = \frac{2^2}{3^2} = \frac{4}{9}$$

$$c) \left(\frac{5}{4} \right)^{-1} = \left(\frac{4}{5} \right)^1 = \frac{4}{5}$$

$$d) \left(\frac{-7}{5} \right)^{-3} = \left(\frac{-5}{7} \right)^3 = \frac{-5^3}{7^3} = \frac{-125}{343}$$

21

$$a) \left(\frac{1}{3} \right)^{-4} = 3^4 = 81 \quad c) \left(\frac{3}{27} \right)^{-2} = \left(\frac{27}{3} \right)^2 = 81$$

$$b) \left(\frac{-3}{4} \right)^{-2} = \left(\frac{-4}{3} \right)^2 = \frac{16}{9} \quad d) \left(\frac{8}{9} \right)^{-1} = \frac{9}{8}$$

22

$$a) (-2)^{-3} = \left(\frac{1}{-2} \right)^3 = \frac{1}{-8} = -\frac{1}{8}$$

$$b) 5^{-2} = \left(\frac{1}{5} \right)^2 = \frac{1}{5^2} = \frac{1}{25}$$

$$c) 10^{-4} = \left(\frac{1}{10} \right)^4 = \frac{1}{10^4} = \frac{1}{10000}$$

23

a) $\left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{9}{16}$

d) $\left(\frac{7}{5}\right)^{-2} = \frac{25}{49}$

b) $2^{-3} = \frac{1}{8}$

e) $\left(\frac{4}{5}\right)^0 = 1$

c) $\left(\frac{1}{2}\right)^{-4} = 16$

f) $\left(\frac{-1}{3}\right)^3 = \frac{-1}{27}$

24

a) $\left(\frac{-1}{2}\right)^3 \cdot \left(\frac{-1}{2}\right)^0 \cdot \left(\frac{-1}{2}\right)^{-2} = \left(\frac{-1}{2}\right)^{3+0-2} = \frac{-1}{2}$

b) $\left(\frac{3}{5}\right)^6 : \left(\frac{3}{5}\right)^2 = \left(\frac{3}{5}\right)^{6-2} = \left(\frac{3}{5}\right)^4$

c) $\left[\left(\frac{7}{2}\right)^2\right]^{-4} = \left(\frac{7}{2}\right)^{2 \cdot (-4)} = \left(\frac{7}{2}\right)^{-8} = \left(\frac{2}{7}\right)^8$

d) $\left[\left(\frac{1}{2}\right)^2\right]^3 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{-4} = \left(\frac{1}{2}\right)^{2 \cdot 3} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{-4} = \left(\frac{1}{2}\right)^{6-4} = \left(\frac{1}{2}\right)^2$

25

a) $\left(\frac{3}{2}\right)^3 + \frac{5}{2} \cdot \left(\frac{9}{4} - 1\right) = \frac{3^3}{2^3} + \frac{5}{2} \cdot \frac{9-4}{4} = \frac{27}{8} + \frac{5}{2} \cdot \frac{5}{4} = \frac{27}{8} + \frac{25}{8} = \frac{52}{8} = \frac{13}{2}$

b) $\left(\frac{2}{3} + 1\right)^2 : \left(\frac{4}{3} - 2\right)^3 = \left(\frac{2+3}{3}\right)^2 : \left(\frac{4-6}{3}\right)^3 = \left(\frac{5}{3}\right)^2 : \left(\frac{-2}{3}\right)^3 = \frac{5^2}{3^2} : \left(\frac{-2^3}{3^3}\right) = \frac{-75}{8}$

c) $\left(\frac{3}{4} - \frac{1}{2}\right) : \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{4} : \frac{1}{8} = 2$

d) $\left(\frac{1}{4} + \frac{3}{2}\right) \cdot \left(\frac{4}{7}\right) = \frac{7}{4} \cdot \frac{4}{7} = 1$

26

a) $\sqrt{\frac{4}{25}} = \frac{\sqrt{4}}{\sqrt{25}} = \frac{2}{5}$

d) $\sqrt{\frac{16}{49}} = \frac{\sqrt{16}}{\sqrt{49}} = \frac{4}{7}$

b) $\sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{\sqrt{1}}{\sqrt{4}} = \frac{1}{2}$

e) $\sqrt{\frac{-4}{9}}$ = (no existe)

c) $\sqrt{\frac{36}{81}} = \frac{\sqrt{36}}{\sqrt{81}} = \frac{6}{9} = \frac{2}{3}$

f) $\sqrt{\frac{-4}{100}}$ = (no existe)

27

a) $\frac{\sqrt{45}}{\sqrt{5}} = \sqrt{\frac{45}{5}} = \sqrt{9} = 3$

b) $\frac{\sqrt{50}}{\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{50}{2}} = \sqrt{25} = 5$

c) $\sqrt{\frac{3}{2}} \cdot \sqrt{\frac{2}{3}} = \sqrt{\frac{3 \cdot 2}{2 \cdot 3}} = \sqrt{1} = 1$

d) $\frac{\sqrt{20}}{\sqrt{7}} \cdot \sqrt{\frac{14}{10}} = \sqrt{\frac{20 \cdot 14}{7 \cdot 10}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 2}{1}} = \sqrt{4} = 2$

e) $\sqrt{\frac{4}{3}} \cdot \sqrt{3} = \sqrt{\frac{4}{3} \cdot 3} = \sqrt{4} = 2$

f) $\sqrt{\frac{3}{9}} \cdot \sqrt{3} = \sqrt{\frac{3}{9} \cdot 3} = \sqrt{\frac{9}{9}} = \sqrt{1} = 1$

28

a) $\left(\frac{2}{5}\right)^2 + 7 \cdot \left(\frac{1}{5} - 1\right)^2 = \frac{2^2}{5^2} + 7 \cdot \left(\frac{1-5}{5}\right)^2 = \frac{4}{25} + 7 \cdot \left(\frac{-4}{5}\right)^2 = \frac{4}{25} + 7 \cdot \frac{16}{25} = \frac{4 + 112}{25} = \frac{116}{25}$

b) $4 \cdot \sqrt{\frac{9}{25}} - 5 \cdot \sqrt{\frac{36}{49}} = 4 \cdot \frac{3}{5} - 5 \cdot \frac{6}{7} = \frac{12}{5} - \frac{30}{7} = \frac{84 - 150}{35} = \frac{-66}{35}$

2.4. Notación científica (pág. 29)

29

Potencias de exponente positivo			$10^0 = 1$
10^1	=	10	
10^2	=	100	
10^3	=	1 000	
10^4	=	10 000	
10^5	=	100 000	
10^6	=	1 000 000	

Potencias de exponente negativo			
10^{-1}	=	$\frac{1}{10}$	= 0,1
10^{-2}	=	$\frac{1}{100}$	= 0,01
10^{-3}	=	$\frac{1}{1 000}$	= 0,001
10^{-4}	=	$\frac{1}{10 000}$	= 0,0001
10^{-5}	=	$\frac{1}{100 000}$	= 0,00001
10^{-6}	=	$\frac{1}{1 000 000}$	= 0,000001

30

- a) $28,653 = 2 \cdot 10^1 + 8 \cdot 10^0 + 6 \cdot 10^{-1} + 5 \cdot 10^{-2} + 3 \cdot 10^{-3}$
- b) $1\,245,007 = 1 \cdot 10^3 + 2 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0 + 7 \cdot 10^{-3}$
- c) $90\,034,005\,6 = 9 \cdot 10^4 + 3 \cdot 10^1 + 4 \cdot 10^0 + 5 \cdot 10^{-3} + 6 \cdot 10^{-4}$

31

- a) $673\,000 = 6,73 \cdot 10^5$
- b) $9\,295\,673 = 9,295\,673 \cdot 10^6$
- c) $0,000\,000\,789 = 7,89 \cdot 10^{-7}$
- d) $0,000\,000\,000\,506 = 5,06 \cdot 10^{-10}$

32

- a) $9,73 \cdot 10^5 = 973\,000$
- b) $6 \cdot 10^{-9} = 0,000\,000\,006$
- c) $5,6 \cdot 10^{12} = 5\,600\,000\,000\,000$
- d) $7,2 \cdot 10^{-4} = 0,000\,72$

Problemas (pág. 30)

33

$$\frac{3}{7} \text{ de } 630 = \frac{3 \cdot 630}{7} = 3 \cdot 90 = 270$$

$$630 - 270 = 360$$

Respuesta: hay 270 alumnos y 360 alumnas.

34

$$\frac{1}{5} + \frac{4}{7} = \frac{7+20}{35} = \frac{27}{35}; 1 - \frac{27}{35} = \frac{35-27}{35} = \frac{8}{35}$$

Respuesta: ha gastado $\frac{27}{35}$ partes y le quedan $\frac{8}{35}$.

35

$$\frac{4}{5} > \frac{3}{4} \rightarrow \frac{16}{20} > \frac{15}{20} \rightarrow \frac{15}{20} < \frac{16}{20} \Rightarrow \frac{3}{4} < \frac{4}{5}$$

Respuesta: Juan ha obtenido mayor puntuación.

36

$$\text{Gasto } \frac{1}{3} \Rightarrow \text{queda } \frac{2}{3} \Rightarrow \text{gasto } \frac{1}{4} \text{ de } \frac{2}{3} = \frac{1}{4} \cdot \frac{2}{3} = \frac{1}{6} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \text{queda } 1 - \frac{1}{3} - \frac{1}{6} = \frac{6-2-1}{6} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

Si $\frac{1}{2}$ de una cantidad es 15, entonces dicha cantidad

es $15 \cdot 2 = 30 \text{ €}$.

Respuesta: he salido de casa con 30 €.

37

Como los $\frac{5}{7}$ del CD son 500 MB, el CD tendrá

$$\frac{500 \cdot 7}{5} = 100 \cdot 7 = 700 \text{ MB}$$

Respuesta: el CD tiene 700 MB.

38

$$\frac{1}{2} \text{ girasoles; } \frac{3}{10} \text{ algodón} \Rightarrow \text{resto: } 1 - \frac{1}{2} - \frac{3}{10} =$$

$$= \frac{10-5-3}{10} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5} \text{ remolacha.}$$

Como $\frac{1}{5}$ de la finca son 5 ha, la finca tiene $\frac{5 \cdot 5}{1} = 25 \text{ ha}$.

Respuesta: se dedica $\frac{1}{5}$ a remolacha. La finca tiene 25 ha.

39

$$84 : \frac{3}{4} = \frac{84 \cdot 4}{3} = 28 \cdot 4 = 112$$

Respuesta: pueden llenarse 112 botellas de $\frac{3}{4}$ de litro.

40

$$1.ª \text{ etapa: recorre } \frac{2}{7} \text{ de } 210 = \frac{2 \cdot 210}{7} = 60 \text{ km}$$

y le quedan $210 - 60 = 150 \text{ km}$.

$$2.ª \text{ etapa: recorre } \frac{1}{3} \text{ de } 150 = \frac{1 \cdot 150}{3} = 50 \text{ km.}$$

3.ª etapa: recorre $150 - 50 = 100 \text{ km}$.

Respuesta: ha de recorrer 100 km en la última etapa.

Evaluación (pág. 32)

Repasa las actividades en las que hayas fallado, haciendo los ejercicios indicados después de cada respuesta.

1

a) $\frac{15}{18} = \frac{5}{6} = \frac{10}{12} = \frac{30}{36}$

b) $\frac{30}{50} = \frac{3}{5} = \frac{15}{25} = \frac{9}{15}$

c) $\frac{-10}{110} = \frac{-1}{11} = \frac{-20}{220} = \frac{-2}{22}$

d) $\frac{1}{7} = \frac{2}{14} = \frac{10}{70} = \frac{5}{35}$

e) $\frac{1}{8} = \frac{2}{16} = \frac{100}{800} = \frac{15}{120}$

$$f) \frac{22}{16} = \frac{11}{8} = \frac{44}{32} = \frac{110}{80}$$

$$g) \frac{-3}{27} = \frac{-1}{9} = \frac{-9}{81} = \frac{-30}{270}$$

$$h) \frac{16}{-24} = \frac{2}{-3} = \frac{-64}{96} = \frac{-4}{6}$$

(Ejercicios 1-4 del apartado 2.1)

2

Como m.c.m. (3, 8, 2, 4, 6) = 24, las fracciones corresponden a estas otras:

$$\frac{-8}{24}, \frac{15}{24}, \frac{-84}{24}, \frac{54}{24}, \frac{4}{24}$$

Por tanto:

$$\frac{-7}{2} < \frac{-1}{3} < \frac{1}{6} < \frac{5}{8} < \frac{9}{4}$$

(Ejercicios 5-7 del apartado 2.1)

3

$$a) \frac{3}{7} \cdot \left(\frac{7}{2} - \frac{1}{2}\right) = \frac{3}{7} \cdot \frac{6}{2} = \frac{9}{7}$$

$$b) \frac{2}{7} : \frac{3}{4} - \frac{2}{7} = \frac{2}{7} \cdot \frac{4}{3} - \frac{2}{7} = \frac{8}{21} - \frac{2}{7} = \frac{8-6}{21} = \frac{2}{21}$$

$$c) \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{3}\right) : \left(1 - \frac{5}{6}\right) = \frac{3-2}{6} : \frac{6-5}{6} = \frac{1}{6} : \frac{1}{6} = \frac{1}{6} \cdot 6 = 1$$

$$d) \frac{6}{7} \cdot \frac{1}{3} + \frac{2}{9} : \left(\frac{5}{3} - 2\right) = \frac{6}{21} + \frac{2}{9} : \frac{5-6}{3} = \frac{2}{7} + \frac{2}{9} : \left(\frac{-1}{3}\right) = \frac{2}{7} + \frac{2}{9} \cdot (-3) = \frac{2}{7} - \frac{2}{3} = \frac{6}{21} - \frac{14}{21} = \frac{-8}{21}$$

(Ejercicios 8-18 del apartado 2.2)

4

$$a) \left(\frac{-2}{3}\right)^4 = \frac{2^4}{3^4} = \frac{16}{81}$$

$$b) \left(\frac{1}{5}\right)^{-2} = \left(\frac{5}{1}\right)^2 = \frac{5^2}{1^2} = 25$$

$$c) \left(\frac{-7}{4}\right)^{-1} = \left(\frac{-4}{7}\right)^1 = \frac{-4}{7}$$

$$d) \left(\frac{3}{8}\right)^2 = \frac{3^2}{8^2} = \frac{9}{64}$$

$$e) \left(\frac{-3}{12}\right)^{-2} = \left(\frac{-12}{3}\right)^2 = (-4)^2 = 16$$

$$f) \left(\frac{-7}{2}\right)^{-4} = \left(\frac{-2}{7}\right)^4 = \frac{16}{2401}$$

$$g) \left(\frac{-2}{13}\right)^{-2} = \left(\frac{13}{-2}\right)^2 = \frac{169}{4}$$

(Ejercicios 19-25 del apartado 2.3)

5

$$a) \sqrt{\frac{5}{4}} \cdot \sqrt{20} = \sqrt{\frac{5 \cdot 20}{4}} = \sqrt{\frac{25}{1}} = 5$$

$$b) \sqrt{\frac{21}{2}} \cdot \sqrt{\frac{6}{7}} = \sqrt{\frac{21 \cdot 6}{2 \cdot 7}} = \sqrt{9} = 3$$

$$c) \sqrt{\frac{25}{9}} \cdot \sqrt{27} = \sqrt{\frac{25 \cdot 27}{9}} = \sqrt{25 \cdot 3} = \sqrt{75} \cong 8,66$$

$$d) \sqrt{\frac{18}{16}} : \sqrt{9} = \sqrt{\frac{18}{16 \cdot 9}} = \sqrt{\frac{2}{16}} = \sqrt{\frac{1}{8}} \cong 0,35$$

$$e) \sqrt{121} : \sqrt{\frac{11}{64}} = \sqrt{\frac{121 \cdot 64}{11}} = \sqrt{11 \cdot 64} = 8 \cdot \sqrt{11} \cong 26,53$$

$$f) \sqrt{27} : \sqrt{\frac{1}{27}} = \sqrt{27 \cdot 27} = 27$$

(Ejercicios 26-28 del apartado 2.3)

6

$\frac{5}{6}$ de 30 = $\frac{5 \cdot 30}{6} = 5 \cdot 5 = 25$ alumnos que leen libros aventuras.

Por tanto:

30 - 25 = 5 alumnos leen tebeos.

Respuesta: hay 5 alumnos de la clase de 2.º de ESO que leen tebeos.

(Ejercicios del apartado 2.2 y apartado Problemas)

7

Como $\frac{1}{6}$ de 60 = $\frac{1 \cdot 60}{6} = 10$:

se gasta 10 € en el cine y en bebidas.

Como $\frac{1}{3}$ de 60 = $\frac{1 \cdot 60}{3} = 20$:

se gasta 20 € en un CD.

Como $\frac{1}{15}$ de 60 = $\frac{1 \cdot 60}{15} = 4$:

se gasta 4 € en una revista.

Ha gastado: 10 + 20 + 4 = 34 €

Por tanto:

le quedan 26 €.

Gasta $\frac{1}{6} + \frac{1}{3} + \frac{1}{15} = \frac{5 + 10 + 2}{30} = \frac{17}{30}$ de lo que tenía.

Por tanto:

le quedan $1 - \frac{17}{30} = \frac{13}{30}$ del total.

Respuesta: le quedan $\frac{13}{30}$ del total, que son 26 €.

(Ejercicios del apartado 2.2 y apartado Problemas)

3 Números decimales

3.1. Sistema de numeración decimal

(pág. 34)

1

Las cantidades representadas son:

a) $\frac{5}{10}$ b) $\frac{20}{100}$ c) $\frac{20}{1000}$

2

a) $\frac{3}{10} = \frac{300}{1000}$; Tres décimas son **trescientas** milésimas.

b) $\frac{2}{100} = \frac{20}{1000}$; Dos centésimas son **veinte** milésimas.

c) $\frac{11}{10} = \frac{110}{100}$; Once décimas son ciento **diez** centésimas.

3

Número decimal	Unidades	Décimas	Centésimas	Milésimas	Diezmilésimas	Cienmilésimas	Millonésimas
13,3245	13	3	2	4	5	0	0
0,034	0	0	3	4	0	0	0
1,998654	1	9	9	8	6	5	4
0,00876	0	0	0	8	7	6	0
2,50004	2	5	0	0	0	4	0

4

Número decimal	Unidades	Décimas	Centésimas	Milésimas	Diezmilésimas	Cienmilésimas	Millonésimas
23,556708	23	5	5	6	7	0	8

Veintitrés unidades quinientas cincuenta y seis mil setecientos ocho millonésimas

Número decimal	Unidades	Décimas	Centésimas	Milésimas	Diezmilésimas	Cienmilésimas	Millonésimas
0,00987	0	0	0	9	8	7	0

Novецientos ochenta y siete cienmilésimas o nueve mil ochocientos setenta millonésimas

Número decimal	Unidades	Décimas	Centésimas	Milésimas	Diezmilésimas	Cienmilésimas	Millonésimas
3,7087	3	7	0	8	7	0	0

Tres unidades y siete mil ochenta y siete diezmilésimas o tres unidades y setenta mil ochocientos setenta cienmilésimas o tres unidades y setecientos ocho mil setecientos millonésimas

d) $\frac{20}{10000} = \frac{2}{1000}$; Veinte diezmilésimas son **dos** milésimas

e) $\frac{200}{1000000} = \frac{2}{10000}$; Doscientas millonésimas son **dos** diezmilésimas.

3

La respuesta está en la tabla de la parte inferior de la página.

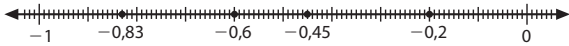
4

La respuesta está en la tabla de la parte inferior de la página.

3.2. Representación y ordenación de números decimales (pág. 36)

5



6**7**

$A = 11,22$; $B = 11,26$; $C = 11,34$; $D = 11,38$

8

- a)** $21,53 < 22,4$ **f)** $0,0097 < 0,01$
b) $-0,2 > -0,3$ **g)** $24,8 < 24,82$
c) $-23,54 < -23,4$ **h)** $4,665 < 4,67$
d) $-3,2 < -2,4$ **i)** $9,79 > 9,709$
e) $7,65 > 7,6$ **j)** $12,785 < 12,790$

9

$$-10,85 < -10,7 < -10,45 < -10,32$$

10

$$43,399 < 43,4 < 43,41 < 43,423 < 43,425 < 43,43$$

11

- a)** $\frac{52}{1000} = 0,052$ **c)** $\frac{5}{100} = 0,05$
b) $\frac{513}{10000} = 0,0513$ **d)** $\frac{51}{1000} = 0,051$
 $0,05 < 0,051 < 0,0513 < 0,052$

12

- a)** $8,21 < 8,213 < 8,22$
b) $-0,4 < -0,38 < -0,3$
c) $0,0046 < 0,00468 < 0,0047$
d) $-4,79 < -4,7892 < -4,789$

13

$$34,89 < 34,892 < 34,894 < 34,895 < 34,897 < 34,899 < 34,9$$

16

Número	Redondeo a las décimas	Redondeo a las centésimas	Redondeo a las milésimas	Redondeo a las diezmilésimas
-45,35421	45,4	45,35	45,354	45,3542
0,008771	0,0	0,01	0,009	0,0088
12,34899	12,3	12,35	12,349	12,3490
15,09099	15,1	15,09	15,091	15,0910

14

$A = 1,125$; $B = 1,25$; $C = 1,375$; $D = 1,5$; $E = 1,625$; $F = 1,75$; $G = 1,875$

15

Son verdaderas las afirmaciones **a)**, **c)** y **d)**. La afirmación **b)** es falsa.

3.3. Aproximación de un número decimal (pág. 40)

16

La respuesta está en la tabla de la parte inferior de la página.

17

- a)** $56,998\ 678\ 34 \cong 56,998\ 678$
b) $798,855\ 578\ 992\ 34 \cong 798,855\ 579$
c) $5,666\ 698\ 999\ 9 \cong 5,666\ 699$
d) $0,000\ 000\ 7 \cong 0,000\ 001$

18

El error que se comete al sustituir el número 7,8746 por 7,875 es: $|7,8746 - 7,875| = 0,0004$

19

Son verdaderas las afirmaciones **b)** y **d)**. Son falsas las afirmaciones **a)** y **c)**.

20

El error que se comete al sustituir el número $-3,4567$ por $-3,457$ es: $|-3,4567 - (-3,457)| = 0,0003$

El error que se comete al sustituir el número $3,4578$ por $3,458$ es: $|3,4578 - 3,458| = 0,0002$

Por tanto, el error cometido al sustituir los números anteriores por su redondeo a las milésimas es menor en el segundo caso.

21

La respuesta está en la tabla de la parte inferior de la página.

22

La aproximación (a las milésimas) por redondeo del número dado es la siguiente: $65,8756 \cong 65,876$; por tanto, el error cometido es: $|65,8756 - 65,876| = 0,0004$. Mientras que la aproximación (a las milésimas) por truncamiento del número dado es: $65,8756 \cong 65,875$ y por ello, el error cometido en este caso es de $|65,8756 - 65,875| = 0,0006$.

Concluimos que se comete un error menor al sustituir el número $65,8756$ por su aproximación (a las milésimas) por redondeo que al sustituirlo por su aproximación (a las milésimas) por truncamiento.

3.4. Operaciones con números decimales (pág. 42)

23

- a) $6,9854 + 3,4562 - 2,546 = 7,8956$
 b) $12,8767 - 31,43555 + 3,5444 = -15,01445$

24

- a) $4,76 - 1,78 = 2,98$
 b) $298,811 - 98,501 = 200,31$
 c) $0,26 - 7,46 = -7,2$
 d) $-1,17 - 2,33 = -3,5$

25

El número pedido es: $12,432 - 8,97 = 3,462$

26

1,5; 1,15; 0,8; 0,45; 0,1; -0,25; -0,6; -0,95

27

- a) $8,96 \cdot 10^2 = 896$
 b) $-87,08 \cdot 10^4 = -870800$
 c) $-0,02 \cdot 10^5 = -2000$
 d) $73,211 \cdot 10^2 = 7321,1$

21

Número	Truncamiento a las décimas	Truncamiento a las centésimas	Truncamiento a las milésimas	Truncamiento a las diezmilésimas
-45,35421	-45,3	-45,35	-45,354	-45,3542
0,008771	0,0	0,00	0,008	0,0087
12,34899	12,3	12,34	12,348	12,3489

28

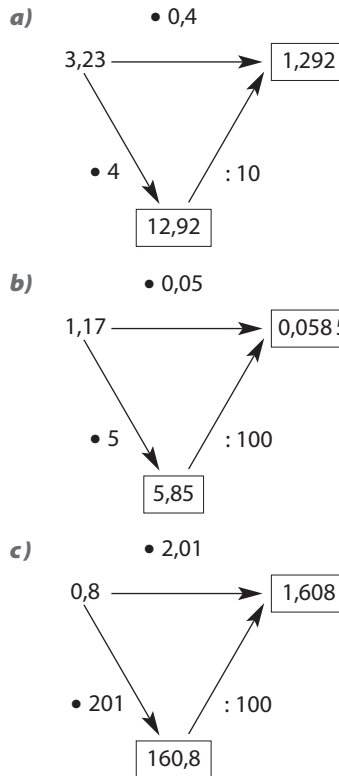
- a) $1,23 \cdot 2,31 = 2,8413$
 b) $-7,08 \cdot 2,11 = -14,9388$
 c) $(-0,02) \cdot (-98,2) = 1,964$
 d) $2,001 \cdot 4,5 = 9,0045$

29

$8,12 \cdot 0,75 = 6,09$
 Sandra habrá pagado 6,09 €.

30

- a) $711 : 10^2 = 7,11$ c) $-0,2 : 10^3 = -0,0002$
 b) $-4,32 : 10^2 = -0,0432$ d) $7321,1 : 10^4 = 0,73211$

31

32

a) $N : 0,25 = N : \frac{25}{100} = N : \frac{1}{4} = 4N$

Dividir un número N entre **0,25** es lo mismo que multiplicar el número N por **4**.

b) $N : 0,2 = N : \frac{2}{10} = N : \frac{1}{5} = 5N$

Dividir un número N entre **0,2** es lo mismo que multiplicar el número N por **5**.

c) $N : 0,04 = N : \frac{4}{100} = N : \frac{1}{25} = 25N$

Dividir un número N entre **0,04** es lo mismo que multiplicar el número N por **25**.

33

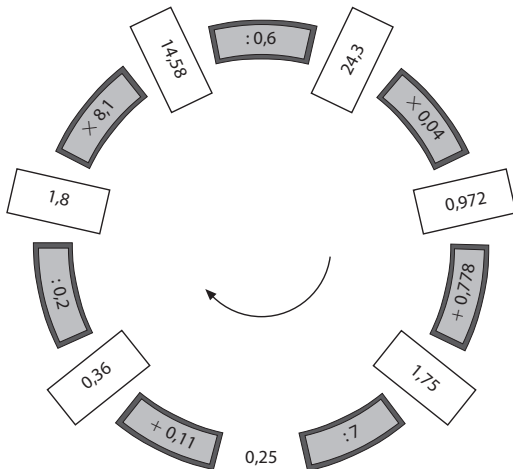
a) $(-12,25) : 5 = -2,54$ c) $2,1 : 33 = 0,0\overline{63}$
 b) $(-6,15) : (-18) = 0,341\overline{6}$ d) $12,2 : (-6) = -2,0\overline{3}$

34

a) $(-28,4) : (-1,2) = 23,6$
 b) $(-0,8) : 0,625 = -1,28$
 c) $8 : 0,36 = 22,2$
 d) $68,2 : (-0,0004) = -170\,500$

35

a) $(9,2 + 1,3) : 0,1 = 10,5 : 0,1 = 105$
 b) $9,2 + 1,3 : 0,1 = 9,2 + 13 = 22,2$
 c) $(6 - 0,26) : 0,2 = 5,74 : 0,2 = 28,7$
 d) $6 - 0,26 : 0,2 = 6 - 1,3 = 4,7$
 e) $8 : (0,4 + 0,2) = 8 : 0,6 = 13,3$
 f) $8 : 0,4 + 0,2 = 20 + 0,2 = 20,2$

36**3.5. Distintos números decimales (pág. 49)****37**

Números decimales exactos:	0,987 656 y 3,601
Números decimales periódicos puros:	$2,\overline{6}$ y $8,\overline{8}$
Números decimales periódicos mixtos:	$3,87\overline{6}5$ y $9,03\overline{2}$

38

a) $\frac{34}{1000} = 0,034$ d) $\frac{7}{6} = 1,1\overline{6}$
 b) $\frac{9}{20} = 0,45$ e) $\frac{3}{8} = 0,375$
 c) $\frac{1}{3} = 0,\overline{3}$ f) $\frac{25}{12} = 2,08\overline{3}$

39

Fracción irreducible	Descomposición del denominador	Tipo de número decimal
a) $\frac{17}{15}$	$3 \cdot 5$	Periódico mixto
b) $\frac{3}{20}$	$2^2 \cdot 5$	Exacto
c) $\frac{2}{3}$	3	Periódico puro
d) $\frac{13}{80}$	$2^4 \cdot 5$	Exacto
e) $\frac{11}{8}$	2^3	Exacto
f) $\frac{75}{49}$	7^2	Periódico puro

Problemas (pág. 50)**40**

$1,9 + 0,9 + 1,3 = 4,1$. Miguel tenía 4,1 €.

41

$194,4 : 12,15 = 16$. María ha comprado 16 macetas.

42

La superficie de la parcela es de $23,25 \cdot 6,4 = 148,8 \text{ m}^2$, luego su precio es de $148,8 \cdot 110 = 16\,368 \text{ €}$.

43

Reciben $1\,205,25 \cdot 3 = 3\,615,75$ € a repartir entre los cinco socios, luego cada uno toca a $3\,615,75 : 5 = 723,15$ €.

44

El precio del zumo de naranja es: $4,65 : 3 = 1,55$ €, luego el precio de la tostada es: $2,75 - 1,55 = 1,2$ €

45

Deben pagar: $12,5 \cdot 1,2 + 13 \cdot 1,1 + 14,75 = 15 + 14,3 + 14,75 = 44,05$ €, luego si pagan con un billete de 50 € les devolverán: $50 - 44,05 = 5,95$ €

46

En cada kilómetro consume $70 : 500 = 0,14$ L, luego en el viaje de 600 km es previsible que consuma $0,14 \cdot 600 = 84$ L.

47

Al abrir cinco grifos iguales tardará la quinta parte, esto es, $24 : 5 = 4,8$ min, que son $4,8 \cdot 60 = 288$ s.

48

No, pues $8\,000 : 3 = 2\,666,\overline{6}$ y la partición menor que tenemos del euro es el céntimo.

Evaluación (pág. 52)

1

En la primera bolsa hay 0,53 €.

En la segunda bolsa hay 3,88 €.

En la tercera bolsa hay 3,23 €.

(Ejercicios 1 y 2 del apartado 3.1)

2

$$-5,95 < -5,8 < -5,45 < -5,12 < -4,97$$

(Ejercicios 5, 6, 9 y 10 del apartado 3.2)

3

Aproximaciones del número 43,552 17 a...	Por truncamiento	Por redondeo	Error cometido en el truncamiento	Error cometido en el redondeo
las décimas	43,5	43,6	0,052 17	0,047 83
las centésimas	43,55	43,55	0,002 17	0,002 17
las milésimas	43,552	43,552	0,000 17	0,000 17
las diezmilésimas	43,5521	43,5522	0,000 07	0,000 03

3

La respuesta está en la tabla de la parte inferior de la página.

(Ejercicios 16, 18, 21 y 22 del apartado 3.3)

4

a) $-3,425 + 2,4 = -1,025$

b) $43,987 - 0,76 = 43,227$

c) $7,96 + 0,04 = 8$

d) $3,6 - (-3,6) = 7,2$

e) $9,5 + (-8,7) = 0,8$

f) $7,33 - 1,13 = 6,2$

(Ejercicio 24 del apartado 3.4)

5

a) $256,7 : 100 = 2,567$

b) $-568,7 : 10 = -56,87$

c) $-25\,670 : 1\,000 = -25,67$

d) $0,5 \cdot 100 = 50$

e) $-0,98 \cdot 10 = -9,8$

f) $-0,3 \cdot 1\,000 = -300$

(Ejercicios 27 y 30 del apartado 3.4)

6

a) $0,1^4 = 0,0001$ c) $0,7^2 = 0,49$

b) $0,03^2 = 0,0009$ d) $0,2^3 = 0,008$

(Ejercicio 28 del apartado 3.4)

7

a) $3,95 + 2,007 \cdot 100 - 2,1233 = 3,95 + 200,7 - 2,1233 = 202,5267$

b) $3,21 - 0,003 : (-100) + 5,2 = 3,21 + 0,00003 + 5,2 = 8,41003$

c) $2,564 - 1,25 : 0,5 = 2,564 - 2,5 = 0,064$

d) $0,654 + 3,02 \cdot 0,21 = 0,654 + 0,6342 = 1,2882$

(Ejercicio 35 del apartado 3.4)

8

La respuesta está en la tabla de la parte inferior de la página.

(Ejercicios 38 y 39 del apartado del apartado 3.5)

4 Proporcionalidad

4.1. Razón y proporción (pág. 54)

1

a) $d = \frac{3 \cdot 4}{1} = 12$ c) $c = \frac{6 \cdot 15}{10} = 9$
 b) $c = \frac{4 \cdot 15}{5} = 12$ d) $a = \frac{15 \cdot 5}{75} = 1$

2

a) $\frac{x}{7} = \frac{28}{x} \Rightarrow x^2 = 7 \cdot 28 \Rightarrow x = \pm\sqrt{196} = \pm 14$
 b) $\frac{5}{x} = \frac{x}{45} \Rightarrow x^2 = 5 \cdot 45 = 225 \Rightarrow x = \pm\sqrt{225} = \pm 15$
 c) $\frac{x}{7} = \frac{x}{x} \Rightarrow x^2 = 7x \Rightarrow x = 7$
 d) $\frac{3}{x} = \frac{4}{20} \Rightarrow x = \frac{3 \cdot 20}{4} \Rightarrow x = 15$

3

a) $\frac{2}{3} = \frac{8}{12} = \frac{32}{48}$ c) $\frac{1}{7} = \frac{8}{56} = \frac{7}{49}$
 b) $\frac{8}{7} = \frac{40}{35} = \frac{120}{105}$ d) $\frac{9}{3} = \frac{6}{2} = \frac{3}{1}$

4.2. Proporcionalidad directa (pág. 55)

4

a)

A	2	3	4
B	4	5	6

 Sí No

b)

A	2	4	6
B	7	14	21

 Sí No

c)

A	2	4	5
B	6	12	15

 Sí No

d)

A	1	2	3
B	4	5	6

 Sí No

5

a)

N.º de discos	1	2	3
Precio (€)	12	24	36

 $k = \frac{1}{12}$

b)

N.º de entradas	1	2	5
Precio (€)	12,5	25	62,5

 $k = \frac{2}{25}$

c)

Pintura (kg)	1	2,5	3
Superficie (m ²)	7	17,5	21

 $k = \frac{3}{21} = \frac{1}{7}$

6

a)

A	1	2	3	50
B	4	8	12	200

 $k = 0,25$

b)

A	1	3	12	16
B	0,5	1,5	6	8

 $k = 2$

Fracción	Fracción irreducible	Descomposición del denominador	Tipo de número decimal	Número decimal
$\frac{126}{150}$	$\frac{21}{25}$	5^2	exacto	0,84
$\frac{85}{300}$	$\frac{17}{60}$	$2^2 \cdot 3 \cdot 5$	periódico mixto	0,28 $\overline{3}$
$\frac{4024}{2000}$	$\frac{503}{250}$	$2 \cdot 5^3$	exacto	2,012
$\frac{46}{69}$	$\frac{2}{3}$	3	periódico puro	0, $\overline{6}$
$\frac{7860}{600}$	$\frac{131}{10}$	$2 \cdot 5$	exacto	13,1

7 $x \rightarrow$ precio de 5 kg.

Existe proporción entre el peso y el precio.

$$\frac{2,10}{3} = \frac{x}{5} \Rightarrow x = \frac{2,10 \cdot 5}{3} \Rightarrow x = 3,5$$

Respuesta: costarán 3,5 €.

8 $t \rightarrow$ tiempo que tardará en recorrer 45 km.

Existe proporción entre el espacio recorrido y el tiempo.

$$\frac{15}{2,5} = \frac{45}{t} \Rightarrow t = \frac{2,5 \cdot 45}{15} = 7,5$$

Respuesta: tardará 7,5 h.

9

La respuesta está en la tabla de la parte inferior de la página.

4.3. Proporcionalidad inversa (pág. 57)**10**

a)

A	2	3	4
B	4	3	2

Sí No

b)

A	8	12	16
B	6	4	3

Sí No

c)

A	0,5	2	4
B	80	20	10

Sí No **11**

a)

Velocidad (km/h)	100	50	200
Tiempo (h)	2	4	1

 $k = 200$

Cantidad a repartir	Valores a, b, c	Razón	Reparto proporcional		
			a	b	c
4 500	2, 3, 4	$4\,500 : 9 = 500$	$500 \cdot 2 = 1\,000$	$500 \cdot 3 = 1\,500$	$500 \cdot 4 = 2\,000$
1 500	3, 4, 5	$1\,500 : 12 = 125$	$125 \cdot 3 = 375$	$125 \cdot 4 = 500$	$125 \cdot 5 = 625$
12 100	1, 3, 7	$12\,100 : 11 = 1\,100$	$1\,100 \cdot 1 = 1\,100$	$1\,100 \cdot 3 = 3\,300$	$1\,100 \cdot 7 = 7\,700$
810	3, 5, 7	$810 : 15 = 54$	$54 \cdot 3 = 162$	$54 \cdot 5 = 270$	$54 \cdot 7 = 378$

b)

N.º de obreros	4	2	8
Tiempo (h)	10	20	5

 $k = 40$ **12**

a)

A	24	12	6	1
B	3	6	12	72

 $k = 72$

b)

A	4	5	40	20
B	250	200	25	50

 $k = 1\,000$ **13**

Son magnitudes inversamente proporcionales:

N.º de obreros	6	10
Tiempo (h)	5	x

Por tanto:

$$x = \frac{6 \cdot 5}{10} = 3$$

Respuesta: si reciben la ayuda de 4 obreros más, tardarán 3 h.

4.4. Porcentajes. Aplicaciones (pág. 58)**14**

A	B	$\frac{A}{B}$	Porcentaje
5	20	$\frac{5}{20}$	$\frac{5}{20} \cdot 100 = 25\%$
75	150	$\frac{75}{150}$	$\frac{75}{150} \cdot 100 = 50\%$
400	500	$\frac{400}{500}$	$\frac{400}{500} \cdot 100 = 80\%$

15

Porcentaje	Fracción	Valor inicial	Resultado
75 %	$\frac{75}{100}$	450	$\frac{75}{100} \cdot 450 = 337,5$
20 %	$\frac{20}{100}$	3 526	705,2
110 %	$\frac{110}{100}$	380	418

16

Porcentaje	Fracción	Valor inicial	Resultado
20 %	$\frac{20}{100}$	$2\,080 \cdot \frac{20}{100} = 416$	416
12 %	$\frac{12}{100}$	1 000	120
2 %	$\frac{2}{100}$	4 000	80

17

Cantidad inicial	Aum.	Índice de aumento	Cantidad final
1 250	12 %	1,12	$1\,250 \cdot 1,12 = 1\,400$
3 250	18 %	1,18	$3\,250 \cdot 1,18 = 3\,835$
635	8 %	1,08	$635 \cdot 1,08 = 685,8$
475	10 %	1,10	$475 \cdot 1,10 = 522,5$

18

Cantidad inicial	Dismin.	Índice de disminución	Cantidad final
7 500	35 %	0,65	$7\,500 \cdot 0,65 = 4\,875$
86	13 %	0,87	$86 \cdot 0,87 = 74,82$
984	90 %	0,10	$984 \cdot 0,10 = 98,4$
372	1 %	0,99	$372 \cdot 0,99 = 368,28$

19

$100\% + 12\% = 112\% = 1,12$
 $1\,200 \cdot 1,12 = 1\,344 \text{ €}$

$100\% - 25\% = 75\% = 0,75$

$1\,344 \cdot 0,75 = 1\,008 \text{ €}$

Respuesta: costará 1 344 €, y Laura pagará 1 008 €.

Problemas (pág. 60)

20

$$\frac{\text{espacio}}{\text{tiempo}} = \frac{72}{3} = \frac{108}{x} \Rightarrow x = \frac{3 \cdot 108}{72} = 4,5$$

$$\frac{72}{3} = \frac{x}{5} \Rightarrow x = \frac{72 \cdot 5}{3} = 120$$

Respuesta: 120 km en 5 h. Tardará 4,5 h en 108 km.

21

$$\frac{\text{pastas}}{\text{harina}} = \frac{120}{1,5} = \frac{200}{x} \Rightarrow x = \frac{200 \cdot 1,5}{120} = 2,5$$

$$\frac{\text{pastas}}{\text{aceite}} = \frac{120}{12} = \frac{200}{x} \Rightarrow x = \frac{200 \cdot 12}{120} = 20$$

$$\frac{\text{pastas}}{\text{mantequilla}} = \frac{120}{0,3} = \frac{200}{x} \Rightarrow x = \frac{200 \cdot 0,3}{120} = 0,5$$

Respuesta: necesitaremos 2,5 kg de harina, 20 cucharadas de aceite y 0,5 kg de mantequilla.

22

Calculamos la razón $k = \frac{\text{precio}}{\text{superficie}}$, en cada caso:

$$\left. \begin{array}{l} \frac{210\,000}{70} = 3\,000 \\ \frac{240\,000}{80} = 3\,000 \end{array} \right\} \Rightarrow k = 3\,000$$

Si es de 100 m² valdrá $3\,000 \cdot 100 = 300\,000 \text{ €}$.

Respuesta: el valor del piso es directamente proporcional a la superficie, $k = 3\,000$, precio = 300 000 €.

23

Suma de horas trabajadas: $2 + 4 + 1,5 = 7,5$

$$\text{Razón} = \frac{\text{dinero}}{\text{horas}} = \frac{15}{7,5} = 2$$

Ramón: $2 \cdot 2 = 4 \text{ €}$; Luis: $2 \cdot 4 = 8 \text{ €}$; Ana: $2 \cdot 1,5 = 3 \text{ €}$

Respuesta: Ramón debería cobrar 4 €; Luis 8 €, y Ana, 3 €.

24

$$3 \text{ amigos pagarán } \frac{465}{3} = 155 \text{ €}$$

$$5 \text{ amigos pagarán } \frac{465}{5} = 93 \text{ €}$$

Respuesta: tres amigos pagarán 155 € cada uno, y cinco amigos, 93 € cada uno.

25

Tiempo (h)	2,5	t
Velocidad (km/h)	50	62,5

Como son magnitudes inversamente proporcionales:

$$50 \cdot 2,5 = 62,5 \cdot t \Rightarrow t = \frac{50 \cdot 2,5}{62,5} = 2$$

Respuesta: al aumentar la velocidad, tardará 2 h en hacer el mismo recorrido.

26

$x \rightarrow$ total

$$15\% = \frac{15}{100} = \frac{6}{x} \Rightarrow x = \frac{100 \cdot 6}{15} = 40$$

Respuesta: el equipo tiene 40 miembros.

27

Aumento: $100\% + 3\% = 103\% = 1,03$

Por tanto:

$$2\,438 \cdot 1,03 = 2\,511,14$$

Respuesta: ahora cobrará 2 511,14 €.

28

$$\text{Razón: } \frac{12}{15} \cdot 100 = 0,8 \cdot 100 = 80\%$$

Si el precio pagado es un 80 % del total, el descuento aplicado será del $100\% - 80\% = 20\%$.

Respuesta: le han aplicado el 20 % de descuento.

Evaluación (pág. 62)

Repasa las actividades en las que hayas fallado, haciendo los ejercicios indicados después de cada respuesta.

1

a)

A	3	6	5	Proporcionalidad: directa
B	18	36	30	Constante: $k = \frac{1}{6}$

b)

A	2	4	6	Proporcionalidad: inversa
B	15	7,5	5	Constante: $k = 30$

c)

A	6	12	15	Proporcionalidad: directa
B	2	4	5	Constante: $k = 3$

(Ejercicios 4-6 del apartado 4.2 y 10-12 del apartado 4.3)

2

a) $\frac{3}{5} = \frac{42}{70}$

$$\frac{3 \cdot 70}{5} = 42$$

b) $\frac{2}{8} = \frac{25}{100}$

$$\frac{100 \cdot 2}{25} = 8$$

c) $\frac{36}{\pm 12} = \frac{\pm 12}{4}$

$$36 \cdot 4 = x^2 \Rightarrow 144 = x^2 \Rightarrow x = \pm 12$$

(cuando obtenemos ± 12 quiere decir que vale cualquiera de las dos soluciones 12 y -12)

d) $\frac{1}{8} = \frac{5}{40}$

$$8 \cdot 5 = 40$$

e) $\frac{11}{2} = \frac{121}{22}$

$$\frac{11 \cdot 22}{121} = 2$$

f) $\frac{3}{10} = \frac{150}{500}$

$$\frac{500 \cdot 3}{10} = 150$$

(Ejercicios 1-3 del apartado 4.1)

3

El 18 % de 720 = $0,18 \cdot 720 = 129,6$

El 16 % de 452 = 72,32; $72,32 : 0,16 = 452$

El 8 % de 500 = 40; $\frac{40}{500} \cdot 100 = 8\%$

El 20 % del 60 % de 1 300 = 156; $\frac{156}{1\,300} = 0,12$;

$$0,12 : 0,2 = 0,6 = 60\%$$

El 5 % del 80 % de 128 = 5,12; $0,05 \cdot 0,8 = 0,04$;

$$\frac{5,12}{0,04} = 128$$

El 25 % de los $\frac{3}{4}$ de 160 = 30; $\frac{3}{4} \cdot 160 = 120$;

$$\frac{30}{120} = 0,25 = 25\%$$

(Ejercicios 14-16 del apartado 4.4)

4

Cantidad inicial	Porcentaje	Índice	Cantidad final
2 530	Aumenta 12 %	1,12	2 833,60
840	Disminuye 7 %	0,93	781,20

(Ejercicios 17 y 18 del apartado 4.4)

5

$$100\% - 15\% = 85\% = 0,85$$

$$68\,000 : 0,85 = 80\,000$$

Respuesta: la capacidad inicial era de 80 000 L.

(Ejercicios 17-19 del apartado 4.4 y apartado Problemas)

6

$$\frac{0,5}{0,82} = \frac{1,5}{x} \Rightarrow x = \frac{1,5 \cdot 0,82}{0,5} = 2,46 \text{ €}$$

$$\frac{0,5}{0,82} = \frac{x}{4,92} \Rightarrow x = \frac{0,5 \cdot 4,92}{0,82} = 3 \text{ kg}$$

Respuesta: 1,5 kg costará 2,46 €. Por 4,92 € nos dan 3 kg.

(Ejercicios 4-8 del apartado 4.2 y apartado Problemas)

7

$$\frac{12\,000}{8} = \frac{x}{2} \Rightarrow x = 3\,000 \text{ L}$$

$$\frac{12\,000}{8} = \frac{x}{6} \Rightarrow x = 9\,000 \text{ L}$$

Respuesta: en 2 h se llenará 3 000 L, y en 6 h, 9 000 L.

(Ejercicios 4-8 del apartado 4.2 y apartado Problemas)

8

Aumento: $100\% + 15\% = 115\% = 1,15$

$$1,15 \cdot 12 = 13,80 \text{ €}$$

Penalización: $100\% - 10\% = 90\% = 0,90$

$$0,90 \cdot 13,80 = 12,42 \text{ €}$$

Razón final:

$$\frac{12,42}{12} \cdot 100 = 103,5\% \Rightarrow 103,5\% - 100\% = 3,5\%$$

Respuesta: después del aumento del 15 %, recibirá 13,80 €; si no cumpliera con sus obligaciones en una semana, cobraría 12,42 €, lo que correspondería a un 3,5 % de aumento.

(Ejercicios 14-19 del apartado 4.4 y apartado Problemas)

5 Expresiones algebraicas

5.1. Expresiones algebraicas.
Valor numérico (pág. 64)

1

a) $3x + \frac{x}{2}$ e) $\frac{x+2y}{3}$

b) $x^2 - 1$ f) $3x$

c) $(x-1)^2$ g) $n, n-1, n-2$

d) $5 \cdot (x+y)$ h) $x \cdot y^3$

2

Valor	Expresión algebraica	Valor numérico
$x = 4$	$5x + 3$	$5 \cdot 4 + 3 = 20 + 3 = 23$
$x = 1$	$x^3 + 2x + 5$	$1^3 + 2 \cdot 1 + 5 = 1 + 2 + 5 = 8$
$x = -1$	$\frac{x^2 - 3}{x^2 + 1}$	$\frac{(-1)^2 - 3}{(-1)^2 + 1} = \frac{1 - 3}{1 + 1} = \frac{-2}{2} = -1$
$x = 2$ $y = 3$	$8x^2y + 4xy^2$	$8 \cdot 2^2 \cdot 3 + 4 \cdot 2 \cdot 3^2 = 8 \cdot 4 \cdot 3 + 4 \cdot 2 \cdot 9 = 96 + 72 = 168$
$x = 3$	$\frac{7}{3}x^2 + x - 5$	$\frac{7}{3} \cdot 3^2 + 3 - 5 = 21 + 3 - 5 = 19$

3

Monomio	Coficiente	Parte literal	Grado
$\frac{5}{3}xa^2b$	$\frac{5}{3}$	xa^2b	4
$8x^3$	8	x^3	3
$-5ab^2$	-5	ab^2	3
$6x^2y^3$	6	x^2y^3	5
$-4a^3b$	-4	a^3b	4
$8x^9$	8	x^9	9

4

a) $3x, 4x, -x, 2x, 5x$ c) $\frac{1}{2}ab, 2ab, -4ab, ab, \frac{3}{5}ab$

b) $4xa, 3xa, -5xa, \frac{1}{2}xa, -7xa$ d) $x^7, 2x^7, -3x^7, \frac{4}{7}x^7, 6x^7$

5

a) $2x^3$ b) $-x^5$ c) 8 d) $\frac{3}{4}x^2$

5.2. Operaciones (pág. 66)

6

$7xy - 5xy - 2xy = (7 - 5 - 2) \cdot xy = 0 \cdot xy = 0$

7

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

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

c) $\frac{1}{2}xy + 3x^2y - \frac{2}{5}xy + 5x^2y = \left(\frac{1}{2} - \frac{2}{5}\right)xy + (3 + 5)x^2y = \frac{1}{10}xy + 8x^2y$

d) $3m + 5n - 8m - n = (3 - 8) \cdot m + (5 - 1) \cdot n = -5m + 4n$

e) $7xb - 3b + 4x - 2xb + x = (7 - 2)xb + (4 + 1)x - 3b = 5xb + 5x - 3b$

8

a) $2x \cdot (-x^3) \cdot (-3x^2) = 2 \cdot (-1) \cdot (-3) \cdot x^{1+3+2} = 6x^6$

b) $(-7b) \cdot (3b^4) \cdot (2b^2) = (-7) \cdot 3 \cdot 2 \cdot b^{1+4+2} = -42b^7$

c) $a \cdot (-4ab) \cdot (-3b) = (-4) \cdot (-3) \cdot a^{1+1} b^{1+1} = 12a^2b^2$

d) $(-2ab) \cdot (12a^2b) = (-2) \cdot 12 \cdot a^{1+2} \cdot b^{1+1} = -24a^3b^2$

e) $(-2x) \cdot (3x^2y) \cdot (2xy^3) = (-2) \cdot 3 \cdot 2 \cdot x^{1+2+1} \cdot y^{1+3} = -12x^4y^4$

9

a) $(-15x^2y^5) : (3xy^4) = \frac{-15x^2y^5}{3xy^4} = -5xy$

b) $(24a^6) : 2a^2 = \frac{24a^6}{2a^2} = \frac{24 \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot \cancel{a} \cdot \cancel{a}}{2 \cdot \cancel{a} \cdot \cancel{a}} = 12a^4$

c) $(-6x^5) : (3x^4) = \frac{-6x^5}{3x^4} = \frac{-6 \cdot x \cdot \cancel{x} \cdot \cancel{x} \cdot \cancel{x} \cdot \cancel{x} \cdot \cancel{x}}{3 \cdot \cancel{x} \cdot \cancel{x} \cdot \cancel{x} \cdot \cancel{x}} = -\frac{6}{3}x = -2x$

d) $24cd^2 : 3dc^2 = \frac{24cd^2}{3dc^2} = \frac{24}{3} \cdot \frac{\cancel{c} \cdot d \cdot \cancel{d}}{\cancel{d} \cdot \cancel{c} \cdot c} = 8 \frac{d}{c}$

10

a) $(4x^2 + 3x^2 + x^2) : 2x = 8x^2 : 2x = \frac{8 \cdot \cancel{x} \cdot \cancel{x}}{2 \cdot \cancel{x}} = 4x$

b) $(6x^6 - 9x^6) : (2x^3 + x^3) = \frac{-3x^6}{3x^3} = -x^3$

c) $(8x^2 + 6x^2) : 2 = \frac{14x^2}{2} = 7x^2$

11

Polinomio	Grado	Término independiente	Valor numérico para $x = 2$
$3x^2 - 5x + 1$	2	1	$3 \cdot 2^2 - 5 \cdot 2 + 1 = 12 - 10 + 1 = 3$
$x^4 - 8$	4	-8	$2^4 - 8 = 16 - 8 = 8$
$x^3 - x^2 + 5x$	3	0	$2^3 - 2^2 + 5 \cdot 2 = 8 - 4 + 10 = 14$
$3x - 2$	1	-2	$3 \cdot 2 - 2 = 6 - 2 = 4$
$x^2 - 7x + 10$	2	10	$2^2 - 7 \cdot 2 + 10 = 4 - 14 + 10 = 0$

12

a)
$$\begin{array}{r} 3x^2 - 5x + 2 \\ + \quad 3x - 5 \\ -4x^2 \quad + 3 \\ \hline -x^2 - 2x + 0 \end{array}$$

b)
$$\begin{array}{r} 2x^2 - 7x + 12 \\ + \quad 7x^2 \quad - 8 \\ x^3 - 5x^2 + x + 3 \\ \hline x^3 - 4x^2 - 6x + 7 \end{array}$$

13

a) $B(x) + C(x)$

$$\begin{array}{r} x^2 + 7x - 1 \\ + \quad -4x^2 + 2x + 5 \\ \hline -3x^2 + 9x + 4 \end{array}$$

b) $A(x) + B(x) + C(x)$

$$\begin{array}{r} 3x^2 - x + 6 \\ + \quad x^2 + 7x - 1 \\ + \quad -4x^2 + 2x + 5 \\ \hline 8x + 10 \end{array}$$

c) $B(x) - C(x)$

$$\begin{array}{r} x^2 + 7x - 1 \\ + \quad 4x^2 - 2x - 5 \\ \hline 5x^2 + 5x - 6 \end{array}$$

d) $[B(x) + C(x)] - A(x)$

$$\begin{array}{r} -3x^2 + 9x + 4 \\ + \quad -3x^2 + x - 6 \\ \hline -6x^2 + 10x - 2 \end{array}$$

14

- a) $7x \cdot (3x - 4) = 7x \cdot 3x - 7x \cdot 4 = 21x^2 - 28x$
 b) $2x \cdot (x^2 - 3x + 1) = 2x \cdot x^2 + 2x \cdot (-3x) + 2x \cdot 1 = 2x^3 - 6x^2 + 2x$
 c) $-5x^2 \cdot (8x - 4) = -5x^2 \cdot 8x + 5x^2 \cdot 4 = -40x^3 + 20x^2$

15

- a)
$$\begin{array}{r} 5x + 3 \\ \times \quad x - 1 \\ \hline -5x - 3 \\ 5x^2 + 3x \\ \hline 5x^2 - 2x - 3 \end{array}$$
- b)
$$\begin{array}{r} x^2 + 2x - 1 \\ \times \quad \quad \quad 3x + 5 \\ \hline 5x^2 + 10x - 5 \\ 3x^3 + 6x^2 - 3x \\ \hline 3x^3 + 11x^2 + 7x - 5 \end{array}$$

16

- a) $(x - 3) \cdot (x + 5)$
- $$\begin{array}{r} x - 3 \\ \times \quad x + 5 \\ \hline 5x - 15 \\ x^2 - 3x \\ \hline x^2 + 2x - 15 \end{array}$$
- b) $(x^2 + 5x - 1) \cdot (4x^2 + 3)$
- $$\begin{array}{r} x^2 + 5x - 1 \\ \times \quad \quad \quad 4x^2 + 3 \\ \hline 4x^4 + 20x^3 - 4x^2 \\ 3x^2 + 15x - 3 \\ \hline 4x^4 + 20x^3 - x^2 + 15x - 3 \end{array}$$

5.3. Productos notables (pág. 70)**17**

- a) $(x + 4)^2 = x^2 + 2 \cdot x \cdot 4 + 4^2 = x^2 + 8x + 16$
 b) $(3x + 5)^2 = (3x)^2 + 2 \cdot 3x \cdot 5 + 5^2 = 9x^2 + 30x + 25$
 c) $(x + 1)^2 = x^2 + 2 \cdot x \cdot 1 + 1^2 = x^2 + 2x + 1$
 d) $(x^2 + 4)^2 = (x^2)^2 + 2 \cdot x^2 \cdot 4 + 4^2 = x^4 + 8x^2 + 16$
 e) $[x + (-3)]^2 = x^2 + 2 \cdot (-3) \cdot x + (-3)^2 = x^2 - 6x + 9$
 f) $(-x + 4)^2 = (-x)^2 + 2 \cdot (-x) \cdot 4 + 4^2 = x^2 - 8x + 16$

18

- a) $(x - 5)^2 = x^2 - 2 \cdot x \cdot 5 + 5^2 = x^2 - 10x + 25$
 b) $(x - 3)^2 = x^2 - 2 \cdot x \cdot 3 + 3^2 = x^2 - 6x + 9$
 c) $(2x - 1)^2 = (2x)^2 - 2 \cdot 2x \cdot 1 + 1^2 = 4x^2 - 4x + 1$
 d) $(x^2 - 4)^2 = (x^2)^2 - 2 \cdot x^2 \cdot 4 + 4^2 = x^4 - 8x^2 + 16$
 e) $(-x - 6)^2 = (-x)^2 - 2 \cdot (-x) \cdot 6 + 6^2 = x^2 + 12x + 36$
 f) $(x - y^2)^2 = x^2 - 2 \cdot x \cdot y^2 + (y^2)^2 = x^2 - 2xy^2 + y^4$

19

- a) $(x + 3) \cdot (x - 3) = x^2 - 3^2 = x^2 - 9$
 b) $(x + 1) \cdot (x - 1) = x^2 - 1^2 = x^2 - 1$
 c) $(3x - 2) \cdot (3x + 2) = (3x)^2 - 2^2 = 9x^2 - 4$
 d) $(5x - 1) \cdot (5x + 1) = (5x)^2 - 1^2 = 25x^2 - 1$
 e) $(x^2 + x) \cdot (x^2 - x) = (x^2)^2 - x^2 = x^4 - x^2$
 f) $(-x + 3) \cdot (-x - 3) = (-x)^2 - 3^2 = x^2 - 9$

20

- a) $(2x + 3)^2 + (x + 3) \cdot (x - 3) =$
 $= (2x)^2 + 2 \cdot 2x \cdot 3 + 3^2 + x^2 - 3^2 =$
 $= 4x^2 + 12x + 9 + x^2 - 9 = 5x^2 + 12x$

b) $2x \cdot (x + 1) - (x + 3)^2 =$
 $= 2x \cdot x + 2x \cdot 1 - (x^2 + 2 \cdot x \cdot 3 + 3^2) =$
 $= 2x^2 + 2x - x^2 - 6x - 9 = x^2 - 4x - 9$

c) $(2x + 5)^2 - (2x - 5)^2 =$
 $= (2x)^2 + 2 \cdot 2x \cdot 5 + 5^2 - [(2x)^2 - 2 \cdot 2x \cdot 5 + 5^2] =$
 $= 4x^2 + 20x + 25 - 4x^2 + 20x - 25 = 40x$

d) $\left(\frac{3x}{2} + 2\right) \cdot \left(\frac{3x}{2} - 2\right) = \left(\frac{3x}{2}\right)^2 - 2^2 = \frac{9x^2}{4} - 4$

e) $(x + 5)^2 - (x - 5)^2 - (x - 5) \cdot (x + 5) =$
 $= x^2 + 2x \cdot 5 + 5^2 - (x^2 - 2 \cdot x \cdot 5 + 5^2) - (x^2 - 5^2) =$
 $= x^2 + 10x + 25 - x^2 + 10x - 25 - x^2 + 25 =$
 $= -x^2 + 20x + 25$

f) $3x \cdot (x - 6) + (2x - 3)^2 =$
 $= 3x \cdot x - 3x \cdot 6 + [(2x)^2 - 2 \cdot 2x \cdot 3 + 3^2] =$
 $= 3x^2 - 18x + 4x^2 - 12x + 9 = 7x^2 - 30x + 9$

21

a) $(x - 1)^2 - 2x \cdot (x + 1)^2 =$
 $= x^2 - 2x + 1 - 2x \cdot (x^2 + 2x + 1) =$
 $= x^2 - 2x + 1 - 2x^3 - 4x^2 - 2x = -2x^3 - 3x^2 - 4x + 1$

b) $x^2 \cdot (x - y)^2 - x^2 y^2 = x^2 \cdot (x^2 - 2xy + y^2) - x^2 y^2 =$
 $= x^4 - 2x^3 y + x^2 y^2 - x^2 y^2 = x^4 - 2x^3 y$

c) $(3x - 2y) \cdot (3x + 2y) \cdot (-3x + 2y) =$
 $= (9x^2 - 4y^2) \cdot (-3x + 2y) =$
 $= -27x^3 + 18x^2 y + 12xy^2 - 8y^3$

d) $(3 - 1) \cdot (3 + 1) = 2 \cdot 4 = 8$

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

f) $(2x - 1)^2 - [(2x)^2 + 1^2] = 4x^2 - 4x + 1 - 4x^2 - 1 = -4x$

Problemas (pág. 72)**22**

a) $A = x^2$

e) $h = \sqrt{2} \cdot x$

b) $P = 3 \cdot x$

f) $h = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot x$

c) $A = x \cdot 3x = 3x^2$

g) $A = \frac{3\sqrt{3}}{2} \cdot x^2$

d) $\alpha = 180 - 2x$

23

	Edad
Ana	x
María	$x - 5$
Hugo	$x + 2$
Maite	$2x + 4$
Rosa	$x - 8$
Jaime	$x - 7$

24

El término independiente de un polinomio coincide con el valor numérico de dicho polinomio para $x = 0$, luego, en este caso, el término independiente es 2.

25

Los apartados **a)** y **d)** son verdaderos. Sin embargo, son falsos los apartados **b)** y **c)** tal y como muestran los siguientes ejemplos:

$$(7x^3 - 30x^2 + 1) + (-7x^3 + x^2 + 2x + 1) = -29x^2 + 2x + 2$$

$$x^2 \cdot x^3 = x^5$$

26

a) $(x + y)^2$ **b)** $x^2 + y^2$ **c)** $(x - y)^2$ **d)** $x^2 - y^2$

27

a) $2x^2$ **b)** $3xy^2$

28

a) $(x - 5)^2 = x^2 + 25 - 10x$

b) $(2x + 2)^2 = 4x^2 + 4 + 8x$

c) $(x + 11) \cdot (x - 11) = x^2 - 121$

d) $\left(x + \frac{1}{4}\right)^2 = x^2 + \frac{1}{2}x + \frac{1}{16}$

29

a) $21^2 = (20 + 1)^2 = 20^2 + 2 \cdot 20 \cdot 1 + 1^2 = 400 + 40 + 1 = 441$

b) $18^2 = (20 - 2)^2 = 20^2 - 2 \cdot 20 \cdot 2 + 2^2 = 400 - 80 + 4 = 324$

c) $32^2 = (30 + 2)^2 = 30^2 + 2 \cdot 30 \cdot 2 + 2^2 = 900 + 120 + 4 = 1024$

d) $48^2 = (50 - 2)^2 = 50^2 - 2 \cdot 50 \cdot 2 + 2^2 = 2500 - 200 + 4 = 2304$

30

a) $71 \cdot 69 = (70 + 1) \cdot (70 - 1) = 70^2 - 1^2 = 4900 - 1 = 4899$

b) $44 \cdot 36 = (40 + 4) \cdot (40 - 4) = 40^2 - 4^2 = 1600 - 16 = 1584$

c) $18 \cdot 22 = (20 - 2) \cdot (20 + 2) = 20^2 - 2^2 = 400 - 4 = 396$

d) $83 \cdot 77 = (80 + 3) \cdot (80 - 3) = 80^2 - 3^2 = 6400 - 9 = 6391$

31

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

b) $(8x^3 + 4x^2 + 8) - (2x^3 - 7x^2 + 3x - 2) = 6x^3 + 11x^2 - 3x + 10$

Evaluación (pág. 74)

Repasa las actividades en las que hayas fallado, haciendo los ejercicios indicados después de cada respuesta.

1

a) $x + 3y$

d) $n, n + 1, n + 2$

b) $x^2 - 2x$

e) $\frac{x + (x + 1)}{5}$

c) $\frac{x}{3} + 3x$

f) $\frac{2n}{2} = n$

(Ejercicio 1 del apartado 5.1)

2

Monomio	Coficiente	Parte literal	Grado	Monomio semejante
$-5x^2y$	-5	x^2y	3	$2x^2y$
$3abc$	3	abc	3	abc
$2x^3$	2	x^3	3	$\frac{2}{3}x^3$
$\frac{1}{5}xy^2$	$\frac{1}{5}$	xy^2	3	$-5xy^2$

(Ejercicios 3-5 del apartado 5.1 y 11 del apartado 5.2)

3

Valor	Expresión algebraica	Valor numérico
$x = 2$	$4x^2 + 3$	$4 \cdot 2^2 + 3 = 4 \cdot 4 + 3 = 16 + 3 = 19$
$x = -1$	$2x^3 - 4x + 5$	$2 \cdot (-1)^3 - 4 \cdot (-1) + 5 = 2 \cdot (-1) + 4 + 5 = -2 + 4 + 5 = 7$
$x = 3$	$\frac{x + 3}{x^2 - 1}$	$\frac{3 + 3}{3^2 - 1} = \frac{6}{9 - 1} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$
$x = 0$ $y = 3$	$8x^2y - 4xy^2 + 8y$	$8 \cdot 0^2 \cdot 3 - 4 \cdot 0 \cdot 3^2 + 8 \cdot 3 = 0 - 0 + 24 = 24$
$x = -2$	$7x^2 + 2x - 5$	$7 \cdot (-2)^2 + 2 \cdot (-2) - 5 = 7 \cdot 4 - 4 - 5 = 28 - 4 - 5 = 19$

(Ejercicios 2 del apartado 5.1 y 11 del apartado 5.2)

4

a) $A(x) + B(x) + C(x)$

$$\begin{array}{r} 2x^2 + 5x - 2 \\ + -x^2 \quad + 8 \\ \hline 3x - 5 \\ \hline x^2 + 8x + 1 \end{array}$$

b) $A(x) - B(x)$

$$\begin{array}{r} 2x^2 + 5x - 2 \\ + x^2 \quad - 8 \\ \hline 3x^2 + 5x - 10 \end{array}$$

c) $B(x) \cdot C(x)$

$$\begin{array}{r} -x^2 + 0 + 8 \\ \times \quad \quad \quad 3x - 5 \\ \hline 5x^2 + 0 - 40 \\ -3x^3 + 0 + 24x \\ \hline -3x^3 + 5x^2 + 24x - 40 \end{array}$$

d) $[A(x) - C(x)] \cdot B(x)$

$$\begin{array}{r} 2x^2 + 5x - 2 \\ + \quad -3x + 5 \\ \hline 2x^2 + 2x + 3 \\ \times \quad \quad \quad 2x^2 + 2x + 3 \\ \hline 16x^2 + 16x + 24 \\ -2x^4 - 2x^3 - 3x^2 \\ \hline -2x^4 - 2x^3 + 13x^2 + 16x + 24 \end{array}$$

(Ejercicios 7-10 y 12-16 del apartado 5.2)

5

- a) $(3x - 2)^2 = (3x)^2 - 2 \cdot 3x \cdot 2 + 2^2 = 9x^2 - 12x + 4$
- b) $(1 - x^2)^2 = 1 - 2x^2 + x^4$
- c) $(2x + 2)^2 = (2x)^2 + 2 \cdot 2x \cdot 2 + 2^2 = 4x^2 + 8x + 4$
- d) $(-3x + 4)^2 = (-3x)^2 + 2 \cdot (-3x) \cdot 4 + 4^2 = 9x^2 - 24x + 16$
- e) $(3x - 4) \cdot (3x + 4) = (3x)^2 - 4^2 = 9x^2 - 16$
- f) $(x - y) \cdot (x + y) = x^2 - y^2$

(Ejercicios 17-21 del apartado 5.3)

6

- a) $(x + 1)^2 - (x + 1) \cdot (x - 1) = (x^2 + 2x + 1) - (x^2 - 1^2) = x^2 + 2x + 1 - x^2 + 1 = 2x + 2$
- b) $(5x - 2)^2 - (5x + 2)^2 = (5x)^2 - 2 \cdot 5x \cdot 2 + 2^2 - [(5x)^2 + 2 \cdot 5x \cdot 2 + 2^2] = 25x^2 - 20x + 4 - 25x^2 - 20x - 4 = -40x$
- c) $(x + 3)^2 + (2x - 1)^2 - (2x + 4) \cdot (2x - 4) = (x^2 + 2x \cdot 3 + 3^2) + [(2x)^2 - 2 \cdot 2x \cdot 1 + 1^2] - [(2x)^2 - 4^2] = x^2 + 6x + 9 + 4x^2 - 4x + 1 - 4x^2 + 16 = x^2 + 2x + 26$
- d) $(x - 3)^2 - (x - 3) \cdot (x + 3) = x^2 - 6x + 9 - x^2 + 9 = -6x + 18$
- e) $(1 - x) \cdot (x - 1) + (x + 1) \cdot (1 + x) = -x^2 + 2x - 1 + x^2 + 2x + 1 = 4x$

(Ejercicios 17-21 del apartado 5.3)

6 Ecuaciones I

6.1. Resolución de ecuaciones (pág. 76)

1

Valor	Ecuación	Cálculo	Solución (Sí/No)
x = 3	2x + 1 = 7	2 · 3 + 1 = 7 6 + 1 = 7	Sí
x = 4	3x - 4 = 8	3 · 4 - 4 = = 12 - 4 = 8	Sí
x = 1	4x - 2 = 3	4 · 1 - 2 = = 4 - 2 ≠ 3	No
x = 4	$2 + \frac{3x+2}{2} = 8$	$2 + \frac{3 \cdot 4 + 2}{2} =$ $= 2 + \frac{12 + 2}{2} =$ $= 2 + \frac{14}{2} =$ $= 2 + 7 \neq 8$	No
x = 2	$3(x + 1) = 2(x + 3) - 1$	$3 \cdot (2 + 1) =$ $= 2 \cdot (2 + 3) - 1 \Rightarrow$ $\Rightarrow 3 \cdot 3 = 2 \cdot 5 - 1 \Rightarrow$ $\Rightarrow 9 = 9$	Sí
x = 5	$3(x + 1) = 4x - 2$	$3 \cdot (5 + 1) =$ $= 4 \cdot 5 - 2 \Rightarrow$ $\Rightarrow 3 \cdot 6 = 20 - 2 \Rightarrow$ $\Rightarrow 18 = 18$	Sí
x = -1	$2(x + 3) = x + 5$	$2 \cdot (-1 + 3) =$ $= -1 + 5 \Rightarrow$ $\Rightarrow 2 \cdot 2 = -1 + 5 \Rightarrow$ $\Rightarrow 4 = 4$	Sí
x = 50	$\sqrt{x - 1} = 7$	$\sqrt{50 - 1} = 7 \Rightarrow$ $\sqrt{49} = 7 \Rightarrow 7 = 7$	Sí
x = 5	$x^2 - 5x + 6 = 0$	$5^2 - 5 \cdot 5 + 6 = 0$ $\Rightarrow 25 - 25 + 6 =$ $= 0 \Rightarrow 6 = 0$	No
x = 2	$x^2 - 5x + 6 = 0$	$2^2 - 5 \cdot 2 + 6 = 0$ $\Rightarrow 4 - 10 + 6 = 0$ $\Rightarrow 0 = 0$	Sí
x = 3	$x^2 - 5x + 6 = 0$	$3^2 - 5 \cdot 3 + 6 = 0$ $\Rightarrow 9 - 15 + 6 = 0$ $\Rightarrow 0 = 0$	Sí

6.2. Resolución de ecuaciones de primer grado (pág. 77)

2

- a) $x - 5 = 0 \Rightarrow x = 5$
- f) $\frac{x}{3} = 4 \Rightarrow x = 12$

b) $2x = 10 \Rightarrow x = 5$ **g)** $x^2 = 36 \Rightarrow x = 6$ y $x = -6$
c) $-x = 6 \Rightarrow x = -6$ **h)** $\sqrt{x} = 5 \Rightarrow x = 25$
d) $4x = 12 \Rightarrow x = 3$ **i)** $x^2 = x \Rightarrow x = 0$ y $x = 1$
e) $2x - 1 = 7 \Rightarrow x = 4$ **j)** $x^3 = 27 \Rightarrow x = 3$

3

- a)** ¿Qué número cumple que al restarle 3 nos da 5 de resultado? $x = 8$
b) ¿Qué número cumple que al dividirlo entre 3 nos da 7 de resultado? $x = 21$
c) ¿Qué número cumple que al multiplicarlo por 7 nos da 42 de resultado? $x = 6$
d) ¿Qué número cumple que su doble más uno es igual a 11? $x = 5$
e) ¿Qué número cumple que su raíz cuadrada es 4? $x = 16$
f) ¿Qué números cumplen que su cuadrado es igual a 100? $x_1 = 10$ y $x_2 = -10$

4

a) $x + 2 = 10 \Rightarrow x = 10 - 2 \Rightarrow x = 8$
b) $x - 5 = 7 \Rightarrow x = 7 + 5 \Rightarrow x = 12$
c) $3x - 3 = 2x + 6 \Rightarrow 3x - 2x = 6 + 3 \Rightarrow x = 9$
d) $13 = x + 3 \Rightarrow x = 13 - 3 \Rightarrow x = 10$
e) $x + 5 = -2 \Rightarrow x = -2 - 5 \Rightarrow x = -7$
f) $7x + 3 = 6x - 4 \Rightarrow 7x - 6x = -4 - 3 \Rightarrow x = -7$

5

a) $7x = 14 \Rightarrow x = \frac{14}{7} \Rightarrow x = 2$
b) $3x = 18 \Rightarrow x = \frac{18}{3} \Rightarrow x = 6$
c) $\frac{x}{2} = 4 \Rightarrow x = 2 \cdot 4 \Rightarrow x = 8$
d) $5x = -20 \Rightarrow x = \frac{-20}{5} \Rightarrow x = -4$
e) $\frac{3}{4}x = 9 \Rightarrow x = \frac{4 \cdot 9}{3} = 4 \cdot 3 \Rightarrow x = 12$
f) $-4x = -8 \Rightarrow x = \frac{-8}{-4} \Rightarrow x = 2$

6

a) $3x + 3 = x + 13 \Rightarrow 3x - x = 13 - 3 \Rightarrow 2x = 10 \Rightarrow x = \frac{10}{2} \Rightarrow x = 5$
b) $2x + 5 = 3x - 1 \Rightarrow 2x - 3x = -1 - 5 \Rightarrow -x = -6 \Rightarrow x = 6$

c) $8x - 2 = 3x + 8 \Rightarrow 8x - 3x = 8 + 2 \Rightarrow 5x = 10 \Rightarrow x = \frac{10}{5} \Rightarrow x = 2$

d) $6 - x = -3x - 2 \Rightarrow -x + 3x = -2 - 6 \Rightarrow 2x = -8 \Rightarrow x = \frac{-8}{2} \Rightarrow x = -4$

e) $9 - x = 4x + 1 \Rightarrow -x - 4x = 1 - 9 \Rightarrow -5x = -8 \Rightarrow x = \frac{-8}{-5} \Rightarrow x = \frac{8}{5}$

f) $-2x + 7 = 4x + 6 \Rightarrow -2x - 4x = 6 - 7 \Rightarrow -6x = -1 \Rightarrow x = \frac{-1}{-6} \Rightarrow x = \frac{1}{6}$

7

a) $3 \cdot (x + 2) = 2 \cdot (x - 1) \Rightarrow 3x + 6 = 2x - 2 \Rightarrow 3x - 2x = -2 - 6 \Rightarrow x = -8$

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

c) $2 \cdot (x - 6) - 7x = 3x - 5x + 3 \Rightarrow 2x - 12 - 7x = 3x - 5x + 3 \Rightarrow 2x - 7x - 3x + 5x = 3 + 12 \Rightarrow -3x = 15 \Rightarrow x = \frac{15}{-3} \Rightarrow x = -5$

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

e) $5 \cdot (2x - 1) + 12 = 3 \cdot (x + 7) - 4x + 5 \Rightarrow 10x - 5 + 12 = 3x + 21 - 4x + 5 \Rightarrow 10x - 3x + 4x = 21 + 5 + 5 - 12 \Rightarrow 11x = 19 \Rightarrow x = \frac{19}{11}$

f) $4 \cdot (3x - 1) + 5 = 6 \cdot (x + 2) \Rightarrow 12x - 4 + 5 = 6x + 12 \Rightarrow 12x - 6x = 12 + 4 - 5 \Rightarrow 6x = 11 \Rightarrow x = \frac{11}{6}$

g) $7 \cdot (1 - x) = -2 \cdot (x + 3) + 3 \Rightarrow 7 - 7x = -2x - 6 + 3 \Rightarrow -7x + 2x = -6 + 3 - 7 \Rightarrow -5x = -10 \Rightarrow x = \frac{-10}{-5} \Rightarrow x = 2$

8

a) $\frac{x}{4} + 3 = \frac{x}{2} + \frac{5}{3}$ m.c.m. (4, 2, 3) = 12
 $12 \cdot \left(\frac{x}{4} + 3\right) = 12 \cdot \left(\frac{x}{2} + \frac{5}{3}\right) \Rightarrow 3x + 36 = 6x + 20 \Rightarrow 3x - 6x = 20 - 36 \Rightarrow -3x = -16 \Rightarrow x = \frac{16}{3}$

$$b) \frac{x}{3} - \frac{8}{5} = \frac{7}{5} \quad \text{m.c.m. (3, 5) = 15}$$

$$15 \cdot \left(\frac{x}{3} - \frac{8}{5} \right) = 15 \cdot \frac{7}{5} \Rightarrow 5x - 24 = 21 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 5x = 21 + 24 \Rightarrow 5x = 45 \Rightarrow x = \frac{45}{5} \Rightarrow x = 9$$

$$c) \frac{2x}{3} - \frac{1}{6} = \frac{x}{2} + \frac{7}{2} \quad \text{m.c.m. (2, 3, 6) = 6}$$

$$6 \cdot \left(\frac{2x}{3} - \frac{1}{6} \right) = 6 \cdot \left(\frac{x}{2} + \frac{7}{2} \right) \Rightarrow 4x - 1 = 3x + 21 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 4x - 3x = 21 + 1 \Rightarrow x = 22$$

$$d) \frac{x}{2} - \frac{1}{4} = \frac{3x}{2} \quad \text{m.c.m. (2, 4) = 4}$$

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

$$\Rightarrow -4x = 1 \Rightarrow x = \frac{-1}{4}$$

$$e) \frac{x}{2} - \frac{x}{3} + \frac{x}{5} = \frac{11}{6} \quad \text{m.c.m. (2, 3, 5) = 30}$$

$$30 \cdot \left(\frac{x}{2} - \frac{x}{3} + \frac{x}{5} \right) = 30 \cdot \frac{11}{6} \Rightarrow 15x - 10x + 6x = 55 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 11x = 55 \Rightarrow x = \frac{55}{11} \Rightarrow x = 5$$

9

$$a) 3 \cdot (5 - x) = 2 - 3 \cdot (2x - 3) \Rightarrow 15 - 3x = 2 - 6x + 9 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 6x - 3x = 2 - 15 + 9 \Rightarrow 3x = -4 \Rightarrow x = \frac{-4}{3}$$

$$b) \frac{5x+7}{2} - \frac{3x+9}{4} = \frac{2x+3}{3} - 5 \quad \text{m.c.m. (2, 3, 4) = 12}$$

$$6 \cdot (5x+7) - 3 \cdot (3x+9) = 4 \cdot (2x+3) - 12 \cdot 5 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 30x + 42 - 9x - 27 = 8x + 12 - 60 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 30x - 9x - 8x = 12 - 60 - 42 + 27 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 13x = -63 \Rightarrow x = \frac{-63}{13}$$

$$c) 5 \cdot \frac{x-1}{2} - 2 \cdot \frac{x+3}{6} = \frac{4}{5} \quad \text{m.c.m. (2, 6, 5) = 30}$$

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

$$\Rightarrow 75 \cdot (x-1) - 10 \cdot (x+3) = 24 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 75x - 75 - 10x - 30 = 24 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 75x - 10x = 24 + 75 + 30 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 65x = 129 \Rightarrow x = \frac{129}{65}$$

$$d) \frac{x-1}{2} + x = \frac{2x+1}{3} \quad \text{m.c.m. (2, 3) = 6}$$

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

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

10

$$a) \frac{x}{4} = \frac{x-1}{2} \Rightarrow 2x = 4 \cdot (x-1) \Rightarrow 2x = 4x - 4 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 2x - 4x = -4 \Rightarrow -2x = -4 \Rightarrow x = \frac{-4}{-2} \Rightarrow x = 2$$

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

$$2x + 4 = 5x - 15 \Rightarrow 2x - 5x = -15 - 4 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -3x = -19 \Rightarrow x = \frac{-19}{-3} \Rightarrow x = \frac{19}{3}$$

$$c) \frac{x-8}{3} = -x \Rightarrow x - 8 = -3x \Rightarrow x + 3x = 8 \Rightarrow 4x = 8 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x = \frac{8}{4} \Rightarrow x = 2$$

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

$$\Rightarrow 12x - 9 = 15x - 10 \Rightarrow 12x - 15x = -10 + 9 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -3x = -1 \Rightarrow x = \frac{-1}{-3} \Rightarrow x = \frac{1}{3}$$

Problemas (pág. 82)

11

$x \rightarrow$ número buscado

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

$$\Rightarrow 2x = 4 \Rightarrow x = \frac{4}{2} \Rightarrow x = 2$$

Respuesta: el número buscado es 2.

12

$x \rightarrow$ número de camiseta

$$x+4 = 2 \cdot (x-1) \Rightarrow x+4 = 2x-2 \Rightarrow x-2x = -2-4 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -x = -6 \Rightarrow x = 6$$

Respuesta: mi número de camiseta es el 6.

13

$x \rightarrow$ precio del monitor

$x+550 \rightarrow$ precio del procesador

$$x + (x+550) = 1374 \Rightarrow x+x = 1374 - 550 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 2x = 824 \Rightarrow x = \frac{824}{2} \Rightarrow x = 412$$

Respuesta: el monitor vale 412 € y el procesador cuesta 962 €.

14

$x \rightarrow$ años que deben pasar

$38+x \rightarrow$ edad que tendrá el padre

$12+x \rightarrow$ edad que tendrá el hijo

$$38+x = 3 \cdot (12+x) \Rightarrow 38+x = 36+3x \Rightarrow$$

$$x-3x = 36-38 \Rightarrow -2x = -2 \Rightarrow x = \frac{-2}{-2} \Rightarrow x = 1$$

Respuesta: para que el padre tenga el triple de la edad de su hijo debe pasar un año.

15 $x \rightarrow$ precio del pantalón

$$3x + 10 = 4x - 3 \Rightarrow 3x - 4x = -3 - 10 \Rightarrow -x = -13 \Rightarrow x = 13$$

Respuesta: el pantalón vale 13 €.

16 $x \rightarrow$ número de billetes de 20 € $3x \rightarrow$ número de billetes de 10 €

$$3x \cdot 10 + x \cdot 20 = 200 \Rightarrow 30x + 20x = 200 \Rightarrow 50x = 200 \Rightarrow x = \frac{200}{50} = 4$$

Respuesta: tengo 4 billetes de 20 € y 12 billetes de 10 €

Evaluación (pág. 84)

Repasa las actividades en las que hayas fallado, haciendo los ejercicios indicados después de cada respuesta.

1

Valor	Ecuación	Cálculo	Solución (Sí/No)
$x = 1$	$2(x - 5) = 3x - 11$	$2 \cdot (1 - 5) = 3 \cdot 1 - 11 \Rightarrow 2 \cdot (-4) = 3 - 11 \Rightarrow -8 = -8$	Sí
$x = 2$	$4x + 1 = 5x - 3$	$4 \cdot 2 + 1 = 5 \cdot 2 - 3 \Rightarrow 8 + 1 = 10 - 3 \Rightarrow 9 \neq 7$	No
$x = -1$	$7 + x = -6x$	$7 - 1 = -6 \cdot (-1) \Rightarrow 6 = 6$	Sí

(Ejercicio 1 del apartado 6.1)

2

- a) $5x - 3 = 4x + 2 \Rightarrow 5x - 4x = 2 + 3 \Rightarrow x = 5$
- b) $9x + 4 = 8x - 2 \Rightarrow 9x - 8x = -2 - 4 \Rightarrow x = -6$
- c) $2x - 5 = 3x + 9 \Rightarrow 2x - 3x = 9 + 5 \Rightarrow -x = 14 \Rightarrow x = -14$
- d) $4x + 2 = 5x - 5 \Rightarrow 4x - 5x = -5 - 2 \Rightarrow -x = -7 \Rightarrow x = 7$

(Ejercicios 3 y 5 del apartado 6.2)

3

a) $6x = 30 \Rightarrow x = \frac{30}{6} \Rightarrow x = 5$

b) $-2x = -10 \Rightarrow x = \frac{-10}{-2} \Rightarrow x = 5$

c) $\frac{2x}{5} = 6 \Rightarrow 2x = 30 \Rightarrow x = \frac{30}{2} \Rightarrow x = 15$

d) $\frac{x}{8} = 10 \Rightarrow x = 8 \cdot 10 \Rightarrow x = 80$

(Ejercicios 4 y 5 del apartado 6.2)

4

a) $4 \cdot (x - 1) + 5 = 3 \cdot (x - 2) \Rightarrow 4x - 4 + 5 = 3x - 6 \Rightarrow 4x - 3x = -6 + 4 - 5 \Rightarrow x = -7$

b) $6x + 2 \cdot (1 + x) = 3x - 8 + x \Rightarrow 6x + 2 + 2x = 3x - 8 + x \Rightarrow 6x + 2x - 3x - x = -8 - 2 \Rightarrow 4x = -10 \Rightarrow x = \frac{-10}{4} \Rightarrow x = \frac{-5}{2}$

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

m.c.m. (2, 5) = 10

$$10 \cdot \frac{3x}{2} + 10 \cdot \frac{x}{5} = 10 \cdot 2 + 10 \cdot \frac{x}{2} \Rightarrow 15x + 2x = 20 + 5x \Rightarrow 15x + 2x - 5x = 20 \Rightarrow 12x = 20 \Rightarrow x = \frac{20}{12} \Rightarrow x = \frac{5}{3}$$

d) $2 \cdot \left(1 + \frac{x}{3}\right) - \frac{x}{2} = \frac{7}{6}$

m.c.m. (2, 3, 6) = 6

$$12 \cdot \left(1 + \frac{x}{3}\right) - 6 \cdot \frac{x}{2} = 6 \cdot \frac{7}{6} \Rightarrow 12 + 4x - 3x = 7 \Rightarrow 4x - 3x = 7 - 12 \Rightarrow x = -5$$

e) $\frac{x-2}{3} = \frac{x+1}{4} \Rightarrow 4 \cdot (x-2) = 3 \cdot (x+1) \Rightarrow 4x - 8 = 3x + 3 \Rightarrow 4x - 3x = 3 + 8 \Rightarrow x = 11$

f) $\frac{x}{7} = \frac{2 \cdot (x-3)}{5} \Rightarrow 5x = 7 \cdot 2 \cdot (x-3) \Rightarrow 5x = 14x - 42 \Rightarrow 5x - 14x = -42 \Rightarrow -9x = -42 \Rightarrow x = \frac{-42}{-9} \Rightarrow x = \frac{14}{3}$

(Ejercicios del apartado 6.2)

5 $x \rightarrow$ número buscado

$$\frac{x}{2} = 3x - 30 \Rightarrow x = 6x - 60 \Rightarrow x - 6x = -60 \Rightarrow -5x = -60 \Rightarrow x = \frac{-60}{-5} \Rightarrow x = 12$$

Respuesta: el número buscado es 12.

(Ejercicios del apartado 6.2 y apartado Problemas)

6 $x \rightarrow$ primer número $x - 2 \rightarrow$ segundo número $x + 5 \rightarrow$ tercer número

$$x + (x - 2) + (x + 5) = 33 \Rightarrow x + x - 2 + x + 5 = 33 \Rightarrow \\ \Rightarrow x + x + x = 33 + 2 - 5 \Rightarrow 3x = 30 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x = \frac{30}{3} \Rightarrow x = 10$$

Respuesta: los números naturales que buscamos son 8, 10 y 15.

(Ejercicios del apartado 6.2 y apartado Problemas)

7 $x \rightarrow$ edad del hijo $x + 30 \rightarrow$ edad de la madre

$$x + 30 = 3x \Rightarrow x - 3x = -30 \Rightarrow -2x = -30 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x = \frac{-30}{-2} \Rightarrow x = 15$$

Respuesta: el hijo tiene 15 años, y la madre, 45 años.

(Ejercicios del apartado 6.2 y apartado Problemas)

8 $x \rightarrow$ precio de la entrada

$$4x + 2,40 = 5x - 3,45 \Rightarrow 4x - 5x = -3,45 - 2,40 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -x = -5,85 \Rightarrow x = \frac{-5,85}{-1} \Rightarrow x = 5,85$$

Respuesta: una entrada de cine vale 5,85 €.

(Ejercicios del apartado 6.2 y apartado Problemas)

7 Ecuaciones II

7.1. Sistemas de ecuaciones lineales (pág. 86)

1

El par $x = 1$ e $y = -2$ es solución del primer sistema, pero no lo es del segundo pues, aunque satisface la primera ecuación no satisface la segunda, ya que $3 \cdot 1 + 2 \cdot (-2) \neq 2$.

2

$$\begin{cases} 4x - 5y = 2 \\ x - 2y = 2 \end{cases} \begin{cases} 3x - 5y = 2 \\ y = 2 \end{cases} \begin{cases} x + 2y = 9 \\ x - y = 0 \end{cases} \begin{cases} 2x + 3y = 10 \\ 7x - 11y = 35 \end{cases}$$

$$x = 3, y = 3 \quad x = -2, y = -2 \quad x = 5, y = 0 \quad x = 4, y = 2$$

3

$$\begin{cases} x + y = 3 \\ x - y = 1 \end{cases} \begin{cases} 3x + y = 1 \\ 2x - 3y = 2 \end{cases} \begin{cases} 2x + y = 0 \\ 2x + y = 1 \end{cases} \begin{cases} 2x + y = 5 \\ 4x + 2y = 10 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 6x + 3y = 15 \\ 2x + y = 5 \end{cases} \begin{cases} 2x = 4 \\ x + y = 3 \end{cases} \begin{cases} 3x - 2y = 6 \\ 3x - 2y = 0 \end{cases} \begin{cases} 6x + 2y = 2 \\ 6x - 9y = 6 \end{cases}$$

4

$$\begin{cases} 2x + 3y = 1 \\ 10x + 15y = a \end{cases} \stackrel{5 \cdot 1}{\equiv} \begin{cases} 10x + 15y = 5 \\ 10x + 15y = a \end{cases}$$

este nuevo sistema, y por tanto el inicial, es compatible solo si $a = 5$.

5

Ya hemos visto que el sistema $\begin{cases} 2x + 3y = 1 \\ 10x + 15y = 1 \end{cases}$ es incompatible. Por otro lado, el sistema:

$$\begin{cases} 2x + 3y = 1 \\ 10x + 15y = 5 \end{cases}$$

tiene más de una solución; por ejemplo $x = 2$ e $y = -1$ y también $x = -4$ e $y = 3$.

7.2. Métodos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales (pág. 88)

6

$$\begin{aligned} \text{a)} \quad & \begin{cases} 3x + 2y = 5 \\ x + y = 2 \end{cases} \equiv \begin{cases} 3x + 2y = 5 \\ x = 2 - y \end{cases} \equiv \\ & \equiv \begin{cases} 3 \cdot (2 - y) + 2y = 5 \\ x = 2 - y \end{cases} \Rightarrow y = 1, x = 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b)} \quad & \begin{cases} 4x - y = 7 \\ 2x + 5y = 9 \end{cases} \equiv \begin{cases} y = 4x - 7 \\ 2x + 5y = 9 \end{cases} \equiv \\ & \equiv \begin{cases} y = 4x - 7 \\ 2x + 5 \cdot (4x - 7) = 9 \end{cases} \Rightarrow x = 2, y = 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c)} \quad & \begin{cases} 5x + 4y = 7 \\ 2x + 4y = 4 \end{cases} \equiv \begin{cases} 4y = 7 - 5x \\ 2x + 4y = 4 \end{cases} \equiv \\ & \equiv \begin{cases} 4y = 7 - 5x \\ 2x + (7 - 5x) = 4 \end{cases} \Rightarrow x = 1, y = \frac{1}{2} \end{aligned}$$

7

$x =$ peso, en kilos, de una bolsa de plátanos; $y =$ peso, en kilos, de una bolsa de manzanas.

$$\begin{aligned} & \begin{cases} 2x + 4y = 11 \\ 4x + 2y = 10 \end{cases} \equiv \begin{cases} 2x + 4y = 11 \\ 2x + y = 5 \end{cases} \equiv \begin{cases} 2x + 4y = 11 \\ 2x = 5 - y \end{cases} \Rightarrow \\ & \Rightarrow 5 - y + 4y = 11 \Rightarrow y = 2, x = 1,5 \end{aligned}$$

Por tanto, la bolsa de plátanos pesa kilo y medio y la de manzanas pesa dos kilos.

8

$$a) \begin{cases} 3x + y = 4 \\ x + y = 2 \end{cases} \equiv \begin{cases} y = 4 - 3x \\ y = 2 - x \end{cases} \Rightarrow \\ \Rightarrow 4 - 3x = 2 - x \Rightarrow x = 1, y = 1$$

$$b) \begin{cases} x - 3y = 4 \\ x + 5y = -4 \end{cases} \equiv \begin{cases} x = 4 + 3y \\ x = -4 - 5y \end{cases} \Rightarrow \\ \Rightarrow 4 + 3y = -4 - 5y \Rightarrow x = 1, y = -1$$

$$c) \begin{cases} 3x + 2y = 5 \\ 3x - 2y = 1 \end{cases} \equiv \begin{cases} 3x = 5 - 2y \\ 3x = 1 + 2y \end{cases} \Rightarrow \\ \Rightarrow 5 - 2y = 1 + 2y \Rightarrow y = 1, x = 1$$

$$d) \begin{cases} -2x + 5 \cdot (y + 3) = 23 \\ 3x + 5 \cdot (y + 3) = -22 \end{cases} \equiv \begin{cases} 5 \cdot (y + 3) = 23 + 2x \\ 5 \cdot (y + 3) = -22 - 3x \end{cases} \Rightarrow \\ \Rightarrow 23 + 2x = -22 - 3x \Rightarrow x = -9, y = -2$$

9

x = longitud, en metros, del lado mayor; y = longitud, en metros, del lado menor.

$$\begin{cases} x = 3y \\ 2x + 2y = 2 \end{cases} \equiv \begin{cases} x = 3y \\ x + y = 1 \end{cases} \equiv \begin{cases} x = 3y \\ x = 1 - y \end{cases} \Rightarrow \\ \Rightarrow 3y = 1 - y \Rightarrow y = \frac{1}{4}, x = \frac{3}{4}$$

El lado mayor mide 75 cm y el menor mide 25 cm.

10

$$a) \begin{cases} 3x + y = 10 \\ 2x + y = 7 \end{cases} \quad \text{restamos } x = 3, y = 1$$

$$b) \begin{cases} 4x - 3y = 4 \\ 2x + 5y = -4 \end{cases} \stackrel{2 \cdot 2}{\equiv} \begin{cases} 4x - 3y = 4 \\ 4x + 10y = -8 \end{cases} \\ \text{restamos } -13y = 12 \Rightarrow y = -\frac{12}{13}, x = \frac{4}{13}$$

$$c) \begin{cases} 3x + 2y = 5 \\ 7x - 5y = 1 \end{cases} \stackrel{5 \cdot 1 \cdot y \ 2 \cdot 2}{\equiv} \begin{cases} 15x + 10y = 25 \\ 14x - 10y = 2 \end{cases} \\ \text{sumamos } 29x = 27 \Rightarrow x = \frac{27}{29}, y = \frac{32}{29}$$

11

$$\begin{cases} x + 2y = 14 \\ 3x - 4y = 2 \end{cases} \stackrel{2 \cdot 1}{\equiv} \begin{cases} 2x + 4y = 28 \\ 3x - 4y = 2 \end{cases}$$

$$\text{sumamos } 5x = 30 \Rightarrow x = 6, y = 4$$

Como el segundo sistema es equivalente al primero la solución de este lo es de aquel. Por tanto, al sustituir:

$$\begin{cases} a \cdot 6 + 3 \cdot 4 = 18 \\ 3 \cdot 6 - b \cdot 4 = 10 \end{cases} \Rightarrow a = 1, b = 2$$

12

$$a) \begin{cases} 3x - 6 + 2y - 6 = -35 \\ 5x + 5 - y + 2 = -14 \end{cases} \equiv \begin{cases} 3x + 2y = -23 \\ 5x - y = -21 \end{cases} \\ \text{resolvemos } x = -5, y = -4$$

$$b) \begin{cases} \frac{x}{4} + \frac{2y}{4} = \frac{3}{4} \\ \frac{6x}{15} - \frac{5y}{15} = \frac{35}{15} \end{cases} \equiv \begin{cases} x + 2y = 3 \\ 6x - 5y = 35 \end{cases}$$

$$\text{resolvemos } x = 5, y = -1$$

$$c) \begin{cases} \frac{30 \cdot (x + 1)}{20} - \frac{8 \cdot (y - 1)}{20} = \frac{45}{20} \\ \frac{4 \cdot (x - 7)}{12} + \frac{15 \cdot (y + 2)}{12} = \frac{19}{12} \end{cases} \equiv \begin{cases} 30x - 8y = 7 \\ 4x + 15y = 17 \end{cases}$$

$$\text{resolvemos } x = \frac{1}{2}, y = 1$$

13

x = edad actual de mi hermano mayor; y = edad actual de mi hermano menor.

$$\begin{cases} x - 5 = 3 \cdot (y - 5) \\ x + 5 = 2 \cdot (y + 5) \end{cases} \equiv \begin{cases} x - 3y = -10 \\ x - 2y = 5 \end{cases}$$

$$\text{resolvemos } y = 15, x = 35$$

7.3. Ecuaciones de segundo grado (pág. 92)

14

a), b), f), g), h) e i) son ecuaciones de segundo grado. Tanto **c)** como **d)** son de primer grado, mientras que **e)** es un polinomio de segundo grado, no una ecuación.

15

$$\begin{array}{cccc} x^2 + x - 2 = 0 & 3x^2 - 27 = 0 & x^2 - 2x = 0 & -x^2 - 2x + 15 = 0 \\ \swarrow \quad \searrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ \textcircled{-3} & \textcircled{1} & \textcircled{0} & \textcircled{-5} \end{array}$$

16

Sustituimos $x = 1$ en la ecuación y queda:

$$1 + a + 1 = 0 \Rightarrow a = -2$$

17

$$a) x = \pm 2 \quad c) x = 0 \quad e) x = \pm \sqrt{5}$$

$$b) x = \pm 3 \quad d) \text{ no tiene solución}$$

18

Para que la ecuación tenga alguna solución el número a ha de ser negativo.

19

$x =$ longitud del lado del cuadrado $\Rightarrow x^2 = 7 \Rightarrow$
 $\Rightarrow x = \sqrt{7}$ cm

20

La ecuación será de la forma $ax^2 + bx = 0$, y sus soluciones son $x = 0$ y $x = -\frac{b}{a}$. Como deben coincidir, $b = 0$, luego las ecuaciones que cumplen el enunciado son $ax^2 = 0$, por ejemplo, $3x^2 = 0$.

21

- a) $x = 0$ y $x = -2$ c) $x = 0$ y $x = -5$
 b) $x = 0$ y $x = -3$ d) $x = 0$ y $x = 5$

22

La primera ecuación tiene dos soluciones, la segunda ninguna y la tercera tiene una.

23

- a) $x = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 24}}{2} = \frac{5 \pm 1}{2}$, luego $x = 2$ y $x = 3$.
 b) Esta ecuación no tiene ninguna solución, pues su discriminante es negativo.
 c) La única solución es $x = -\frac{b}{2a} = 1$, pues el discriminante es nulo: $b^2 - 4ac = 2^2 - 4 \cdot 1 = 0$
 d) La ecuación es $2x^2 - 5x + 1 = 0$, con soluciones,
 $x_1 = \frac{5 + \sqrt{17}}{4}$ y $x_2 = \frac{5 - \sqrt{17}}{4}$.

24

Edad actual de Irene = $x \Rightarrow x^2 = x + 20 \Rightarrow x^2 - x - 20 = 0 \Rightarrow x = \frac{1 + \sqrt{1 + 80}}{2} = 5$ años

25

- a) $12x^2 - 5x - 20 = 0 \Rightarrow x = \frac{5 \pm \sqrt{25 + 48 \cdot 20}}{24} \Rightarrow$
 $\Rightarrow x_1 = \frac{5 + \sqrt{985}}{24}$ y $x_2 = \frac{5 - \sqrt{985}}{24}$
 b) $6 \cdot (x^2 + 4x + 4) - 3 \cdot (x^2 + 2x + 1) - 5x = 0 \Rightarrow$
 $\Rightarrow 3x^2 + 13x + 21 = 0$, que es una ecuación sin solución porque su discriminante es negativo.

- c) $2 \cdot (x + 1)^2 + 7 \cdot (x - 2) + 1 = 0 \Rightarrow 2 \cdot (x^2 + 2x + 1) + 7x - 13 = 0 \Rightarrow 2x^2 + 11x - 11 = 0$, cuyas soluciones son $x = \frac{-11 \pm \sqrt{11 \cdot 11 + 8 \cdot 11}}{4} \Rightarrow$
 $\Rightarrow x_1 = \frac{-11 + \sqrt{209}}{4}$ y $x_2 = \frac{-11 - \sqrt{209}}{4}$

26

base = x cm, altura = $3 \cdot (x + 1)$, cm, luego $45 = \text{área} =$
 $= \frac{\text{base} \cdot \text{altura}}{2} = \frac{x \cdot 3(x + 1)}{2} \Rightarrow x^2 + x - 30 = 0$
 Así, $x = \frac{-1 + \sqrt{1 + 120}}{2} = \frac{-1 + 11}{2} \Rightarrow x = 5$ cm, y la altura mide $3 \cdot (x + 1) = 18$ cm.

27

$x =$ número menor. Entonces $x + 1 =$ número mayor, luego $x \cdot (x + 1) = 132 \Rightarrow x^2 + x - 132 = 0 \Rightarrow x = \frac{-1 \pm \sqrt{1 + 4 \cdot 132}}{2} = \frac{-1 \pm 23}{2}$ y como x es un número natural, $x = 11$. Los números buscados son 11 y 12.

28

- a) $x = -1$ y $x = 3$ e) $x = \frac{1}{10}$ y $x = \frac{4}{15}$
 b) $x = 0$ y $x = 5$ f) $x = 2$
 c) $x = -1$ y $x = \frac{3}{2}$ g) $x = -1$
 d) $x = \frac{1}{2}$ y $x = \frac{-4}{3}$

29

- a) $(x - 1) \cdot (x - 2) = 0 \Leftrightarrow x^2 - 3x + 2 = 0$
 b) $(x + 1) \cdot \left(x - \frac{1}{2}\right) = 0 \Leftrightarrow x^2 + \frac{x}{2} - \frac{1}{2} = 0 \Leftrightarrow$
 $\Leftrightarrow 2x^2 + x - 1 = 0$
 c) $(x - 4)^2 = 0 \Leftrightarrow x^2 - 8x + 16 = 0$

30

La otra solución x_2 cumple $15 = x_1 \cdot x_2 = 3 \cdot x_2 \Rightarrow x_2 = 5 \Rightarrow b = x_1 + x_2 = 8$

31

La otra solución x_2 cumple $15 = x_1 + x_2 = 3 + x_2 \Rightarrow x_2 = 12 \Rightarrow c = x_1 \cdot x_2 = 36$

Problemas (pág. 97)

32

x = número de canicas de Juan; y = número de canicas de Antonio.

$$\begin{cases} y + 5 = x - 5 \\ y + 3 = \frac{2 \cdot (x - 3)}{3} \end{cases} \equiv \begin{cases} x - y = 10 \\ 3 \cdot (y + 3) = 2 \cdot (x - 3) \end{cases} \equiv \\ \equiv \begin{cases} x - y = 10 \\ 2x - 3y = 15 \end{cases} \text{ resolvemos } x = 15, y = 5$$

Respuesta: canicas de Juan 15, canicas de Antonio 5

33

x = longitud del lado menor; y = longitud del lado mayor.

$$\begin{cases} x + 2x + y = 17 \\ y = \frac{8 \cdot (x + 2x)}{9} \end{cases} \equiv \begin{cases} 3x + y = 17 & 1/3 \cdot 2 \\ 9y = 24x \end{cases} \equiv \\ \equiv \begin{cases} 3x + y = 17 \\ 8x - 3y = 0 \end{cases} \text{ resolvemos } x = 3, y = 8$$

Por tanto, los lados de este triángulo miden 3, 6 y 8 cm.

Respuesta: 3, 6 y 8

34

x = cateto menor. Entonces $x + 1$ = cateto mayor, luego, por el teorema de Pitágoras, $x^2 + (x + 1)^2 = 5^2$
 $\Rightarrow 2x^2 + 2x - 24 = 0 \Rightarrow x^2 + x - 12 = 0 \Rightarrow$

$$x = \frac{-1 + \sqrt{49}}{2} = 3$$

Respuesta: los catetos miden 3 cm y 4 cm.

Evaluación (pág. 98)

Repasa las actividades en las que hayas fallado, haciendo los ejercicios indicados después de cada actividad

1

$$\begin{aligned} a) \begin{cases} 3x + y = 4 \\ 7x + 3y = 6 \end{cases} &\equiv \begin{cases} y = 4 - 3x \\ 7x + 3y = 6 \end{cases} \equiv \\ &\equiv \begin{cases} y = 4 - 3x \\ 7x + 3 \cdot (4 - 3x) = 6 \end{cases} \Rightarrow -2x = -6 \Rightarrow x = 3, y = -5 \end{aligned}$$

b) Sin más que sumar obtenemos $y = 12, x = -6$

(Ejercicios del apartado 7.2)

2

$$\text{Sustituimos y queda } \begin{cases} -7 + 8 = a \\ 2 \cdot (-7) + 3 \cdot 8 = b \end{cases} \Rightarrow a = 1, b = 10$$

(Ejercicios del apartado 7.2)

3

x = Sellos de 20 céntimos; y = Sellos de 75 céntimos.

$$\begin{cases} 0,2x + 0,75y = 5 \\ x + y = 14 \end{cases} \stackrel{5 \cdot 1}{\equiv} \begin{cases} x + 3,75y = 25 \\ x + y = 14 \end{cases}$$

restamos $2,75y = 11 \Rightarrow y = 4, x = 10$

(Ejercicios del apartado 7.2)

4

$$a) x = \frac{6 \pm \sqrt{6^2 - 4 \cdot 8}}{2} = \frac{6 \pm \sqrt{4}}{2} \Rightarrow x = 2 \text{ y } x = 4$$

b) $x^2 - 2x + 1 - 6x + 6 + 8 = 0 \Rightarrow x^2 - 8x + 15 = 0$, y las soluciones son:

$$x = \frac{8 \pm \sqrt{8^2 - 4 \cdot 15}}{2} \Rightarrow x = \frac{8 \pm \sqrt{4}}{2} \Rightarrow x = 3 \text{ y } x = 5$$

c) Al multiplicar por 24 obtenemos la ecuación del apartado b), y las soluciones son $x = 3$ y $x = 5$.

(Ejercicios del apartado 7.3)

5

Los números buscados son las soluciones de la ecuación $x^2 - 9x + 14 = 0$, es decir,

$$x = \frac{9 \pm \sqrt{9^2 - 4 \cdot 14}}{2} = \frac{9 \pm \sqrt{25}}{2} = \frac{9 \pm 5}{2} \Rightarrow x = 2 \text{ y } x = 7$$

(Ejercicios del apartado 7.3)

6

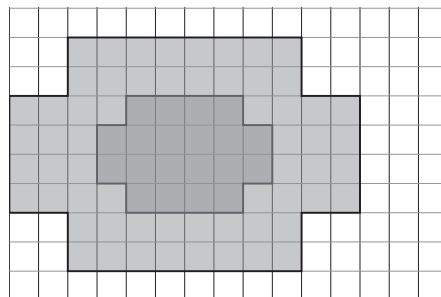
0 = discriminante = $b^2 + 4 \cdot (b + 1) \rightarrow b^2 + 4b + 4 = 0$
 Esta ecuación en la incógnita b tiene una única solución, que es $b = -\frac{4}{2} = -2$.

(Ejercicios del apartado 7.3)

8 Figuras planas

8.1. Semejanzas. Teorema de Tales. Escalas (pág. 100)

1



2

$$\begin{aligned} \text{a) } k &= 15:5 = 3 \\ x &= 4 \cdot 3 = 12 \\ y &= 3 \cdot 3 = 9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } k &= 6:3 = 2 \\ x &= 3:2 = 1,5 \\ y &= 4:2 = 2 \\ z &= 5:2 = 2,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } k &= 15:5 = 3 \\ x &= 3 \cdot 3 = 9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d) } k &= 5:4 = 1,25 \\ x &= 4,5:1,25 = 3,6 \\ y &= 7:1,25 = 5,6 \\ z &= 5 \cdot 1,25 = 6,25 \\ t &= 2,5 \cdot 1,25 = 3,125 \end{aligned}$$

3

$$\left. \begin{aligned} P_1 &= 90 \text{ cm} \\ P_2 &= 18 + 15 + 12 = 45 \text{ cm} \end{aligned} \right\} \Rightarrow k = \frac{P_1}{P_2} = \frac{90}{45} = 2$$

$$\frac{x}{18} = 2 \Rightarrow x = 36 \quad \frac{y}{15} = 2 \Rightarrow y = 30 \quad \frac{z}{12} = 2 \Rightarrow z = 24$$

4

$$\left. \begin{aligned} A_1 &= 243 \\ \frac{A_1}{A_2} &= k^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{243}{A_2} = k^2 = 3^2 = 9 \Rightarrow A_2 = \frac{243}{9} = 27 \text{ cm}^2$$

5

$$\begin{aligned} \text{a) } 1:100 \\ 3,5 \text{ cm} \cdot 100 &= 350 \text{ cm} = 3,5 \text{ m} \\ 2,3 \text{ cm} \cdot 100 &= 230 \text{ cm} = 2,3 \text{ m} \end{aligned} \left. \right\} \Rightarrow 3,5 \text{ m} \times 2,3 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } 1:250 \\ 3,5 \text{ cm} \cdot 250 &= 875 \text{ cm} = 8,75 \text{ m} \\ 2,3 \text{ cm} \cdot 250 &= 575 \text{ cm} = 5,75 \text{ m} \end{aligned} \left. \right\} \Rightarrow 8,75 \text{ m} \times 5,75 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } 1:500 \\ 3,5 \text{ cm} \cdot 500 &= 1750 \text{ cm} = 17,5 \text{ m} \\ 2,3 \text{ cm} \cdot 500 &= 1150 \text{ cm} = 11,5 \text{ m} \end{aligned} \left. \right\} \Rightarrow 17,5 \text{ m} \times 11,5 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{d) } 1:50 \\ 3,5 \text{ cm} \cdot 50 &= 175 \text{ cm} = 1,75 \text{ m} \\ 2,3 \text{ cm} \cdot 50 &= 115 \text{ cm} = 1,15 \text{ m} \end{aligned} \left. \right\} \Rightarrow 1,75 \text{ m} \times 1,15 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{e) } 1:10 \\ 3,5 \text{ cm} \cdot 10 &= 35 \text{ cm} = 0,35 \text{ m} \\ 2,3 \text{ cm} \cdot 10 &= 23 \text{ cm} = 0,23 \text{ m} \end{aligned} \left. \right\} \Rightarrow 0,35 \text{ m} \times 0,23 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{f) } 1:1000 \\ 3,5 \text{ cm} \cdot 1000 &= 3500 \text{ cm} = 35 \text{ m} \\ 2,3 \text{ cm} \cdot 1000 &= 2300 \text{ cm} = 23 \text{ m} \end{aligned} \left. \right\} \Rightarrow 35 \text{ m} \times 23 \text{ m}$$

6

$$\begin{aligned} \text{a) } 1:50 \\ 27 \text{ m} &= 2700 \text{ cm} \Rightarrow \\ \Rightarrow 2700:50 &= 54 \\ 48 \text{ m} &= 4800 \text{ cm} \Rightarrow \\ \Rightarrow 4800:50 &= 96 \end{aligned} \left. \right\} \Rightarrow 54 \text{ cm} \times 96 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } 1:300 \\ 2700 \text{ cm}:300 &= 9 \text{ cm} \\ 4800 \text{ cm}:300 &= 16 \text{ cm} \end{aligned} \left. \right\} \Rightarrow 9 \text{ cm} \times 16 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } 1:1000 \\ 2700 \text{ cm}:1000 &= 2,7 \text{ cm} \\ 4800 \text{ cm}:1000 &= 4,8 \text{ cm} \end{aligned} \left. \right\} \Rightarrow 2,7 \text{ cm} \times 4,8 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} \text{d) } 1:20 \\ 2700 \text{ cm}:20 &= 135 \text{ cm} \\ 4800 \text{ cm}:20 &= 240 \text{ cm} \end{aligned} \left. \right\} \Rightarrow 135 \text{ cm} \times 240 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} \text{e) } 1:1 \\ 27 \text{ m} \times 48 \text{ m} \\ \text{f) } 1:40 \\ 2700 \text{ cm}:40 &= 67,5 \text{ cm} \\ 4800 \text{ cm}:40 &= 120 \text{ cm} \end{aligned} \left. \right\} \Rightarrow 67,5 \text{ cm} \times 120 \text{ cm}$$

7

$$\begin{aligned} \text{a) } 7 \text{ cm} \\ 3,5 \text{ m} &= 350 \text{ cm} \Rightarrow \frac{350}{7} = 50, \text{ por tanto:} \\ \text{ESCALA } 1:50 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } 35 \text{ cm} \\ 3,5 \text{ m} &= 350 \text{ cm} \Rightarrow \frac{350}{35} = 10, \text{ por tanto:} \\ \text{ESCALA } 1:10 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } 14 \text{ cm} \\ 3,5 \text{ m} &= 350 \text{ cm} \Rightarrow \frac{350}{14} = 25, \text{ por tanto:} \\ \text{ESCALA } 1:25 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d) } 70 \text{ cm} \\ 3,5 \text{ m} &= 350 \text{ cm} \Rightarrow \frac{350}{70} = 5, \text{ por tanto:} \\ \text{ESCALA } 1:5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{e) } 3,5 \text{ m} \\ \frac{3,5}{3,5} &= 1, \text{ por tanto: ESCALA } 1:1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{f) } 3,5 \text{ cm} \\ 3,5 \text{ m} &= 350 \text{ cm} \Rightarrow \frac{350}{3,5} = 100, \text{ por tanto:} \\ \text{ESCALA } 1:100 \end{aligned}$$

8

$$a) \frac{2}{1} = \frac{5}{x} \Rightarrow x = \frac{5 \cdot 1}{2} = 2,5 \quad c) \frac{1,5}{1,25} = \frac{x}{3} \Rightarrow x = \frac{3 \cdot 1,5}{1,25} = 3,6$$

$$b) x = 5 - 2 = 3 \quad d) \frac{x}{8} = \frac{18}{16} \Rightarrow x = \frac{8 \cdot 18}{16} = 9$$

$$\frac{1,5}{y} = \frac{2}{3} \Rightarrow y = \frac{1,5 \cdot 3}{2} = \frac{4,5}{2} = 2,25$$

8.2. Triángulos semejantes (pág. 104)

9

La razón de semejanza de ambos triángulos es el cociente de los perímetros, $\frac{67}{13,4} = 5$. Así, las longitudes de los lados del segundo triángulo son: $\frac{15}{5} = 3$, $\frac{20}{5} = 4$ y $\frac{32}{5} = 6,4$ cm. Por otro lado, los ángulos de ambos triángulos coinciden, luego los del segundo miden $22^\circ 46' 9''$; $30^\circ 55' 1''$ y $180^\circ - (22^\circ 46' 9'' + 30^\circ 55' 1'') = 126^\circ 18' 50''$

10

Por ser paralelos los lados AB y DC , los triángulos AMB y DMN son, por el primer criterio, semejantes, ya que comparten el ángulo en \hat{M} y $\hat{A} = \hat{D}$. La razón de semejanza es $\frac{MN}{MB} = 5$, luego la razón de sus áreas es $5^2 = 25$.

En consecuencia, Área de $AMB = \text{Área de } \frac{DMN}{25} = 4 \text{ cm}^2$

11

Los triángulos ANB y ABC son semejantes porque son rectángulos y comparten el ángulo \hat{A} . Por tanto, $\frac{a}{6} = \frac{6}{a+b} \Rightarrow a+b = \frac{36}{a}$. También son semejantes CNB y CBA porque son rectángulos y comparten el ángulo \hat{C} . En consecuencia, $\frac{b}{8} = \frac{8}{a+b} \Rightarrow a+b = \frac{64}{b}$.

Igualando el valor de $a+b$ en ambas ecuaciones resulta $\frac{36}{a} = \frac{64}{b} \Rightarrow b = \frac{16 \cdot a}{9}$.

Sustituyendo en la primera ecuación obtenemos

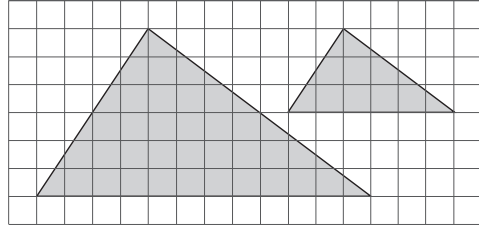
$$36 = a \cdot (a+b) = a \cdot \left(a + \frac{16 \cdot a}{9} \right) = \frac{25 \cdot a^2}{9} \Rightarrow a^2 = \frac{36 \cdot 9}{25} \Rightarrow a = 3,6$$

y por tanto, $b = \frac{16 \cdot a}{9} = 6,4$. Por último, calculamos la altura BN . De la semejanza de ANB y ABC se deduce que

$$\frac{AB}{AC} = \frac{NB}{BC} \Rightarrow c = NB = \frac{AB \cdot BC}{AC} = \frac{AB \cdot BC}{a+b} = \frac{6 \cdot 8}{10} = 4,8$$

12

El área del triángulo dado mide $\frac{\text{base} \cdot \text{altura}}{2} = \frac{12 \cdot 6}{2} = 36 \text{ cm}^2$, luego el cociente de áreas es $\frac{36}{9} = 4$. Por eso, la razón entre las medidas de ambos triángulos es $\sqrt{4} = 2$. Así el triángulo buscado es semejante al dado con razón de semejanza $\frac{1}{2}$.

**13**

$$a) \frac{3}{5} = \frac{x}{5} = \frac{y}{5} \Rightarrow x = y = 3 \text{ cm}$$

$$b) \frac{x}{7} = \frac{y}{7} = \frac{3}{9} = \frac{1}{3} \Rightarrow x = y = \frac{7}{3} \text{ cm}$$

$$c) \frac{x}{10} = \frac{4}{y} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2} \Rightarrow x = 5 \text{ cm}, y = 8 \text{ cm}$$

14

Los pares de triángulos de los apartados **a)** y **c)** no son semejantes, mientras que los de **b)** sí lo son.

8.3. Triángulos rectángulos: teorema de Pitágoras, teorema de la altura y teorema del cateto (pág. 106)

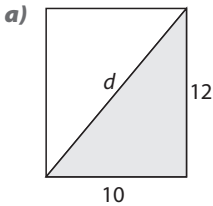
15

c_1	c_2	h
3	4	$h = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{9 + 16} = \sqrt{25} = 5$
6	8	$h = \sqrt{6^2 + 8^2} = \sqrt{36 + 64} = \sqrt{100} = 10$
22	36	$h = \sqrt{22^2 + 36^2} = \sqrt{484 + 1296} = \sqrt{1780} \approx 42,19$
9	5	$h = \sqrt{9^2 + 5^2} = \sqrt{81 + 25} = \sqrt{106} \approx 10,3$
12	5	$h = \sqrt{12^2 + 5^2} = \sqrt{144 + 25} = \sqrt{169} = 13$

16

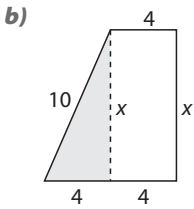
c_1	c_2	h
3	$c_2 = \sqrt{5^2 - 3^2} = \sqrt{25 - 9} = \sqrt{16} = 4$	5
21	$c_2 = \sqrt{35^2 - 21^2} = \sqrt{1225 - 441} = \sqrt{784} = 28$	35
15	$c_2 = \sqrt{17^2 - 15^2} = \sqrt{289 - 225} = \sqrt{64} = 8$	17
6	$c_2 = \sqrt{10^2 - 6^2} = \sqrt{100 - 36} = \sqrt{64} = 8$	10

17

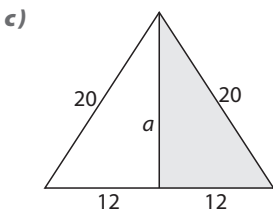


d es la hipotenusa

$$d = \sqrt{10^2 + 12^2} = \sqrt{244} \cong 15,62$$

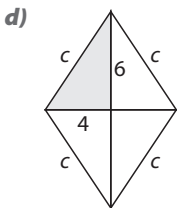


$$x = \sqrt{10^2 - 4^2} = \sqrt{84} \cong 9,17$$



a es un cateto

$$a = \sqrt{20^2 - 12^2} = \sqrt{256} = 16$$



c es la hipotenusa

$$c = \sqrt{6^2 + 4^2} = \sqrt{52} \cong 7,21$$

18

a) Teorema de la altura:

$$a^2 = 5 \cdot 45 = 225 \Rightarrow a = \sqrt{225} = 15$$

b) Teorema del cateto:

$$x^2 = 4 \cdot 16 = 64 \Rightarrow x = \sqrt{64} = 8$$

c) Teorema de la altura:

$$4^2 = 3 \cdot x \Rightarrow 16 = 3 \cdot x \Rightarrow x = \frac{16}{3} \cong 5,33$$

d) Teorema del cateto:

$$x^2 = 8 \cdot 18 = 144 \Rightarrow x = \sqrt{144} = 12$$

Problemas (pág. 109)

19

$x \rightarrow$ longitud real

$$\frac{15}{x} = \frac{1}{28} \Rightarrow x = 15 \cdot 28 = 420 \text{ cm} = 4,2 \text{ m}$$

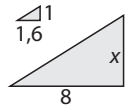
Respuesta: la longitud real del coche es 4,2 m.

20

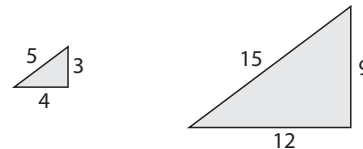
Como se forman dos triángulos semejantes, se establece esta proporción:

$$\frac{1}{1,6} = \frac{x}{8} \Rightarrow x = \frac{8}{1,6} = 5 \text{ m}$$

Respuesta: la altura de la farola es de 5 m.



21



La razón de semejanza es la razón de los perímetros:

$$\left. \begin{array}{l} P_1 = 36 \\ P_2 = 3 + 4 + 5 = 12 \end{array} \right\} \Rightarrow k = \frac{P_1}{P_2} = \frac{36}{12} = 3$$

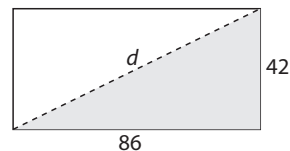
$$a = 5 \cdot 3 = 15 \text{ cm}$$

$$b = 3 \cdot 3 = 9 \text{ cm}$$

$$c = 4 \cdot 3 = 12 \text{ cm}$$

Respuesta: los lados miden 15 cm, 9 cm y 12 cm.

22



La mayor distancia es la diagonal del rectángulo:

$$d^2 = 86^2 + 42^2 \Rightarrow d = \sqrt{86^2 + 42^2} = \sqrt{9160} \cong 95,7 \text{ m}$$

Respuesta: la mayor distancia es 95,7 m.

23

La razón de las áreas es el cuadrado de la razón de semejanza:

$$k^2 = 9 \Rightarrow k = 3$$

$$\frac{1}{3} = \frac{x}{12} \Rightarrow x = \frac{12}{3} = 4 \text{ cm}$$

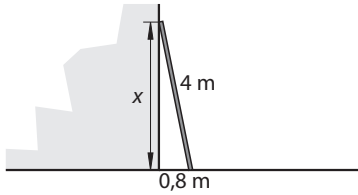
Respuesta: la razón entre sus perímetros es $k = 3$, y el lado medirá 4 cm.

24

$$k = \frac{12}{16} = 0,75 = 75 \%$$

$$100\% - 75\% = 25\%$$

Respuesta: la razón de semejanza es 0,75, lo que corresponde a una reducción del 25%.

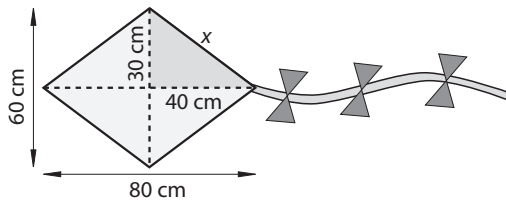
25

$x \rightarrow$ altura

$$4^2 = x^2 + 0,80^2 \Rightarrow x^2 = 4^2 - 0,80^2 = 15,36 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x = \sqrt{15,36} \cong 3,92$$

Respuesta: alcanzará una altura de unos 3,92 m.

26

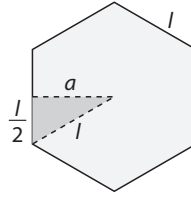
$x \rightarrow$ lado del rombo

$$x^2 = 30^2 + 40^2 = 2500 \Rightarrow x = \sqrt{2500} = 50 \text{ cm}$$

$$P = 4 \cdot 50 = 200 \text{ cm}$$

$$A = \frac{D \cdot d}{2} = \frac{80 \cdot 60}{2} = \frac{4800}{2} = 2400 \text{ cm}^2$$

Respuesta: el perímetro es 200 cm, y el área, 2400 cm².

27

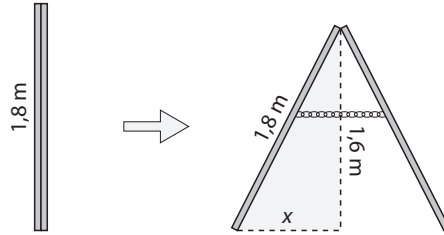
$l \rightarrow$ lado del hexágono

$$l = 72 : 6 = 12 \text{ dm}$$

$$l^2 = a^2 + \left(\frac{l}{2}\right)^2 \Rightarrow 12^2 = a^2 + 6^2 \Rightarrow a^2 = 12^2 - 6^2 =$$

$$= 144 - 36 = 108 \Rightarrow a = \sqrt{108} \cong 10,39$$

Respuesta: la apotema mide 10,39 dm.

28

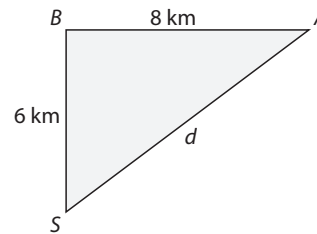
La escalera forma un triángulo isósceles:

$$1,80^2 = 1,60^2 + x^2 \Rightarrow x = \sqrt{1,80^2 - 1,60^2} = \sqrt{0,68} \cong$$

$$\cong 0,82 \text{ m}$$

$$2x = 2 \cdot 0,82 = 1,64$$

Respuesta: los pies de la escalera distan 1,64 m.

29

$$AB = 4 \cdot 2 = 8$$

$$BS = 4 \cdot 1,5 = 6$$

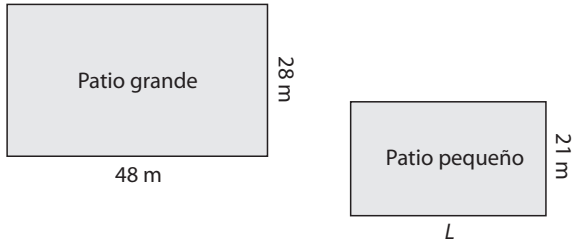
$$d = \sqrt{8^2 + 6^2} = \sqrt{100} = 10$$

Respuesta: se encontrará a 10 km del punto de salida.

Evaluación (pág. 112)

Repasa las actividades en las que hayas fallado, haciendo los ejercicios indicados después de cada respuesta.

1



- a) $\frac{28}{48} = \frac{21}{L} \Rightarrow L = \frac{48 \cdot 21}{28} = 36 \text{ m}$
 b) $P_1 = 2 \cdot 28 + 2 \cdot 48 = 152 \text{ m}$
 $P_2 = 2 \cdot 21 + 2 \cdot 36 = 114 \text{ m}$
 c) $A_1 = 28 \cdot 48 = 1344 \text{ m}^2$
 $A_2 = 21 \cdot 36 = 756 \text{ m}^2$
 d) $k = \frac{P_1}{P_2} = \frac{152}{114} = \frac{4}{3}$ $k^2 = \frac{A_1}{A_2} = \frac{1344}{756} = \frac{16}{9}$

Respuesta: a) $L = 36 \text{ m}$; b) $P_1 = 152 \text{ m}$ y $P_2 = 114 \text{ m}$;

- c) $A_1 = 1344 \text{ m}^2$ y $A_2 = 756 \text{ m}^2$; d) $k = \frac{4}{3}$ y $k^2 = \frac{16}{9}$

(Ejercicios 2-4 del apartado 8.1)

2

El teorema de Tales permite establecer estas proporciones:

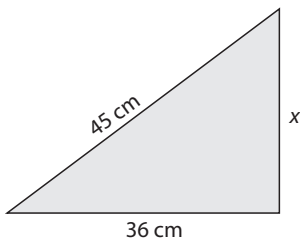
$$\frac{6}{8} = \frac{x}{16} \Rightarrow x = \frac{6 \cdot 16}{8} = 12$$

$$\frac{3}{y} = \frac{8}{8 + 16} \Rightarrow y = \frac{24 \cdot 3}{8} = 9$$

Respuesta: $x = 12$; $y = 9$

(Ejercicio 8 del apartado 8.1)

3

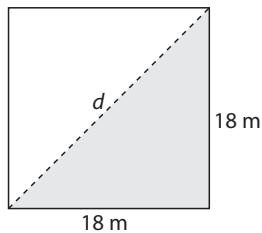


$$x = \sqrt{45^2 - 36^2} = \sqrt{2025 - 1296} = \sqrt{729} = 27 \text{ cm}$$

Respuesta: el cateto mide 27 cm.

(Ejercicios 9-11 del apartado 8.2)

4



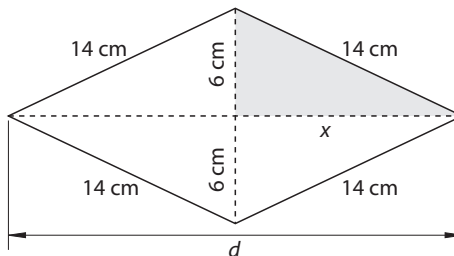
$d \rightarrow$ hipotenusa

$$d = \sqrt{18^2 + 18^2} = \sqrt{648} \cong 25,45 \text{ m} = 254,5 \text{ dm}$$

Respuesta: la diagonal mide 254,5 dm.

(Ejercicios 9-11 del apartado 8.2)

5



$$x = \sqrt{14^2 - 6^2} = \sqrt{160} \cong 12,65 \text{ cm} \Rightarrow d = 2x = 25,3 \text{ cm}$$

$$A = \frac{D \cdot d}{2} = \frac{25,3 \cdot 12}{2} = 151,79 \text{ cm}^2$$

Respuesta: el área es 151,79 cm².

(Ejercicios 9-11 del apartado 8.2)

6

Por el teorema de la altura:

$$h^2 = 22 \cdot 15 = 330 \Rightarrow h = \sqrt{330} \cong 18,16 \text{ cm}$$

Por el teorema del cateto:

$$c_1^2 = 37 \cdot 22 = 814 \Rightarrow c_1 = \sqrt{814} \cong 28,53 \text{ cm}$$

$$c_2^2 = 15 \cdot 37 = 555 \Rightarrow c_2 = \sqrt{555} \cong 23,56 \text{ cm}$$





Respuesta: la altura es de unos 18,16 cm y los catetos miden, aproximadamente, 28,53 cm y 23,56 cm.

(Ejercicio 12 del apartado 8.3)

9 Cuerpos geométricos

9.1. Poliedros (pág. 114)

1

Figura	N.º de caras (C)	N.º de aristas (A)	N.º de vértices (V)	$C + V - A$
	6	12	8	$6 + 8 - 12 = 2$
	7	12	7	$7 + 7 - 12 = 2$
	7	15	10	$7 + 10 - 15 = 2$
	5	9	6	$5 + 6 - 9 = 2$

2

Son poliedros cóncavos las figuras **b)**, **c)** y **e)**.

Son poliedros convexos las figuras **a)** y **d)**.

3

El poliedro del apartado **a)** tiene 12 vértices, 18 aristas y 8 caras, luego se cumple que:

$$\text{Caras} + \text{Vértices} = \text{Aristas} + 2$$

El poliedro del apartado **d)** tiene 6 vértices, 10 aristas y 6 caras, luego también cumple la fórmula de Euler.

9.2. Clasificación de los poliedros

(pág. 116)

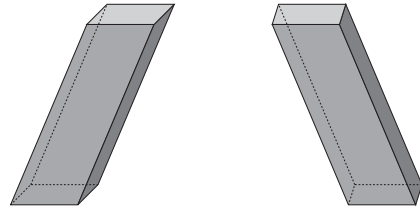
4

- a) Prisma hexagonal
- b) Pirámide triangular
- c) Prisma pentagonal
- d) Pirámide hexagonal
- e) Ortoedro (prisma rectangular)
- f) Pirámide pentagonal

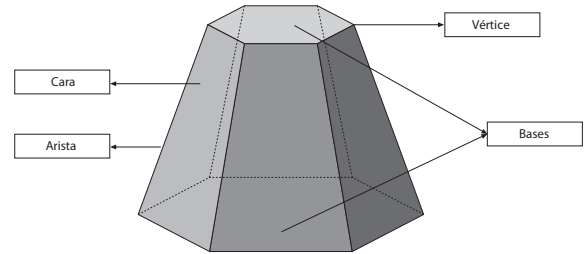
Por lo tanto son prismas los poliedros de los apartados **a)**, **c)** y **e)**, y son pirámides los poliedros de los apartados **b)**, **d)** y **f)**.

5

Son dos prismas oblicuos de base cuadrada.



6

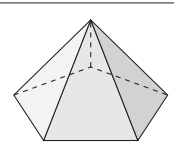
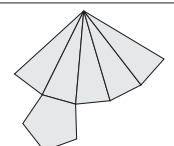
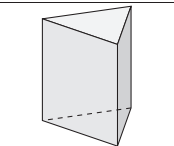
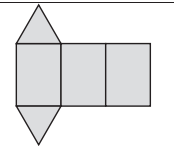
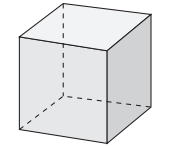
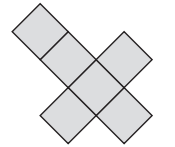


7

- a) Falso. Sí es poliedro pero no regular, pues sus caras no son iguales (la base es un pentágono y las caras laterales son triángulos).
- b) Falso. El tetraedro es un poliedro y tiene seis aristas.
- c) Verdadero.
- d) Falso. Un cilindro no es un poliedro pues sus caras no son planas, no son polígonos.
- e) Verdadero.

9.3. Desarrollos planos (pág. 120)

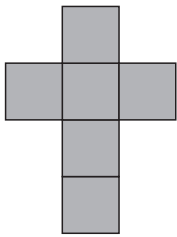
8

Poliedro	Nombre	Desarrollo plano
	Pirámide de base pentagonal	
	Prisma de base triangular	
	Cubo	

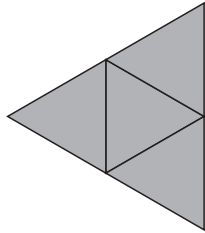
9

- a) II b) I c) III d) IV

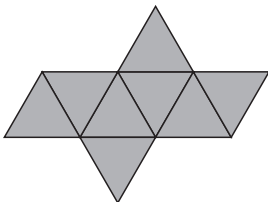
10



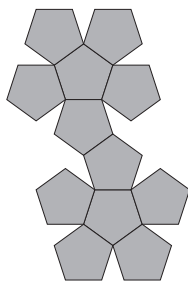
Hexaedro cubo



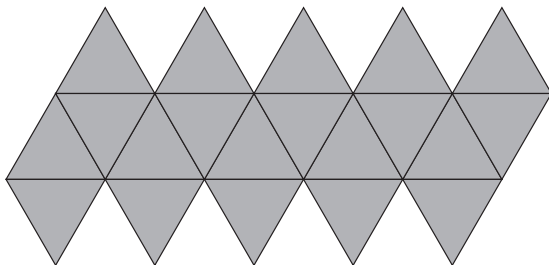
Tetraedro



Octaedro



Dodecaedro



Icosaedro

11

Los desarrollos de los apartados a) y e) corresponden a prismas.

Los desarrollos de los apartados b) y f) corresponden a troncos de pirámides.

9.4. Cuerpos de revolución (pág. 122)

12

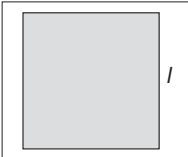
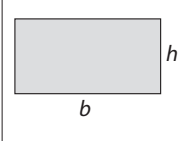
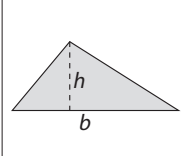
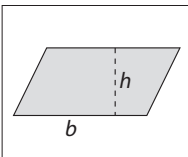
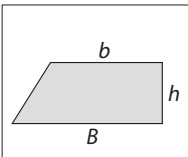
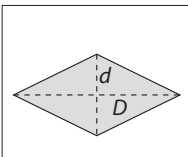
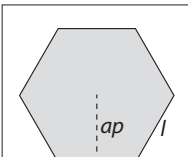
- a) Dos cilindros.
 b) Un tronco de cono y una semiesfera.
 c) Una semiesfera y un cilindro.

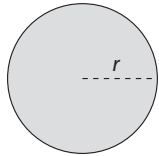
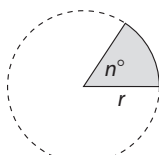
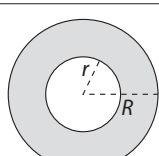
13

- a) → II
 b) → III
 c) → I

9.5. Áreas y volúmenes (pág. 123)

14

Figuras	Nombre	Área
	Cuadrado	l^2
	Rectángulo	$b \cdot h$
	Triángulo	$\frac{b \cdot h}{2}$
	Romboide	$b \cdot h$
	Trapezio	$\frac{(b + B) \cdot h}{2}$
	Rombo	$\frac{d \cdot D}{2}$
	Polígono regular $n = \text{N.º lados}$ $P = n \cdot l$	$\frac{P \cdot ap}{2}$

Figuras	Nombre	Área
	Círculo	$\pi \cdot r^2$
	Sector circular	$\frac{\pi \cdot r^2 \cdot n^\circ}{360}$
	Corona circular	$\pi \cdot (R^2 - r^2)$

15

La respuesta está en la tabla de la parte inferior de la página.

16

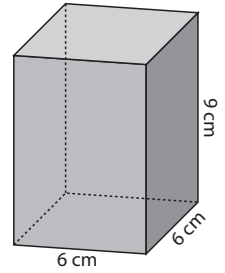
a) 70 000 b) 0,027 c) 0,000 375 d) 27 800 000

17

a) 3 000 L b) 0,125 L c) 170 cm³ d) 1 400 000 mL

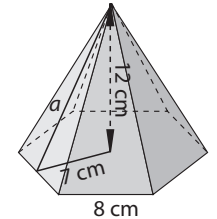
18

a) $A_B = l^2 = 6^2 = 36 \text{ cm}^2$
 $A_L = 4 \cdot b \cdot h = 4 \cdot 6 \cdot 9 = 216 \text{ cm}^2$
 $A_T = 2 \cdot 36 + 216 = 288 \text{ cm}^2$
 $V = A_B \cdot h = 36 \cdot 9 = 324 \text{ cm}^3$



b) $a^2 = 12^2 + 7^2 \Rightarrow a^2 = 144 + 49 \Rightarrow$
 $\Rightarrow a^2 = 193 \Rightarrow a \cong 13,89 \text{ cm}$

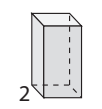

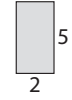



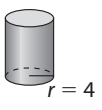

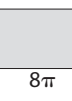
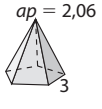


$A_B = \frac{6 \cdot 8 \cdot 7}{2} = 168 \text{ cm}^2$
 $A_L = \frac{6 \cdot 8 \cdot 13,89}{2} = 333,4 \text{ cm}^2$
 $A_T = 168 + 333,4 = 501,4 \text{ cm}^2$
 $V = \frac{A_B \cdot h}{3} = \frac{168 \cdot 12}{3} = 672 \text{ cm}^3$



$a = 13,89$

c) $a^2 = 5^2 + 3^2 \Rightarrow a^2 = 25 + 9 \Rightarrow a^2 = 34 \Rightarrow a = \sqrt{34} \Rightarrow$
 $\Rightarrow a \cong 5,83 \text{ m}$

$A_B = 6 \cdot 6 = 36 \text{ m}^2$
 $A_L = 4 \cdot A_{\text{triángulo}} = \frac{4 \cdot 6 \cdot 5,83}{2} \cong 69,97 \text{ m}^2$
 $A_T = 36 + 4 \cdot 6 \cdot 3 + 69,97 = 177,97 \text{ m}^2$
 $V_{\text{pirámide}} = \frac{A_B \cdot h}{3} = \frac{36 \cdot 5}{3} = 60 \text{ m}^3$
 $V_{\text{prisma}} = A_B \cdot h = 36 \cdot 3 = 108 \text{ m}^3$
 $V_T = 60 + 108 = 168 \text{ m}^3$

Figura	Base	Cara lateral	Altura	A_B	A_L	A_T
			$h = 5$	$A_B = 2^2 = 4$ $2A_B = 2 \cdot 4 = 8$	$4 \cdot 2 \cdot 5 = 40$	$8 + 40 = 48$
			$h = 4$ $g^2 = 3^2 + 4^2 = 9 + 16 \Rightarrow$ $\Rightarrow g = \sqrt{25} = 5$	$\pi \cdot 3^2 \cong 28,26$	$\pi \cdot r \cdot 5 =$ $= \pi \cdot 3 \cdot 5 \cong$ $\cong 47,1$	$28,26 + 47,1 =$ $= 75,36$
			$h = 7$	$A_B = \pi \cdot r^2 =$ $= \pi \cdot 16 \cong 50,24$ $2A_B = 2 \cdot 50,24 =$ $100,48$	$2 \cdot \pi \cdot 4 \cdot 7 =$ $= 175,84$	$100,48 + 175,84 =$ $= 276,32$
			$h = 8$ $a^2 = 8^2 + 2,06^2 =$ $= 68,24 \Rightarrow$ $\Rightarrow a = \sqrt{68,24} \cong 8,26$	$\frac{5 \cdot 3 \cdot 2,06}{2} \cong$ $\cong 15,45$	$5 \cdot \frac{3 \cdot 8,26}{2} \cong$ $= 61,95$	$15,45 + 61,95 =$ $= 77,40$

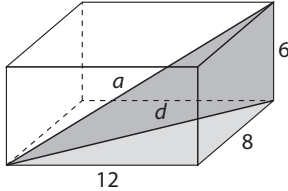
Problemas (pág. 126)

19

$$V = 50 \cdot 12 \cdot 2 = 1200 \text{ m}^3 = 1200000 \text{ dm}^3 = 1200000 \text{ L}$$

Respuesta: podrá contener 1 200 000 L.

20



$$d^2 = 12^2 + 8^2 \Rightarrow d^2 = 144 + 64 \Rightarrow d^2 = 208 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow d = \sqrt{208} \Rightarrow d \cong 14,42 \text{ cm}$$

$$a^2 = 208 + 36 \Rightarrow a^2 = 244 \Rightarrow a = \sqrt{244} \Rightarrow a \cong 15,62 \text{ cm}$$

Respuesta: la diagonal mide unos 15,62 cm.

21

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h = \pi \cdot 0,3^2 \cdot 1 \cong 0,2826 \text{ m}^3 = 282,6 \text{ dm}^3 = 282,6 \text{ L}$$

$$\frac{3}{4} \text{ de } 282,6 = 211,95 \text{ L}$$

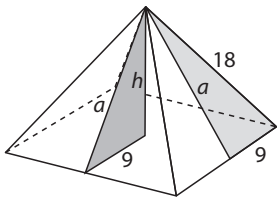
Respuesta: el bidón contiene 211,95 L.

22

$$A = 6 \cdot \pi \cdot 9 \cong 169,56 \text{ cm}^2$$

Respuesta: necesitamos 169,56 cm² de papel.

23



$$a^2 = 18^2 - 9^2 \Rightarrow a^2 = 324 - 81 \Rightarrow a = \sqrt{243} \cong 15,59 \text{ cm}$$

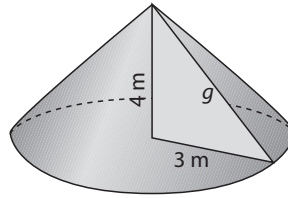
$$h^2 = 243 - 81 = 162 \Rightarrow h = \sqrt{162} \cong 12,73 \text{ cm}$$

$$V = \frac{18^2 \cdot 12,73}{3} = 1374,84 \text{ cm}^3$$

$$A = 4 \cdot \frac{18 \cdot 15,59}{2} = 561,83 \text{ cm}^2$$

Respuesta: necesitamos 561,83 cm² de cristal, que contiene 1 374,84 cm³ de aire.

24



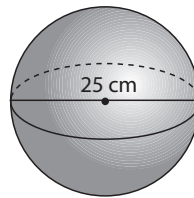
$$g^2 = 3^2 + 4^2 \Rightarrow g^2 = 9 + 16 \Rightarrow g = \sqrt{25} = 5 \text{ m}$$

$$A_L = \pi \cdot r \cdot g = \pi \cdot 3 \cdot 5 \cong 47,1 \text{ m}^2$$

$$\text{Coste} = 86 \cdot 47,1 = 4050,6 \text{ €}$$

Respuesta: el precio de la cubierta es de 4 050,6 €.

25



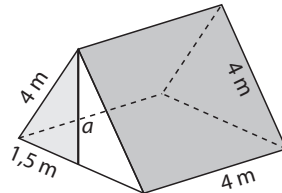
$$d = 25 \text{ cm} \Rightarrow r = 12,5 \text{ cm}$$

$$V = \frac{4 \cdot \pi \cdot r^3}{3} = \frac{4 \cdot \pi \cdot 12,5^3}{3} \cong 8177,08 \text{ cm}^3$$

$$A = 4 \cdot \pi \cdot r^2 \cong 4 \cdot 3,14 \cdot 12,5^2 \cong 1962,5 \text{ cm}^2$$

Respuesta: el balón tiene un área de unos 1 962,5 cm² y un volumen aproximado de 8 177,08 cm³.

26



$$a^2 = 4^2 - 1,5^2 \Rightarrow a^2 = 16 - 2,25 \Rightarrow a^2 = 13,75 \Rightarrow a \cong 3,7 \text{ m}$$

Área del suelo de la tienda:

$$A_1 = b \cdot h = 3 \cdot 4 = 12 \text{ m}^2$$

Área de las caras:

$$A_2 = 2 \cdot \frac{3 \cdot 3,7}{2} = 11,1 \text{ m}^2$$

$$A_3 = 2 \cdot 4 \cdot 4 = 32 \text{ m}^2$$

Área total:

$$A = 12 + 11,1 + 32 = 55,1 \text{ m}^2$$

Respuesta: en total necesitamos 55,1 m² de tela (incluido el suelo de la tienda).

Evaluación (pág. 128)

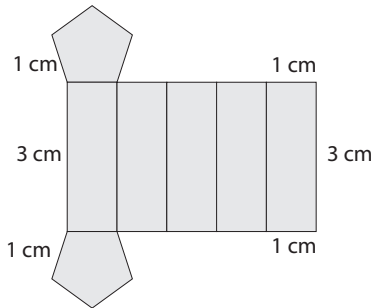
Repasa las actividades en las que hayas fallado, haciendo los ejercicios indicados después de cada respuesta.

1

Figura	N.º de caras	N.º de vértices	N.º de aristas
Prisma de base triangular	5	6	9
Octaedro	8	8	14
Dodecaedro	12	20	30
Pirámide de base hexagonal	7	7	12

(Ejercicio 1 del apartado 9.1)

2



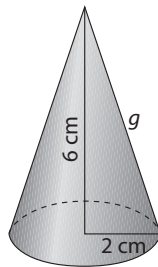
(Ejercicios 8 y 9 del apartado 9.3)

3

$$g^2 = 6^2 + 2^2 \Rightarrow g^2 = 36 + 4 \Rightarrow g = \sqrt{40} \cong 6,32 \text{ cm}$$

$$A = A_L + A_B = \pi \cdot r \cdot g + \pi \cdot r^2 \cong 39,72 + 12,56 = 52,28 \text{ cm}^2$$

$$V = \frac{\pi \cdot r^2 \cdot h}{3} = \frac{\pi \cdot 2^2 \cdot 6}{3} \cong 25,12 \text{ cm}^3$$



El volumen de un cilindro de 2 cm de radio y 6 cm de altura es:

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h = \pi \cdot 2^2 \cdot 6 = 75,36 \text{ cm}^3$$

(Ejercicios 15-17 del apartado 9.5)

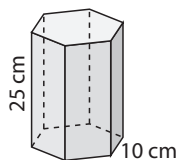
4

$$A_B = \frac{P \cdot ap}{2} = \frac{6 \cdot 10 \cdot 8,66}{2} = 259,8 \text{ cm}^2$$

$$A_L = 6 \cdot 25 \cdot 10 = 1500 \text{ cm}^2$$

$$A_T = 2019,5 \text{ cm}^2$$

(Ejercicios 15 y 17 del apartado 9.5)



5

$$V = 64 \text{ cm}^3 \Rightarrow l = \sqrt[3]{64} = 4 \text{ cm}$$

$$A_{\text{cara}} = 4^2 = 16 \text{ cm}^2$$

Respuesta: el área de la cara es de 16 cm^2 .

(Ejercicios 15 y 17 del apartado 9.5)

6

$$V = 5 \cdot 8 \cdot 20 = 800 \text{ cm}^3 = 0,8 \text{ dm}^3 = 0,8 \text{ L}$$

Respuesta: no podemos envasar 1 L de leche, solo 0,8 L.

(Ejercicios 16 y 17 del apartado 9.5 y apartado Problemas)

7

$$r = 3 \text{ cm}$$

$$A_{\text{bola}} = 4 \cdot \pi \cdot r^2 = 4 \cdot \pi \cdot 3^2 \cong 113,04 \text{ cm}^2$$

$$A_T = 113,04 \cdot 125 = 14130 \text{ cm}^2$$

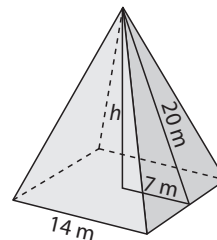
Como usamos 2 kg de pintura cada 400 cm^2 , entonces necesitaremos 1 kg para pintar 200 cm^2 . Por tanto, para pintar todas las bolas tendremos que utilizar:

$$14130 : 200 = 70,65 \text{ kg}$$

Respuesta: hay que comprar 70,65 kg de pintura.

(Ejercicios 15 y 17 del apartado 9.5 y apartado Problemas)

8



$$h^2 = 20^2 - 7^2 \Rightarrow h^2 = 400 - 49 \Rightarrow h = \sqrt{351} \cong 18,73 \text{ m}$$

$$V = \frac{14 \cdot 14 \cdot 18,73}{3} = 1224,02 \text{ m}^3$$

Respuesta: el volumen de la carpa es de $1224,02 \text{ m}^3$.

(Ejercicios 16 y 17 del apartado 9.5 y apartado Problemas)

9

$$V_{\text{esfera}} = \frac{4 \cdot \pi \cdot r^3}{3} = \frac{4 \cdot \pi \cdot 5^3}{3} \cong 523,33 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{semiesfera}} = \frac{523,33}{2} = 261,66 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{cono}} = \frac{\pi \cdot r^2 \cdot h}{3} = \frac{\pi \cdot 5^2 \cdot 9}{3} \cong 235,5 \text{ cm}^3$$

$$V = 497,16 \text{ cm}^3$$

Respuesta: el volumen de la figura es de unos $497,16 \text{ cm}^3$.

(Ejercicios 16 y 17 del apartado 9.5)

10 Funciones

10.1. Elementos de una función (pág. 130)

1

a) Sí b) No c) No d) Sí

2

a) $y = 2x + 3$ c) $y = 3x$ e) $y = x \cdot (x + 3)$
 b) $y = x^2 + 3$ d) $y = x^3$ f) $y = x^2 \cdot (x + 2)$

3

a) $y = 2x - 3$

c) $y = \frac{x-2}{2}$

x	y
1	$2 - 3 = -1$
2	$2 \cdot 2 - 3 = 1$
3	$2 \cdot 3 - 3 = 3$
4	$2 \cdot 4 - 3 = 5$
5	$2 \cdot 5 - 3 = 7$

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

b) $y = x^2 + 1$

x	y
1	$1^2 + 1 = 2$
2	$2^2 + 1 = 5$
0	$0^2 + 1 = 1$
-1	$(-1)^2 + 1 = 2$
-2	$(-2)^2 + 1 = 5$

d) $y = 3 - 2x$

x	y
-2	$3 - 2 \cdot (-2) = 7$
-1	$3 - 2 \cdot (-1) = 5$
0	$3 - 2 \cdot 0 = 3$
1	$3 - 2 \cdot 1 = 1$
2	$3 - 2 \cdot 2 = -1$

4

a) $2x + 5 = 11 \Rightarrow 2x = 6 \Rightarrow x = 3$

b) $\frac{x+2}{5} = 1 \Rightarrow x+2 = 5 \Rightarrow x = 3$

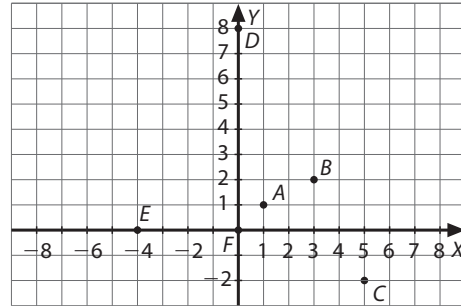
c) $\frac{x}{2} + 3 = 6 \Rightarrow \frac{x}{2} = 3 \Rightarrow x = 6$

d) $\frac{x}{2+5} = 7 \Rightarrow \frac{x}{7} = 7 \Rightarrow x = 49$

e) $\frac{-x}{2} - 1 = 0 \Rightarrow \frac{-x}{2} = 1 \Rightarrow x = -2$

10.2. Características de una gráfica (pág. 132)

5



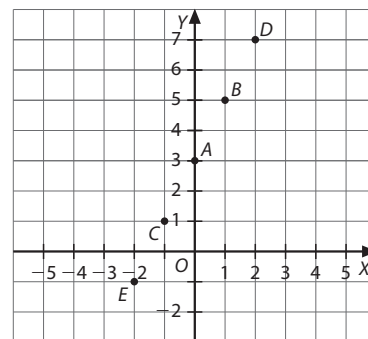
6

A(-9, 0) D(0, 5)
 B(-4, -6) E(6, -5)
 C(-2, 3) F(8, 4)

7

a) $y = 2x + 3$

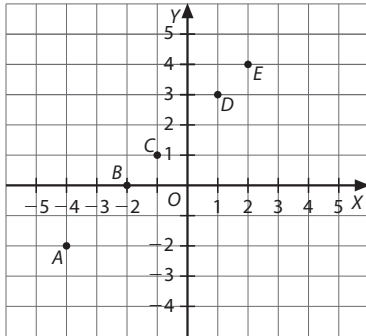
x	y	Punto
0	$2 \cdot 0 + 3 = 3$	(0, 3)
1	$2 \cdot 1 + 3 = 5$	(1, 5)
-1	$2 \cdot (-1) + 3 = 1$	(-1, 1)
2	$2 \cdot 2 + 3 = 7$	(2, 7)
-2	$2 \cdot (-2) + 3 = -1$	(-2, -1)



A(0, 3) D(2, 7)
 B(1, 5) E(-2, -1)
 C(-1, 1)

b) $y = x + 2$

x	y	Punto
-3	$-3 + 2 = -1$	$(-3, -1)$
-2	$-2 + 2 = 0$	$(-2, 0)$
-1	$-1 + 2 = 1$	$(-1, 1)$
1	$1 + 2 = 3$	$(1, 3)$
2	$2 + 2 = 4$	$(2, 4)$



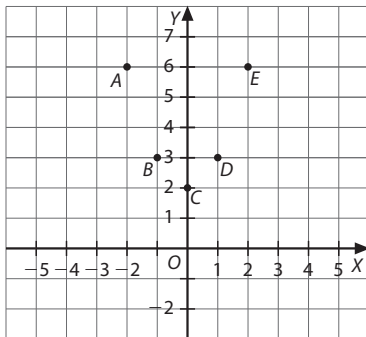
$A(-3, -1)$ $D(1, 3)$

$B(-2, 0)$ $E(2, 4)$

$C(-1, 1)$

c) $y = x^2 + 2$

x	y	Punto
-2	$(-2)^2 + 2 = 6$	$(-2, 6)$
-1	$(-1)^2 + 2 = 3$	$(-1, 3)$
0	$0^2 + 2 = 2$	$(0, 2)$
1	$1^2 + 2 = 3$	$(1, 3)$
2	$2^2 + 2 = 6$	$(2, 6)$



$A(-2, 6)$ $C(0, 2)$ $E(2, 6)$

$B(-1, 3)$ $D(1, 3)$

8

a)

x	1	2	4	6	8
y	2	3	3	5	1

b)

x	-1	0	1	2	3
y	-1	0	1	2	3

c)

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

d)

x	-3	0	1	2	3
y	5	-4	-3	0	5

9

a) Representa una función.

b) No representa una función.

c) Representa una función.

d) No representa una función.

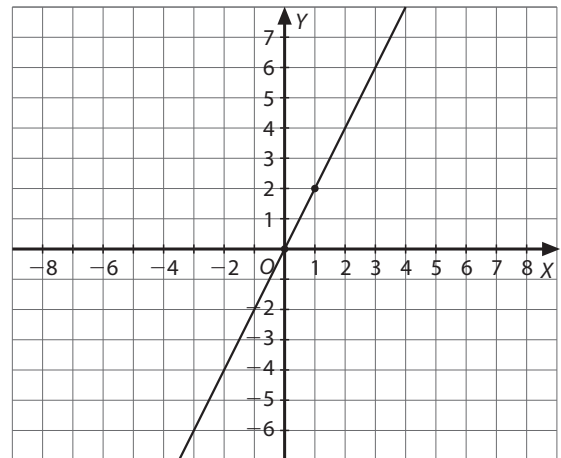
e) Representa una función.

f) No representa una función.

10.3. Representación de funciones lineales y afines (pág. 136)

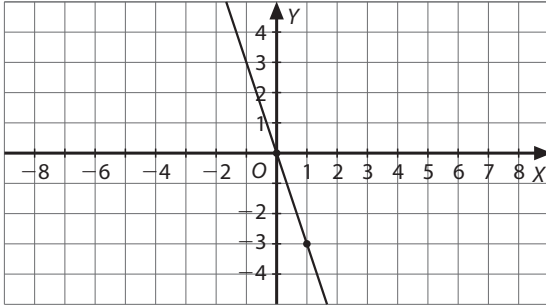
10

a) $y = 2x$



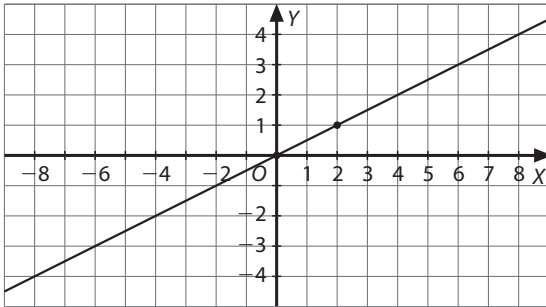
x	y
0	0
1	2

b) $y = -3x$



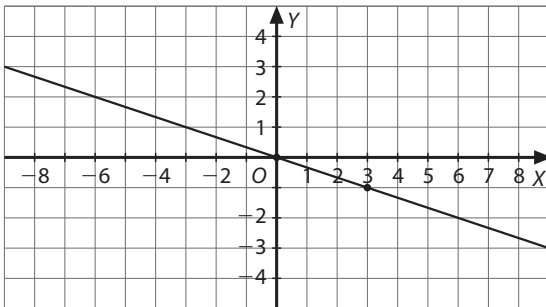
x	y
0	0
1	-3

c) $y = \frac{1}{2}x$



x	y
0	0
2	1

d) $y = -\frac{1}{3}x$



x	y
0	0
3	-1

11

a) $m = \frac{y}{x} = \frac{2}{1} = 2; y = 2x$

b) $m = \frac{y}{x} = \frac{-1}{4}; y = \frac{-1}{4}x$

c) $m = \frac{y}{x} = \frac{2}{5}; y = \frac{2}{5}x$

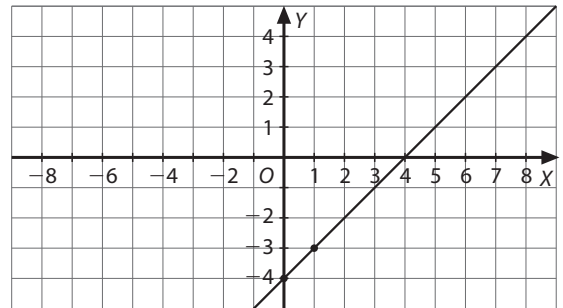
d) $m = \frac{y}{x} = \frac{1}{3}; y = \frac{1}{3}x$

e) $m = \frac{y}{x} = \frac{1}{2}; y = \frac{1}{2}x$

f) $m = \frac{y}{x} = \frac{-5}{5} = -1; y = -x$

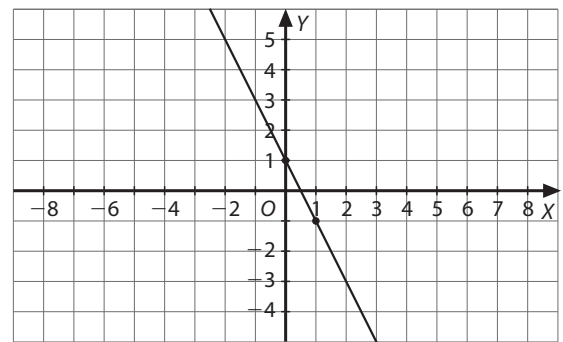
12

a) $y = x - 4$



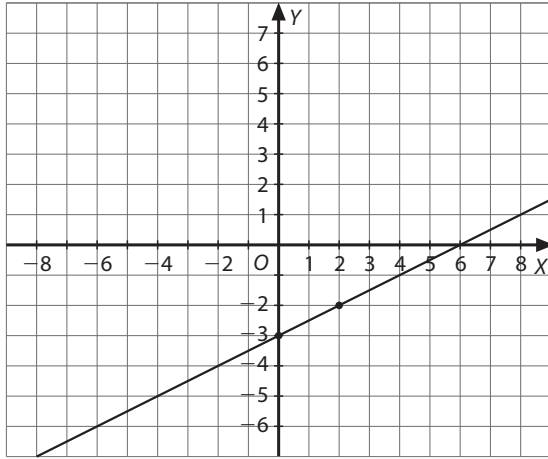
x	y
0	-4
1	-3

b) $y = -2x + 1$



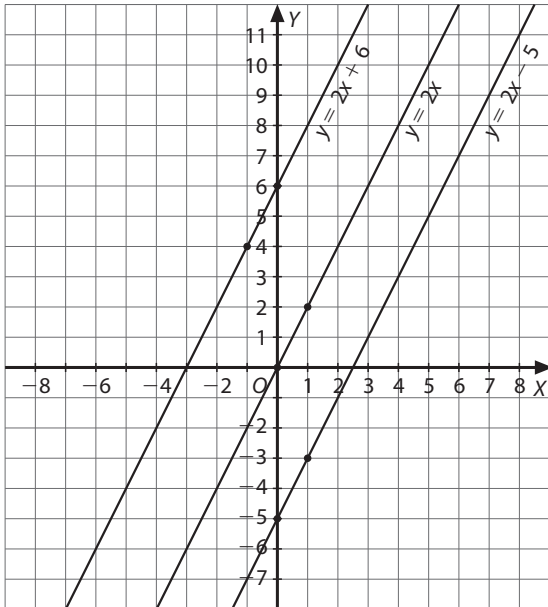
x	y
0	1
1	-1

c) $y = \frac{x}{2} - 3$



x	y
0	-3
2	-2

13



- a) $y = 2x - 5$ b) $y = 2x$ c) $y = 2x + 6$

x	y
0	-5
1	-3

x	y
0	0
1	2

x	y
0	6
-1	4

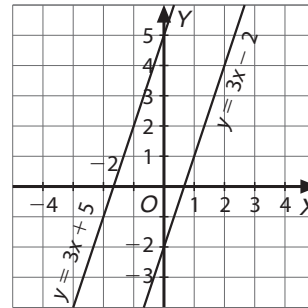
14

a) $A(0, 2)$
 $B(3, 4)$
 $m = \frac{3-2}{3-0} = \frac{2}{3}$ } $\Rightarrow y = \frac{2}{3}x + 2$

b) $A(3, 3)$
 $B(0, -1)$
 $m = \frac{3+1}{3-0} = \frac{4}{3}$ } $\Rightarrow y = \frac{4}{3}x - 1$

c) $A(2, 0)$
 $B(0, 2)$
 $m = \frac{2-0}{0-2} = -1$ } $\Rightarrow y = -x + 2$

15



Por A: $y = 3x + 5$
 Por B: $y = 3x - 2$

10.4. Representación de funciones: cortes con los ejes, dominio y continuidad (pág. 140)

16

La gráfica de la función $f(x)$ corta al eje de abscisas en el punto $(-1, 0)$ y al eje de ordenadas en el punto $(0, 3)$. La gráfica de la función $g(x)$ corta al eje de abscisas en los puntos $(-2, 0)$ y $(2, 0)$, y al eje de ordenadas en el punto $(0, -8)$. La gráfica de la función $h(x)$ corta a los dos ejes en el punto $(0, 0)$.

17

- a) $f(x) = 5x + 10$
 Corte con el eje de ordenadas (Y):
 $f(0) = 5 \cdot 0 + 10 = 10 \Rightarrow (0, 10)$
 Corte con el eje de abscisas (X):
 $0 = 5x + 10 \Rightarrow 5x = -10 \Rightarrow x = -2 \Rightarrow (-2, 0)$
- b) $f(x) = -3x + 33$
 Corte con el eje de ordenadas (Y):
 $f(0) = -3 \cdot 0 + 33 = 33 \Rightarrow (0, 33)$
 Corte con el eje de abscisas (X):
 $0 = -3x + 33 \Rightarrow 3x = 33 \Rightarrow x = 11 \Rightarrow (11, 0)$

c) $f(x) = x^2 - 25$

Corte con el eje de ordenadas (Y):

$f(0) = 0^2 - 25 = -25 \Rightarrow (0, -25)$

Corte con el eje de abscisas (X):

$0 = x^2 - 25 \Rightarrow x^2 = 25 \Rightarrow x = \pm\sqrt{25} \Rightarrow x = \pm 5 \Rightarrow (25, 0) \text{ y } (5, 0)$

d) $f(x) = x^2 + 1$

Corte con el eje de ordenadas (Y):

$f(0) = 0^2 + 1 = 1 \Rightarrow (0, 1)$

Corte con el eje de abscisas (X):

$0 = x^2 + 1 \Rightarrow x^2 = -1 \Rightarrow \text{No tiene solución} \Rightarrow \text{No corta al eje}$

18

La gráfica de una función $y = f(x)$ puede cortar al eje de ordenadas en un solo punto. Sin embargo, puede cortar al eje de abscisas infinitas veces.

19

a) $f(x) = 6x + 1 \Rightarrow \text{dom}(f) = \mathbb{R}$

b) $f(x) = x^4 - x^3 + 2x - 1 \Rightarrow \text{dom}(f) = \mathbb{R}$

c) $f(x) = \frac{3x}{x^2 - 16} \Rightarrow \text{dom}(f) = \mathbb{R} - \{-4, 4\}$

d) $f(x) = \frac{7}{4x} \Rightarrow \text{dom}(f) = \mathbb{R} - \{0\}$

e) $f(x) = \sqrt{2x} \Rightarrow \text{dom}(f)$ son el cero y todos los números mayores que cero.

f) $f(x) = \sqrt[3]{x} \Rightarrow \text{dom}(f) = \mathbb{R}$

20

a) $\text{dom}(f) = \mathbb{R}$: Gráfica 2

b) $\text{dom}(g) = \{\text{todos los números mayores o iguales que } -1\}$: Gráfica 1

c) $\text{dom}(h) = \mathbb{R} - \{1\}$: Gráfica 3

21

Las funciones de los apartados **c)**, **d)** y **f)** son continuas. Las funciones de los apartados **a)**, **b)** y **e)** son discontinuas.

10.5. Representación de funciones: crecimiento y decrecimiento. Máximos y mínimos (pág. 144)

22

a) La función $f(x)$ es:

- Decreciente de -2 a -1 .
- Creciente de -1 a 0 .

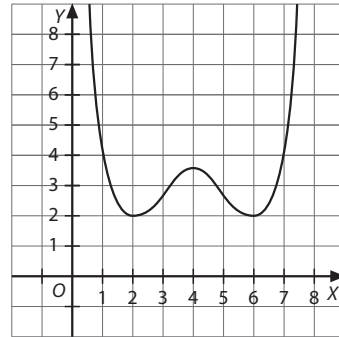
- Decreciente de 0 a 1 .
- Constante de 1 a 3 .
- Creciente de 3 a 5 .

b) La función $g(x)$ es:

- Creciente de -6 a 0 .
- Constante de 0 a 2 .
- Decreciente de 2 a 4 .

23

La siguiente función posee dos mínimos, uno en $x = 2$ y otro en $x = 6$, y un máximo en $x = 4$.

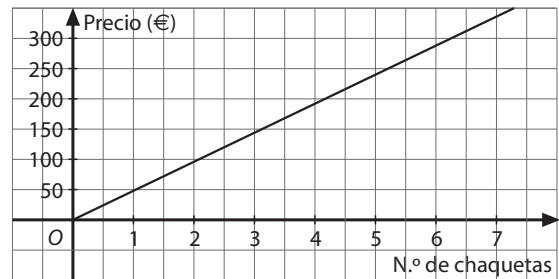


24

- a) La mínima temperatura se alcanzó a las 3:00 y fue de -3°C .
- b) La temperatura aumenta desde las 3:00 hasta las 16:00.
- c) La temperatura máxima fue de 9°C .

Problemas (pág. 146)

25



$x \rightarrow \text{N.º de chaquetas}$
 $y \rightarrow \text{Precio (€)}$
 Respuesta: $y = 48x$

26

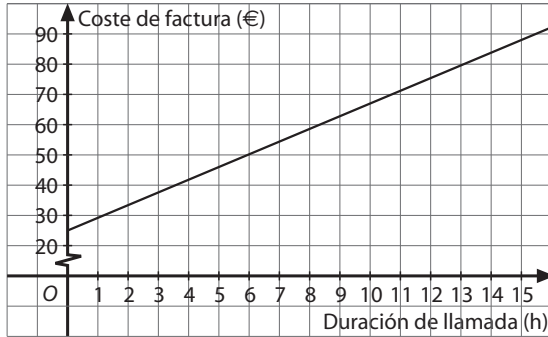
$x \rightarrow \text{N.º de aciertos}$
 $y \rightarrow \text{Nota}$
 Respuesta: $y = x + 2$

27 $x \rightarrow$ N.º de kilómetros $y \rightarrow$ Mensualidad (€)

$$y = 625 + 0,5x$$

$$y = 625 + 0,5 \cdot 2500 = 625 + 1250 = 1875 \text{ €}$$

Respuesta: si recorre 2 500 km, cobrará 1 875 €.

28 $x \rightarrow$ Duración de la llamada (min) $y \rightarrow$ Coste factura (€)

$$y = 25 + 0,07x$$

$$y = 25 + 0,07 \cdot (15 \cdot 60 + 24) = 25 + 64,68 = 89,68 \text{ €}$$

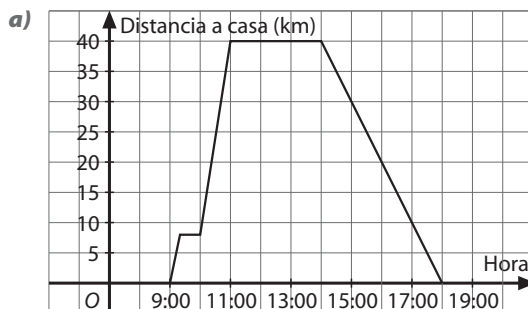
Respuesta: la factura sería de 89,68 €.

29 $x \rightarrow$ N.º de aciertos $y \rightarrow$ Nota

$$y = x - 0,25 \cdot (100 - x) = 1,25x - 25$$

$$y = 1,25 \cdot 72 - 25 = 90 - 25 = 65$$

Respuesta: si he acertado 72 preguntas, la nota es 65 puntos.

30

a) Desde las 9:00 h hasta las 18:00 h.

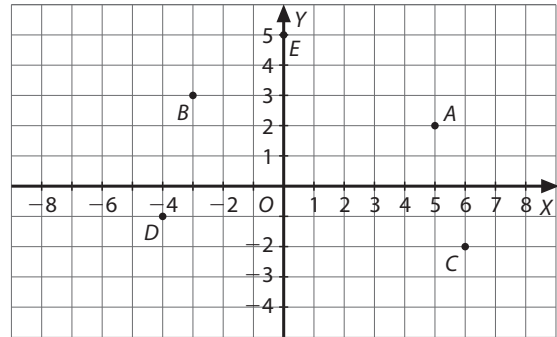
c) Es constante de 9:20 h a 10:00 h y de 11:00 h a 14:00 h.
Es decreciente de 14:00 h a 18:00 h.

c) Entre las 11:00 h y las 14:00 h.

d) Dura 4 h.

Evaluación (pág. 148)

Repasa las actividades en las que hayas fallado, haciendo los ejercicios indicados después de cada respuesta.

1

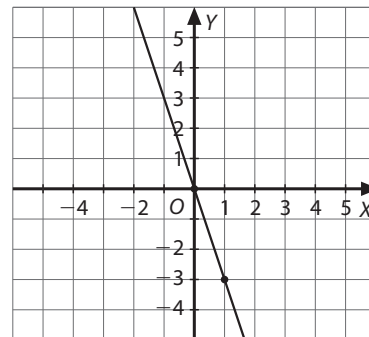
(Ejercicio 5 del apartado 10.2)

2 $A(-7, 5), B(-5, -4), C(-2, 0), D(0, 3), E(4, -3), F(9, 4)$

(Ejercicio 6 del apartado 10.2)

3

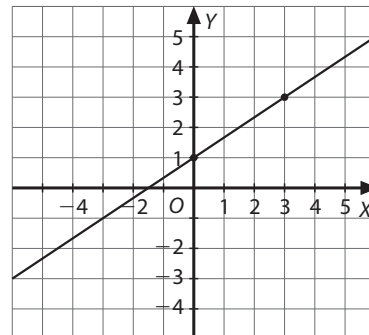
a)



x	y
0	0
1	-3

La función es decreciente.

b)



x	y
0	1
3	3

La función es creciente.

(Ejercicios 7 del apartado 10.2 y 10, 12, 13 y 15 del apartado 10.3)

4

a) $y = 4x - 3$

Corte con el eje X: $\left(\frac{3}{4}, 0\right)$ Corte con el eje Y: $(0, -3)$

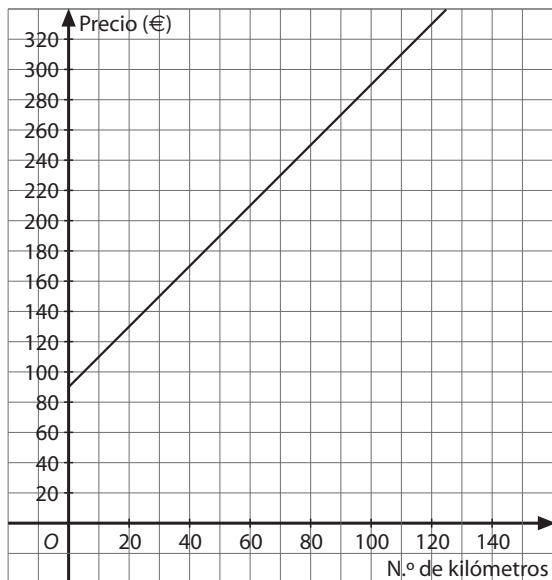
b) $y = \frac{1}{4}x$

Corta a los dos ejes en el punto $(0, 0)$.

(Ejercicios 8 del apartado 10.2 y 11 y 14 del apartado 10.3)

5 $x \rightarrow$ N.º kilómetros $y \rightarrow$ Precio (€)

$y = 90 + 2x$

Si $x = 120$, pagaremos: $y = 90 + 2 \cdot 120 = 330$ €Si $x = 60,5$, pagaremos: $y = 90 + 2 \cdot 60,5 = 211$ €

La función es creciente.

Respuesta: si recorremos 120 km, pagaremos 330 €, y si recorremos 60,5 km, pagaremos 211 €.

(Ejercicios del apartado 10.3 y apartado Problemas)

6 $x \rightarrow$ Duración (min) $y \rightarrow$ Coste (€)

$y = 0,30 + 0,06 \cdot (x - 1) = 0,24 + 0,06x$

Por 3 min y 20 s (como 4 min) pagaremos:

$y = 0,24 + 0,06 \cdot 4 = 0,24 + 0,24 = 0,48$ €

Por 5 min pagaremos:

$y = 0,24 + 0,06 \cdot 5 = 0,24 + 0,30 = 0,54$

Respuesta: por una llamada de 3 min y 20 s de duración pagaremos 0,48 €. Si la llamada dura 5 min, pagaremos 0,54 €.

(Ejercicios del apartado 10.3 y apartado Problemas)

11 Estadística

11.1. Variables estadísticas (pág. 150)

1

- a) Cuantitativa discreta e) Cualitativa
 b) Cualitativa f) Cuantitativa discreta
 c) Cuantitativa discreta g) Cuantitativa continua
 d) Cuantitativa continua h) Cuantitativa discreta

2

- a) La población estudiada son todos los espectadores que salen del cine.
 b) N.º de hijos \rightarrow Cuantitativa discreta
 Color de zapatos \rightarrow Cualitativa
 Volumen de agua \rightarrow Cuantitativa continua

11.2. Tablas estadísticas. Frecuencias absolutas y relativas, ordinarias y acumuladas (pág. 151)

3

N.º de aciertos	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia porcentual
0	1	0,05	5%
1	4	0,20	20%
2	4	0,20	20%
3	3	0,15	15%
4	4	0,20	20%
5	4	0,20	20%
Total	20	1,00	100%

4

N.º de piezas defectuosas	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia porcentual
10	6	0,40	40 %
11	1	0,066...	6,66... %
12	2	0,133...	13,33... %
13	2	0,133...	13,33... %
14	2	0,133...	13,33... %
15	2	0,133...	13,33... %
Total	15	1,00	100 %

5

Pesos (kg)	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia porcentual
[45, 47)	7	0,28	28 %
[47, 49)	1	0,04	4 %
[49, 51)	8	0,32	32 %
[51, 53)	5	0,20	20 %
[53, 55]	4	0,16	16 %
Total	25	1,00	100 %

6

Alturas (m)	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia porcentual
[0,5, 1)	6	0,20	20 %
[1, 1,5)	7	0,233...	23,33... %
[1,5, 2)	3	0,10	10 %
[2, 2,5)	8	0,266...	26,66... %
[2,5, 3]	6	0,20	20 %
Total	30	1,00	100 %

x_i	Frecuencia absoluta	Frecuencia absoluta acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada	Frecuencia porcentual	Frecuencia porcentual acumulada
1	8	8	0,2	0,2	20 %	20 %
2	5	13	0,125	0,325	12,5 %	32,5 %
3	7	20	0,175	0,5	17,5 %	50 %
4	10	30	0,25	0,75	25 %	75 %
5	10	40	0,25	1	25 %	100 %

7

Cara	Frecuencia absoluta	Frecuencia absoluta acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada
1	16	16	0,16	0,16
2	14	30	0,14	0,30
3	20	50	0,2	0,50
4	18	68	0,18	0,68
5	12	80	0,12	0,80
6	20	100	0,2	1
Total	100		1	

8

Altura (m)	Frecuencia absoluta	Frecuencia porcentual	Frecuencia porcentual acumulada
[155, 165)	3	15 %	15 %
[165, 175)	7	35 %	50 %
[175, 185)	6	30 %	80 %
[185, 195]	4	20 %	100 %
Total	20	100 %	

9

La respuesta está en la tabla de la parte inferior de la página.

11.3. Gráficos estadísticos (pág. 155)

10

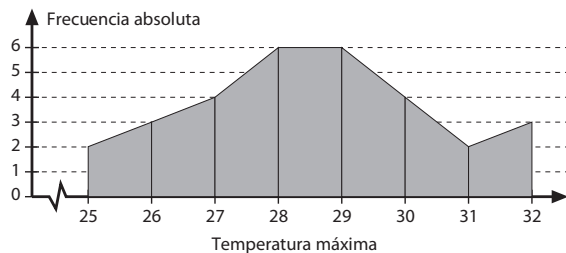
a)

N.º de hijos	Frecuencias absolutas	Frecuencias relativas
0	3	$\frac{3}{20}$
1	4	$\frac{4}{20}$
2	6	$\frac{6}{20}$
3	3	$\frac{3}{20}$
4	1	$\frac{1}{20}$
5	1	$\frac{1}{20}$
6	2	$\frac{2}{20}$

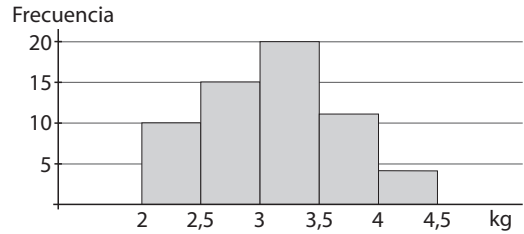
b) $3 + 1 + 1 + 2 = 7$

11

Temperatura máxima	Frecuencia absoluta
25	2
26	3
27	4
28	6
29	6
30	4
31	2
32	3

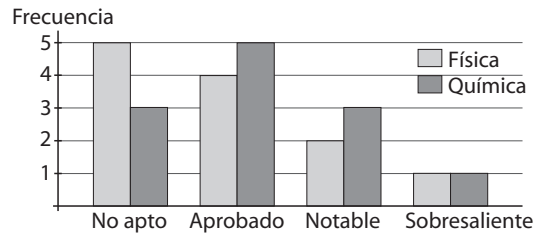


12



13

A la vista del gráfico es claro que se han obtenido mejores notas en Química que en Física.

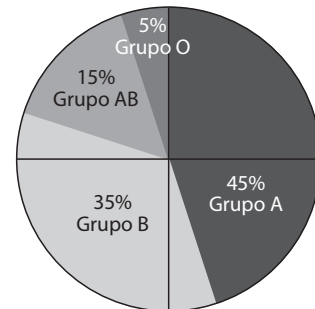


14

Los gastos dedicados a la vivienda son el 25% de los 3 000 € = 750 €, mientras que ahorra el 13% de 3 000 € = 390 €.

15

Grupo sanguíneo	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia porcentual
A	162	0,45	45%
B	126	0,35	35%
AB	54	0,15	15%
O	18	0,05	5%
Total	360	1	100%



El grupo A es el más abundante entre los donantes.

11.4. Parámetros de centralización

(pág. 158)

16

a)

Gasto (€)	Frecuencia absoluta	Variable por frecuencia absoluta
4	2	$4 \cdot 2 = 8$
5	4	$5 \cdot 4 = 20$
6	3	$6 \cdot 3 = 18$
7	1	$7 \cdot 1 = 7$
Total	10	53

b) 5

$$c) \bar{x} = \frac{(4 \cdot 2) + (5 \cdot 4) + (6 \cdot 3) + (7 \cdot 1)}{10} = \frac{53}{10} = 5,3 \text{ €}$$

d) $4 = 4 < 5 = 5 = 5 = 5 < 6 = 6 = 6 < 7$

$$M_e = \frac{5 + 5}{2} = 5$$

17

Valor de la variable	Frecuencia absoluta	Variable por frecuencia absoluta
5	1	$5 \cdot 1 = 5$
6	1	$6 \cdot 1 = 6$
7	3	$7 \cdot 3 = 21$
8	5	$8 \cdot 5 = 40$
9	3	$9 \cdot 3 = 27$
10	2	$10 \cdot 2 = 20$
Total	15	119

Ordenamos los valores:

$$5 < 6 < 7 = 7 = 7 < 8 = 8 = 8 = 8 = 8 < 9 = 9 = 9 < 10 = 10$$

■ Mediana = 8

■ Moda = 8

$$■ \text{Media: } \bar{x} = \frac{119}{15} = 7,93$$

18

$$\text{Raúl: } \bar{x} = \frac{6 + 7 + 6 + 5 + 4 + 6}{6} = \frac{34}{6} = 5,67$$

Moda = 6

$$\text{Salva: } \bar{x} = \frac{38}{6} = 6,33$$

Moda = 5

19

Presión sanguínea (máximas)	Frecuencia absoluta	Variable por frecuencia absoluta
10	4	40
11	4	44
12	7	84
13	2	26
14	5	70
15	3	45
16	5	80
Total	30	389

■ Moda = 12

$$■ \text{Media: } \bar{x} = \frac{389}{30} \cong 12,97$$

20

N.º de guardias	Frecuencia absoluta	Variable por frecuencia absoluta
2	3	6
3	2	6
4	2	8
5	4	20
6	4	24
7	3	21
8	2	16
Total	20	101

■ Moda = 5 y 6

■ Mediana = 5

$$■ \text{Media: } \bar{x} = \frac{101}{20} = 5,05 \text{ h}$$

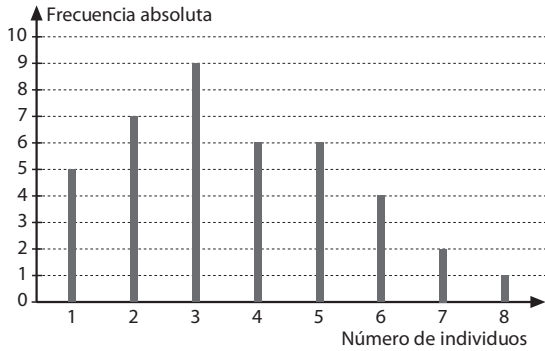
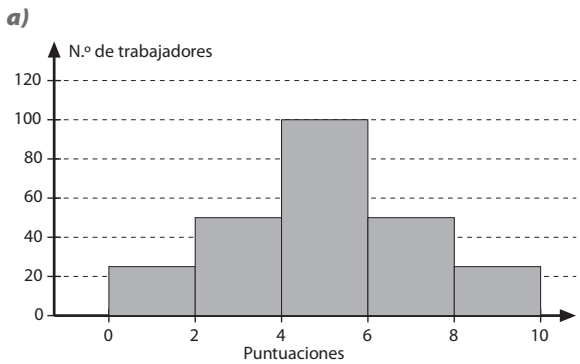
Problemas (pág. 160)

21

Conviene tomar muestras en los estudios de los apartados **a)** y **c)**. Sin embargo, los estudios estadísticos de los apartados **b)** y **d)** conviene realizarlos sobre toda la población.

22

- a) La respuesta está en la tabla de la parte inferior de la página.
- b) Un 52,5 % de hogares está compuesto por tres o menos personas.
- c)

**23**

- b) De 250 trabajadores 75 obtuvieron menos de 4 puntos, lo que supone un 37,5 %.

x_i	Frecuencia absoluta	Frecuencia absoluta acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada	Frecuencia porcentual	Frecuencia porcentual acumulada
1	5	5	0,125	0,125	12,5 %	12,5 %
2	7	12	0,175	0,3	17,5 %	30 %
3	9	21	0,225	0,525	22,5 %	52,5 %
4	6	27	0,15	0,675	15 %	67,5 %
5	6	33	0,15	0,825	15 %	82,5 %
6	4	37	0,1	0,925	10 %	92,5 %
7	2	39	0,05	0,975	5 %	97,5 %
8	1	40	0,025	1	2,5 %	100 %

24

Sean x_1, x_2, x_3 y x_4 los cuatro números cuya media es 7, esto significa que:

$$\frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4}{4} = 7 \Rightarrow x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 28$$

Entonces:

$$\frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + 3 + 5}{6} = \frac{28 + 3 + 5}{6} = 6$$

La media de los seis números es 6.

25

Media: $\bar{x} = \frac{87}{24} = 3,625$

Moda: $M_o = 3$

Mediana: $M_e = \frac{3 + 4}{2} = 3,5$

x_i	Frecuencia absoluta (f)	$x_i \cdot f$
1	2	2
2	4	8
3	6	18
4	5	20
5	3	15
6	4	24
Total	24	87

26

$$\frac{8,75 + 9 + 9,25 + 8,5 + x}{5} = 9 \Rightarrow \frac{35,5 + x}{5} = 9 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 35,5 + x = 45 \Rightarrow x = 9,5$$

Irene tendrá que sacar un 9,5 en este examen para obtener una media de 9.

27

La media y la mediana de la distribución es 4.

2

La respuesta está en la tabla de la parte inferior de la página.

(Ejercicios 3-6 del apartado 11.1 y 12 y 13 del apartado 11.3)

Evaluación (pág. 162)

Repasa las actividades en las que hayas fallado, haciendo los ejercicios indicados después de cada respuesta.

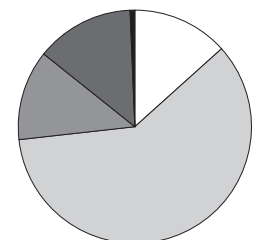
1

Estudio estadístico	Población	Tipo de variable
N.º de hermanos de los alumnos de 2.º de ESO	Alumnos de 2.º de ESO	Cuantitativa discreta
Temperatura registrada a lo largo de un día	Horas del día	Cuantitativa continua
Nacionalidad de los jugadores de un equipo de baloncesto	Jugadores del equipo	Cualitativa
Estatura de los jugadores de un equipo de baloncesto	Jugadores del equipo	Cuantitativa continua
Marca del móvil de los alumnos de una clase de 2.º de ESO	Alumnos de 2.º de ESO	Cualitativa

(Ejercicios 1 y 2 del apartado 11.1)

2

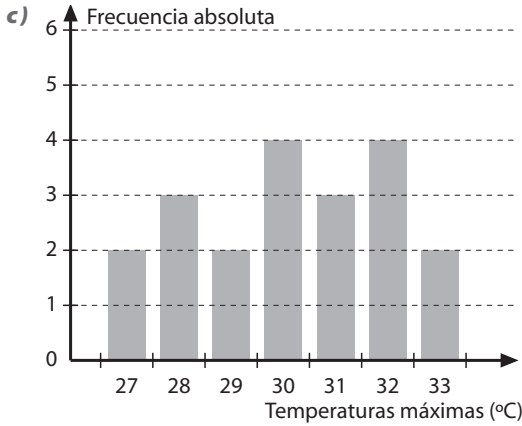
Continente	Población	Población relativa	Porcentaje	Ángulo del sector
Europa	715	0,133 4	13,34 %	48°
Asia	3 210	0,598 9	59,89 %	215,6°
África	670	0,125	12,5 %	45°
América	730	0,136 2	13,62 %	49°
Oceanía	35	0,006 5	0,65 %	2,4°
Total	5 360	1,00	65 %	360°



Europa
 Asia
 África
 América
 Oceanía

3

- a) 27, 27, 28, 28, 28, 29, 29, 30, 30, 30, 30, 31, 31, 31, 32, 32, 32, 32, 33, 33
- b) La respuesta está en la tabla de la parte inferior de la página.



d) $\bar{x} = \frac{603}{20} = 30,15^\circ\text{C}$

e) Mediana = 30 °C

(Ejercicios 6-9 del apartado 11.1, 10 y 11 del apartado 11.3, 17-21 del apartado 11.4)

Evaluación general (pág. 164)

Repasa las actividades en las que hayas fallado, haciendo los ejercicios indicados después de cada respuesta.

1

a) $4 \cdot (15 : 3 - 7) - [12 : (-4) + 8] = 4(5 - 7) - (-3 + 8) = 4 \cdot (-2) - 5 = -8 - 5 = -13$

b) $27 : (18 : 6 \cdot 9^0) + [5^2 : 5 - 7 \cdot (-3)] = 27 : 3 + [5 + 21] = 9 + 26 = 35$

c) $[7 \cdot (3^0 : 5) \cdot 7] - [24 : 6 + (-4)]^3 = \frac{49}{5} - [4 + (-4)]^3 = \frac{49}{5}$

d) $-27 : (-3) + [(-2)^3 \cdot 7 + 48]^2 = 9 + [-56 + 48]^2 = 9 + 64 = 73$

e) $[18 : (-2)^2]^2 - 3 \cdot [(21 : 3) : (1^0 - 8)] = \left(\frac{9}{2}\right)^2 - 3[7 : (-7)] = \frac{81}{4} + 3 = \frac{93}{4}$

f) $[(3 \cdot (-4)^3) : (7^2 - 1)] - 3 - 1 = [(-192) : 48] - 4 = -4 - 4 = -8$

(Tema 1)

Temperaturas máximas (°C)	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia porcentual	Variable por frecuencia absoluta
27	2	$\frac{2}{20} = 0,10$	10%	54
28	3	$\frac{3}{20} = 0,15$	15%	84
29	2	$\frac{2}{20} = 0,10$	10%	58
30	4	$\frac{4}{20} = 0,20$	20%	120
31	3	$\frac{3}{20} = 0,15$	15%	93
32	4	$\frac{4}{20} = 0,20$	20%	128
33	2	$\frac{2}{20} = 0,10$	10%	66
Total	20	1,00	100%	603

2

$$a) (3^5 \cdot 3^2)^3 \cdot (3^0 \cdot 3) = (3^3)^3 \cdot 3^1 = 3^9 \cdot 3^1 = 3^{10}$$

$$b) 5^6 \cdot 25^{-2} \cdot 125^1 \cdot 5 = 5^6 \cdot 5^{-4} \cdot 5^3 \cdot 5 = 5^0 = 1$$

$$c) 8^2 \cdot 2^5 \cdot 4^3 \cdot 16 = 2^6 \cdot 2^5 \cdot 2^6 \cdot 2^4 = 2^{11}$$

$$d) (-1)^0 \cdot (-1)^2 \cdot (-1)^3 = -1$$

$$e) 6 \cdot 2^2 \cdot 12 \cdot 3^3 = 3 \cdot 2 \cdot 2^2 \cdot 2^2 \cdot 3 \cdot 3^3 = 2^{1+2+2} \cdot 3^{1+1+3} = 2^5 \cdot 3^5 = 6^5$$

$$f) [7 \cdot 7^2 \cdot 7^3] : 49^3 = (7^{1+2+3}) : 7^6 = 7^6 : 7^6 = 7^{6-6} = 7^0 = 1$$

(Tema 1)

3

Entre llamadas a fijo y SMS:

$$\frac{3}{5} + \frac{1}{7} = \frac{21}{35} + \frac{5}{35} = \frac{26}{35}$$

Por tanto, las llamadas a móviles:

$$\frac{35}{35} - \frac{26}{35} = \frac{9}{35}$$

SMS:

$$\frac{3}{5} \cdot 25,20 \text{ €} = 15,12 \text{ €}$$

Fijos:

$$\frac{1}{7} \cdot 25,20 \text{ €} = 3,6 \text{ €}$$

Móviles:

$$\frac{9}{35} \cdot 25,20 \text{ €} = 6,48 \text{ €}$$

Respuesta: llamadas a móviles: $\frac{9}{35}$

Los gastos para cada tipo de llamada son los siguientes:

SMS: 15,12 €

Fijos: 3,6 €

Móviles: 6,48 €

(Tema 2)

4

$$a) 26\% \text{ de } 350 = 91$$

$$b) 13\% \text{ de } 250 = 32,5$$

$$c) 15\% \text{ de } 252 = 37,8$$

$$d) 25\% \text{ del } 20\% \text{ de } 1500 = 75$$

(Tema 4)

5

$$a) A(x) \cdot B(x)$$

$$\begin{array}{r} 5x^2 + 3x - 2 \\ \times \quad \quad \quad 3x + 5 \\ \hline 25x^2 + 15x - 10 \\ 15x^3 + 9x^2 - 6x \\ \hline 15x^3 + 34x^2 + 9x - 10 \end{array}$$

$$b) [C(x)]^2$$

$$(-2x^2 + 3)^2 = 4x^4 - 12x^2 + 9$$

$$c) A(x) \cdot C(x)$$

$$\begin{array}{r} 5x^2 + 3x - 2 \\ \times \quad \quad \quad -2x^2 + 3 \\ \hline 15x^2 + 9x - 6 \\ -10x^4 - 6x^3 + 4x^2 \\ \hline -10x^4 - 6x^3 + 19x^2 + 9x - 6 \end{array}$$

$$d) \text{ Calcula el valor numérico de } A(x) \text{ para } x = 5.$$

$$A(x) = 5x^2 + 3x - 2$$

Si $x = 5$, entonces:

$$A(5) = 5 \cdot 5^2 + 3 \cdot 5 - 2 = 125 + 15 - 2 = 138$$

(Tema 5)

6

$$a) 3 \cdot (4x - 8) - 2 \cdot (-x + 3) = 3x + 14 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 12x - 24 + 2x - 6 = 3x + 14 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 12x + 2x - 3x = 14 + 24 + 6 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 11x = 44 \Rightarrow x = \frac{44}{11} \Rightarrow x = 4$$

$$b) \frac{5x}{3} + \frac{2x}{5} = \frac{x}{15} + 10 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 25x + 6x = x + 150 \Rightarrow 25x + 6x - x = 150 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 30x = 150 \Rightarrow x = \frac{150}{30} \Rightarrow x = 5$$

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

$$\Rightarrow 6 \cdot (3-x) + 4 \cdot (x-5) = 3 \cdot (-8x) - 12 \cdot 2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 18 - 6x + 4x - 20 = -24x - 24 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 18 + 24 - 20 = -24x + 6x - 4x \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 22 = -22x \Rightarrow x = \frac{22}{-22} \Rightarrow x = -1$$

(Tema 6)

7

a) y b) son verdaderas y c) es falsa.

(Tema 7)

8

$x = n.º$ de monedas en la mano derecha; $y = n.º$ de monedas en la mano izquierda.

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

$$\Rightarrow 3y - 4 = y + 2 \Rightarrow 2y = 6 \Rightarrow y = 3, x = 5$$

Tiene 5 monedas en la mano derecha y 3 monedas en la mano izquierda.

(Tema 8)

9

a) Superficie: $12 \cdot 7 + 2 \cdot (12 \cdot 2) + 2 \cdot (7 \cdot 2) = 160 \text{ m}^2$

Cobraré: $160 \cdot 1,75 = 280 \text{ €}$

b) Volumen: $a \cdot b \cdot c = 12 \cdot 7 \cdot 2 = 168 \text{ m}^3$

Cantidad de cloro: $168 \cdot 2,5 = 420 \text{ g}$

Respuesta: cobraré 280 € por limpiar la piscina. He de poner 420 g de cloro.

(Tema 9)

10

a) $1\,500 \cdot 0,2 = 300$ vacas

$1\,500 \cdot 0,05 = 75$ caballos

$1\,500 \cdot 0,6 = 900$ gallinas

$1\,500 - (300 + 75 + 900) = 1\,500 - 1\,275 = 225$ cerdos

b) $20\% + 5\% + 60\% = 85\%$

$100\% - 85\% = 15\%$

Respuesta: hay 300 vacas, 75 caballos, 900 gallinas y 225 cerdos. El 15% de los animales de la granja son cerdos.

(Tema 4)

11

x	-7	-4	0	8	12
y	4	4	2	-2	2

A(0, 2)

B(8, -2)

$$m = \frac{-2 - 2}{8 - 0} = \frac{-4}{8} = \frac{-1}{2}$$

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

(Tema 10)

12

Variable	Frecuencia absoluta	Variable por frecuencia absoluta
3	1	3
4	1	4
5	3	15
6	3	18
7	5	35
8	2	16
Total	15	91

Ordenamos los valores:

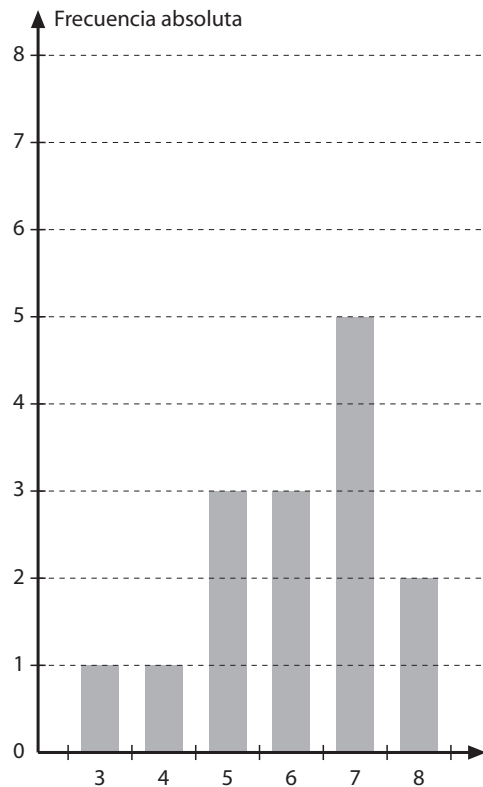
$$3 < 4 < 5 = 5 = 5 < 6 = 6 = 6 < 7 = 7 = 7 = 7 = 7 < 8 = 8$$

Mediana: 6

Moda: 7

$$\text{Media: } \frac{91}{15} = 6,0\widehat{6}$$

El diagrama de barras correspondiente es el siguiente:



(Tema 11)

S O L U C I O N A R I O

APRUEBA TUS EXÁMENES

Matemáticas

2

ESO

Montserrat Atxer Gomà
Manuel Leandro Toscano
Carles Martí Salleras
M.ª Belén Rodríguez Rodríguez
M.ª Isabel Romero Molina

OXFORD
UNIVERSITY PRESS

ISBN 978-84-673-6940-3



9 788467 369403